

XXVII REUNION ANUAL
SOCIEDAD CHILENA DE PRODUCCION ANIMAL

SOCHIPA A.G.

Libro de Resúmenes

Chillán

2, 3 y 4 de Octubre de 2002



UNIVERSIDAD
DE CONCEPCION



SOCHIPA A.G.
SOCIEDAD CHILENA DE PRODUCCION ANIMAL



FACULTAD
DE AGRONOMIA

LIBRO DE RESUMENES



**UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
FACULTAD DE AGRONOMIA**



SOCHIPA A.G.

XXVII REUNION ANUAL Sociedad Chilena de Producción Animal SOCHIPA A.G.

**2, 3 y 4 de Octubre de 2002
Universidad de Concepción**

Chillán - Chile

**XXVII REUNION ANUAL
SOCIEDAD CHILENA DE PRODUCCION ANIMAL
SOCHIPA A.G.**

LIBRO DE RESUMENES

EDITORES

**Marcelo Doussoulin G.
Guillermo Wells M.**

CONSULTORES

**Ernesto Jahn B.
Patricio Soto O.
Germán Klee G.
Mario Briones L.**

Octubre, 2002

IMPRESO EN:
IMPRESORA LA DISCUSIÓN S.A.
18 DE SEPTIEMBRE 721
FONO:221145
CHILLAN

**DIRECTORIO SOCIEDAD CHILENA
DE PRODUCCION ANIMAL A.G.**

ENRIQUE SIEBALD SCH.
PRESIDENTE

RUBEN PULIDO F.
VICEPRESIDENTE

ADRIAN CATRILEO S.
SECRETARIO-TESORERO

NESTOR TADICH B.
PEDRO COFRE
DIRECTORES

**COMISION ORGANIZADORA
XXVII REUNION ANUAL**

MARCELO TIMA P.
PRESIDENTE

FERNANDO BORQUEZ L.
VICEPRESIDENTE

MARCELO DOUSSOULIN G.
SECRETARIO

GUILLERMO WELLS M.
TESORERO

MARCOS FIGUEROA R.
HERNAN RODRIGUEZ R.
DIRECTORES

INDICE DE TRABAJOS

INDICE DE TRABAJOS

PRADERA

	Página
LEGUMINOSAS FORRAJERAS ANUALES ALTERNATIVAS PARA LA ZONA MEDITERRANEA DE CHILE. <u>Carlos Ovalle M.</u> , Paola Bustos B., Alejandro del Pozo L. y Julia Avendaño R.	1
<i>Biserrula pelecimus</i> y <i>Ornithopus</i> spp. NUEVAS LEGUMINOSAS PARA LA ZONA MEDITERRANEA DE CHILE. II. PRODUCCION DE FITOMASA Y SEMILLA. <u>Carlos Ovalle</u> , Alejandro Del Pozo, Julia Avendaño y Susana Arredondo.	3
CARACTERIZACION FENOLOGICA Y AGRONOMICA DE CULTIVARES DE TREBOLES ANUALES PARA LA ZONA MEDITERRANEA. <u>Fernando Fernández E.</u> , Carlos Ovalle M., Julia Avendaño R. y Robert Cussen.	5
EFFECTO DE LA DISPONIBILIDAD HIDRICA SOBRE EL CRECIMIENTO Y LA PRODUCCION FORRAJERA DE <i>Acacia saligna</i> (LABILL.) H. WENDL. Freddy Mera, <u>Raúl Meneses</u> y Sandra Perret .	7
CONDICION DE LOS RECURSOS FORRAJEROS EN PREDIOS DEL SECANO DE LA VI REGION. I. ESTIMACION DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA SUCESIÓN POSCULTURAL A TRAVES DEL VALOR PASTORAL. <u>Fernando Squella N.</u> y Camila Muñoz M.	9
CONDICION DE LOS RECURSOS FORRAJEROS EN PREDIOS DEL SECANO DE LA VI REGION. II. ESTIMACION DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PASTIZAL MEDITERRANEO A TRAVÉS DEL VALOR PASTORAL <u>Fernando Squella N.</u> y Camila Muñoz M.	11
EVALUACION DE BALICAS DE ROTACION CORTA EN LA ZONA CENTRO-SUR DE CHILE. 2.- PROVINCIA DE LINARES. <u>Patricio Soto</u> , Robert Cussen ,Walter Bonilla y José Oñate.	13
VARIACION ESTACIONAL DE LA CONCENTRACION DE FOSFORO, AZUFRE Y BORO EN BALICAS PERENNES. Dante Pinochet, <u>Oscar Hernández</u> y Oscar Balocchi.	15
COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE HIBRIDOS DE SORGO FORRAJERO, EN RELACION A FRECUENCIA DE USO. VIII REGION. <u>Marcos Figueroa R.</u> , Marcelo Tima P., Alfonso Herrera O. y Isaac Fuentes S.	17

ONCE AÑOS DE ALFALFA EN EL SECANO DE LA PRECORDILLERA ANDINA DE LA VIII REGION.	Página 19
<u>Jorge Chavarría R.</u> , Pedro Cofré B., y Germán Klee G.	
EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO DE ALFALFA BAJO DIFERENTES VOLÚMENES DE AGUA APLICADOS.	21
<u>Stanley Best</u> , Patricio Soto, Ernesto Jahn y Agustín Vidal	
EFFECTO DEL PREMARCHITAMIENTO DE LA ALFALFA SOBRE EL CONTENIDO DE CARBOHIDRATOS NO ESTRUCTURALES.	23
<u>Alejandro Tuschner</u> y Gastón Pichard.	
MEJORAMIENTO DE PRADERAS NATURALIZADAS DE LA PRECORDILLERA ANDINA Y DE LA COSTA DE LLANQUIHUE, Xa. REGION.	25
<u>Enrique Siebald Sch.</u> , Humberto Navarro D., Sergio Itraira H. y Renato Santana D.	
VARIABILIDAD FENOTÍPICA DE <i>Holcus lanatus</i> L. (PASTO MIEL) COLECTADO EN EL DOMINIO HUMEDO DE CHILE.	27
<u>Claudio Valdés</u> , Ignacio López, Oscar Balocchi y Dante Pinochet.	
PRESENCIA DE ECOTIPOS DE <i>Holcus lanatus</i> L. EN SUELOS CON NIVELES CONTRASTANTES DE FOSFORO.	29
<u>Vicente Anwandter</u> , Oscar Balocchi, Ignacio López y Dante Pinochet.	
SELECTIVIDAD DE <i>Lolium</i> spp. Y <i>Bromus valdivianus</i> Phil. POR VACAS LECHERAS EN PASTOREO.	31
<u>Eric Vivar</u> , Ignacio López, Oscar Balocchi y John Hodgson.	
CURVAS DE CRECIMIENTO Y PRODUCCION DE UNA PRADERA DE ALFALFA	33
(<i>Medicago sativa</i> L.) EN LA REGION DE MAGALLANES, CHILE.	
<u>Oscar Strauch</u> , Nilo Covacevich, Mariela Garay y Angel Suárez.	
PRODUCCION DE FORRAJE CON CEREALES DE GRANO PEQUEÑO EN LA ZONA TRANSICIONAL DE MAGALLANES, CHILE,	35
<u>Oscar Strauch</u> y Angel Suárez.	
EFICACIA DE DIFERENTES HERBICIDAS SOBRE EL CONTROL DE <i>Hieracium pilosella</i> L. BAJO DOS NIVELES DE FERTILIZACION NITROGENADA EN UNA PRADERA NATURALIZADA DE LA REGION DE MAGALLANES.	37
Ricardo Fuentes P., <u>Claudia Salinas B.</u> , Oscar Balocchi L. y Dante Pinochet T.	
PLANTA COMPLETA DE CEBADA EN DISTINTOS ESTADOS PARA VACAS EN PASTOREO	39
1.- RENDIMIENTO; CAMBIOS QUIMICOS Y BOTANICOS; Y ENSILABILIDAD.	
<u>Antonio Hargreaves B.</u> y John David Leaver.	

EVALUACION DE LA EPOCA DE CORTE DE TRITICALE (<i>Triticosecale</i> Wittmack) PARA ENSILAJE DE CALIDAD. Claudio Rojas G., <u>Adrián Catrileo S.</u> , Moisés Manríquez B. y Francisco Calabi F.	Página 41
COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE DIFERENTES CULTIVARES DE CEBADA (<i>Hordeum vulgare</i>) PARA ENSILAJE. <u>Nolberto Teuber K.</u> , Ljubo Goic M., Humberto Navarro D. y Luis Angulo M.	43
EFFECTO DEL ESTADO FENOLOGICO Y METODO DE SECADO SOBRE LA COMPOSICION QUIMICA Y CALIDAD DEL ENSILAJE DE AVENA. <u>Juan Carlos Dumont</u> , Rene Anrique y Daniel Alomar.	45
EFFECTO DEL TAMAÑO DE PICADO DEL FORRAJE SOBRE LA DINAMICA DE FERMENTACION EN MICROSILOS EXPERIMENTALES. <u>Alejandro Tuschner</u> y Gastón Pichard.	47
CALIDAD DE HIBRIDOS DE MAIZ PARA ENSILAJE. <u>Ernesto Jahn B.</u> , José Bermedo y Patricio Soto O.	49
COMPETENCIA INTRAESPECIFICA EN MAIZ (<i>Zea mays</i> L.) PARA ENSILAJE. <u>Marcos Figueroa R.</u> y Marcelo Tima P.	51
EVALUACION DE BALICAS DE ROTACION CORTA EN LA ZONA CENTRO- SUR DE CHILE. 1.- PROVINCIA DE BIO-BIO. <u>Patricio Soto</u> , Robert Cussen ,Ernesto Jahn y José Oñate.	53
EL ENDOFITO (<i>Neotyphodium lolii</i>) Y LA TOLERANCIA A LA PLAGA <i>Listronotus</i> <i>bonariensis</i> DE LA BALLICA PERENNE (<i>Lolium perenne</i>). <u>Alfredo Torres B.</u> , Ernesto Cisternas A., Francisco Lanuza A., Luis Angulo M. y Marcelo Villagra B.	55
PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD DE UNA PRADERA DE ALFALFA SOMETIDA A DIFERENTES ALTURAS DE RESIDUO Y ESTADOS DE DESARROLLO. <u>Eduardo Gutiérrez</u> , Patricio Soto, Ernesto Jahn, y Marcos Figueroa	57
CLASIFICACION PRELIMINAR DE TOLERANCIA AL ALUMINIO EN SOLUCION DE ACCESIONES DE PASTO MIEL (<i>Holcus lanatus</i> L.). <u>Dante Pinochet</u> , Susana Bade, Oscar Balocchi e Ignacio López.	59
CARACTERIZACION AGRONOMICA Y VARIABILIDAD FENOTIPICA DE ACCESIONES DE <i>Agrostis capillaris</i> L., COLECTADAS EN LA DECIMA REGION DE CHILE. <u>Eduardo Morales</u> , Oscar Balocchi, Ignacio López y Dante Pinochet.	61

EFFECTOS DEL CAMBIO CLIMATICO SOBRE LA PRODUCTIVIDAD
HERBACEA DE PRADERAS DE LA ZONA MEDITERRANEA ARIDA DE CHILE.
Luis Morales S. y Giorgio Castellaro G.

ESTUDIO DE LA ADAPTACION, CRECIMIENTO Y PRODUCCION DE
TREBOLES ANUALES PARA LA ZONA MEDITERRANEA.
Fernando Fernández, Carlos Ovalle, Julia Avendaño, y Robert Cussen.

Biserrula pelecimus y *Ornithopus* spp. NUEVAS LEGUMINOSAS FORRAJERAS
ANUALES PARA LA ZONA MEDITERRANEA DE CHILE. I.
CARACTERIZACION FENOLOGICA Y AGRONOMICA.
Carlos Ovalle, Alejandro Del Pozo, Julia Avendaño y Susana Arredondo.

IDENTIFICACION DE ZONAS DE CRECIMIENTO POTENCIAL DE *Acacia*
saligna (LABILL.) H. WENDL. EN LA REGION DE COQUIMBO.
Freddy Mora, Sandra Perret, Elizabeth Urquieta, y Raúl Meneses.

ENZIMAS PROTEOLITICAS EN ESPECIES FORRAJERAS: IDENTIFICACION,
PRESENCIA EN HOJAS DE DIFERENTES EDADES Y ESTABILIDAD TERMICA.
Rafael Larrain P., Gastón Pichard D., Adolfo Hott R., Bruno Tesser O. y Percy Abasto

POTENCIAL DE LA ESPECTROSCOPIA DE REFLECTANCIA EN EL
INFRARROJO CERCANO (NIRS), PARA LA PREDICCION DE LA
COMPOSICION BOTANICA EN PRADERAS.
Carolina De Vicenzi, Daniel Alomar y Rita Fuchslocher.

ALIMENTACION Y NUTRICION ANIMAL

	Página
EFFECTO DE LA SUPLEMENTACION CON CONCENTRADO SOBRE LA PRODUCTIVIDAD Y CONDUCTA DE PASTOREO EN VACAS PARIDAS EN OTOÑO. <u>Humberto González V.</u> , Héctor Manterola B., Carlos Durán C. y Cristián Rojas B.	75
PRODUCTIVIDAD, CONSUMO Y EFICIENCIA BIOLOGICA EN VACAS FRISON NEOZELANDES Y F ₁ (JERSEY x FRISON NEOZELANDES) PARIDAS A FINES DE INVIERNO EN LA X REGION, CHILE. <u>Humberto González V.</u> , Juan Carlos Magofke S. y Claudia Mella F.	77
EVALUACION DE VARIEDADES DE CEBADA FORRAJERA (<i>Hordeum vulgare</i>) INTRODUCIDAS A CHILE PARA ALIMENTACION DE GANADO VACUNO LECHERO (PARTE II. CALIDAD DE ENSILAJE) <u>Sergio Hazard T.</u> , Oriella Romero Y., Fernando García G., Raúl Cañas C., Edmundo Beratto M., José L. Godoy M., Marcelo Palacios B., Rodrigo Navarro S. y Pablo Mardones M.	79
INTENSIDAD DE PASTOREO DE PRADERAS DE BALICAS INFECTADAS CON HONGO CON ENDOFITO (<i>A. Lolii</i>), EN VACAS LECHERAS. I. EFECTOS SOBRE PRODUCCION DE LECHE Y COMPONENTES. Francisco Lanuza A., <u>Cristián Vergara M.</u> , Héctor Uribe M., Hernán Agüero E. Alfredo Torres B., Ernesto Cisternas A. y Carlos Uribe M.	81
EFFECTO DE LA SUPLEMENTACION CON ACEITE DE PESCADO HIDROGENADO SOBRE LA COMPOSICIÓN DE LOS ACIDOS GRASOS DE LA LECHE BOVINA. <u>Fernando González M</u> y Fernando Bas M.	83
EFFECTO DE LA SUPLEMENTACION CON ACEITE DE PESCADO HIDROGENADO SOBRE METABOLITOS SANGUÍNEOS EN VACAS LECHERAS. <u>Fernando González M</u> y Fernando Bas M.	85
COMPARACION DE GRANO DE MAIZ (<i>Zea mays</i> L) Y TRIGO BROTADO (<i>Triticum aestivum</i> L) COMO COMPONENTE DE RACIONES DE ENGORDA INVERNAL ESTABULADA DE NOVILLOS. <u>Claudio Rojas G.</u> , Sergio Hazard T., Cristian Hewstone M. y Moisés Manríquez B.	87
ALIMENTACION DE VAQUILLAS ABERDEEN ANGUS, USANDO UNA PRADERA DE PASTOREO DE AVENA (<i>Avena sativa</i>) - Ballica (<i>Lolium multiflorum</i>) COMO PRINCIPAL RECURSO ALIMENTARIO DE INVIERNO. <u>Marcelo Tima P.</u> , Marcelo Doussoulin G.; Marcos Figueroa R. y Johnny Pérez	89

NIVELES DE SUPLEMENTACION CON GRANO DE AVENA, SOBRE ENSILAJE DE CEBADA EN ENGORDA DE NOVILLOS. <u>Ljubó Goic M.</u> y Humberto Navarro D.	Página 91
ENGORDA SEMI-INTENSIVA DE NOVILLOS HEREFORD UTILIZANDO PRADERAS NO TRADICIONALES DE SECANO EN LA PRECORDILLERA ANDINA DE LA VIII REGION. <u>Germán Klee G.</u> , y Jorge Chavarría R.	93
UTILIZACIÓN DE ENSILAJES DE ALFALFA Y CEBADA EN LA ALIMENTACIÓN INVERNAL DE TERNEROS EN AYSÉN. <u>Sebastián Ganderats</u> , Hernán Felipe Elizalde y Victor Valencia.	95
DEGRADABILIDAD <i>IN SITU</i> DE HENOS DE TREBOL ROSADO Y DE BALLICA POR LA LLAMA (<i>Lama glama</i>). <u>Alejandro López</u> , María Sol Morales, Raúl Cabrera y Carlos Segovia.	97
EVALUACION DEL CONSUMO DE HOJAS Y TALLOS DE <i>Eucalyptus cladocalyx</i> COMO ALTERNATIVA FORRAJERA PARA CAPRINOS. <u>Raúl Meneses R.</u> , Cornelio Contreras S., Alejandra Rojas O. y Hugo Flores P.	99
EVALUACION METABOLICA NUTRICIONAL MEDIANTE INDICADORES SANGUINEOS EN CABRAS LECHERAS EN SISTEMAS INTENSIVOS DE PRODUCCION. <u>Carolina Ríos</u> , Marcela Catafau, M ^a Paz Marín y Fernando Wittwer.	101
EFFECTOS DEL SISTEMA DE COSECHA DEL ENSILAJE DE ALFALFA SOBRE EL CONSUMO VOLUNTARIO DE OVEJAS FRISÓN ORIENTAL EN EL ÚLTIMO TERCIO DE PREÑEZ. <u>Hernán Felipe Elizalde V.</u> y Ramón Henríquez R.	103
EFFECTO DE DIFERENTES CONCENTRACIONES DE PROTEINAS Y LIPIDOS EN LAS DIETAS SOBRE INDICADORES PRODUCTIVOS Y LA CANAL DE SALMON COHO (<i>Oncorhynchus kisutch</i>). <u>José Pokniak</u> , Carlos González, Iñigo Díaz, Susana Muñoz y Nelson Díaz.	105
COMPOSICION NUTRICIONAL Y CALIDAD DE ENSILAJES DEL SUR DE CHILE. <u>Sergio Berndt R.</u> y René Anrique G.	107
EVALUACION DE CALIDAD DE ALIMENTOS SOMETIDOS A DISTINTOS PROCESOS DE SECADO. <u>Sergio Iraira</u> , y Rodolfo Saldaña.	109

	Página
USO DEL MICROONDA PARA DETERMINACION DE MATERIA SECA DE DISTINTOS ALIMENTOS: ALTERNATIVA PARA USARLA A NIVEL DE CAMPO. <u>Sergio Iraira</u> , Rodolfo Saldaña y Ricardo Ferrando.	111
CONTENIDO DE ALCALOIDES EN GALEGA (<i>Galega officinalis</i>) Y UTILIZACION EN DIETAS DE OVINOS. <u>Fernando Bórquez</u> , Marcos Figueroa, José Parilo, José Becerra y Jorge Lagos.	113
DETERMINACION DE UREA EN MUESTRAS DE LECHE EN REBAÑOS CAPRINOS COMO INDICADOR DE DESBALANCE NUTRICIONAL. <u>Carolina Ríos</u> , María Paz Marín y Antonella Murasso.	115
EVALUACION DEL ITERBIO (YB) COMO MARCADOR FECAL PARA LA ESTIMACION DEL CONSUMO EN RUMIANTES A PASTOREO. <u>Julián Parga</u> y Jean Louis Peyraud.	117
EFFECTO DE ADICION DE ZEOLITAS EN RACION POSTDESTETE DE TERNERAS DE LECHERIA, SOBRE LA GANANCIA DE PESO. <u>Rubén Pulido</u> y Arturo Fehring.	119
EFFECTO DE LA INCLUSION DE UNA ZEOLITA NATURAL EN DIETAS PARA PERROS: 1. ACEPTABILIDAD. <u>Juan Ignacio Egaña M.</u> , Marcelo Venegas C. y Laura Garzón.	121
EFFECTO DE LA INCLUSION DE UNA ZEOLITA NATURAL EN DIETAS PARA PERROS: 2. DIGESTIBILIDAD. <u>Juan Igancio Egaña M.</u> , Marcelo Venegas C., y Laura Garzón.	123

SISTEMAS DE PRODUCCION, SOCIOECONOMIA Y ESTUDIO DE CASOS

	Página
EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CORDEROS TERMINALES POR LA INCORPORACION DE LA RAZA TEXEL MEDIANTE SIMULACION. <u>Rodrigo Allende</u> , Claudio Aguilar, Gustavo Cubillos y Jorge Avila.	125
EVALUACION DEL NIVEL DE GRASA DORSAL Y DEL AREA DEL MUSCULO <i>Longissimus thoracis</i> EN CORDEROS CORRIEDALE, TEXEL x CORRIEDALE Y SUFFOLK x CORRIEDALE. <u>Rodrigo Allende</u> , Gustavo Cubillos, Sergio Kusanovic, Eduardo Doberti y Gustavo Enssle.	127
EVALUACION ECONOMICA PREDIAL POR LA INCORPORACION DE LA RAZA TEXEL EN LA ZONA HUMEDA DE LA XII REGION. <u>Rodrigo Allende</u> , Gustavo Cubillos, Claudio Aguilar y Gonzalo Gompertz.	129
CARACTERIZACION TECNICO-PRODUCTIVA DE LAS EXPLOTACIONES GANADERAS OVINAS DE LA REGION DE AYSÉN. <u>Alberto Ferrando</u> , René Anrique, Oscar Balocchi, Ricardo Smith, Heriberto Opitz, Jorge Echenique	131
PRODUCCION DE LECHE DE OVEJAS ROMNEY, CORRIEDALE Y CRIOLLAS, EN SISTEMAS DE PRODUCCION DE LA ZONA SUR Y AUSTRAL DE CHILE. <u>Juan Pablo Smulders R.</u> , Emilio Martínez G., Ricardo Vidal M. y Marcelo Hervé.	133
PRODUCCION EXTEMPORANEA DE LECHE CON OVEJAS LATXAS. <u>Claudia Letelier</u> , Marcelo Hervé, Juan P. Smulders, Ricardo Vidal, Arturo Escobar, Héctor Uribe, Emilio Martínez y Ximena Guzmán.	135
PRODUCCION DE CARNE Y PIEL DE LIEBRES EN SEMICAUTIVERIO I. CARACTERISTICAS Y COMPORTAMIENTO DE LAS LIEBRES. <u>Héctor Manterola</u> , Waldo Caro, Dina Cerda, Rigoberto Martínez y Adolfo Vega.	137
PRODUCCION DE CARNE Y PIEL DE LIEBRES EN SEMICAUTIVERIO II. VARIACIONES DE PESO VIVO Y CARACTERISTICAS DE CANAL DE LAS LIEBRES. <u>Héctor Manterola</u> , Waldo Caro, Dina Cerda, Rigoberto Martínez y Adolfo Vega.	139

ANALISIS ECONOMICO Y COMPARACION DE LA PRODUCCION COMERCIAL DE GUANACOS EN CHILE Y ARGENTINA. <u>Fernando Bas M.</u>	Página 141
MEDICION DE LA GANANCIA DE PESO EN PATOS DE LA LINEA PADRE MUSCOVY R-51, EN LA NOVENA REGION. <u>Juan Pablo Avilez</u> , Jorge Balladares, Manuel Camiruaga, Anita Jans, Ángel Patitucci y Eduardo Gómez.	143
VALIDACION DE MODELOS: PRUEBA DE EXACTITUD. <u>Luis Barrales</u> , Pedro Fernández de la Reguera e Iván Peña.	145
CARACTERIZACION DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS GANADEROS DE LA REGION DE AYSÉN. <u>René Anrique</u> , Alberto Ferrando, Oscar Balocchi, Ricardo Smith, Heriberto Opitz y Jorge Echenique.	147
RENDIMIENTO DE CANALES DE CABRITOS CRIOLLOS E HIBRIDOS CASHIMERE. Raúl Meneses R. <u>Alejandra Rojas O.</u> Hugo Flores P. y Oriella Romero Y.	149
COMPOSICION DE LECHE Y SU VARIACION DURANTE LA LACTANCIA EN REBAÑOS CAPRINOS INTENSIVOS DE LA REGION METROPOLITANA. <u>Mª Paz Marín</u> , Carlos Alvear, Marcelo Sanjuan, Isabel Fuenzalida, Juan Burrows y Plinio Gecele.	151
CARACTERIZACION DE LA PRODUCCION DE LECHE EN REBAÑOS CAPRINOS INTENSIVOS DE LA REGION METROPOLITANA. <u>Carlos Alvear</u> , Mª Paz Marín, Marcelo Sanjuan, Juan Burrows, Claudia Márquez y Plinio Gecele.	153
MODELO DE SIMULACION COMO HERRAMIENTA DE APOYO EN GESTION DE LA PRODUCCION DE CARNE BOVINA DE LA NOVENA REGION. <u>Juan Pablo Avilez R.</u> y Claudio Aguilar G.	155
PRODUCCION DE NOVILLO GORDO EN LA ZONA HÚMEDA DE MAGALLANES, CHILE. <u>Oscar Strauch</u> , Rosemary Novoa y Angel Suárez.	157
IDENTIFICACION DE ESTRATEGIAS OPTIMAS DE PRODUCCION BOVINA DE CARNE. UN ENFOQUE BIOECONOMICO. <u>Víctor Valencia B.</u> y Cardenio Contreras M.	159
CARACTERIZACION TECNICO-PRODUCTIVA DE LAS EXPLOTACIONES GANADERAS BOVINAS DE LA REGION DE AYSÉN. <u>Alberto Ferrando</u> , René Anrique, Oscar Balocchi, Ricardo Smith, Heriberto Opitz y Jorge Echeñique.	161

PRODUCCION DE LECHE CON VACAS JERSEY EN EL SUR DE CHILE. <u>Fernando Klein R.</u> y <u>Ljubo Goic M.</u>	Página 163
PRODUCCION DE LECHE DE TRES GRUPOS RACIALES DE OVEJAS EN LA ZONA CENTRO-SUR DE CHILE. <u>Julia Avendaño R.</u> , <u>Fernando Fernández E.</u> y <u>Claudio Sandoval P.</u>	165
COMPOSICION QUIMICA DE LA LECHE DE TRES GRUPOS RACIALES DE OVEJAS EN LA ZONA CENTRO-SUR DE CHILE. <u>Julia Avendaño R.</u> , <u>Fernando Fernández E.</u> y <u>Claudio Sandoval P.</u>	167
PRODUCCION DE CARNE DE CABRITO Y CORDERO, EN RECRJA, EN PASTOREO MIXTO. LLANO CENTRAL REGADO. VIII REGION. <u>Marcos Figueroa R.</u> ; <u>Guillermo Wells M.</u> ; <u>Marcelo Tima P.</u> y <u>Moisés Palma S.</u>	169
PRODUCCION DE LECHE CON TRES GENOTIPOS DE CABRAS EN EL VALLE CENTRAL DE LA VIII REGION DE CHILE. <u>Pedro Cofré Banderas</u> , <u>Ernesto Jahn Bolland</u> y <u>Walter Bonilla Espíndola</u> .	171
ELABORACION Y EVALUACION DE HAMBURGUESAS Y LONGANIZAS PREPARADAS CON CARNE CAPRINA. <u>Patricio Pérez M.</u> , <u>Mario Maino M.</u> , <u>José R. Silva S.</u> , <u>Alejandro Guzmán I.</u> y <u>José Pokniak R.</u>	173
CARACTERISTICAS DE LOS CUBICULOS USADOS EN ALGUNOS SISTEMAS DE ESTABULACION DE VACAS LECHERAS EN LA DECIMA REGION, CHILE. <u>Natalia Ormeño P.</u> y <u>Néstor Tadich B.</u>	175
PRODUCCION DE LECHE EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA VII REGION. <u>Walter Bonilla E.</u> , <u>Patricio Soto O.</u> y <u>Gabriel Ormeño R.</u>	177
MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DE PEQUEÑAS EXPLOTACIONES LECHERAS EN LA DECIMA REGION DE CHILE : TEMPORADA 2001 – 2002. <u>Marcelo Ponce</u> , <u>Rubén Pulido</u> , <u>Enrique Siebald</u> , <u>Humberto Navarro</u> y <u>German Holmberg</u> .	179
COMPONENTES DEL INGRESO DE CAMPESINOS DE DOS COMUNIDADES AGRÍCOLAS DE LA PROVINCIA DEL CHOAPA, REGION DE COQUIMBO CHILE. <u>Raúl Meneses</u> , <u>Miguel Bahamondes</u> y <u>Hugo Flores</u> .	181
EVALUACION ESTRATEGICA DE PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO. ANALISIS DE SINERGIAS. <u>Germán Holmberg F.</u> , <u>Dagoberto Villarroel T.</u> y <u>Rodrigo Bravo H.</u>	183

GENETICA, REPRODUCCIÓN Y SALUD ANIMAL

	Página
EFFECTO DE LAS RAZAS P. DORSET, TEXEL Y COOPWORTH EN CRUZAMIENTOS TERMINALES SOBRE OVEJAS CORRIEDALE EN VARIABLES DE CRECIMIENTO Y CARNICERAS EN MAGALLANES. Francisco Sales Z. y <u>Etel Latorre V.</u>	185
INDICES REPRODUCTIVOS Y PRODUCTIVOS DE OVEJAS AUSTRAL Y SUFFOLK. Christian Jara, <u>Marcelo Hervé</u> , Juan Pablo Smulders y Roberto Correa.	187
CRUZAMIENTOS DE CABRAS CRIOLLAS x MACHOS CASHMERE: EFECTOS EN LA PRODUCCION Y CALIDAD DE FIBRA EN LA IV Y IX REGION DE CHILE. <u>Oriella Romero Y.</u> y Raúl Meneses R.	189
USO DE MELATONINA PARA LA INDUCCION DE ACTIVIDAD REPRODUCTIVA DURANTE EL ANESTRO ESTACIONAL EN OVEJAS CORRIEDALE. Victor Parraguez y <u>Camila Muñoz.</u>	191
TRANSFERENCIA DE EMBRIONES EN OVINOS MEDIANTE LAPAROSCOPIA. <u>Jorge Correa</u> , Danaí Bücher y Carmen Schöler.	193
CONSERVACION Y CARACTERIZACION DE RECURSOS ZOOGENETICOS. ESTUDIO DE CASO: CABALLO CHILOTE. <u>Fernando Mújica</u> y Victor Obreque.	195
RESPUESTA A LA SELECCION POR PRODUCCION LACTEA DE TOROS IA HOLSTEIN DE ESTADOS UNIDOS EN UNA POBLACION DE VACAS HOLSTEIN EN CHILE. Nelson Barria, Ricardo Verdugo, <u>Tamara Tuohy</u> y Alejandro Jara.	197
ESTIMACION DE PARAMETROS GENETICOS PARA PRODUCCION DE LECHE EN TRES NIVELES DE PRODUCCION Y VARIABILIDAD PREDIAL EN VACAS HOLANDO ARGENTINO. Alejandro Jara, <u>Christina McLeod</u> , Ricardo Verdugo, y Nelson Barria	199
PRIMER NACIMIENTO DE UN TERNERO EN CHILE POR TRANSFERENCIA DE UN EMBRION VITRIFICADO. Xavier Arteaga, Satoshi Saito, Yutaka Hashiyada, <u>Renato Gática</u> y Carmen Schöler.	201

PRIMEROS RESULTADOS DE SOBREVIVENCIA DE EMBRIONES BOVINOS VITRIFICADOS A LOS 7 Y 10 DIAS DE CULTIVO IN VITRO. <u>Xavier Arteaga</u> , Carmen Schöler y Renato Gática.	Página 203
PRIMEROS TERNEROS NACIDOS EN CHILE CUYOS EMBRIONES FUERON MANIPULADOS PARA DETERMINAR SU SEXO PREVIO A LA TRANSFERENCIA. <u>Bárbara Butendieck</u> , Norberto Butendieck, José Cox, Satoshi Saito, Renato Gática, Carmen Schöler, Pablo Mardones.	205
ESTUDIO DEL EFECTO DE DISTINTOS CRUZAMIENTOS SOBRE GANADO HEREFORD EN LA ETAPA PRE DESTETE , EN SECANO MEDITERRANEO COSTERO DE LA VI REGION. <u>José Manuel Gortázar M.</u> , Paola Fajardo R.	207
ESTUDIO DEL EFECTO DE DISTINTOS CRUZAMIENTOS SOBRE GANADO HEREFORD EN LA ETAPA DE ENGORDA INTENSIVA, EN SECANO MEDITERRANEO COSTERO DE LA VI REGION. <u>José Manuel Gortázar M.</u> , Paola Fajardo R.	209
DETERMINACION DE ALGUNOS CONSTITUYENTES SANGUINEOS INDICADORES DE ESTRES EN NOVILLOS EN REPOSO. <u>Jorge Oyarce K.</u> , Néstor Tadich B. y Carmen Gallo St.	211

PRADERAS

LEGUMINOSAS FORRAJERAS ANUALES ALTERNATIVAS PARA LA ZONA MEDITERRANEA DE CHILE.*

Alternative annual legumes for the Mediterranean zone of Chile.

Carlos Ovalle M¹., Paola Bustos B²., Alejandro del Pozo L.³ y Julia Avendaño R.⁴

¹INIA, CRI Quilamapu, Casilla 426, Chillán, Chile. covalle@quilamapu.inia.cl. ²Universidad Adventista de Chile, Casilla 7-D, Chillán, Chile. ³Universidad de Concepción, Casilla 537, Chillán, Chile. ⁴INIA, Centro Experimental Cauquenes, Casilla 165, Cauquenes, Chile.

INTRODUCCION

La flora endémica pratense de leguminosas anuales en la zona mediterránea de Chile posee una baja diversidad de especies, comparativamente con zonas homoclimáticas pertenecientes a la cuenca mediterránea euroasiática. En estas zonas, existen especies de leguminosas anuales, capaces de persistir y producir en ambientes y condiciones edafoclimáticas restrictivas, como marcada aridez estival, corta estación de crecimiento, suelos arcillosos sometidos a períodos prolongados de inundación en invierno, ácidos, con bajo contenido de materia orgánica y nutrientes, en particular de fósforo (Loi *et al.*, 1995). El objetivo de este estudio fue caracterizar fenológica y productivamente un grupo de especies que se adapten a las condiciones de secano de Chile mediterráneo.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en el Centro Experimental Cauquenes (35°58'S 72°17'W) de INIA. Se evaluaron 3 cvs. de *Biserrula pelecinus*, 9 de *Ornithopus compressus* (serradela amarilla), 2 de *Ornithopus sativus* (serradela rosada), 7 de *Trifolium michelianum* (Trébol balansa), 4 de *T. resupinatum* (Trébol persa), 1 cv. de *T. vesiculosum*, *T. nigrescens*, *T. pallidum* y *T. isthmocarpum*. Los testigos fueron 5 cvs. de *T. subterraneum* y 1 cv. de *M. polymorpha*. La siembra se realizó en bancadas el 10 de mayo de 2000, con un área de siembra por microparcelas de 0,57 m² y una distancia entre plantas de 7,6 cm. La fertilización fue 20 g de P₂O₅ m⁻² y 10 g de K₂O m⁻². El diseño experimental correspondió a bloques completos al azar con 35 tratamientos y 3 repeticiones. Se evaluó: fenología: días a floración, fructificación y maduración de frutos, además de producción de fitomasa y semillas por m².

RESULTADOS Y DISCUSION

Los días desde emergencia a floración fluctuaron entre 103 y 164 días (Cuadro 1). En *Ornithopus spp.* hubo una gran variación en precocidad (103–143 días a floración), mientras que en las biserrulas esta fue similar (132–137 días a floración). En *T. michelianum* la precocidad de las accesiones fluctuó entre 131 y 147 días a floración. *T. pallidum* y *T. vesiculosum* fueron los más tardíos con 164 y 160 días a floración, respectivamente.

En cuanto a producción (Figura 1), en el cuadrante superior derecho se encuentran las especies de mayor producción de fitomasa total y semilla, destacan entre ellas la accesión Mor 99 y el cv. Casbah de *B. pelecinus*, los cvs. Santorini, Charano y Paros de *O. compressus*, *T. vesiculosum* y la accesión KRC1 de *T. michelianum*, los que presentaron una producción similar o superior a los testigos *M. polymorpha*, y *T. subterraneum* (cvs. Seaton Park, Clare y Gosse).

* Proyecto Fondecyt-INIA, N° 1000608.

Cuadro 1. Rangos de fenología para las distintas especies evaluadas.

Especie	Días a Primera Flor	Días a Primer Fruto	Días a Maduración
<i>B. pelecinus</i>	132-137	145-146	177-178
<i>M. polymorpha</i>	111	129	174
<i>O. compressus</i>	103-143	118-156	169-190
<i>O. sativus</i>	135-142	147-154	182-183
<i>T. michelianum</i>	126-143	142-155	166-178
<i>T. resupinatum</i>	136-153	148-162	170-185
<i>T. subterraneum</i>	111-140	125-152	186-195
<i>T. nigrescens</i>	136	153	173
<i>T. isthmocarpum</i>	147	159	176
<i>T. vesiculosum</i>	160	175	200
<i>T. pallidum</i>	164	174	194

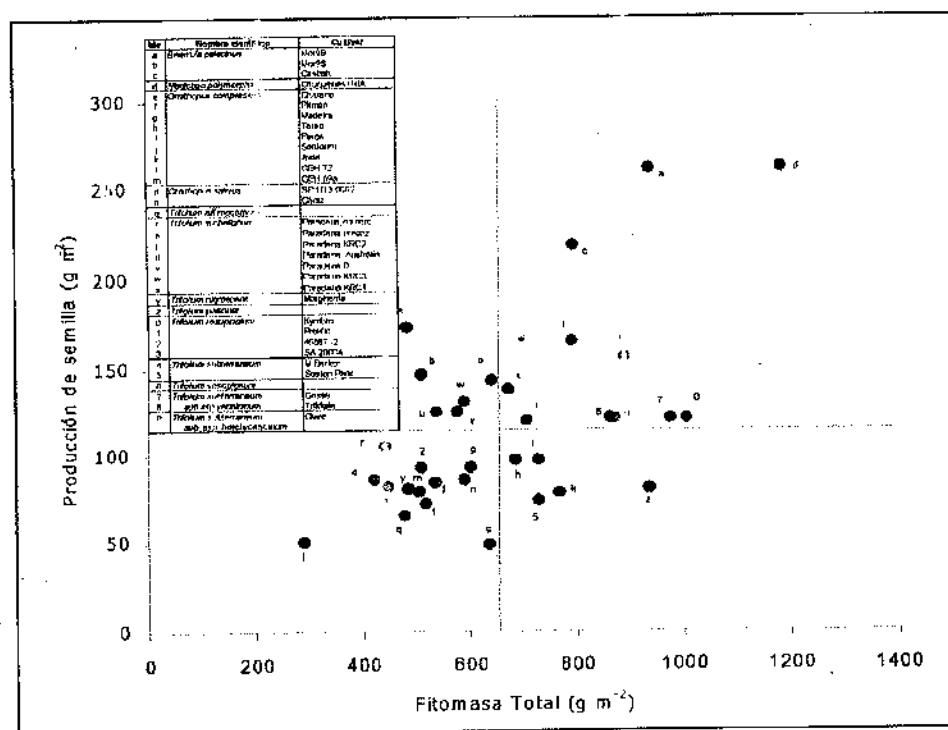


Figura 1. Relación entre la producción de fitomasa total y de semillas de 35 accesiones y cultivares evaluados.

CONCLUSIONES

Se identificó un grupo de nuevas especies con características fenológicas y productivas capaces de adaptarse a las condiciones del área en estudio. Se destacan los cvs. Charano, Santorini y Paros de *O. compressus* por su precocidad y alta producción de fitomasa y semilla. Las biserrulas Casbah y Mor99, la accesión KRC1 de *T. michelianum* y *T. vesiculosum* que a pesar de ser mas tardíos presentan una alta producción de fitomasa y semilla.

REFERENCIAS

LOI, A., S. CARR and C. PORQUEDDU. 1995. Alternative pasture legumes and rhizobium collection in sardinia. Occasional publication N° 6, CLIMA. 16p.

Biserrula pelecinus* y *Ornithopus* spp. NUEVAS LEGUMINOSAS PARA LA ZONA MEDITERRANEA DE CHILE. II. PRODUCCION DE FITOMASA Y SEMILLA.

***Biserrula pelecinus* and *Ornithopus* spp new leguminous for mediterranean zone of central Chile. II. Phytomass and seed productivity.**

Carlos Ovalle M.¹, Alejandro Del Pozo L.², Julia Avendaño R.³ y Susana Arredondo S.¹.

¹INIA, CRI Quilamapu, Casilla 426, Chillán, Chile. covalle@quilamapu.inia.cl. ²Universidad de Concepción, Casilla 537, Chillán, Chile. ³INIA, Centro Experimental Cauquenes, Casilla 165, Cauquenes, Chile.

INTRODUCCION

La producción y persistencia de las praderas en la zona mediterránea de Chile central, se ve limitada por factores, tales como suelos de textura pesada, mal drenaje, ácidos, con baja disponibilidad de nutrientes, corta estación de crecimiento y baja población o ausencia de rizobios específicos. Aumentar la productividad de las praderas en esas áreas, vía introducción de leguminosas fijadoras de nitrógeno, es de gran importancia puesto que permitiría aumentar la producción primaria, iniciar un proceso de rehabilitación de suelos que se encuentran en avanzado estado de degradación, permitiendo además, mejorar la rentabilidad de los sistemas productivos. Existen en la flora de origen mediterránea especies de leguminosas anuales, de autoresiembrado, y rizobios capaces de persistir y producir en ambientes con condiciones adversas (Loi *et al.*, 1999).

Los objetivos de la presente investigación fueron evaluar la productividad de nuevas leguminosas forrajeras anuales capaces de persistir en ambientes con fuertes limitantes climáticas y edáficas.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en el Centro Experimental Cauquenes de INIA. Las especies evaluadas fueron: 5 cvs. de *Ornithopus compressus* (serradela amarilla), 1 cv. de *O. sativus* (serradela rosada), 2 accesiones de *Biserrula pelecinus*. Como testigo se utilizó el cv. Cauquenes INIA de *M. polymorpha* y los cvs. Clare y Scaton Park de *T. subterraneum*. La dosis de semilla inoculada fue de 20 kg ha⁻¹ para el medicago y los tréboles, y 8 kg ha⁻¹ para las serradelas y biserrulas, sembradas en mayo de 1997. Se fertilizó anualmente con 90 kg P₂O₅ ha⁻¹, 50 kg K₂O ha⁻¹ y 20 kg de boronatro calcita ha⁻¹. El diseño experimental fue de bloques al azar con 4 repeticiones, en parcelas de 2 x 6 m. La precipitación anual fue de 986 mm, 229 mm y 541 mm para 1997, 1998 y 1999 respectivamente. Se evaluó: a) producción de fitomasa utilizando cuadrantes de 1 m², b) composición botánica de la especie, c) producción de semillas y número de semillas por m².

RESULTADOS Y DISCUSION

Los niveles de producción de materia seca observados en 1997 fueron influenciados por las abundantes precipitaciones ocurridas ese año. La producción de las especies testigo y los cvs. Cadiz, Tauro y Mor99 superaron las 4,5 ton de MS, lo que es una muy buena producción para el área en estudio (Figura 1). Los cvs. de *B. pelecinus* lograron una alta producción en el primer año, disminuyeron en el segundo, logrando recuperarse en el tercero (Figura 1). Ambas especies, *B. pelecinus* y *O. sativus* son conocidas por presentar una alta dureza seminal (Loi *et al.* 1999), lo que les permitió persistir a pesar de las drásticas condiciones de sequía ocurridas en 1998.

En producción de semilla, en 1997, *B. pelecinus* y *M. polymorpha*, además de Scaton Park y el cv. Santorini de *O. compressus* presentaron la mayor producción de semilla (Figura 2). Sin embargo se destacan los 2 cvs. de *B. pelecinus* que lograron una alta producción de semilla en un año seco (1998), a pesar de ser una especie de floración tardía.

* Proyecto Fondecyt-INIA, N° 1000608.

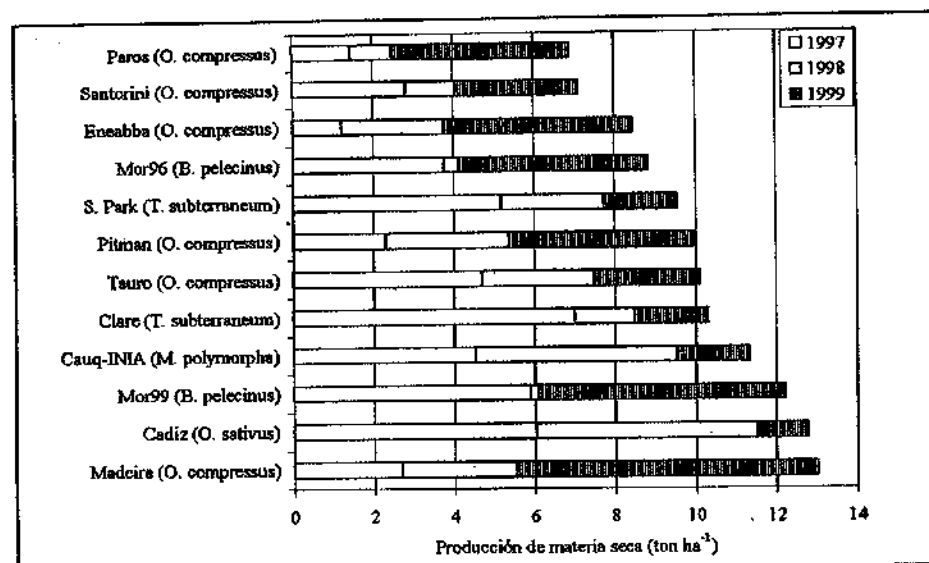


Figura 1. Producción de materia seca de 12 cvs. de leguminosas anuales durante 3 temporadas.

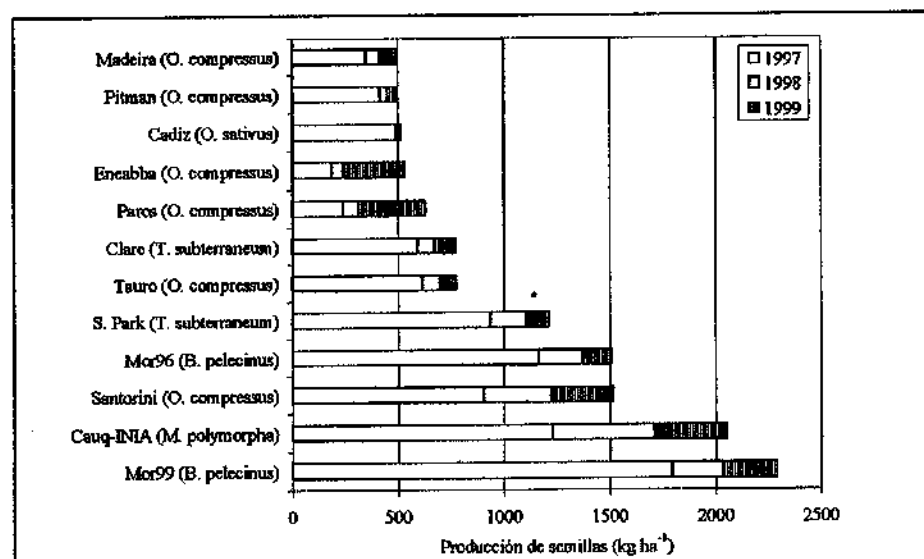


Figura 2. Producción de semillas de 12 cvs. de leguminosas anuales durante 3 temporadas.

CONCLUSIONES

Se destacan los cvs. Santorini de *O. compressus* y Cadiz de *O. sativus* por presentar una alta producción de fitomasa y semilla en las tres temporadas de evaluación. Los cvs. Mor 99 y Mor 96 de *B. pelecinus*, fueron los de mayor producción de semilla, presentando una buena persistencia a pesar de las drásticas condiciones climáticas en 1998 y de ser especies de floración tardía.

REFERENCIAS

- LOI, A., J.G. HOWIESON, P.S. COCKS, and S.J. CARR. 1999. Genetic variation in populations of two Mediterranean annual pasture legumes (*Biserrula pelecinus* L. and *Ornithopus compressus* L.) and associated rhizobia. *Aust. J. Agric. Res.* 50:303-313.
- OVALLE, C., J. ARONSON, A. DEL POZO, and J. AVENDAÑO. 1999. Restoration and rehabilitation of mixed espinales in central Chile: 10-year report and appraisal. *Arid Soil Research*, 13:369-381.

CARACTERIZACION FENOLOGICA Y AGRONOMICA DE CULTIVARES DE TREBOLES ANUALES PARA LA ZONA MEDITERRANEA.

Phenologic and agronomic characterization of cultivars of annual clovers for the mediterranean zone.

Fernando Fernández E¹, Carlos Ovalle M², Julia Avendaño R¹ y Robert Cussen³.

¹inia-cauquenes@entelchile.net ²covalle@quilamapu.inia.cl ³rcussen@anasac.cl.

INTRODUCCION

La pradera natural es el principal recurso de la ganadería en la zona mediterránea de Chile, sin embargo en este recurso se han perdido las mejores especies de interés pastoral (Ovalle y Avendaño, 1992). El trébol subterráneo (*Trifolium subterraneum* L.) es una de las especies que mejor se adapta a las condiciones restrictivas de esta área (Acuña *et al.*, 1982 y Avendaño, 1996), de igual manera, el trébol balansa (*Trifolium michelianum*) presenta una excelente adaptación a suelos con problemas de inundación y posee algunas ventajas con relación a *Trifolium subterraneum* ssp *yanninicum* (Dear *et al.* 2000). Considerando la baja diversidad de especies y cultivares que poseen las praderas de la zona mediterránea, el objetivo de esta investigación es identificar nuevos cultivares de trébol subterráneo y balansa para el área y describir sus variables fenológicas y agronómicas.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en el Centro Experimental Cauquenes de INIA, lat 35° 58'S; 72° 17' W; altitud 177 msnm, clima mediterráneo subhúmedo (Di Castri, 1968), durante la temporada 2001-2002. Los materiales (2 especies, 16 cultivares) fueron sembrados en bancadas de (1,1 x 1,1) m, sembrando 1 hilera de 13 plantas por repetición con una separación entre hilera de 20 cm y sobre la hilera de 7 cm. El diseño empleado fue el de bloques al azar con tres repeticiones, los resultados obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza y prueba de Duncan. Las observaciones fenológicas se realizaron sobre plantas individuales, registrándose floración, fructificación y madurez de frutos. Se evaluó producción de fitomasa y semilla. En la semilla se determinó tamaño, dureza seminal inicial (diciembre) y final (marzo).

RESULTADOS Y DISCUSION

Se detectó una amplia variabilidad en la precocidad de los cultivares evaluados (rango de días emergencia-floración 93 a 146 días), así es como la especie más precoz fue el trébol subterráneo Nungarin y el más tardío fue el trébol balansa Bolta, el promedio de precocidad obtenido fue de 128,4 días con un coeficiente de variación de 3,482 % (Cuadro 1), esto permite disponer de varias opciones de cultivares de trébol subterráneo para la zona donde están siendo introducidos, esto es suelos graníticos de la Zona Mediterránea (VII Región).

La producción de forraje, de la especie sembrada, varió entre 1112,6 y 396,2 g MS m⁻², la mayor producción se obtuvo con las variedades Antas y Rosedale pero similar a Clare una de las variedades característica de esta zona (Cuadro 1).

La producción de semilla osciló entre 169,3 y 50,83 g m⁻², siendo Rosedale quien tuvo la mayor producción, superior a Clare y Mount-Barker (Cuadro 1).

Todas las especies, presentan una alta dureza seminal inicial, siendo Antas la variedad con una mayor dureza. En relación a dureza final, evaluada en marzo, la mayor dureza se obtuvo en el trébol balansa.

Cuadro 1. Días a floración, producción de fitomasa y de semilla, dureza seminal de 2 especies y 16 cultivares de leguminosas forrajeras anuales¹. Cauquenes, temporada 2001-2002.

Especie	Variedad	Floración (días)	Producción Fitomasa (g MS m ⁻²)	Producción Semilla (g m ⁻²)	Dureza Seminal (%)	
					Diciembre	Marzo
T. balansa	Bolta	146 a	396,2 g	90,2 bcde	93,2 ab	93,2 a
T. subterráneo	Antas	143 b	1112,6 a	111,2 bcd	98,3 a	60,3 cd
T. subterráneo	Goulburn	142 b	650,7 de	53,0 e	79,5 b	59,1 d
T. subterráneo	Limbara	142 b	565,3 efg	65,7 de	81,7 ab	47,0 f
T. subterráneo	Denmark	143 b	595,2 ef	89,2 bcde	80,7 ab	56,4 de
T. subterráneo	Mount Barker	140 c	668,4 cde	50,8 e	81,8 ab	48,3 ef
T. subterráneo	Clare	135 d	950,5 ab	119,7 bc	95,2 ab	43,4 f
T. subterráneo	Gosse	132 e	565,0 efg	80,0 bcde	93,2 ab	65,6 bcd
T. subterráneo	Riverina	132 e	585,4 ef	70,8 de	96,0 ab	59,7 cd
T. subterráneo	Campeda	126 f	830,4 bc	73,0 cde	95,9 ab	70,8 bc
T. subterráneo	Rosedale	125 fg	1015,6 a	169,3 a	96,0 ab	70,4 bc
T. subterráneo	Marrar	123 g	793,9 bcd	122,5 b	78,8 b	39,5 f
T. subterráneo	Seaton Park	113 h	721,7 cde	96,3 bcde	85,2 ab	57,8 d
T. subterráneo	Losa	110 i	628,9 def	88,1 bcde	84,5 ab	62,2 cd
T. subterráneo	York	111 i	589,8 ef	85,5 bcde	94,1 ab	74,0 b
T. subterráneo	Nungarin	93 j	463,3 fg	67,2 de	89,9 ab	74,7 b

¹ Valores con igual letra en una misma columna no presentan diferencias entre sí ($P > 0,05$) según prueba de Duncan.

CONCLUSIONES

Las evaluaciones realizadas, permitieron identificar un conjunto de cultivares de trébol subterráneo que permiten suponer preliminarmente una buena adaptación a las condiciones ambientales de la zona mediterránea, de igual manera, el trébol balansa cv Bolta se visualiza promisorio.

REFERENCIAS

- ACUÑA P., H., J. AVENDAÑO R., P. SOTO O., y C. OVALLE M. 1982. Praderas de secano en las regiones del Maule y Biobío. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (Chile), Est. Exp. Quilamapu (Chillán), Boletín Técnico N° 54 (15 Qu). 106 p.
- AVENDAÑO R., J. 1996. Praderas sembradas en zonas mediterráneas. p. 468- 494. In Ignacio Ruiz (ed). Praderas para Chile, 2ª edición. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Santiago, Chile.
- DEAR, B., A. CRAIG, and G. SANDRAL. 2000. *Trifolium michelianum*. NWS Agriculture Wagga Wagga Agricultural Institute Struan Research Center. Available in: www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/Gbase/DATA/pt000413.htm. Accessed december 2001.
- DI CASTRI, F. 1968. Esquisse ecologique du Chile. p. 7. In Biologie de l'Amerique Australe, Tome IV, C.N.R.S. Paris, Francia.
- OVALLE M., C., y J. AVENDAÑO R. 1992. Seguimiento de la producción de una pradera de falaris con trébol subterráneo, en la zona de secano interior mediterránea subhúmeda. Agric. Téc. (Chile) 52:251-258.

EFFECTO DE LA DISPONIBILIDAD HIDRICA SOBRE EL CRECIMIENTO Y LA PRODUCCION FORRAJERA DE *Acacia saligna* (LABILL.) H. WENDL.

Hydric availability effect on growth and forage production of *Acacia saligna* (Labill.) H. Wendl.

Freddy Mora¹, Raúl Meneses² y Sandra Perret D.¹

¹Instituto Forestal. INFOR. Casilla 3085, Santiago. fmora@infor.cl. ²INIA Intihuasi, Casilla 36 B. La Serena. rmeneses@intihuasi.inia.cl.

INTRODUCCION

Acacia saligna es considerado un cultivo potencial para la producción de forraje y leña, el cual crece exitosamente en zonas áridas (Sandys-Winsch y Harris, 1992). A pesar de este potencial para ambientes áridos, se tiene escaso conocimiento acerca de los mecanismos de respuesta de la especie que la hace resistente a la sequía (Nativ *et al.* 1999). La caracterización de las cualidades fisiológicas que contribuyen a la resistencia a la sequía de *Acacia saligna*, confirman la adaptación de la especie a los ambientes áridos, pudiendo contribuir como un cultivo beneficioso para la población humana de estas regiones (Nativ *et al.* 1999). El objetivo de la presente investigación fue evaluar el efecto de la disponibilidad de agua adicional (regímenes de irrigación) sobre el crecimiento y la producción forrajera de *Acacia saligna* en los primeros estados de crecimiento post-plantación.

MATERIALES Y METODOS

En mayo de 1999 se estableció un ensayo de *Acacia saligna* en terrenos de la Comunidad Agrícola Higueritas Unidas, Comuna de Ovalle, Región de Coquimbo, Chile. El diseño experimental usado correspondió a bloques completos al azar, con cuatro tratamientos, tres bloques y cuatro observaciones por parcela. Los tratamientos corresponden al aumento de la disponibilidad hídrica de *Acacia saligna*: T1 sin adición de agua (testigo); T2, T3 y T4 con aplicaciones de 4, 8 y 16 L de agua por un día al mes durante todo el período del estudio (16 meses), con un sistema de riego por goteo. Los árboles fueron establecidos a una distancia de 3x3 m, correspondiente a una densidad de plantación de 1.111 árboles há⁻¹. A los 16 meses después de la plantación, las plantas fueron evaluadas en función de la altura, diámetro de cuello (en la base de la planta), peso verde y seco del material forrajero. Se realizó un análisis de variancia utilizando el método procedimiento de modelos lineales generales (Proc GLM) y las diferencias entre los tratamientos fueron determinadas por la prueba de diferencias mínimas significativas (LSD). Se realizó un análisis de regresión polinomial para los valores de peso seco obtenido en función de los tratamientos. En los análisis se utilizó *Statgraphics Plus 3.1*.

RESULTADOS Y DISCUSION

El análisis de variancia mostró diferencias significativas ($P \leq 0,05$), existiendo efecto de la aplicación de agua sobre los parámetros evaluados. Los Tratamientos con aplicación de agua no fueron diferentes entre sí para el peso verde, altura y diámetro de cuello. La aplicación de riego produce un incremento de la producción de materia seca (Cuadro 1). La materia seca adicional obtenida por efecto de los tratamientos está en función de la mayor disponibilidad hídrica, sin embargo, la eficiencia en el uso del agua disminuye, a medida que se incorpora mayor disponibilidad del recurso (Cuadro 2). Aplicaciones de 4 litros de agua por mes implicó un valor de 2,6 g de MS L⁻¹ de agua, siendo el tratamiento de mayor eficiencia en peso seco por cada litro de agua aplicado en el presente ensayo. Nativ *et al.* (1999) sostiene que la menor disponibilidad

de agua en plantas de *Acacia saligna*, implica un mejor uso de ella, como efecto de la menor conductividad estomática, tendiendo a aumentar el potencial osmótico, evitando pérdidas de agua de sus hojas, lo cual le permitiría sobrevivir en condiciones de aridez.

Adicionalmente, se estimó la curva de respuesta del peso seco en función de los tratamientos, obteniéndose el siguiente modelo ($P \leq 0,01$):

$$PS = 45,4318 + 37,5398 * T - 1,48911 * T^2 \quad (1)$$

Donde: PS es el peso seco estimado (g), y T representa el tratamiento aplicado. De acuerdo a la ecuación estimada en (1), el punto en el cual se obtiene la máxima producción de materia seca corresponde a una aplicación de 12,6 litros de agua por mes, entregando una producción de 282,022 g, siendo la eficiencia del orden de 0,89 g L⁻¹ de agua adicionada, lo que es inferior a la eficiencia obtenida cuando son aplicados 4 y 8 L de agua por mes.

Cuadro 1. Variación de peso verde y seco (g) del material forrajero, crecimiento en altura (cm) y diámetro de cuello (DC, mm) de las plantas según tratamientos.

Tratamiento	Peso en Estado		Crecimiento en	
	Verde	Seco	DC	Altura
Sin agua adicional (T1)	141,7 a	35,0 a	10,6 a	60,2 a
4 litros por mes (T2)	793,3 b	199,6 b	18,8 b	148,4 b
8 litros por mes (T3)	854,2 b	229,6 bc	21,8 b	155,3 b
16 litros por mes (T4)	920,0 b	268,3 c	20,6 b	135,4 b
EE	73,07	20,18	1,39	20,18

Promedios con letras diferentes difieren significativamente, LSD ($P \leq 0,05$). EE: Error Estándar.

Cuadro 2. Ganancia en peso seco del material forrajero y su relación con el agua disponible utilizada, en función del tratamiento testigo (sin adición hídrica)

	4 L mes ⁻¹ (T2)	8 L mes ⁻¹ (T3)	16 L mes ⁻¹ (T4)
MS ganada (g)	164,6	194,6	233,3
MS ganada Agua usada ⁻¹ (g L ⁻¹)	2,6	1,5	0,9

MS: Materia Seca

CONCLUSIONES

Los resultados muestran que al incrementar la disponibilidad hídrica de las plantas de *Acacia saligna* aumenta el crecimiento y la producción de materia seca. Sin embargo, a medida que la disponibilidad hídrica aumenta, la eficiencia en el uso del agua disminuye, reafirmando estudios anteriores con la especie que indican que cuando ésta crece en condiciones de menor disponibilidad hídrica (como la sequía) aumenta su eficiencia en el uso del agua.

REFERENCIAS

- NATIV, R., EPIRATHI, J., BERLINER, P. y SARANGA, Y. 1999. Drought Resistance and Water Use Efficiency in *Acacia saligna*. Aust. J. Botany. 47:577-586.
- SANDYS-WINSCH, D. y HARRIS, P. 1992. Agroforestry and Forestry on Cape Verde Island. Agroforestry Systems, 19: 79-91.

CONDICION DE LOS RECURSOS FORRAJEROS EN PREDIOS DEL SECANO DE LA VI REGION. I. ESTIMACION DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA SUCESION POSCULTURAL A TRAVES DEL VALOR PASTORAL.

Forage resources condition in dry farms of VIth Region. I. Productivity estimation after crop succession through pastoral value.

Fernando Squella N.¹ y Camila Muñoz M.²

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Rayentué. España 512, 2º piso. San Fernando. VI Región. fsquella@rayentue.inia.cl¹. y cmunoz@rayentue.inia.cl².

INTRODUCCION

El uso del suelo en predios localizados en el ámbito del secano Mediterráneo de la VI Región, se basa en un ordenamiento territorial de sitios - no siempre consecuente con la capacidad de uso potencial de ellos - que se enmarcan mayormente, en un sistema manifiestamente tradicional, con predominio de actividades agrícolas y ganaderas. El cultivo más representativo es el trigo, secundariamente la avena, y en una menor medida, leguminosas de grano como el garbanzo. El objetivo de este estudio - enmarcado en un diagnóstico predial, orientado a estimar la condición de los recursos forrajeros y la elaboración de una propuesta para su mejoramiento* - obedece a la necesidad de caracterizar la aptitud forrajera de las sucesiones posculturales, propias del sistema en cuestión.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó durante la temporada 2001-2002, en sitios cultivables, correspondientes a 12 predios localizados tanto en el secano de la costa como interior de la VI Región (2: Lolol, 2: Chépica, 1: Pichilemu, 5: La Estrella, 1: Litucche y 1: Navidad). La caracterización de las sucesiones posculturales, comprendió el siguiente tipo de situaciones: Sucesión de 1^{er} año (trigo sembrado en el 2000), sucesión de 2^{do} año (trigo sembrado en 1999), sucesión de 3^{er} año (trigo sembrado en 1998), sucesión de 1^{er} año (avena sembrada en el 2000) y sucesión de 2^{do} año (avena sembrada en 1999). La obtención de datos sobre variables como disponibilidad de fitomasa aérea, composición botánica y recubrimiento de la vegetación herbácea - previa confección de una Carta de Ocupación de Tierras (Etienne y Prado, 1982) - se realizó entre el 26 y 30 de abril, antes del inicio de la estación de las lluvias; 24 de julio y 09 de agosto, una vez establecida la comunidad de especies propias de cada sucesión; 13 y 26 de noviembre, una vez que la comunidad hubo adquirido su máxima expresión florística, y la primera quincena de enero de 2002, durante la cosecha del trigo. En los muestreos de la vegetación herbácea, se utilizó el método de corte, punto cuadrado y el uso de un marco cuadrículado, respectivamente. La información así obtenida, fue integrada de acuerdo a la metodología sobre valor pastoral propuesta por Daget y Poissonet (1972).

RESULTADOS Y DISCUSION

Dada las características que presentan los recursos forrajeros tratados en este estudio, se ha construido una escala *ad hoc* (<10: Pésimo, 11-20: Muy malo, 21-30: Malo, 31-40: Regular, 41-50: Bueno, 51-60: Muy bueno y > 61: Excelente), conformada por un valor pastoral máximo de 70 puntos. Esta última situación potencial, representa a una sucesión mono-específica de ballica

* Financiado por Proyecto FIA Código V99-0-P-012

(*Lolium rigidum*), con un 100 % de recubrimiento del suelo y en un estado fenológico de alto valor nutritivo (como por ejemplo: macolla).

El valor pastoral promedio de las sucesiones estudiadas (Cuadro 1), se encuentra mayormente catalogado, como malo (21-30) a muy malo (11-20). No obstante, el rango de las estimaciones, indica sitios que varían entre un valor bueno (41-50) a pésimo (<10). Si bien se observa una cierta disminución del valor pastoral en primavera respecto a invierno y entre localidades, de mayor a menor aplicación de tecnología; la mayor diferencia en respuesta, se manifiesta entre cultivos (trigo y avena) y en la antigüedad de la sucesión, ya sea de primer o segundo año después del cultivo de trigo. Lo comúnmente encontrado, es que las sucesiones no duren más allá de los dos años y se cultive nuevamente el sitio con algún cereal. Dicha respuesta, obedece a que en el cultivo del trigo, se advierte una mayor rigurosidad en su manejo tecnológico, y en muchos casos, se usa la avena como cultivo secundario en la rotación. El cuidado en el uso de un programa más adecuado de fertilización, representa un beneficio para el trigo, y en términos de efecto residual, para la avena y sucesiones posculturales resultantes. Es en este punto, cuando dicha realidad junto al efecto residual de la fertilización, especialmente de la nitrogenada, favorece la colonización y persistencia de gramíneas anuales más productivas y de mayor valor nutritivo, como es el caso de la ballica (*Lolium rigidum*) y bromus (*Bromus hordeaceus*), en desmedro de especies menos deseadas como *Vulpia bromoides*, *Hypochoeris glabra*, *Juncus bufonius*, entre otras (Squella *et al.*, 2002).

Cuadro 1. Valor pastoral de las sucesiones posculturales calculadas para los sitios del estudio durante la temporada 2001.

Cultivo	Sucesión	Nº de Sitios ¹	Valor pastoral (puntos)			
			Invierno		Primavera	
			Media	Rango	Media	Rango
Trigo	1 ^{er} Año	6 - 4	25,9	14,9 - 38,1	25,7	16,5 - 37,4
Trigo	2 ^{do} Año	7 - 5	21,9	7,9 - 35,0	16,3	3,9 - 30,9
Trigo	3 ^{er} Año	1 - 1	41,7	-	39,9	-
Avena	1 ^{er} Año	3 - 2	13,7	10,2 - 17,2	9,3	7,2 - 11,3
Avena	2 ^{do} Año	1 - 1	11,2	-	11,7	-

¹Corresponde al número de sitios evaluados en invierno - primavera, respectivamente.

CONCLUSIONES

Esta modalidad de uso del suelo en terrenos de cultivo, si bien representa una provisión de forraje para los animales, no es lo suficientemente ventajosa, como para asegurar un más adecuado balance forrajero predial. En consecuencia, se recomienda un acortamiento del período entre cultivos, a través de la consideración de la avena, entre otros, en la rotación cultural.

REFERENCIAS

- DAGET, Ph. et POISSONET, J. 1972. Un procédé d'estimation de la valeur pastorale des paturages. Fourrages 49:31-39.
- ETIENNE, M. y PRADO, C. 1982. Descripción de la vegetación mediante la cartografía de ocupación de tierras. Universidad de Chile. Ciencias Agrícolas N° 10. 120 p.
- SQUELLA, F.; MUÑOZ, C. y FIGUEROA, J. F. 2002. Diagnóstico y propuesta predial para los recursos forrajeros. In: Proyecto Validación de Sistemas Productivos Sustentables Enfocados a la Gestión y Comercialización de Bienes en Fibra de Alpaca. FIA - INIA. Tejedoras del Secano S.A. Informe Técnico y de Gestión Final. Período Diciembre 2001 a Marzo 2002. Santiago, Chile. p. 48-241.

CONDICION DE LOS RECURSOS FORRAJEROS EN PREDIOS DEL SECANO DE LA VI REGION. II. ESTIMACION DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PASTIZAL MEDITERRANEO A TRAVES DEL VALOR PASTORAL.*

Forage resources condition in dry farms of VIth Region. II. Mediterranean range productivity estimation through pastoral value.

Fernando Squella N.¹ y Camila Muñoz M.²

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Rayentué. España 512, 2° piso. San Fernando. VI Región. fsquella@rayentue.inia.cl¹ y cmunoz@rayentue.inia.cl².

INTRODUCCION

Como se ha manifestado en la primera parte de este trabajo, junto a los recursos forrajeros presentes en los sitios de cultivo, como son mayormente los residuos de los mismos y las consecuentes sucesiones posculturales; el mayor aporte de forraje para el pastoreo de los animales, proviene del pastizal natural. En menor medida y según sea el grado de disponibilidad y accesibilidad, también resulta atractivo para los animales, el ramoneo de variadas especies leñosas nativas, entre otras. El objetivo de este estudio - enmarcado en un diagnóstico predial, orientado a estimar la condición de los recursos forrajeros y la elaboración de una propuesta para su mejoramiento³ - obedece a la necesidad de caracterizar la aptitud forrajera del pastizal natural, propio del sistema en cuestión, y en mayor medida, supeditado a condiciones de mayor vulnerabilidad ambiental y de manejo.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó durante la temporada 2001-2002, en sitios con pastizal natural, correspondientes a 14 predios localizados tanto en el secano de la costa como interior de la VI Región (3: Lolol, 4: Chépica, 1: Pichilemu, 4: La Estrella, 1: Litueche y 1: Navidad). La caracterización del pastizal se realizó tanto en condición de pastoreo, como de rezago durante todo su ciclo de crecimiento. La obtención de datos sobre variables como disponibilidad de fitomasa aérea, composición botánica y recubrimiento de la vegetación herbácea, como asimismo, la metodología usada para la integración de la información como valor pastoral (VP) y la escala utilizada para la categorización de dicha variable; fueron realizadas en los mismos momentos y con el uso de la mismas metodologías, indicadas en la primera parte de este trabajo (Squella y Muñoz, 2002).

RESULTADOS Y DISCUSION

Para la presentación y posterior análisis de la información registrada a través de los muestreos, se ha decidido orientarla sólo a lo acontecido durante el período de invierno y primavera, como asimismo, estratificarla bajo las siguientes consideraciones fitogeográficas: Secano interior de Lolol y Chépica y, secano de la costa, mayormente presente para los pastizales localizados en Pichilemu, La Estrella, Litueche y Navidad (Cuadro 1).

El VP promedio del pastizal natural para todos los sitios del estudio, indica una condición muy mala (11-20 puntos) en invierno a pésima (< 10 puntos) en primavera. Asimismo, se advierte un efecto positivo del rezago respecto a la situación con pastoreo, especialmente durante la primavera. Mayor VP durante el invierno, obedece a que los agricultores, propician una más intensa presión de pastoreo invernal en las sucesiones posculturales, que en los sitios con pastizal

*Financiado por Proyecto FIA Código V99-0-P-012.

natural. Este último empieza a ser preferentemente utilizado, ya hacia mediados de agosto, cuando la tasa de crecimiento del pastizal se hace más manifiesta. Del mismo modo, una condición más favorable se observa en el secano de la costa que en el secano interior. En general, este último presenta una mayor erodabilidad de sus suelos y una mayor rigurosidad climática. Asimismo e independiente de aspectos de carácter netamente natural, históricamente el secano interior, ha sido sometido a una mayor intensidad de uso y presenta mayores índices de desertificación. La causalidad parcial de estos efectos, se ve claramente definida por la carga animal calculada para las diversas situaciones prediales. Esta varía mayormente entre las 0,18 y 0,32 UA ha⁻¹ año⁻¹, es decir, entre aproximadamente 1,0 y algo más de 1,5 ovejas ha⁻¹ año⁻¹. Ovalle *et al.*, (1981) determinó una relación entre carga animal y VP para la raza Suffolk Down, de 1 oveja ha⁻¹ año⁻¹ por cada 15 puntos. En general, el mejoramiento del VP, ya sea por efecto del rezago o de la ubicación geográfica del sitio, se da como consecuencia, de la presencia de una mayor biodiversidad de especies y recubrimiento de suelo. En este estudio en particular, existe la tendencia a encontrar con mayor dominancia, especies del grupo invasoras como *Hypochoeris glabra* y crecientes como *Vulpia bromoides*, *Erodium cicutarium* y *Trifolium filiforme*, en sitios más marginales, o bien, sometidos a una mayor intensidad de utilización animal y/o debido a una menor antigüedad post-aradura (Bas y Gastó, 1982). El mejoramiento observado en el VP, se da mayormente, por una sustitución de la participación de la especie invasora por las especies crecientes indicadas, como asimismo, por la aparición de algunas especies normalmente decrecientes, como por ejemplo: *Bromus hordeaceus*.

Cuadro 1. Valor pastoral del pastizal natural calculado para los sitios del estudio durante la temporada 2001.

Secano	N° Sitios¹		Valor pastoral (puntos)							
			Invierno				Primavera			
			Pastoreo		Rezago		Pastoreo		Rezago	
			Media	Rango	Media	Rango	Media	Rango	Media	Rango
Interior	7-6	7-6	11,3	9,6-15,2	10,9	8,7-12,7	8,3	3,5-11,4	9,3	4,4-12,9
Costa	7-7	6-6	11,1	6,8-15,0	12,5	6,6-15,3	9,1	5,9-12,7	9,9	8,0-13,6
Total	14-13	13-12	11,2	6,8-15,2	11,8	6,6-15,3	8,6	3,5-12,7	9,6	4,4-13,6

¹Corresponde al número de sitios evaluados en pastoreo-rezago en invierno y primavera, respectivamente.

CONCLUSIONES

El diagnóstico indica la presencia de pastizales mayormente degradados, que pueden ser rehabilitados, mediante la consideración de prácticas agronómicas y la aplicación de normas técnicas de manejo animal.

REFERENCIAS

- BAS, F. y GASTÓ, J. 1982. Estimación de la productividad de la pradera mediterránea subhúmeda a través del ordenamiento, valor pastoral y condición. Ciencia e Investigación Agraria 9 (3):189-198.
- OVALLE, C.; AVENDAÑO, J.; ETIENNE, M.; MUÑOZ, M. y SERRA, M.T. 1981. Determinación del valor pastoral en praderas naturales de la zona Mediterránea subhúmeda y su relación con la carga animal. Agricultura Técnica (Chile) 41 (4):221-230.
- SQUELLA, F. y MUÑOZ, C. 2002. Condición de los recursos forrajeros en predios del secano de la VI Región. I. Estimación de la productividad de la sucesión poscultural a través del valor pastoral. In XXVII Reunión de la Sociedad Chilena de Producción Animal A.G. (SOCHIPA), 2-4 de octubre de 2002. SOCHIPA, Chillán, Chile.

EVALUACION DE BALLCAS DE ROTACION CORTA EN LA ZONA CENTRO-SUR DE CHILE. 2. PROVINCIA DE LINARES.

Ryegrass short rotation evaluation in South Zone of Central Chile. 2. Linares Province.

Patricio Soto O.¹, Robert Cussen², Walter Botilla E.¹ y José Oñate V.¹

¹Centro Regional de Investigaciones Quilamapu (INIA), Casilla 426 Chillán, Chile. psoto@quilamapu.inia.cl. ²Agrícola Nacional S.A.C.e I.-Anasac, David Perry 0385, Temuco, Chile.

INTRODUCCION

Las ballicas anuales ó de rotación corta (*Lolium multiflorum*) e híbridas (*Lolium hybridum*), constituyen una excelente alternativa para disminuir los costos de alimentación de la producción ganadera (Soto, Cofré y Jahn 1999, 2000). Entre las ventajas de esta especie se puede nombrar su facilidad de establecimiento, sus alternativas de uso directo ó conservado. Por su versatilidad, este tipo de especie debería tener una mayor aplicación en la zona central del país. La marcada escasez de agua de riego en el período estival para la siembra de maíz para ensilaje puede determinar bajos rendimientos y encarecer el costo de alimentación. Las ballicas anuales pueden escapar a las necesidades de riego estival, produciendo un forraje de buena calidad. El objetivo de este estudio fue evaluar diferentes variedades de ballicas anuales, bianuales e híbridas en términos de producción, calidad y persistencia al ser manejada bajo corte.

MATERIALES Y METODOS

En el Centro Regional de Investigación Raihuén, provincia de Linares, el 6 de junio del 2000 se sembró un ensayo de 8 variedades de ballicas (2 anuales, 4 bianuales y 2 híbridas) en dosis de 25 kg ha⁻¹, en un diseño de bloques completos al azar con 4 repeticiones y parcelas de 2x6 m. Al establecimiento se aplicó 72 kg de N ha⁻¹, 110 kg de P₂O₅ ha⁻¹ y 60 kg de K₂O ha⁻¹. En primavera se aplicó en parcialidades 135 kg de N ha⁻¹. En la segunda temporada las ballicas bianuales e híbridas, recibieron 205; 46 y 90 kg de los nutrientes respectivos. Se evaluó la población inicial y al final de cada temporada. El rendimiento de m.s. se evaluó con barra segadora a 5 cm de altura en 5 y 9 oportunidades en su 1ª y 2ª temporada. La calidad se evaluó en cada temporada mediante análisis de Pt y FDA. La población de plantas se evaluó al establecimiento y al finalizar la primera y segunda temporada.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la primera temporada la variedad Winter Star fue la de mayor producción, superando a la variedad anual Tama, a las bianuales Montblanc y Conker y a las variedades híbridas Belinda y Maverick. Los rendimientos fueron bajos debido al atraso de la siembra hasta principios de junio. Una siembra en marzo podría aumentar considerablemente su producción. En la segunda temporada Belinda fue superior al resto de las variedades exceptuando a Conker, e incluso produjo un rendimiento similar al de la primera temporada (Figura 1). En el Cuadro 1 se puede apreciar la gran pérdida de plantas que ocurre desde el establecimiento hasta fines de la primera y de la segunda temporada. El contenido de Pt es bajo dado que en esa fecha de evaluación las ballicas se encontraban a inicio de espigadura.

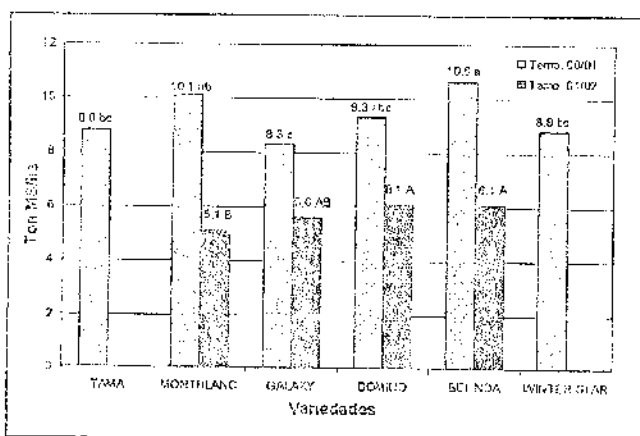


Figura 1. Rendimiento de forraje en variedades de ballica de rotación corta, Primera y Segunda temporada.

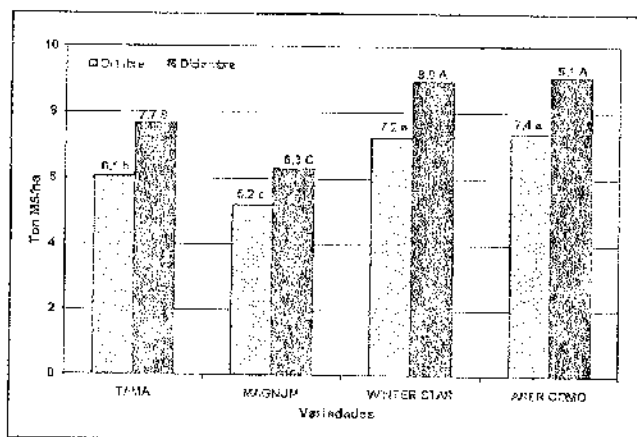


Figura 2. Rendimiento de forraje en variedades de ballica anuales, Primera y Segunda temporada.

En la figura 1 y 2, los valores con igual letra, no difieren entre si (Duncan $P > 0.05$).

Cuadro 1. Población de plantas ($N^{\circ} m^{-2}$) en variedades de ballica de rotación corta (Hunán).

VARIEDAD		22/08/2000	31/05/2001	27/06/2002
Tama	Anual	193 ⁽¹⁾	0	0
Montblanc	Bianual	225	98	21
Galaxy	Híbrida	208	153	54
Domino	Bianual	203	145	25
Belinda	Híbrida	190	148	65
Winter Star	Anual	188	0	0

⁽¹⁾ Valores promedios de 3 observaciones

CONCLUSIONES

Las ballicas de rotación corta pueden constituir una alternativa para la alimentación de rebaños lecheros, pero para que expresen su potencial deben ser sembradas temprana. En las ballicas bianuales e híbridas la población disminuye considerablemente al final de la primera y de la segunda temporada lo que afecta su producción.

REFERENCIAS

- SOTO, P; COFRÉ, P. y JAHN, E.2000. Cereales de grano pequeño y ballica para ensilaje. I.Evaluación agronómica. XXV Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal A.G. Puerto Natales, Chile. 18 a 20 de octubre del 2000. Pp: 85-86.
- SOTO, P; COFRÉ, P. y JAHN, E.1999.Rendimiento y calidad de cereales de grano pequeño y ballica para ensilaje. XXIV Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal A.G. Temuco, Chile. 27 a 29 de octubre de 1999. Pp: 53-54.

VARIACION ESTACIONAL DE LA CONCENTRACION DE FOSFORO, AZUFRE Y BORO EN BALICAS PERENNES.

Seasonal variation of phosphorus, sulfur and boron concentration on perennial ryegrass.

Dante Pinochet, Oscar Hernández y Oscar Balocchi.

Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Austral de Chile. Casilla 567. Valdivia. Chile.
dpinoche@uach.cl.

INTRODUCCION

Los aniones fosfato, sulfato y borato se asocian a la matriz del suelo a través de adsorción específica principalmente en suelos alofánicos y haloisíticos pudiéndose presentar en forma deficiente para los cultivos en los suelos del Sur de Chile. Sin embargo, no se conoce el patrón de comportamiento estacional de la concentración de éstos nutrientes de forma de evaluar sus eventuales deficiencias y disponibilidad para el consumo animal (Whitehead, 2000). El objetivo de esta investigación es evaluar la variación, durante dos temporadas de crecimiento, en la concentración de los nutrientes P, S, B, en cultivares de ballica e identificar patrones estacionales de comportamiento de la concentración de estos aniones.

MATERIALES Y METODOS

La investigación se realizó en el predio experimental Vista Alegre en Valdivia entre abril de 1999 y mayo de 2001. Se evaluaron nueve cultivares de la especie *Lolium perenne*, Quartet, Aries, Gwendal, Pastoral, Anita, Jumbo, Nui y Yatsyn. En un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones se evaluaron 12 cortes. El criterio de corte fue cuando la especie control (Nui y Yatsyn) alcanzó un promedio de 25 cm de altura o transcurridos 60 días del último corte. La fertilización correspondió 60 kg P ha⁻¹, 30 kg S ha⁻¹ y 0,7 kg B ha⁻¹, en el primer año y 30 kg P ha⁻¹, 0 kg S ha⁻¹ y 0,7 kg B ha⁻¹, en el segundo año. El resto de los nutrientes fue aplicado para alcanzar el máximo de productividad en el agroecosistema. Los análisis de P se realizaron con el método de calcinación y colorimetría, el S con el método de oxidación con MgNO₃, calcinación y determinación por turbidez y el B a través de calcinación y posterior colorimetría. Los datos fueron sometidos a un análisis de varianza y las diferencias entre medias evaluadas a través de Tukey con un 5% de significancia.

RESULTADOS Y DISCUSION

Se determinó que no hubo diferencias significativas entre los cultivares, y en consecuencia los resultados que se muestran en la Figura 1 corresponden a los valores promedios de las concentraciones de los nutrientes. Existieron variaciones entre los dos años de evaluación. Como patrón general de comportamiento, la concentración de fósforo y azufre son más altas a principios y a mediados de primavera, declinando durante los meses de verano. Sin embargo, durante la segunda temporada las concentraciones de P y S en los meses de verano alcanzaron valores más altos que durante el primer período. Estas mayores concentraciones se podrían deber a que durante la segunda temporada las condiciones hídricas fueron más favorables para el crecimiento de la ballica (datos no mostrados), lo que favorecería una mayor absorción de nutrientes por parte de los cultivares, en respuesta a una mayor actividad en crecimiento. En el caso del boro, la concentración más alta se encuentra a mediados de primavera y luego disminuye a medida que avanza el período de crecimiento de los cultivares en estudio. Observándose una disminución de la concentración en los meses de verano, que no fue alterada por las mejores condiciones hídricas del segunda temporada de evaluación. La concentración de B fue más alta durante la segunda

temporada en los meses de primavera, lo que se debería a que en los cultivares evaluados, una deficiencia en la nutrición de B se manifiesta en una menor productividad de los cultivares, lo que permitiría una mayor concentración del nutriente por cantidad de materia seca a niveles similares de disponibilidad en el suelo (datos no mostrados).

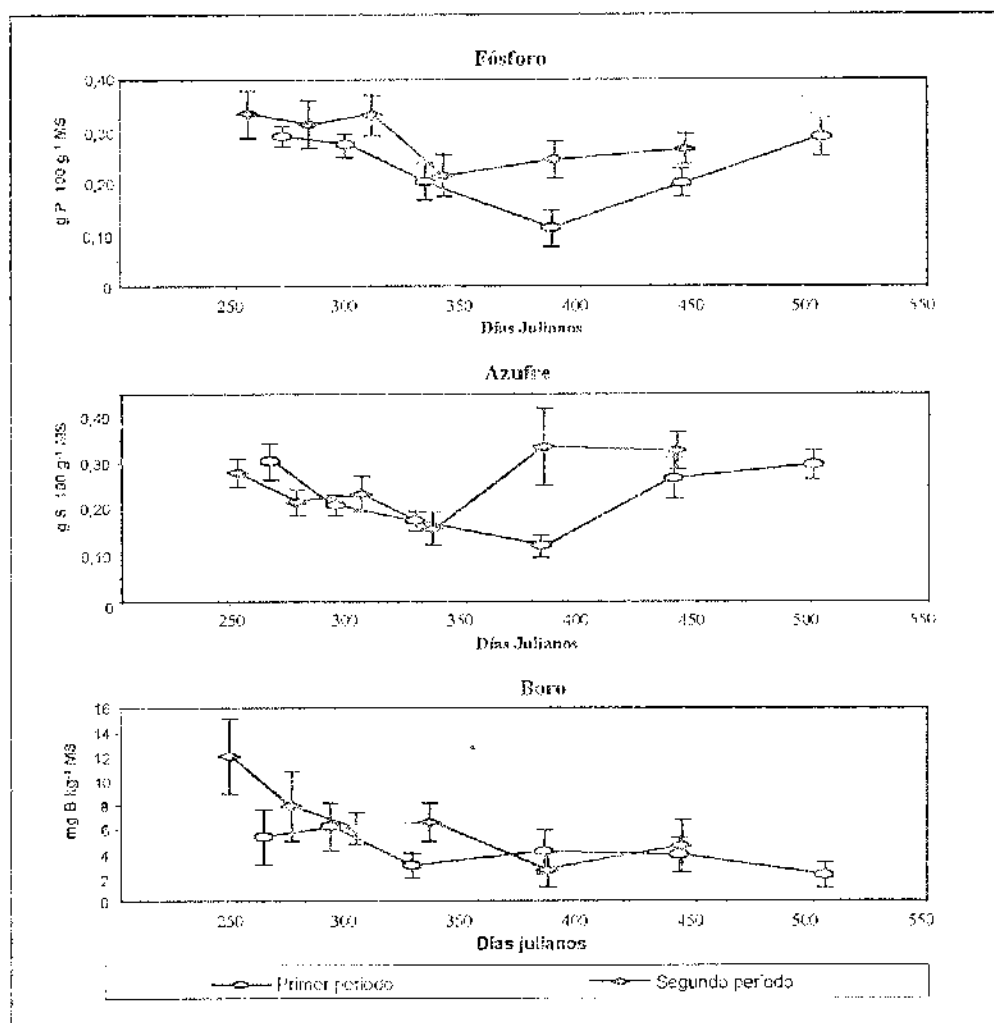


Figura 1. Variación en la concentración de P, S y B en ballica perenne a través del tiempo.

CONCLUSIONES

Existe un patrón de la variación de la concentración de los nutrientes P, S y B en la ballica perenne que es propia de la especie y no de los cultivares. En P y S, las diferencias entre temporadas serían debidas a variaciones en las condiciones hídricas y en el caso de B se deberían a la tasa de crecimiento del cultivo a similar disponibilidad de nutriente.

REFERENCIAS

WHITEHEAD, D. 2000. Nutrient elements in grassland. Soil-Plant-Animal relationships. CAB International. Wallingford, U.K. 369 p.

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE HIBRIDOS DE SORGO FORRAJERO, EN RELACION A FRECUENCIA DE USO. VIII REGION.

Productive behavior of two hybrid forage, in relation to frequency of use.

Marcos Figueroa R., Marcelo Tima P., Alfonso Herrera O. y Isaac Fuentes S..

Departamento Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción. Casilla 537. Chillán. marfigue@udcc.cl.

INTRODUCCION

Se reconoce que el ciclo de crecimiento y de producción de fitomasa es variable en el tiempo. Esta estacionalidad obliga al ganadero a incluir prácticas de conservación de forraje, praderas suplementarias de invierno o de verano. Donde el cultivo del maíz tendría limitaciones, el sorgo forrajero es un muy buen sustituto. Sin embargo, su uso no está tan extendido como otros recursos forrajeros. En el trabajo, se analizan y discuten resultados obtenidos sorgos forrajeros, realizado en el llano central regado de Nuble. Los objetivos fueron : evaluar el comportamiento productivo, como recurso estival, de dos híbridos comerciales , sometidos a frecuencias de uso y en base a parámetros descriptivos como son la fitomasa parcial y total y la caracterización de estructuras de la planta. También se consideró establecer el patrón de recuperación de las plantas, en función de las opciones de uso impuestas.

MATERIALES Y METODOS

Durante el lapso primavera 98 a otoño 99, se evaluaron dos sorgos comerciales (Sordán.79 y Sucrosorgo- 405), los cuales fueron sometidos a 4 niveles de uso (uno , dos y tres usos y un testigo con una sola cosecha al final del ciclo de crecimiento). En cada uno de los casos - excepto el de cosecha- se caracterizó el patrón de recuperación post - uso del cultivo, con un muestreo periódico de 15 días. Se evaluó población inicial, fitomasa parcial por uso y la acumulación máxima en la curva de recuperación, proporción de hojas y área foliar. Se impuso un diseño completamente al azar, con un arreglo factorial de 2 x 4 (híbrido x usos) , con un tamaño de muestra de $n = 4$. En la comparación de promedios, se usó la prueba de Scheffé ($P > 0,05$).

RESULTADOS Y DISCUSION

Se estableció un efecto negativo sobre la producción de fitomasa, en la medida que aumentó el número de utilizaciones del cultivo, en ambos híbridos (Figuras 1 y 2). En igual forma, en ambos híbridos, a pesar de la similitud en la geometría de la curva de recuperación de fitomasa, los niveles máximos bajaron en la medida que aumentó en número de pastoreos simulados (usos). Los niveles totales de producción de fitomasa, por ejemplo en Sordán-79, fueron 20,5-16,6-17,7 y 10,5 ton ms ha⁻¹, cuando se sometió a una cosecha final (heno o ensilaje) , uno, dos y tres usos (pastoreos) ,respectivamente. Un patrón similar se determinó en Sucrose 405. El nivel de producción es mayor con Sucrose, que en Sordán cuando ambos se cosechan para conservación ($P \leq 0,05$). Sin embargo, cuando son sometidos a usos, el nivel de producción no varía entre ellos ($P > 0,05$). En Sucrose, definido como sorgo típico para cosecha, la alteración de su ciclo por usos, provoca cambios más marcados en su producción, que en el caso de Sordan, reconocido arquitectónicamente como sorgo típico para pastorear.

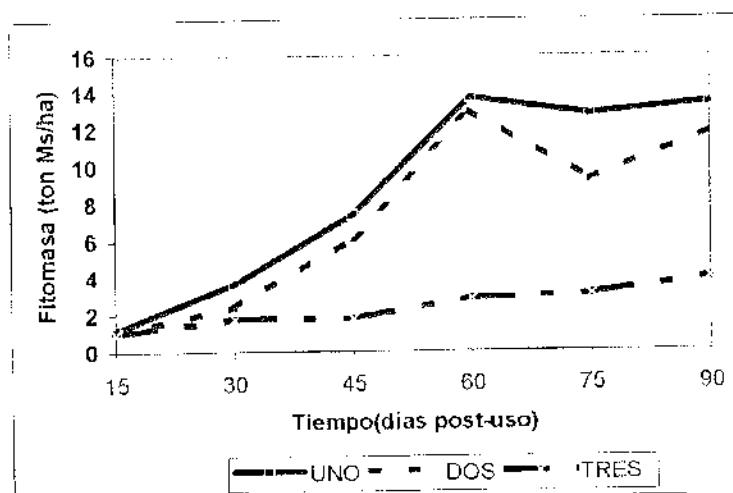


Figura 1. Patrón de recuperación en relación a frecuencia de uso. Sordán 79 ($t\ ms\ ha^{-1}$). Ñuble.

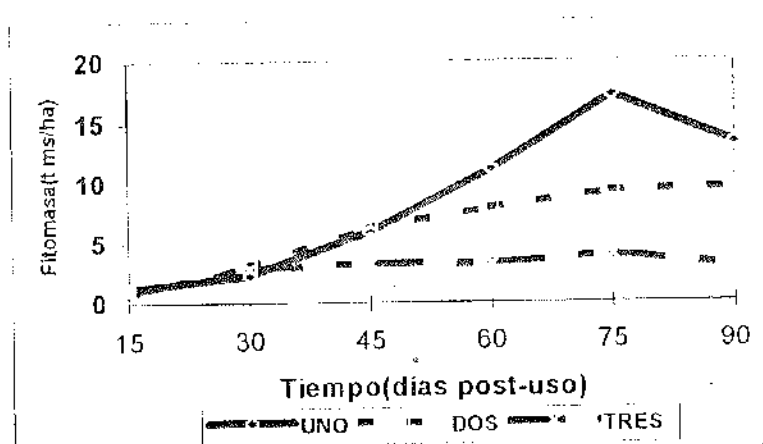


Figura 2. Patrón de recuperación en relación a frecuencia de uso. Sucrose 405. ($t\ ms\ ha^{-1}$). Ñuble.

CONCLUSIONES

La acumulación máxima de fitomasa, post-uso, es dependiente del número de usos. A mayor número de intervenciones, menor es su valor.

Es posible pastorear en una oportunidad el sorgo y rezagar, para obtener una producción a conservar. Sin embargo, el máximo de producción de forraje se logra con la cosecha única, al final de un ciclo sin alteración.

REFERENCIAS

- COFRE, B P y SOTO O P. 1984. El sorgo, un recurso suplementario de verano. IPA Quilamapu 21(1): 23-30.
- GONZALEZ U J; KLEE, G G; SOTO O P. 1991^a. Comportamiento de sorgos, como recurso de verano, establecidos en un suelo arcilloso de la región del Maule. Agric. Tec. 51(1):42-46.
- MARTINEZ, R C. E. 1983. Frecuencia e intensidad de uso de Sudax ST-6, en suelos arroceros (Ñuble, VIII Región). Memoria de título Ing Agrónomo. Esc Agronomía. U de Concepción, Chillán. Chile.
- WADE, L J; A C L, DOUGLAS and K L BEIL. 1993. Variation among sorghum hybrids in the plant density required to maximize grain yield over environments. Aust. J. Exp. Agric. 33(2): 185-191.

ONCE AÑOS DE ALFALFA EN EL SECANO DE LA PRECORDILLERA ANDINA DE LA VIII REGION.

Eleven years of alfalfa production in the dryland area of the andes foothills. VIII Región.

Jorge Chavarría R., Pedro Cofré B. y Germán Klee G.

Centro Regional de Investigación Quilamapu (INIA), Casilla 426, Chillán, Chile.
Jchavarr@quilamapu.inia.cl.

INTRODUCCION

Las praderas sucesionales de la Precordillera Andina de la VIII Región de Chile se caracterizan por la estacionalidad y bajo nivel de su producción. Esta realidad hace necesario estudiar la adaptación de otras alternativas forrajeras que permitan eliminar o disminuir las deficiencias planteadas. La alfalfa, *Medicago sativa*, es una especie que podría producir abundante cantidad de forraje, durante varias temporadas, en las condiciones edafoclimáticas de la precordillera. (Chavarría y Cofré, 1993; Chavarría y Cofré 1996). El objetivo del presente trabajo es comparar el comportamiento productivo de cuatro variedades de alfalfa en condiciones de secano la precordillera de la VIII Región.

MATERIALES Y METODOS

En la precordillera de Ñuble, VIII Región, fundo San Pedro de la comuna de San Ignacio, en un suelo trumao Santa Bárbara con capacidad de retención de agua de $1.632 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ en un perfil de 0 a 1 m de profundidad, con contenidos de N, P y K de 10; 8 y 151 mg kg^{-1} respectivamente: 11,4% de materia orgánica y pH de 6,4, se estableció el 24 de abril de 1990, un experimento con las siguientes variedades de alfalfa: P-581; Wl-318; Pierce y Huinca pertenecientes a los grupos de latencia 7; 5; 8 y 6 de la escala de Marble. El suelo fue preparado con equipo de tracción animal y acondicionado posteriormente con motocultor hasta lograr una cama de semillas adecuada. En la siembra se usó una sembradora manual tipo Planet regulada para aplicar una dosis de 22 kg ha^{-1} de semilla, la cual se inoculó y peletizó previamente. Se sembró en hileras separadas a 20 cm. Se usaron 2400 kg ha^{-1} de carbonato de calcio el que fue incorporado en el último rastraje. Se fertilizó en el surco de siembra con 108 unidades de P_2O_5 como Superfosfato Triple por hectárea. Las malezas gramíneas presentes en el experimento durante la primavera de la temporada de establecimiento se controlaron con una aplicación de Iloxán y las restantes especies mediante dos cortes de vegetación. El diseño experimental usado correspondió a bloques completos al azar con tres repeticiones y parcelas de 10 m^2 (2x5). En las temporadas 93/94 y 96/97 se efectuaron fertilizaciones de mantención basadas en P y K, las que se han repetido anualmente desde entonces. Los cortes de vegetación, tres en la temporada 1991/92 y cuatro en las restantes, se efectuaron cuando la alfalfa alcanzó el 10 % de floración o se encontraron rebrotes de 1 a 2 cm de longitud.

RESULTADOS Y DISCUSION

La producción de MS total por temporada (alfalfa + malezas) de las cuatro variedades estudiadas durante once años fluctuó entre 5,5 y $18,5 \text{ t MS ha}^{-1}$ (Cuadro 1). El total de MS (alfalfa + malezas) acumulada en once temporadas fluctuó entre 119,9 y $158,8 \text{ t ha}^{-1}$. Durante la primera temporada de cosecha se obtuvieron los resultados más bajos del período estudiado.

La producción de MS de la especie sembrada fluctuó entre 4,6 y $16,2 \text{ t ha}^{-1}$ para las diferentes variedades en las once temporadas de estudio (Cuadro 2).

La producción total acumulada durante el período estudiado, presentó diferencias entre variedades, siendo WL-318 y Pierce la de mayor y menor rendimiento, respectivamente (Cuadro 3).

Cuadro 1. Producción de MS total ($t\ ha^{-1}$) de cuatro variedades de alfalfa de secano en once temporadas. San Pedro, Precordillera de Ñuble, VIII Región.

Variedad	Temporadas											Total
	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97	97/98	98/99	99/00	00/01	01/02	Acumulado
Huinca	7,1	9,1	10,5	10,8	8,3	16,5	14,6	8,5	12,7	16,0	18,0	132,1
Pierce	7,6	8,2	9,7	9,9	5,5	15,3	13,9	8,7	11,4	15,2	14,6	119,9
WL318	7,9	12,8	12,9	12,8	11,5	19,2	16,3	12,3	16,1	18,5	18,5	158,8
P-581	6,7	8,6	9,1	9,9	8,4	16,8	16,3	10,0	14,4	17,7	18,1	136,0

Cuadro 2. Producción de MS de la especie sembrada ($t\ ha^{-1}$) de cuatro variedades de alfalfa de secano en once temporadas. San Pedro, Precordillera de Ñuble VIII Región.

Variedad	Temporadas										
	91/92	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97	97/98	98/99	99/00	00/01	01/02
Huinca	4,6	7,5	9,2	10,4	7,9	10,9	12,3	6,6	12,7	13,2	15,2
Pierce	4,8	5,1	7,9	8,6	4,8	10,1	10,1	7,1	11,0	7,1	9,7
WL318	4,9	11,1	11,4	12,4	11,0	15,6	12,9	10,7	16,1	16,2	14,4
P-581	5,2	6,2	7,2	8,4	7,4	12,4	11,3	9,2	11,8	12,2	14,2

Cuadro 3. Producción promedio anual y total en once temporadas. T MS ha^{-1} de especie sembrada.

VARIEDAD	Promedio MS $ha^{-1}\ a\tilde{no}^{-1}$	Total MS ha^{-1} por 11 años
WL-318	12,25 a	134,7 a
Huinca	9,86 b	108,4 b
P-581	9,29 b	102,2 b
Pierce	7,53 c	82,8 c

Valores con igual letra no difieren entre si ($P \geq 0,05$) según prueba de Duncan.

CONCLUSIONES

La producción de MS, presentó diferencias entre las variedades estudiadas.

La alfalfa es una alternativa forrajera válida para el secano de la precordillera VIII Región.

REFERENCIAS

- CHAVARRÍA R., J. y COFRE B., PEDRO 1993. Alfalfa de secano en la Precordillera de Ñuble. Investigación y Progreso Agropecuario Quilamapu N° 57.
- CHAVARRÍA R., J. y COFRE B., PEDRO 1996. Alfalfa d secano en la Precordillera Andina de la VIII Región. Comparación de cuatro variedades. Resumen XXI Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal. p.45-46.

EVALUACION DE RENDIMIENTO DE ALFALFA BAJO DIFERENTES VOLUMENES DE AGUA APLICADOS.

Alfalfa yields evaluation under different water volumens applied.

Stanley Best S.¹, Patricio Soto O.¹, Ernesto Jahn B.¹ y Agustín Vidal V.²

¹Centro Regional de Investigaciones Quilamapu (INIA), Casilla 426, Chillán, Chile. ² Campo Experimental Humán (INIA), Casilla 287, Los Angeles, Chile. Sbest@quilamapu.inia.cl

INTRODUCCION

La alfalfa (*Medicago sativa* L.) en condición de riego es cultivada en climas ampliamente contrastantes, por esta razón, generalizaciones acerca del uso de agua por este cultivo y su relación con el riego requerido, tienen restrictivos valores según su localización. Las proyecciones de necesidades de riego deben ser hechas a partir del conocimiento de la masa de agua evapotranspirada por masa de peso seco acumulado, clima, entre otros factores (Nilsen y Orcutt, 1996), los cuales son variables según localidad y condición del área. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de la aplicación de diferentes volúmenes de agua sobre la producción y calidad de alfalfa.

MATERIALES Y METODOS

El estudio fue realizado en la temporada 2001-02 en el Centro Experimental Humán, (INIA), ubicado en la Provincia de Los Ángeles. El estudio fue realizado sobre Alfalfa en su tercer año de crecimiento, regada por aspersión sobre un suelo volcánico, serie Humán. El diseño experimental utilizado fue de bloques completamente al azar con cuatro tratamientos hídricos; T1: Frecuencia de riego de 7 días, T2: Frecuencia de riego de 14 días, T3: Frecuencia de riego de 21 días y T4: Frecuencia de riego de 35 días. Para realizar dichas aplicaciones de riego según tratamiento y diseño estadístico, se realizó un sistema de riego por aspersión fijo. El volumen de riego aplicado para cada tratamiento, fue el necesario para llegar a capacidad de campo hasta 100 cm del perfil, el cual fue calculado según las lecturas de humedad en el perfil del suelo (0-30, 30-60, 60-100) iniciales antes del riego en conjunto con las propiedades físicas de suelo.

Se realizaron 5 cortes durante la temporada entre el 6/11/01 y 30/04/02 sobre las cuales se evaluó rendimiento total verde ($t\ ha^{-1}$), rendimiento total seco ($t\ ha^{-1}$) y porcentaje de especie pura en cada una de las fechas. Además, se evaluó la condición física y química del área en estudio por parcela. Los valores obtenidos de los análisis químicos, no mostraron deficiencias nutricionales restrictivas para el buen desarrollo del cultivo. Para el cálculo de la evapotranspiración se utilizó la información meteorológica obtenida de la estación automática presente en el área.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados de la comparación de medias (Duncan Test) de los rendimientos promedios de materia seca total de la especie se presentan en el Cuadro 1, el cual no muestra diferencias significativas ($P \leq 0,05$) entre T1 y T3. De la información de humedad de suelo se pudo constatar que T4 tubo mayor humedad en el suelo que T3, este factor pudo afectar el mayor rendimiento final obtenido. La explicación al anterior fenómeno fue dada por filtraciones desde los tratamientos con mayor riego ya que las repeticiones de T4 se ubicaron, en el sorteo al azar, contiguos a las T1 de mayores volúmenes de agua aplicado por riego.

Cuadro 1. Producción de materia seca ($t\ ha^{-1}$) para los 4 tratamientos.

TRATAMIENTOS	PRODUCCIÓN
T1 7 días	13384,7 b
T2 14 días	12447,7 ab
T3 21 días	10930,3 a
T4 35 días	12057,0 ab

Cuadro 2. Resumen información promedio obtenido del ensayo.

	Riego mm	Nº Riegos	Pp mm	Total mm	Etr mm	Déficit mm	Rendimiento kg MS ha^{-1}	E.P. %	Percolación mm
T1	618	19	254	872	568	0	13384,4	84	304
T2	439	10	254	693	568	0	12447,9	80	125
T3	149	6	254	404	568	-164	10930,3	73	0
T4	111	5	254	365	568	-203	12352,7	76	0

** Pp= Precipitación, Etr = Evapotranspiración, Déficit = Total Etr, E.P. = % Especie pura, Total=Riego+ Precipitación.

Del Cuadro 2 se desprende que la curva de respuesta hídrica ($Rendimiento = 11219,4 + 3,2 * Riego$, $R^2=0,6$ y $P>0,1$) no fue significativa ya que hubo un encubrimiento de la respuesta del riego al rendimiento dada por la absorción de agua desde niveles inferiores. La diferencia de extracción hídrica para suplir la evapotranspiración, pudo ser suplida en gran medida por el agua extraída desde el nivel freático (Cuadro 2, columna déficit) en los Tratamientos 3 y 4, factor que queda demostrado al analizar los $kg\ MS\ ha^{-1}$ por volumen de agua aplicada en el área (15, 18, 27 y 34 para T1, T2, T3 y T4 respectivamente). Dicho nivel freático tubo incidencia a partir de los 60 cm en su forma de ascenso capilar teniendo estas zonas altos niveles de humedad durante toda la temporada de estudio. Esta aseveración, puede ser fundamentada por el estudio realizado por Teare y Peet (1983), en el cual demostró que el 55% de la absorción de agua dada por un cultivo de alfalfa fue bajo los 60 cm de profundidad. Por otra parte, el efecto del déficit hídrico tubo incidencia en la cantidad del material puro obtenido (Cuadro 2, columna EP), el cual se vio disminuido sin embargo, fue en un porcentaje bajo.

CONCLUSIONES

En esta publicación hemos demostrado que los aportes desde niveles freáticos pueden llegar a ser una fuente importante de agua para suplir los requerimientos de evapotranspiración de los cultivos, la cual no pude ni debe ser dejada de lado en el plan de manejo de riego de una explotación agrícola.

REFERENCIAS

- NILSEN, E. AND O. ORCUTT. 1996. The physiology of plants under stress. John Wiley and sons, Inc. New York. USA.
- TEARE, I. AND M. PEET. 1983. Crop and water relations. John Wiley and sons, Inc. New York. USA.

EFECTO DEL PREMARCHITAMIENTO DE LA ALFALFA SOBRE EL CONTENIDO DE CARBOHIDRATOS NO ESTRUCTURALES.

Effect of wilting on the content of nonstructural carbohydrates in alfalfa.

Alejandro Tuschner y Gastón Pichard.

Departamento de Ciencias Animales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Vicuña Mackenna 4860, Macul. Santiago, Chile. gpichard@puc.cl

INTRODUCCION

En los trabajos de nuestro laboratorio, hemos encontrado pequeñas variaciones en los contenidos de azúcares de la alfalfa durante el marchitamiento (Valinotti y Pichard, 1993), las cuales no son consistentes con las pérdidas de masa ni con el consumo de glucosa en el proceso de respiración que se ha mantenido. Nuestra hipótesis es que la hidrólisis de polisacáridos por enzimas endógenas de la planta estaría enmascarando la pérdida real de azúcares reductores. La alfalfa es rica en almidones y en pectinas, los cuales son susceptibles de una hidrólisis enzimática (McDonald *et al.*, 1991). Un secado rápido del forraje, asistido por productos desecantes, puede inhibir tempranamente dichos procesos y potencialmente preservar en mayor proporción los carbohidratos no estructurales de la planta (Suwarno *et al.*, 2000). El objetivo de este trabajo fue cuantificar los cambios en la cantidad de carbohidratos solubles y de reserva en la alfalfa durante el período de marchitamiento y evaluar el impacto del uso de desecantes sobre los mismos.

MATERIALES Y METODOS

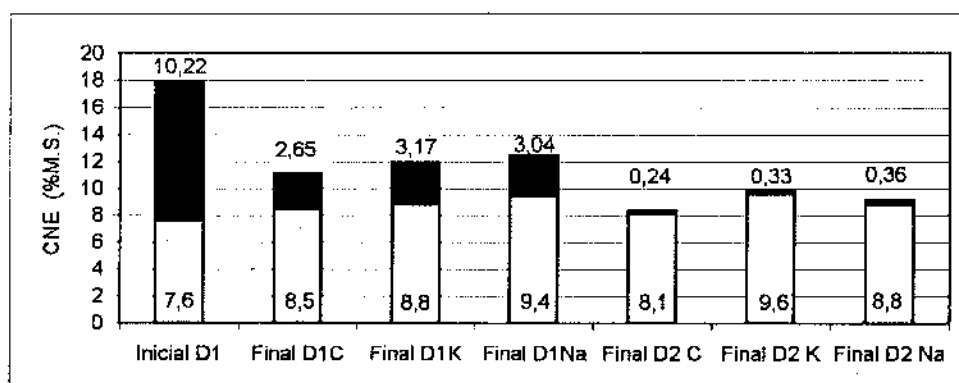
El ensayo se efectuó en la Estación Experimental de Pirque durante Diciembre de 2001, en un diseño factorial que incluyó 3 tiempos de marchitamiento y 3 desecantes. Cada muestra se obtuvo en duplicado y el ensayo se replicó tres veces en el tiempo. Como sustrato experimental se utilizó alfalfa en estado botón; se marcó parcelas de 4x30m y se obtuvo dos muestras en cada tiempo de muestreo. Los tiempos de marchitamiento fueron: inicial (ID1), final del primer día (FD1) y final del segundo día (FD2). Los desecantes fueron: control (C), bicarbonato de sodio 0,8M (Na) y carbonato de potasio 0,1 M (K), siendo aplicados con bomba de espalda a razón de 300 L ha⁻¹. Una vez aplicados los desecantes al forraje en pie se cortaba la pradera y en los tiempos señalados se tomaba las muestras que fueron transportadas bajo hielo seco y almacenadas a -20 °C para análisis de laboratorio. Para la evaluación de los carbohidratos solubles, se utilizó la metodología de Somogyi (1952). Para la medición de polisacáridos de reserva, se incubó las muestras bajo CO₂ a 28°C durante 12 horas con alfa-amilasa y con amiloglucosidasa (Sigma A-3306 Sigma A-7255) en un medio buffer con sodio azida al 0,1% como inhibidor microbiano. Se midió los azúcares totales y por diferencia se obtuvo el contenido de carbohidratos de reserva.

RESULTADOS Y DISCUSION

En los tres tiempos de muestreo, ID1, FD1 y FD2, los contenidos promedio de materia seca observados fueron respectivamente de: 21%, 35% y 57% en el Testigo, 21%, 37% y 63% con Carbonato de Potasio, y 21%, 40% y 65% con Bicarbonato de Sodio. Los resultados (Figura 1) mostraron que la concentración de carbohidratos solubles no mostró diferencias estadísticamente significativas a lo largo de los tres tiempos de secado ($P > 0,05$), manteniéndose en un promedio de 7,8% (+/-10%). En cambio, el contenido de almidones se redujo desde un nivel de 10,2% en el forraje original hasta un promedio de 2,95% en el primer día y 0,31% al segundo día, siendo un efecto altamente significativo ($P \leq 0,01$) en los diferentes tiempos de marchitamiento. La falta de variación observada en la concentración de azúcares libres se explicaría por una respuesta natural de la planta que busca un equilibrio homeostático para mantener el stock de sustrato necesario

para la respiración. Para esto, en la planta se hidrolizan los carbohidratos de reserva por medio de amilasas endógenas, que pueden mantener su actividad a pesar de los bajos contenidos de humedad en el tejido.

No se observó diferencias estadísticamente significativas ($P>0,05$) en los contenidos de azúcares o de almidones por efecto de la aplicación de desecantes ni una interacción significativa entre productos desecantes y tiempo de marchitamiento. Esto es consistente con lo reportado por McDonald *et al.* (1991), quienes revisaron varios trabajos donde el marchitamiento normal o forzado no produjo diferencias significativas en los azúcares reductores. En casos de marchitamientos muy prolongados, en condiciones de alta humedad, sí ocurre una drástica caída en los azúcares solubles (Carpintero, *et al.*, 1979). Por otra parte, la mantención del nivel de azúcares libres permite que aumente su concentración en la materia verde, elemento que es crítico para una buena fermentación en los ensilajes.



*Columna oscura representa el contenido de carbohidratos de reserva. Las columnas claras, representan los azúcares solubles.

D=día.

C=Testigo.

K=carbonato de K.

Na=bicarbonato de Na.

Figura 1. Variación en el contenido de carbohidratos no estructurales (CNE) en alfalfa durante el premarchitamiento.

CONCLUSIONES

El contenido de carbohidratos solubles no mostró variaciones durante dos días de marchitamiento de la alfalfa, pero ello ocurrió a expensas de una disminución gradual en los carbohidratos de reserva producto de la actividad de enzimas endógena de la planta. Esta nueva fuente compensó la pérdida de glucosa en respiración durante el marchitamiento y se manifestó en una reducción del contenido de almidones de la planta. La aplicación de desecantes para acelerar el proceso de secado, si bien tuvo un efecto significativo en el contenido de materia seca, no afectó las proporciones de azúcares y almidones en la planta a un mismo tiempo.

REFERENCIAS

- MCDONALD, P., HENDERSON, A.R. and HERON, S.J.E. (1991) The biochemistry of silages, 2nd Ed., Chalcombe Publications, U.K.
- VALINOTTI, P. y PICHARD, G. (1993). "Efecto de la concentración de materia seca sobre la efectividad de los inoculantes bacterianos en ensilajes de alfalfa". XIII Reunión ALPA, Ciencia e Investigación Agraria. Mayo-Agosto. 22 (2):39.
- SOMOGYI, M. 1952. Notes on sugar determination. J.Biol.Chem. 195: 19-23.
- CARPINTERO, C.M., A.R. HENDERSON and P. MCDONALD (1979) "The effect of some pretreatment on proteolysis during the ensiling of herbage" Grass and Forage Science 34 : 311-315.
- SUWARNO, K.M., WITTENBERG, J.R., INGALLS, J.R. and MCCAUGHEY, W.P. (2000). "Performance of lacting dairy cows fed macerated forage conserved as silage and hay". Canadian Journal of Animal Science. 80. 123-128.

MEJORAMIENTO DE PRADERAS NATURALIZADAS DE LA PRECORDILLERA ANDINA Y DE LA COSTA DE LLANQUIHUE, Xa. REGION.*

Improvement of natural pastures in the Andes and Coast mountains of Llanquihue.

Enrique Siebald Sch., Humberto Navarro D., Sergio Iralra H. y Renato Santana D.
Centro Regional de Investigación Remehue (INIA), Casilla 24-0, Osorno. Chile.
esiebald@remehue.inia.cl.

INTRODUCCION

El proyecto INIA-FNDR X^a. Región "Investigación en mejoramiento de praderas naturalizadas de precordillera", posibilitó este trabajo. En la provincia de Llanquihue hay 265.738 has de praderas, siendo la mitad praderas naturalizadas (INE, 1997). Los objetivos de este trabajo fueron mejorar la producción y la eficacia de utilización de las praderas naturalizadas de precordillera, a través de la fertilización y manejo del pastoreo, reduciendo con ello la presión de explotación sobre el bosque nativo.

MATERIALES Y METODOS

Se trabajó con pequeños productores de la costa (Los Muermos) y de Los Andes (Ralún), entre 1996 y el 2000. Para mejorar las praderas en la costa se fertilizó en agosto de cada año, con 38 kg de N, 110 de P₂O₅ y 45 de S por hectárea, éste último solo en el cuarto año. En el área andina además se agregó 48 kg de K₂O ha⁻¹, de acuerdo a muestreos de suelos a 7,5 cm de profundidad.

Se determinó la producción de materia seca con jaulas de exclusión en dos tipos de praderas naturalizadas, por sitio (Testigo y Fertilizadas), composición botánica y calidad del forraje; además de la evolución de la fertilidad del suelo. Se cosechó seis submuestras por tipo de pradera, con muestreos cada 28 días, salvo en invierno que fue cada 56 días. Se trabajó con dos unidades de 1,5 ha en el sector costa y dos de 1 ha en la precordillera andina, utilizadas mediante pastoreo con bovinos.

En la unidad fertilizada de la costa, se instaló un sistema de recría con terneras y en algunos años se incluyó machos. Se trabajó con ganado Overo Colorado, el que ingresaba en mayo y salía en marzo del año siguiente, el que se pesaba mensualmente. La carga inicial fue de 2,7 animales ha⁻¹ el primer año y después fue de 4, no se conservó forrajes dentro del módulo. Se suplementó en invierno con heno/ensilaje comprado (externo), 2 kg M.S. animal⁻¹ día⁻¹ por 105 días.

Se estimó costos de producción de la pradera y de los animales.

RESULTADOS Y DISCUSION

Con cuatro años de fertilización en el sector andino el fósforo (Olsen) subió de 5 a 10 ppm, siendo el pH al H₂O de 5,6 y 8% de saturación de aluminio. En la costa el fósforo de 5 subió a 13 ppm siendo el pH 5,3 al H₂O y de 19% el porcentaje de saturación de aluminio.

La respuesta en calidad y producción de materia seca, concuerda con los resultados de Balocchi (1996) y Siebald y col, (1999).

En el sistema de recría, del sector costa, la producción de carne (kg P.V. ha⁻¹ año⁻¹), considerando cuatro temporadas fue de 482, 693, 745 y 835, siendo el período de evaluación entre 1997 y el 2001. Entre el año 1 y el 4 se determinó un aumento de producción de un 73%.

Los costos de producción de materia seca en el sector costa (\$ kg M.S.⁻¹, junio 2002) fue de 7,8 y 8,5 en la pradera testigo y de 12,0 y 10,1 en la fertilizada, para los años 1 y 4 respectivamente.

* Proyecto FNDR X^a. Región (1996-2000).

Los costos de producción por kg de P.V, sin tierra fueron de 418, 371, 362 y 344 pesos por temporada.

Cuadro 1. Respuesta a la fertilización de las praderas naturalizadas. Precordillera Andina y de la Costa, provincia de Llanquihue.

Zona	Pradera	Composición Botánica % (Año 4) *						Contenido de Nutrientes % (Año 2)			
		Trébol Blanco	Lotus	Chépica	Pasto miel	Malezas	Material Muerto	M.S.	P.T.	DIV MS	P
Andes	Testigo*	1	6	63	8	7	3	35	10,4	55	0,08
	Fertilizada	11	14	41	4	17	8	15	24,1	74	0,41
Costa	Testigo	0	2	41	15	7	35	18,6	14,5	54	0,26
	Fertilizada	20	9	22	27	18	2	11,9	25,0	70	0,52

* Especies predominantes

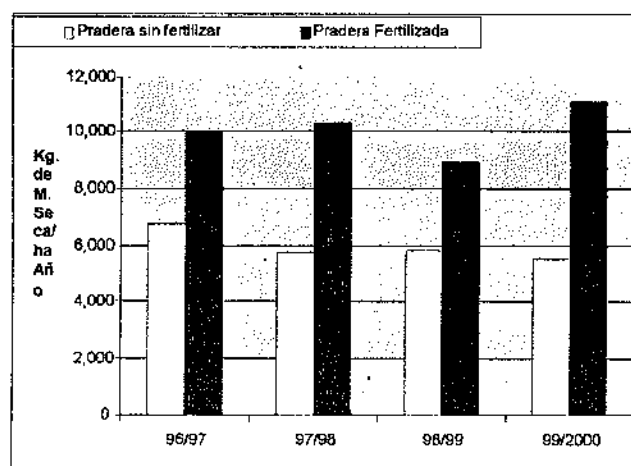


Figura 1. Producción de M.S. praderas, precordillera andina (Llanquihue).

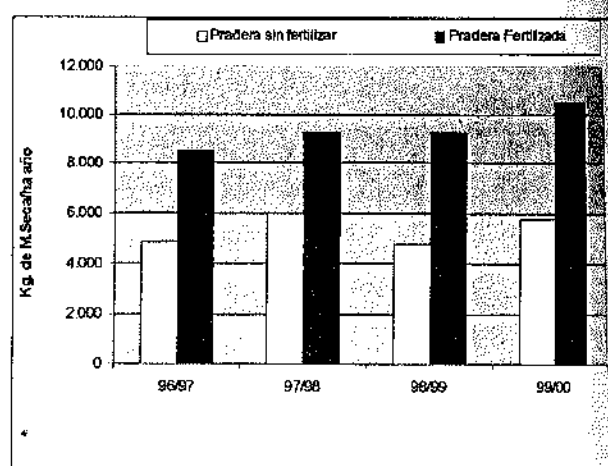


Figura 2. Producción de M.S. praderas, precordillera de la costa (Llanquihue).

CONCLUSIONES

Las praderas naturalizadas de la precordillera andina y de la costa de la provincia de Llanquihue presentan una alta respuesta a la fertilización expresada en producción y en calidad.

Esta respuesta permite bajar los costos de producción del forraje (energía, proteína y minerales) requeridos para sistemas de producción animal, en este caso evaluado con recría de bovinos.

Con esta tecnología se logra aumentar la producción animal por hectárea, acompañado de una reducción de costos por kg de peso vivo, mejorando los márgenes de beneficio.

REFERENCIAS

- BALOCCHI L., O. y LOPEZ C., I. 1996. Especies pratenses nativas y naturalizadas del sur de Chile. En: Latrille, L. Producción Animal. Serie B-19, Universidad Austral, pp 65-83.
- SIEBALD, E.; NAVARRO, H.; UNDURRAGA, P.; GOIC, L.; MATZNER, M. y MENESES, G. 1999. Fuentes de fósforo y uso de cal en praderas permanentes de Llanquihue. Boletín Técnico N° 12. INIA, Remehue, Osorno, 8p.

VARIABILIDAD FENOTÍPICA DE *Holcus lanatus* L. (PASTO MIEL) COLECTADO EN EL DOMINIO HUMEDO DE CHILE.

Phenotypic variability of *Holcus lanatus* L. (Yorkshire Fog) collected in the South of Chile.

Claudio Valdés, Ignacio López, Oscar Balocchi y Dante Pinochet.

Instituto de Producción Animal, Universidad Austral de Chile, Valdivia. ilopez@uach.cl.

INTRODUCCION

Holcus lanatus L., gramínea naturalizada en la X Región, asociada a suelos con problemas de drenaje (Grime *et al.*, 1989), donde puede dominar en diversas condiciones de suelo (López *et al.*, 1997). Esta capacidad sería el resultado de la relación genotipo-ambiente, que se expresaría en una variabilidad fenotípica. Los objetivos fueron analizar si existe una relación entre zona geográfica y fenotipo en *H. lanatus* y determinar la presencia de grupos de ecotipos de *H. lanatus* con características agronómicas homogéneas.

MATERIALES Y METODOS

Se evaluaron 100 accesiones de *H. lanatus* colectadas en la Precordillera andina (P), Ñadis (Ñ), Llano central norte (CN) y sur (CS) de Valdivia, Osorno y Llanquihue. La ciudad de Osorno fue el límite entre CN y CS. Las accesiones se transplantaron a la Estación Experimental "Santa Rosa", Universidad Austral de Chile, Valdivia, y ubicadas a 0.5m x 0.5m en 4 bloques. La fertilización fue completa, el control de malezas con herbicida y manual. Luego de establecidas hubo un corte de homogeneización a 10 cm y se marcaron 5 macollos jóvenes por planta. Los macollos se extrajeron en cinco estados fenológicos: Estado vegetativo de cuatro hojas, estado de bota, inflorescencia completamente emergida, término de floración y grano maduro. Se analizó el porcentaje de sobrevivencia, largo y ancho de la lámina, longitud de macollo, largo de inflorescencia, número de hojas totales, número de hojas vivas, peso de los componentes del macollo, estado fenológico del macollo, tolerancia a enfermedades, tolerancia a plagas y hábito de crecimiento en estado vegetativo. El diseño experimental fue de bloques completos al azar con cuatro repeticiones y 100 tratamientos (25 accesiones/ zona). Se realizó ANDEVA, Waller-Duncan, análisis de conglomerados y análisis de variables canónicas.

RESULTADOS Y DISCUSION

No hubo relación entre el origen y los grupos de ecotipos. En estado vegetativo las accesiones no evidenciaron diferencias fenotípicas (Wilk's Lambda: $P > 0.25$). En estado de bota se formaron 10 grupos (Wilk's Lambda: $P < 0.01$) siendo el largo de lámina, peso de hojas, peso de tallos y peso de inflorescencia los que explicaron 84.6% de las diferencias entre grupos. En inflorescencia completamente emergida se formaron 8 grupos (Wilk's Lambda: $P < 0.05$), siendo significativas las mismas variables que en el estado anterior, explicando 87.8% de las diferencias entre grupos. En el estado de fin de floración se generaron 7 grupos (Wilk's Lambda: $P < 0.001$), cuyas diferencias se explicaron en 95.8% por el largo de lámina, largo de macollo, número de hojas totales, peso de hojas y peso de tallos. Las mismas variables explicaron 87% de las diferencias entre los 8 grupos generados en el estado de grano maduro (Wilk's Lambda: $P < 0.001$). Los jardines de introducción desde Clausen *et al.* (1940) han sido usados para establecer diferencias entre genotipos. En el presente estudio, *H. lanatus* no expresó diferencias fenotípicas entre genotipos cuando las plantas estaban en estado vegetativo.

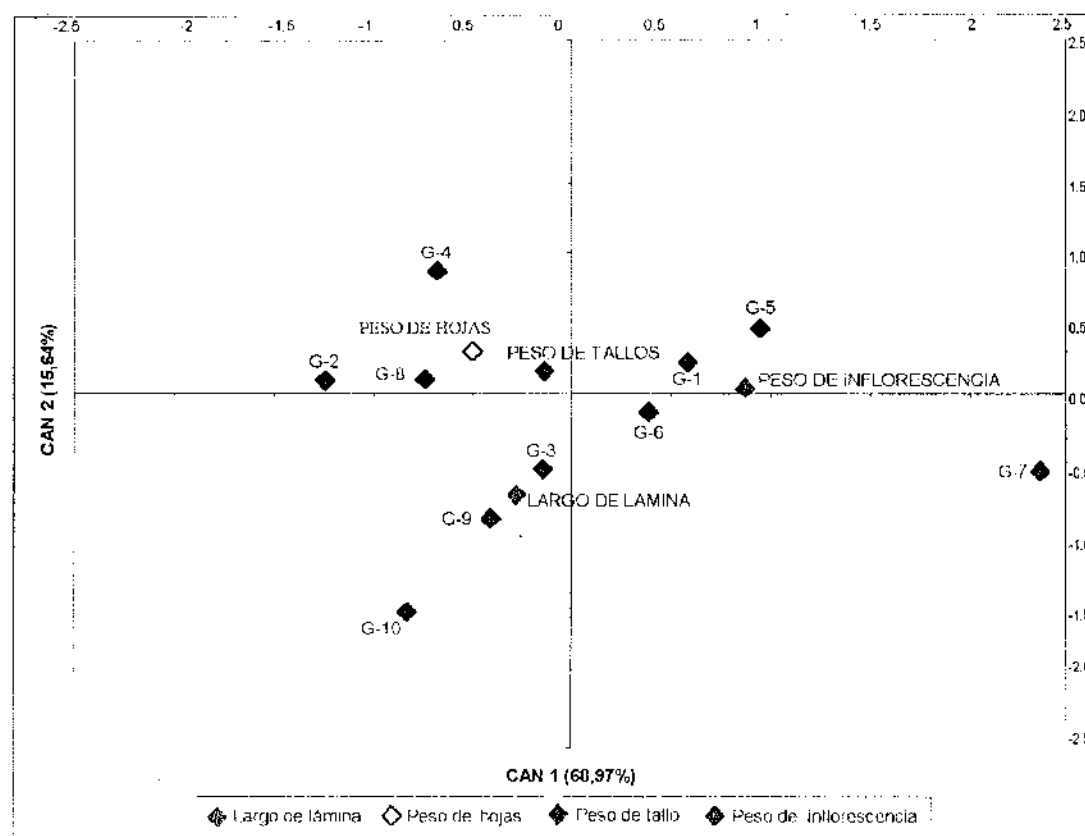


Figura 1. Genotipos de *H. lanatus* agrupados al estado de bota y su relación con las principales variables.

Las accesiones expresaron diferencias fenotípicas desde el estado de bota (Figura 1), mostrando la heterogeneidad genética del material en cuanto a fenología (genotipos tempranos y tardíos) y en la relación de los componentes del rendimiento.

CONCLUSIONES

La alta variabilidad genotípica de *Holcus lanatus* le ha permitido colonizar un amplio rango de ambientes a través de ecotipos, los que a su vez poscerían una amplia plasticidad fenotípica. La diferenciación entre ecotipos no estaría determinada por la zona geográfica sino que por variables ambientales específicas. Las diferencias fenotípicas entre ecotipos se hacen evidentes con entrada al estado reproductivo.

REFERENCIAS

- CLAUSEN J., KECK D. y HIESEY W. M. 1940. Experimental studies on the nature of species. I. Effect of varied environment on Western North American plants. In: Carnegie Institute of Washington, Washington, D. C., USA.
- GRIME J. P., HODGSON J. G. y HUNT R. 1989. Comparative Plant Ecology: A functional approach to common British species. Unwin Hyman, London, England.
- LOPEZ I., BALOCCHI O., LAILHACAR P. y OYARZUN C. 1997. Caracterización de sitios de crecimiento de seis especies pratenses nativas y naturalizadas del Dominio Húmedo de Chile. *Agro Sur*, 25: 62-80.

PRESENCIA DE ECOTIPOS DE *Holcus lanatus* L. EN SUELOS CON NIVELES CONTRASTANTES DE FOSFORO.

Presence of *Holcus lanatus* L. ecotypes in soils with contrasting levels of phosphorus.

Vicente Anwandter, Oscar Balocchi, Ignacio López y Dante Pinochet.

Instituto de Producción Animal, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile., obalocch@uach.cl.

INTRODUCCION

Holcus lanatus L., especie pratense perenne naturalizada en la zona sur de Chile, ha mostrado poseer alto potencial de producción y calidad. Meharg *et al.* (1994), encontraron diferencias en el comportamiento de genotipos de *H. lanatus* cuando el fósforo disponible en el suelo era restrictivo. La hipótesis planteada fue que debido a la existencia de suelos con niveles de fósforo contrastantes, *H. lanatus* ha evolucionado y ha basado su presencia en las praderas naturales a través del desarrollo de ecotipos adaptados a diferentes factores edáficos limitantes uno de los cuales es el fósforo disponible. El objetivo fue determinar la presencia de ecotipos en base a la respuesta de *H. lanatus* al ser sometido a niveles crecientes de fósforo en el suelo.

MATERIALES Y METODOS

El experimento fue realizado en un invernadero de la Universidad Austral de Chile. Tres accesiones de *H. lanatus* colectadas de suelos altos en fósforo (1A, 2A y 3A) y tres de suelos bajos en fósforo (1B, 2B y 3B) fueron transplantadas a maceteros y propagadas por macollos. El experimento se estableció en macetas de 2 kg de ss, seco con un suelo con bajo nivel de fósforo (Serie Valdivia). Se regó con una solución nutritiva sin fósforo. Se aplicaron seis niveles de fósforo (0, 14, 28, 57, 114 y 228 mgP kg ss⁻¹) con cuatro repeticiones. Se realizaron tres cortes a 3 cm de altura. Se midió la distribución horizontal (D. H.), arquitectura vertical (A. V.), altura de la planta sin disturbar (A. P.), tasa de aparición (T. A.) y expansión de hojas (T. E.), largo de macollo (A. M.), ancho (A. L.) y largo de lámina (L. L.), materia seca de vaina (M. S. V.) y materia seca de lámina (M. S. L.), número de macollos por maceta (N. M.), materia seca (M. S.) y concentración de fósforo foliar (F. F.). El diseño experimental fue de bloques completos al azar con seis tratamientos y cuatro repeticiones. Los datos se analizaron a través de ANDEVA y PDIFF. Se ajustaron curvas para analizar el comportamiento de los macollos clonados respecto de las diferentes dosis de fósforo.

RESULTADOS Y DISCUSION

El Cuadro 1 muestra parte de los resultados del ensayo, correspondientes al segundo corte y suma de los tres cortes (final ensayo). Se observa que existieron diferencias significativas entre las accesiones para las variables medidas a nivel de planta y a nivel de macollo. D.H, A.V. y A.P. en conjunto muestran que las accesiones difieren en arquitectura. El nivel de fósforo aplicado modificó las características de las plantas, incrementando proporcionalmente al nivel aplicado la producción de la planta, la altura y el número de macollos. Sin embargo el nivel de fósforo en términos generales no afectó la morfología del macollo. Salvo con la excepción de algunas variables del primer corte no se encontró una interacción significativa entre accesión y nivel de fósforo aplicado, lo que sería una indicación de que las seis accesiones estudiadas no difieren en su habilidad para crecer con diferentes niveles de fósforo en el suelo.

Cuadro 1. Resultado de las principales variables medidas

Efecto de la fertilización de las principales variables medidas							
Accesiones							
	1 A	2 ^a	3A	1B	2B	3B	Signif. ¹
Datos por Planta							
² D.H.(cm)	7,8d	8,4cd	9,8b	9,5bc	9,4bc	11,4a	***
² A.V.(°)	34,9b	34,7b	43,4a	29,4c	38,4b	29,8c	***
² A.P.(cm)	4,9cd	5,3bc	6,7a	4,4d	5,6b	4,3d	***
³ N.M.(n°)	54,0ab	54,8ab	60,1a	48,9bc	46,3bc	45,5c	***
³ M.S.(g)	7,1b	7,8ab	7,1b	7,3ab	7,8ab	7,9a	*
Datos por Macollo							
A.M.(mm)	147,5c	184,8b	192,2b	165,5bc	231,1a	191,3b	***
L.L.(mm)	103,7c	123,7bc	133,2ab	102,3c	156,5a	117,9bc	***
A.L.(mm)	4,4ab	4,6ab	4,3abc	3,8c	4,8a	4,2bc	*
M.S.V.(mg)	18b	16b	14b	19b	26a	25a	***
M.S.L.(mg)	20cd	30bc	20cd	10d	50a	30b	***
Nivel de fósforo							
	1	2	3	4	5	6	Signif. ¹
Datos por Planta							
² D.H.(cm)	9,1b	11,2a	9,5b	9,2b	9,0b	8,2b	***
² A.V.(°)	31,8b	35,3ab	32,4b	34,9ab	38,2a	37,9a	**
² A.P.(cm)	4,2e	4,6de	5,0cd	5,4bc	5,8ab	6,3a	***
³ N.M.(n°)	36,9c	47,2b	53,7b	51,0b	53,3b	67,6a	***
³ M.S.(g)	4,1e	6,2d	7,0d	7,9c	8,9b	10,7a	***
Datos por Macollo							
A.M.(mm)	164,8a	186,4a	188,4a	183,5 ^a	201,1a	188,2 a	n.s.
L.L.(mm)	110,7b	121,3ab	123,1ab	129,2ab	135,8a	117,2ab	n.s.
A.L.(mm)	4,3a	4,4a	4,2a	4,3a	4,4a	4,5a	n.s.
M.S.V.(mg)	16c	16c	17c	19bc	24ab	26a	**
M.S.L.(mg)	28 ^a	30 ^a	30a	29 ^a	32a	33a	n.s.

¹ * = P < 0,05 ** = P < 0,01 *** = P < 0,001 ² = Segundo corte ³ = Final ensayo

CONCLUSIONES

Existen diferencias fenotípicas a nivel de planta y de macollo entre accesiones de *H. lanatus* colectadas en suelos con niveles contrastantes de fósforo disponible.

Todas las accesiones respondieron consistentemente a la aplicación de fósforo en las variables medidas a nivel de planta. Sin embargo, la aplicación de fósforo no modificó la morfología del macollo.

REFERENCIAS

MEHARG A. A., BAILEY J., BREADMORE K. y MACNAIR M. R. 1994. Biomass allocation, phosphorus nutrition and vesicular-arbuscular mycorrhizal infection in clones of Yorkshire Fog, *Holcus lanatus* L. (Poaceae) that differ in their phosphate uptake kinetics and tolerance to arsenate. *Plant and Soil*, 160:11-20.

SELECTIVIDAD DE *Lolium* spp. Y *Bromus valdivianus* Phil. POR VACAS LECHERAS EN PASTOREO.

Selective grazing of *Lolium* spp. and *Bromus valdivianus* by dairy cows.

Eric Vivar¹, Ignacio López¹, Oscar Balocchi¹ y John Hodgson².

¹Instituto de Producción Animal, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. ²Institute of Natural Resources, Massey University, Palmerston North, New Zealand. ilopez@uach.cl.

INTRODUCCION

En el Sur de Chile se encuentra *Bromus valdivianus* Phil., graminéa perenne nativa que domina sitios plano-suaves, profundos, fértiles y con bajos niveles de aluminio (López *et al.*, 1997). *Lolium* spp., está representada por *Lolium perenne* y *Lolium hybridum*, ambas introducidas y naturalizadas en las praderas permanentes de esta zona. Estas tres especies comparten similares nichos productivos, sugiriendo que serían competidoras por espacio y recursos en las praderas permanentes de alta producción de la X Región. El pastoreo selectivo es un factor que influye en la competencia (Hodgson *et al.*, 1994). El objetivo de este trabajo fue determinar si existe diferencia en la selectividad de vacas lecheras en pastoreo entre *Lolium* spp. y *Bromus valdivianus*.

MATERIALES Y METODOS

Las mediciones de selectividad de pastoreo se realizaron en el predio Vista Alegre de la Universidad Austral de Chile, en Valdivia. Se utilizó una pradera permanente dominada por *Lolium* spp. y *Bromus valdivianus*. Se pastoreo por medio día el sector del ensayo, con un rebaño de vacas en lactancia. El pastoreo selectivo se midió marcando macollos individuales, metodología propuesta por Hodgson (1966), para *Lolium* spp. y *Bromus valdivianus*. Las mediciones se realizaron una vez al mes por un período de 5 meses (septiembre a enero). Se establecieron 15 transectos al azar dentro de la pradera. En cada transecto se marcó un macollo, cada 30 cm, para cada especie en forma alternada, completando, en cada transecto, 10 macollos marcados por especie. Para este efecto se usaron clips, los cuales se fijaban al suelo con un clavo, y se medía con regla graduada en cm. En pre y post pastoreo se midió la altura del macollo con las hojas extendidas, largo de las láminas, número de hojas totales y estado fenológico. Se tomaron muestras de forraje en cada medición antes de iniciar el pastoreo, con el uso de cuadrantes de 25 cm para determinar la composición química de cada especie. Se determinó la altura comprimida del pasto con el plato medidor de altura disturbada (Folding Plate Pasture Meter), antes y después de cada pastoreo. Los análisis de laboratorio fueron efectuados en el Instituto de Producción Animal. Se realizó determinación de probabilidades de pastoreo, consumo de hojas, defoliación de macollos, altura de hojas extendida pre y post pastoreo en cm.

RESULTADOS Y DISCUSION

Lolium spp. y *B. valdivianus* no presentaron diferencias significativas en la probabilidad de ser pastoreadas en los cinco meses evaluados (Cuadro 1). Sin embargo, para el promedio del periodo de estudio, *B. valdivianus* presentó una mayor probabilidad de ser pastoreado. En los meses de primavera la intensidad de la defoliación (medido como cm del macollo defoliado), de los macollos de *Lolium* spp. fue significativamente mayor que en los macollos de *B. valdivianus*. Esto se explica porque los macollos de *Lolium* spp. presentaron una mayor altura de hoja extendida que los de *B. valdivianus* y porque la altura de residuo de los macollos de ambas especies fueron estadísticamente iguales. Durante el verano ambas especies presentaron alturas similares, tanto en prepastoreo como en postpastoreo y los macollos fueron defoliados en forma

similar. Sin embargo, *B. valdivianus* tuvo un mayor consumo de hojas que *Lolium* spp., debido a que presentaba una mayor cantidad de hojas por macollo.

Cuadro 1. Variables medidas en los macollos marcados de *Lolium* spp. y *B. valdivianus* pastoreados por vacas lecheras.

MESES	PROBABILIDAD PASTOREO		INTENSIDAD DE DEFOLIACIÓN (cm)		ALTURA EXTENDIDA PREPASTOREO (cm)		CONSUMO TOTAL DE HOJAS POR MACOLLO (cm)	
	<i>Lolium</i> spp.	<i>Bromus valdivianus</i>	<i>Lolium</i> spp.	<i>Bromus valdivianus</i>	<i>Lolium</i> spp.	<i>Bromus valdivianus</i>	<i>Lolium</i> spp.	<i>Bromus valdivianus</i>
SEP	0.86	0.87 n.s.	8.3	6.8 *	16.5	14.6***	19.0	19.7 n.s.
OCT	1.00	1.00 n.s.	15.5	13.3 **	22.0	19.9***	29.5	34.4 **
NOV	0.98	0.96 n.s.	11.8	10.3 **	17.3	15.2***	20.8	21.4 n.s.
DIC	0.87	0.94 n.s.	8.3	8.5 n.s.	14.6	14.0 n.s.	14.9	23.4 ***
ENE	0.67	0.79 n.s.	4.0	4.6 n.s.	10.4	10.5 n.s.	6.5	13.1 ***
PROM	0.88	0.91 **	9.5	8.7 **	16.1	14.9***	18.1	22.4 ***

* $P \leq 0.05$; ** $P \leq 0.01$; *** $P \leq 0.001$; n.s. $P > 0.1$

CONCLUSIONES

De acuerdo a la probabilidad de pastoreo los resultados no permiten concluir que las vacas pastoreen selectivamente *Lolium* spp o *Bromus valdivianus*.

Las diferencias en intensidad de defoliación y consumo de hojas serían una consecuencia de las diferencias en estructura de las especies y no de la selectividad de los animales.

REFERENCIAS

- HODGSON J. 1966. The frequency of defoliation of individual tillers in a set-stocked sward. *Journal of the British Grassland Society*, 21: 258-263.
- HODGSON J., CLARK D. A. and MITCHELL R. J. 1994. Foraging behaviour in grazing animals and its impact on plant communities. In: Fahey, G.C. (ed) *Forage quality, evaluation and utilization*, pp. 796-827. Madison, Wisconsin: American Society of Agronomy Inc., Crop Science of America Inc., Soil Science Society of America Inc.
- LOPEZ I., BALOCCIO O., LAILHACAR P. y OYARZUN C. 1997. Caracterización de sitios de crecimiento de seis especies pratenses nativas y naturalizadas del Dominio Húmedo de Chile. *Agro Sur*, 25: 62-80.

CURVAS DE CRECIMIENTO Y PRODUCCION DE UNA PRADERA DE ALFALFA (*Medicago sativa* L.) EN LA REGION DE MAGALLANES, CHILE.

Growth curves and productivity of a Lucerne (*Medicago sativa* L.) pasture at the Magallanes region, Chile.

Oscar Strauch¹, Nilo Covacevich¹, Mariela Garay² y Angel Suárez¹.

¹INIA - Kampenaike, casilla 277, Punta Arenas, Chile. ostrauch@kampenaike.inia.cl.

²Universidad de Magallanes, Avenida Bulnes 01890, Punta Arenas, Chile.

INTRODUCCION

La alfalfa es la especie forrajera de mayor producción en Magallanes, y persiste sobre 10 años. Tradicionalmente se realiza dos cortes por temporada, que pueden ser muy variables en rendimiento, fundamentalmente por condiciones del clima. En ocasiones se justifica solo una cosecha y un pastoreo a término de temporada. No existe información local sobre el crecimiento, que permita una definición más exacta del momento óptimo de corte ni menos su relación con la fenología de la planta y calidad forrajera. El objetivo del presente trabajo fue estimar la productividad y tasas de crecimiento mediante la técnica descrita por Acuña *et al.* (1984), que consiste en simular el pastoreo rotativo mediante una técnica de cortes sucesivos, que combinada con una aproximación matemática, permite estimar el crecimiento y productividad de la forrajera en diferentes fechas de rezago.

MATERIALES Y METODOS

La evaluación se realizó en el Predio Experimental del Centro Regional de Investigación Kampenaike (52° 41' LS y 70° 54' LO), ubicado a 60 km de Punta Arenas, correspondiente a una zona de transición (290 mm de lluvia y 996 mm de evapotranspiración al año), entre los años 1998 y 2000. Se utilizó una pradera de alfalfa cv. WL-318 establecida en 1993 asociada con pasto ovillo (*Dactylis glomerata*), para producción de heno y pastoreo en otoño. Se desconoce la fertilización de mantención exacta pero se aplicó fósforo y potasio anualmente, siendo la fertilidad del suelo no limitante. Se cortó con tijeras a 4 cm del suelo 3 marcos de 0,1 m² de superficie, por parcela (2x2 m), en la 1^{era} temporada (T) y 2 marcos de 0,5 m² en la 2^{da} T. Se midió la cantidad de forraje acumulado en parcelas con distintos períodos de rezago (cada 10 días en el 1^{era} T y cada 7 días en el 2^{da} T). Con este método se obtuvo puntos para construir curvas de acumulación de fitomasa (AF), a partir de la fecha en que se inició el rezago general y a partir de las fechas sucesivas de inicio del rezago.

RESULTADOS Y DISCUSION

El clima (ver figuras) fue más seco en la 2^{da} T respecto a la 1^{era} T (Estación climática Punta Zenteno del IFOP¹). Los coeficientes de determinación (r^2) para las curvas AF (la primera curva) fueron de 0,81 y 0,88 en la 1^{era} y 2^{da} T, respectivamente. Las demás curvas que en general se ajustaron a una función logística de asíntota conocida, variaron su r^2 entre 0,70-0,93 y 0,56-0,99 en la 1^{era} y 2^{da} T, respectivamente, siendo en su mayoría significativas.

1^{era} temporada. La AF máxima superó los 10.000 kg MS ha⁻¹ cuando el rezago se inició el 1 de noviembre, con una Tasa de crecimiento (TC) máxima de 240 kg MS ha⁻¹ día⁻¹ el 24 de diciembre. Los rezagos iniciados entre el 05 de diciembre y el 04 de enero alcanzaron AF máximas aproximadas de 4.000 kg MS ha⁻¹, a fines de febrero con TC máximas de 94 y 200 kg MS ha⁻¹ día⁻¹, respectivamente.

¹ Evaluación financiada por el Gobierno Regional de Magallanes y Antártica Chilena. Estudio Básico, código BIP: 20142293-0.

2^{da} temporada. La AF fue menor, alcanzando los 4.410 kg MS ha⁻¹ cuando el rezago se inició el 25 de octubre, y una TC máxima de 163 kg MS ha⁻¹ día⁻¹ el 24 de noviembre.

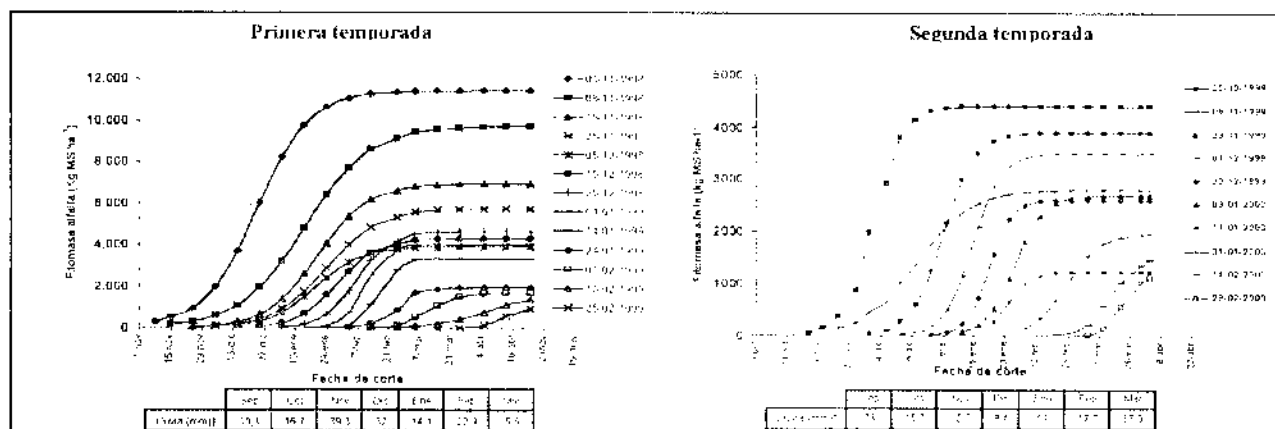


Figura 1. Acumulación (AF) de fitomasa (kg MS ha⁻¹) de alfalfa y precipitaciones en ambas temporadas.

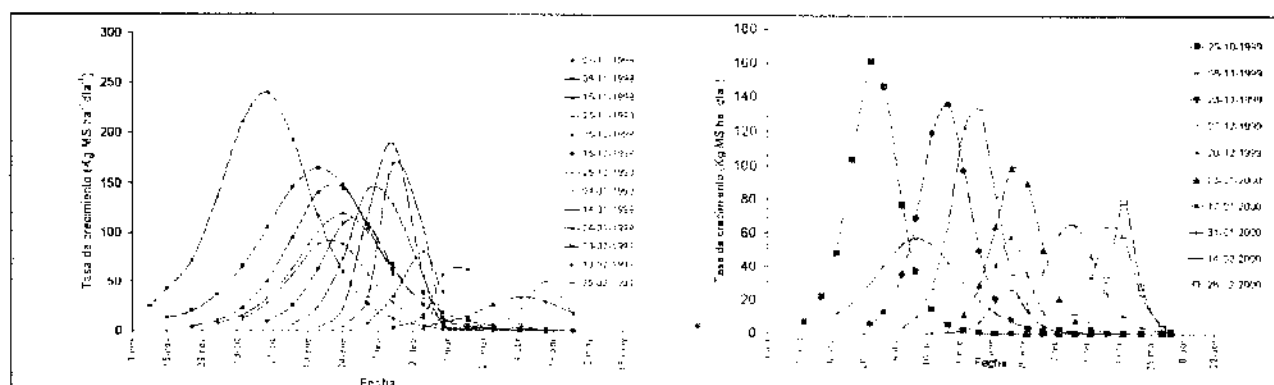


Figura 2. Tasa de crecimiento (TC) de la alfalfa (kg MS ha⁻¹ día⁻¹) en ambas temporadas.

Las curvas originadas posteriormente presentaron en general, una AF gradualmente menor cercana a 2.500 kg MS ha⁻¹ cuando el rezago se inició el 03 de enero (y TC menores a 102 kg MS ha⁻¹ día⁻¹), observándose un leve incremento de la TC a consecuencia de la alta precipitación en enero (51mm). En los rezagos posteriores al 10 de enero, las AF máximas bordearon los 1.000 a 2.000 kg MS ha⁻¹, con TC menores a 83 kg MS ha⁻¹ día⁻¹.

Combinando diferentes fechas del 1^{er} corte y su rendimiento a fines de temporada, se observó que realizando el 1^{er} corte en enero (y el 2^{do} el 15 de marzo), se produce la mayor producción total en dos cortes, de 12.500 y 5.500 kg MS ha⁻¹ aproximadamente, en la 1^{ra} y 2^{da} T, respectivamente.

CONCLUSIONES

El cultivo creció desde fines octubre a inicios de marzo, con AF máximas en enero.

En años secos, el potencial del cultivo fue la mitad respecto al año húmedo.

Se aconseja un primer corte en la primera semana de enero, tanto en años secos como lluviosos (en este último incluso sería posible obtener otro corte de sobre 4 t MS ha⁻¹).

REFERENCIAS

ACUÑA, H, SOTO, P; Y MELÍN, P. 1984. Método para estimar el crecimiento de praderas de secano, por medio de cortes en ausencia de pastoreo. Agricultura Técnica (Chile) 44(4): 325-333.

¹ La Estación Climática Punta Zenteno se ubica en el distrito Agroclimático Porvenir, administrada por IFOP y financiada por el Gobierno Regional XII Región.

PRODUCCION DE FORRAJE CON CEREALES DE GRANO PEQUEÑO EN LA ZONA TRANSICIONAL DE MAGALLANES, CHILE.*

Whole crop cereals forage production at the transitional area of Magallanes, Chile.

Oscar Strauch y Angel Suárez.

INIA- Kampenaike, casilla 277, Punta Arenas, Chile. ostrauch@kampenaike.inia.cl.

INTRODUCCION

Es posible producir sobre 11 t MS ha⁻¹ de forraje altamente energético con cereales de grano pequeño en la zona húmeda de Magallanes, destacando por precocidad la cebada respecto a la avena (Strauch y Suárez, 2001). Sin embargo en la zona más seca de la Región, donde se justifican estos cereales asociados a especies forrajeras perennes, los rendimientos son menores y altamente dependientes del clima. El objetivo del estudio fue evaluar bajo corte el comportamiento productivo de diferentes cereales de grano pequeño durante dos temporadas en el área transicional de Magallanes.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó entre septiembre 2000 y abril del 2002 en INIA Kampenaike (precipitación anual de 290 mm por año). Sobre un suelo cultivado, se establecieron bloques completos al azar con diferentes cereales de grano pequeño con 4 y 3 repeticiones en parcelas de 12 m² en la 1^{ra} y 2^{da} temporada, respectivamente. Los cv fueron: **Avenas:** Llaofén, Nehuén, Urano y Saturno; **Cebadas:** Carmen, Acuario y Alteza; **Centeno:** Tetra; **Trigo:** Dalcahue; **Triticales:** Antuco, Calbuco y Tolhuaca. El análisis químico inicial del suelo (prof. 20 cm) indicó un buen nivel de fertilidad (Polson= 59 ppm; pH: 7,7; Suma de bases: 70 cmol(+) kg⁻¹ y 1388 ppm S). La siembra se realizó en septiembre en hileras separadas a 20 cm utilizando utilizando una dosis de semilla de 200 y 160 kg ha⁻¹ y fertilizando en la hilera (un ha⁻¹) con 70-70 N; 80-60 P₂O₅; 30-50 K₂O ; (urea, superfosfato triple y sulpomag), en la 1^{ra} y 2^{da} temporada, respectivamente. El rendimiento (R), contenido de materia seca (MS), altura de plantas, notas de estado fenológico (Zadocks *et al.*, 1974), n° macollos y altura se evaluaron en tres fechas de corte. La calidad nutritiva solo en la 1^{ra} temporada.

RESULTADOS Y DISCUSION

El clima fue más seco y cálido en la 2^{da} (2001/02) que en la 1^{ra} temporada (2000/01). En términos globales la 2^{da} temporada representó el 61% del rendimiento de la 1^{ra}, en tanto el contenido de materia seca fue mayor en un 32%. Se observaron diferencias significativas ($P \leq 0,05$) en R entre tratamientos en las tres fechas de corte en la 1^{ra} temporada, sobresaliendo la cebada Acuario, avena Urano y en abril el triticales Antuco. Las demás avenas y triticales presentaron un buen rendimiento al 3^{er} corte, sin diferencias entre ellos. Por otro lado, en la 2^{da} temporada destacaron las avenas en los dos primeros cortes, resultando muy bajo el rendimiento especialmente de los triticales. El contenido de materia seca fue diferente ($P \leq 0,05$) entre tratamientos y entre fechas de corte, destacando el aumento del contenido en la 3^{ra} fecha de corte en ambas temporadas. Los niveles de energía metabolizable (EM) varió en los dos primeros cortes entre 2,3 y 2,9 McalEM kgMS⁻¹, sin diferencias importantes entre cultivares, decayendo en el 3^{er} corte, especialmente en las cebadas. En relación a la proteína total, varió entre 11 y 2,3% disminuyendo desde el 2^{do} corte a valores bajo 5%. La producción de proteína por ha, fue máxima

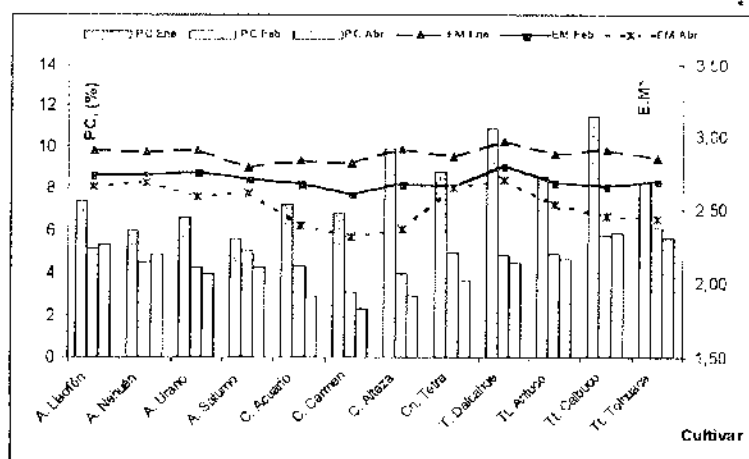
* Ensayo financiado por el Gobierno Regional de Magallanes y Antártica Chilena. Estudio Básico, código BIP: 20142293-0.

en el 1^{er} corte, mientras que en energía en el 3^{er}, destacando la cebada acuario (sobre 500 kg de proteína en el 1^{er} corte y 24.000 McalEm ha⁻¹ en el 2^{do}) y triticale Antuco (500 kg de proteína y 27.000 McalEm ha⁻¹ en el 3^{er} corte).

Cuadro 1. Rendimiento de cereal puro*, tres fechas de corte durante dos temporadas. Kampenaike, XII Región.

Rendimiento (t MS ha ⁻¹)							
Cultivar		Temporada 2000-2001			Temporada 2001-2002		
Fecha de corte		31 enero	27 febrero	02 abril	06 febrero	05 marzo	16 abril
	Av. Llaofén	4,9 ^{abc}	5,0 ^c	8,9 ^{ab}	3,5 ^{abc}	4,8 ^{cd}	5,3
	Av. Nehuén	4,4 ^{bc}	4,5 ^c	9,1 ^{ab}	4,1 ^{bc}	3,8 ^{bc}	2,4
	Av Saturno ^j	5,5 ^{abc}	4,5 ^c	7,4 ^{ab}	5,6 ^c	6,4 ^d	3,9
	Av. Urano	6,0 ^{ab}	7,4 ^{ab}	7,7 ^{ab}	5,4 ^c	4,3 ^c	1,9
	C. Acuario	7,1 ^a	9,1 ^a	10,3 ^a	2,8 ^{ab}	3,6 ^{abc}	1,7
	C. Alteza	3,1 ^c	2,8 ^c	4,3 ^b	2,4 ^{ab}	4,0 ^{bc}	5,0
	C. Carmen ⁱ	4,9 ^{abc}	4,0 ^c	9,5 ^{ab}	**	**	**
	Cn. Tetra	3,2 ^c	4,6 ^{bc}	7,1 ^{ab}	1,2 ^a	2,1 ^{ab}	2,2
	T. Dalcahue	3,7 ^{bc}	3,0 ^c	8,1 ^{ab}	**	**	**
	Tt Antuco	4,3 ^{bc}	4,9 ^{bc}	10,8 ^a	3,1 ^{abc}	1,8 ^a	2,4
	Tt Calbuco	3,7 ^{bc}	5,2 ^{bc}	8,9 ^{ab}	2,2 ^{ab}	2,2 ^{ab}	2,3
	Tt Tolhuaca	4,0 ^{bc}	3,9 ^c	6,5 ^{ab}	3,2 ^{abc}	2,3 ^{ab}	2,1
Promedio	por	4,5 ^k	4,9 ^k	7,9 ^h	3,3	3,5	2,9
fecha ‡							

* El cereal puro correspondió un promedio 83,5 y 73,7% en la primera y segunda temporada, respectivamente. ** No evaluados en la segunda temporada. Cifras por cultivar con distinto exponente en sentido vertical, indican diferencias significativas ($P \leq 0,05$), G.L.M. Duncan. † Dos repeticiones en la temporada 2000-2001. ‡ Cifras promedio en distinto exponente en la horizontal indican diferencias significativas entre fechas de una misma temporada ($P \leq 0,05$), L.D.S.



P.C.: Proteína cruda; E.M.: Energía metabolizable (Mcal kg MS⁻¹).

Figura 1. Calidad nutritiva de los cereales. Temporada 2000-2001. INIA- Kampenaike XII Región.

REFERENCIAS

- STRAUCH, B. O. y SUAREZ, M. A. 2001. Cereales de grano pequeño para conservación de forraje en la región de Magallanes. XXVI Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal (SOCHIPA A.G.), Santiago, 27 al 29 de julio 2001. Pp. 244-245.
- ZADOCK, J.C.; CHANG, T.T. and KONZACK, C.F. 1974. A decimal code for the growth of cereals. Weeds Research, 14:415-421.

CONCLUSIONES

El rendimiento de los cereales fue altamente dependiente del clima.

La cebada Acuario y avena Urano presentaron rendimientos altos antes en la temporada, respecto a otros cultivares, existiendo una producción similar a otros cultivares a fines de temporada en clima benigno.

En el año seco, las avenas presentaron el mejor comportamiento productivo.

En el año húmedo, los rendimientos fueron en general más altos tarde en la temporada.

EFICACIA DE DIFERENTES HERBICIDAS SOBRE EL CONTROL DE *Hieracium pilosella* L, BAJO DOS NIVELES DE FERTILIZACION NITROGENADA EN UNA PRADERA NATURALIZADA DE LA REGION DE MAGALLANES.

Effectiveness of different herbicides to *Hieracium pilosella* L control under two fertilization nitrogen levels in a naturalized prairie of Magallanes Region.

Ricardo Fuentes P., Claudia Salinas B., Oscar Balocchi L. y Dante Pinochet T.
Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia, Chile. rfuentes@uach.cl.

INTRODUCCION

Hieracium pilosella L. nombre común pilosela u oreja de ratón, es una especie originaria de Europa, que se adapta bien a climas fríos, que domina rápidamente la vegetación presente en praderas, formando un manto cerrado de hojas y tallos de baja altura sin valor forrajero. En la Región de Magallanes esta especie ha sido detectada a partir de 1980, presentando un aumento gradual y en la actualidad se encontraría en una fase de expansión, siendo definida como una maleza con potencial biótico para convertirse en plaga en esta Región (Covacevich *et al.*, 1995). Antecedentes de literatura indican que la adición de nitrógeno y fósforo, con o sin potasio, reducen su densidad (Makepeace, 1985), siendo sensible a aplicaciones de algunos herbicidas tales como 2,4-D mecoprop, MCPA, dicamba, clopyralid, triclopyr y picloram (Bishop y Davy, 1994). El objetivo de esta investigación fue evaluar la eficacia de distintos herbicidas sobre el crecimiento y desarrollo de *Hieracium pilosella* bajo dos niveles de fertilización nitrogenada en una pradera naturalizada ubicada en el distrito agroclimático Punta Arenas.

MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se realizó sobre una pradera naturalizada, en la Estancia "Herminita", 10 km al sur de la ciudad de Punta Arenas, XII Región, durante la temporada 2000/01. Se estableció un experimento en parcelas subdivididas con dos tratamientos (0 y 60 kg N ha⁻¹), trece subtratamientos (aplicación de distintos herbicidas solos y en mezclas) y cuatro repeticiones. Los herbicidas usados fueron 2,4-D, picloram, clopyralid y dicamba, aplicados solos y en mezcla, cuyas dosis se presentan en el Cuadro 1. Los herbicidas fueron aplicados el 18 de noviembre de 2000 con una bomba de espalda, en un volumen de agua equivalente a 200 L ha⁻¹, equipada con barra de cuatro boquillas, tipo abanico plano, separadas a 45 cm y a una altura de 50 cm sobre la vegetación. Los parámetros evaluados fueron: biomasa aérea y porcentaje de cobertura de *Hieracium pilosella* y de todas las especies constituyentes de la pradera, a los 120 días después de la aplicación de los herbicidas.

RESULTADOS Y DISCUSION

La fertilización nitrogenada causó un incremento de la biomasa producida por la pradera en el tratamiento testigo (Cuadro 1), incremento que no fue posible comprobarlo sobre la biomasa de *H. pilosella* debido al alto coeficiente de variación observado para este último parámetro. El incremento de la biomasa de la pradera se debió principalmente a un aumento de la biomasa de *Dactylis glomerata*. En este tratamiento testigo fue posible observar, además, que la biomasa de *H. pilosella* representó el 9,6% y 6,3% de la biomasa total de la pradera en condiciones de con y sin nitrógeno, respectivamente. Todos los tratamientos herbicidas controlaron la especie *H. pilosella*, independiente de la aplicación de nitrógeno, reduciendo su biomasa entre un 92 a 100%, en relación al testigo sin control. Por otra parte, ninguno de los tratamientos herbicidas logró una producción de materia seca en la pradera, superior al testigo sin control, independiente del nivel de nitrógeno aplicado, sin embargo, destacan los tratamientos con aplicaciones de 2,4 D

en mezcla con picloram (99,6 y 149,4 g), clopyralid (122,7 g) y dicamba (120 g), que a pesar de no diferenciarse del testigo sin control, presentaron una reducción de *H. pilosella* y un aumento significativo del porcentaje de cobertura y/o biomasa de las principales especies gramíneas. Si bien, tanto la fertilización nitrogenada como en el herbicida mejorarían la composición botánica de la pradera, estos tratamientos químicos permitirían, a pesar de la menor productividad, tener un menor costo de producción, controlar la especie *H. pilosella* y obtener una mejor calidad forrajera de la pradera que con el uso del fertilizante.

Cuadro 1. Biomasa total de *Hieracium pilosella* y de las especies presentes en la pradera a los 120 días después de la aplicación de los herbicidas.

SUBTRATAMIENTOS	Biomasa total kg MS ha ⁻¹ (*)			
	<i>Hieracium pilosella</i>		Especies de la pradera	
	SFN	CFN	SFN	CFN
2,4-D (720g ha ⁻¹)	0,2 b A	32,2 b A	841,7 A B	1311,1 a A
2,4-D (720g ha ⁻¹) + picloram (99,6g ha ⁻¹)	0,0 b A	0,0 b A	1008,4 A A	1074,5 a A
2,4-D (720g ha ⁻¹) + picloram (149,4g ha ⁻¹)	0,0 b A	0,0 b A	1053,1 A A	1306,0 a A
2,4-D (720g ha ⁻¹) + clopyralid (81,8g ha ⁻¹)	0,0 b A	3,0 b A	764,1 A A	1021,8 a A
2,4-D (720g ha ⁻¹) + clopyralid (122,7g ha ⁻¹)	0,0 b A	5,0 b A	1012,5 A A	1218,7 a A
2,4-D (720g ha ⁻¹) + dicamba (120g ha ⁻¹)	0,0 b A	16,8 b A	1316,9 A A	1301,5 a A
2,4-D (1440g ha ⁻¹)	0,5 b A	0,0 b A	657,7 A A	1141,2 a A
Picloram (99,6 g ha ⁻¹) + clopyralid (81,8g ha ⁻¹)	0,0 b A	0,0 b A	680,8 A A	1093,7 a A
Picloram (99,6 g ha ⁻¹) + clopyralid (122,7g ha ⁻¹)	0,0 b A	0,0 b A	618,1 A B	1233,2 a A
Picloram (99,6g ha ⁻¹) + dicamba (120g ha ⁻¹)	0,0 b A	0,0 b A	742,1 A A	967,4 a A
Picloram (99,6g ha ⁻¹)	0,0 b A	0,0 b A	492,2 A B	1184,1 a A
Picloram (149,4 g ha ⁻¹)	0,0 b A	0,0 b A	485,2 A B	1053,9 a A
Testigo sin control	56,7 a A	208,3 a A	899,1 A B	2175,0 a A

(*) SFN= Sin fertilización nitrogenada; CFN= Con fertilización nitrogenada. Letras minúsculas en la columna y mayúsculas en la fila indican diferencias significativas (Tukey 0,05).

CONCLUSIONES

Todos los herbicidas utilizados lograron controlar el crecimiento y desarrollo de *Hieracium pilosella*, independiente de la aplicación de nitrógeno, destacándose el uso de 2,4-D en mezcla con picloram (99,6 y 149,4 g), clopyralid (122,7 g) y dicamba (120 g) por permitir un aumento significativo del porcentaje de cobertura y/o biomasa de las principales especies gramíneas.

REFERENCIAS

- MAKEPEACE, W., 1985, Some establishment characteristics of mouse-ear and king devil hawkweeds. *New Zealand Journal of Botany* 23: 91-100.
- BISHOP y DAVY, 1994, *Hieracium pilosella* L. (*Pilosella officinarum* F. Shultz and Shultz-Bip. *Journal of Ecology* 82 (180): 95-210.
- COVACEVICI, N.; URIBE, I. y LIRA, R., 1995, Prospección de pilosela (*Hieracium pilosella*) en terrenos de uso ganadero de la XII Región. Informe, INIA/CRIA Kampenaike. SEREMI de Agricultura, FNDR, Intendencia XII Región. 19p.

PLANTA COMPLETA DE CEBADA EN DISTINTOS ESTADOS PARA VACAS EN PASTOREO

1.- RENDIMIENTO; CAMBIOS QUIMICOS Y BOTANICOS; Y ENSILABILIDAD.

Different stages of growth of whole-crop barley for grazing dairy cows

1. Yield, botanical and chemical changes, and crop ensilability.

Antonio Hargreaves B.¹ y John David Leaver².

¹Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. ²Imperial Wye College, University of London, Wye, Ashford, Kent, UK.

INTRODUCCION

El balance entre el rendimiento y la calidad de un cereal cosechado como planta completa, son criterios fundamentales al tomar la decisión del estado óptimo de corte. El máximo rendimiento se logra con cebadas de invierno cuando se cosecha con un contenido de 50% de materia seca (ms) (Tetlow, 1992), aunque este estado es variable y difícil de predecir. Adicionalmente, se ha establecido que la madurez fisiológica de la cebada es altamente dependiente del medio ambiente (Juskiw *et al*, 2001). Los estudios relacionados con la determinación del estado fenológico óptimo de la cebada para ensilaje como planta completa, son incompletos en la literatura. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue examinar el efecto de la madurez del cultivo sobre el rendimiento, la calidad, las características de conservación y la estabilidad acrobica de la cebada.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó en la localidad de Wye, Ashford, condado de Kent, Inglaterra, durante tres temporadas: 1990, 1991 y 1992. Se utilizó cebada de invierno (cultivares Pipkin y Puffin), cuyo cultivo fue monitoreado durante toda la etapa de crecimiento, y luego se analizaron los ensilajes de cebada cosechada en cuatro estados fenológicos. El cultivo se muestreó semanalmente, determinando las siguientes características agronómicas: estado fenológico (Zadoks *et al*, 1974) contenido y rendimiento de ms, contribución base ms de hojas, tallos y espigas, índice de cosecha y velocidad de llenado de grano. Cada semana se evaluó químicamente el cultivo por proteína total, almidón, FDN, FDA, carbohidratos solubles, cenizas y minerales. Se confeccionaron minisilos con los materiales cosechados de cuatro estados fenológicos según la escala Zadoks *et al* (1974): 69 (25% ms), 82 (35% ms), 87 (45% ms) y 90 (55% ms), respectivamente. Se determinó ms por tolueno, pH, etanol, ácidos: acético, propiónico, butírico y láctico, N amoniacal y N total en muestras frescas.

Las características agronómicas fueron analizadas estadísticamente a través de análisis de regresión con respecto al tiempo. Los parámetros de los ensilajes fueron analizados a través de mediciones repetidas en el tiempo; ANDEVA y contrastes polinomiales.

RESULTADOS Y DISCUSION

La acumulación de ms se ajusta a una función exponencial del tipo:

$$\text{Contenido MS} = A \exp^{b \cdot \text{tiempo (días)}}$$

Donde A es ms al tiempo 0 y b es la tasa de cambio en g ms kg⁻¹ día⁻¹. De acuerdo a estos resultados, la tasa de secado de la cebada invernal es de menos de 5 g ms kg⁻¹ día⁻¹. Tasas más altas (10 o más) se han reportado en cereales cercanos a la cosecha y en años muy secos (Harvey, 1992). Sobre el 90% del rendimiento total, se obtiene cuando el contenido de ms es mayor de 40% o estado 85 en adelante. Este resultado permite definir con anticipación el momento de la cosecha. Los rendimientos de ms logrados, aumentan desde 10 t ms ha⁻¹ en los primeros estados hasta sobre 14 t ms ha⁻¹ en madurez. Es interesante destacar que el diferencial en rendimiento

corresponde principalmente al llenado de grano, ya que el índice de cosecha se incrementa desde 9.6% hasta 52.4% y 55.1% en los dos últimos cortes. El contenido de proteína sin embargo, disminuye drásticamente con la madurez desde 10.3% hasta 6.4%. La digestibilidad del cultivo cae desde valores sobre 70% en los primeros estados hasta valores de 52% a madurez completa. El material ensilado se preservó bien en los minisilos utilizados. Las pérdidas de ms durante la fermentación y la fase aeróbica se muestran en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Pérdidas de materia seca durante la fermentación y la fase aeróbica del ensilaje de planta completa de cebada.

Pérdidas (%)	Estado fenológico 69	Estado fenológico 82	Estado fenológico 87	Estado fenológico 90	EED	Significancia
Fermentación	7.5	5.4	9.7	9.2	6.57	0.01
Aerobiosis	8.4	3.4	4.1	3.7	5.92	0.01
Totales	15.9	8.8	13.8	12.9	10.91	0.01

EED = error estándar de la diferencia.

Las mayores pérdidas de ms se observaron en el proceso fermentativo de los cortes más maduros, mientras que la mayor inestabilidad en condiciones de anaerobiosis se encontró en el corte más temprano, sugiriendo que un mayor contenido de carbohidratos solubles en los ensilajes puede inducir a una inestabilidad en aerobiosis. Esto sin embargo, no ha sido corroborado en la literatura (McDonald *et al*, 1991). Después de 15 días de exposición al aire, el contenido de almidón declinó por efecto de la acción de levaduras, principales responsables del deterioro aeróbico de los cereales ensilados.

CONCLUSIONES

El máximo rendimiento de ms por hectárea de cebadas de invierno se logra a partir del estado fenológico sobre 80, equivalente a grano lechoso-pastoso.

Es posible planificar el momento de la cosecha de cebadas invernales.

La cebada constituye un buen material para ser ensilado, incluso a los niveles de mayor contenido de ms. Esto permite la obtención de un forraje de buena calidad junto con obtener los mayores rendimientos por unidad de superficie.

REFERENCIAS

- HARVEY, J.J. (1992) Assessing whole-crop cereal maturity in the field. *In*: Whole-crop cereals. Second Edition. (Eds. B.A. Starck and J.M. Wilkinson). Chalcombe Publications. pp 39-50.
- JUSKIW, F. Patricia, JAME Y.W. and KRYZANOWSKI, L. (2001). Phenological development of spring barley in a short-season growing area. *Agronomy Journal* 93: 370 – 379.
- McDONALD, P., HENDERSON, A.R. and HERON, S.J.E. (1991) The Biochemistry of Silage. Second Edition. Chalcombe. 340 pp.
- TETLOW, R.M, 1992. A decade of research into whole-crop cereals at Hurley. *In*: Whole-crop cereals. Second Edition. (Eds. B.A. Starck and J.M. Wilkinson). Chalcombe Publications. pp 1 - 20.
- ZADOKS, J.C., CHANG, T.T., KONZAK, C.F. 1974. A decimal code for the growth stages of cereals. *Weed Research* 14: 415 – 421.

EVALUACION DE LA EPOCA DE CORTE DE TRITICALE (*Triticosecale* Wittmack) PARA ENSILAJE DE CALIDAD.

An evaluation of the harvest time in triticale for silage conservation.

Claudio Rojas G., Adrián Catrileo S., Moisés Manríquez B. y Francisco Calabi F.
Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación Carillanca. Casilla 58-D Temuco. crojas@carillanca.inia.cl.

INTRODUCCION

El triticale (*Triticosecale* Wittmack) se siembra principalmente para consumo animal, especialmente como grano para concentrados, compitiendo exitosamente por calidad y precio con el de maíz y cebada. Sin embargo, recientemente el triticale está siendo estudiado, como una alternativa al ensilaje de cebada y de maíz, en raciones de engorda de novillos (Rojas y Catrileo, 1998), debido a las mayores producciones que exhibe como cultivo y a la existencia de variedades de desarrollo invernales y alternativas. En este sentido es importante el conocimiento de las relaciones de producción y de calidad que este cultivo tiene con el avance de su fenología. El objetivo del trabajo fue determinar el momento óptimo de corte del triticale sembrado en otoño, para obtener un material vegetal de buena calidad para la confección de ensilaje.

MATERIALES Y METODOS

La siembra del triticale se realizó con máquina cerealera convencional el 19 de abril de 1999, con 180 kg ha⁻¹ de semilla variedad Tolhuaca INIA. A la siembra se fertilizó con 260 kg ha⁻¹ de superfosfato triple y 150 kg ha⁻¹ de cloruro de potasio, y a la macolla con 300 kg ha⁻¹ de urea. En el estudio se probaron diez tratamientos correspondientes a los estados fenológicos de: T1: Bota abriéndose; T2: Espiguillas visibles; T3: Comienzo anthesis; T4: Anthesis en progreso; T5: Grano acuoso; T6: Grano lechoso; T7: Grano lechoso harinoso; T8: Grano harinoso; T9: Grano harinoso suave a duro; y T10: Caryopsis dura. En cada uno de los tratamientos se caracterizó el estado de desarrollo según la escala de Zadocks *et al* (1974) y se tomaron tres muestras de forraje de 0,1 m² de superficie cada una, con un cuadrante metálico de 33 cm de arista, a 5 cm del suelo, para determinar el porcentaje y la producción de materia seca (MS). De estas se obtuvo una muestra compuesta donde se determinó la digestibilidad *in vitro* (DIV), la energía metabolizable (EM) y proteína cruda (PC). El diseño experimental utilizado para la producción de MS fue completamente al azar, los resultados se analizaron estadísticamente a través de análisis de varianza y las diferencias entre las medias fueron estudiadas mediante la prueba de Duncan al 5%.

RESULTADOS Y DISCUSION

La producción de MS acumulada por hectárea aumentó en forma progresiva y significativa ($P \leq 0,05$) hasta el estado de grano lechoso harinoso, correspondiente al estado 83 de Zadocks, con 231 días de sembrado y 27 t de MS ha⁻¹ (Cuadro 1). Las producciones obtenidas en este estudio son superiores a las alcanzadas en estudios anteriores de Teuber y Torres, (1987), Romero *et al* (1999) y Soto *et al* (1999).

El contenido de MS aumentó con el avance en el estado de desarrollo del cultivo desde 20,2% en bota abriéndose a 48,9% en cariopsis dura, lo cual es concordante con los estudios anteriores. El momento de corte óptimo para realizar un buen ensilaje de cereal es con porcentajes de MS entre 30 a 40, lo que correspondería, en este estudio entre anthesis en progreso (65 Zadocks) y grano lechoso harinoso (83 Zadocks).

La PC en el triticale disminuyó sostenidamente con el desarrollo del cultivo, al igual que todos los cereales, pero en general su nivel es inferior al de la cebada y trigo (Soto *et al.* 1999), debiéndose suplementar con proteína adicional, cada vez que se usan ensilajes de cereales en la engorda de novillos (Rojas y Catrileo, 1998).

La EM disminuyó gradualmente con el avance del cultivo desde 2,56 hasta 2,25 Mcal kg⁻¹. El nivel de energía de un buen ensilaje, para la engorda de novillos, debe ser lo mas alto posible, siendo ideal que no sea inferior a 2,5 Mcal kg⁻¹, que se tiene hasta el estado de comienzo de antesis (61 Zadocks).

La DIV disminuyó gradualmente con el desarrollo del cultivo hasta valores de 62,3% en caryopsis dura. La digestibilidad mínima para realizar un buen ensilaje es de 70% (Teuber y Torres, 1987), lo que en este estudio correspondería hasta antesis en progreso (65 Zadocks) con 70,6% DMS.

Cuadro 1. Estados de desarrollo de triticale Tolhuaca-INIA.

Estado de Desarrollo	Días de Crecimiento	Nº Zadocks	T. MS ha ⁻¹	MS %	PC %	E. M Mcal kg ⁻¹	DIV %
Bota abriéndose	190	47	11,7c	20,2	10,61	2,56	74,57
1 ^{as} espiguillas visibles	196	51	15,1de	23,0	9,3	2,53	73,39
Comienzo antesis	203	61	18,6d	26,2	8,26	2,5	72,01
Antesis en progreso	210	65	21,5c	29,5	7,58	2,46	70,62
Grano acuoso	217	71	23,9bc	32,7	7,12	2,43	69,24
Grano lechoso	227	77	26,5ab	37,4	6,52	2,38	67,27
Grano lechoso harinoso	231	83	27,2a	39,2	6,21	2,36	66,48
Grano harinoso	238	83-85	28,0a	42,4	5,43	2,32	65,09
Harinoso suave a duro	245	85-87	28,3a	45,7	4,23	2,29	63,71
Caryopsis dura	252	91	28,1a	48,9	2,44	2,25	62,33

Letras diferentes en sentido vertical indica diferencias significativas ($P \leq 0,05$).

CONCLUSIONES

El momento óptimo de corte del triticale, sembrado en otoño, para obtener ensilajes de calidad para la engorda de novillos es al estado de antesis en progreso (65 Zadocks), con DIV de 70,6%; EM de 2,46 Mcal kg⁻¹; PC de 7,58% y MS de 29,5%.

REFERENCIAS

- ROMERO, O., C. ROJAS, N. BUTENDIECK y S. HAZARD. 1999. Producción de materia seca y calidad nutritiva de tres especies de cereales: avena, cebada y triticale para ensilaje. Resúmenes de la XXIV Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal (SOCHIPA), Temuco. 27-29 de octubre p. 49-50.
- ROJAS G., CLAUDIO y CATRILEO S., ADRIAN. 1998. Ensilaje de triticale en la engorda invernal de novillos Hereford. Resúmenes de la XXIII Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal (SOCHIPA). Chillán. 21-23 de octubre. p.: 19-20.
- SOTO, P., COFRÉ, P. y JAHN, E. 1999. Rendimiento y calidad de cereales de grano pequeño y ballica para ensilaje. Resúmenes de la XXIV Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal (SOCHIPA), Temuco. 27-29 de octubre. p. 53-54.
- TEUBER, N. Y TORRES, A. 1987. El triticale como recurso suplementario en ganadería. Investigación y Progreso Agropecuario. INIA Remehue. (Chile). (7):13-16.
- ZADOKS, J.C., T. T. CHANG, and C. F. KONZAK. 1974. A decimal code for the growth stages of cereals. Weed Research 14: 415-421.

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE DIFERENTES CULTIVARES DE CEBADA (*Hordeum vulgare*) PARA ENSILAJE.*

Yield performance of different beer barley cultivars for silage.

Nolberto Teuber K., Ljubo Goic M., Humberto Navarro D. y Luis Angulo M.

Centro Regional de Investigación Remehue (INIA), Casilla 24-O, Osorno, Chile.
nteuber@remehue.inia.cl.

INTRODUCCION

La superficie destinada a ensilaje de cebada se ha incrementado en los sistemas ganaderos de la zona sur, especialmente en áreas donde existen limitaciones edafoclimáticas para el desarrollo del maíz forrajero. La cebada-ensilaje en la alimentación del ganado es una interesante alternativa porque produce altos rendimientos de materia seca en un corto período de tiempo (Romero *et al.*, 1999; Teuber *et al.*, 2000; Hazard *et al.*, 2001). El volumen obtenido en una hectárea de cebada cosechada en estado de grano pastoso, equivale al rendimiento obtenido al rezagar tres hectáreas de pradera permanente para conservación. Evaluar el comportamiento productivo de diferentes cultivares (cv) comerciales y líneas experimentales de cebada para cosecharse como ensilaje, fue el objetivo del presente estudio.

MATERIALES Y METODOS

En el predio "Calbuco" ubicado en la localidad de Crucero, Comuna de Río Bueno (Provincia de Valdivia), en un suelo trumao de la Serie Piedras Negras (precordillera andina); el 14/09/2000 se sembraron 5 cebadas comerciales (cv: Acuario, Alteza, Carmen, Aurora y Libra) y 2 líneas experimentales (Andes 223 y Andes 229), en hileras a 18cm con máquina manual Planet, en parcelas de 2x6m, en bloques completos al azar con 4 repeticiones. El sitio recibió 1.700kg ha⁻¹ de fango de cal en otoño 2000 y fue potrero de sacrificio durante ese invierno. El análisis de suelo (muestra 0 a 20cm obtenida el 9/8/2000) indicó: P Olsen=9,6ppm; S=11,83ppm; pH al agua=5,8; pH CaCl₂=5,0; Ca=7,1cmol(+) kg⁻¹; Mg=1,53cmol(+) kg⁻¹; K=0,6cmol(+) kg⁻¹; Na=0,17cmol(+) kg⁻¹; Al de intercambio=0,16cmol(+) kg⁻¹; suma de bases=9,36cmol(+) kg⁻¹ y saturación Al=1,68%. El suelo se preparó con mínima labor (rastrajes offset, vibrocultivador) y rollo antes y después de sembrar. Se usaron 200kg ha⁻¹ de cebada, aplicando 207kg ha⁻¹ P₂O₅ (Superfosfato triple), 60kg ha⁻¹ K₂O (Muriato de potasio) y 108kg ha⁻¹ N (Nitromag), el 40% del nitrógeno a la siembra y la diferencia a la emergencia del cultivo. El herbicida se aplicó un mes después de la siembra, utilizando Combo (100cc ha⁻¹) más Aliado (8g ha⁻¹) en 200 litros de agua ha⁻¹. En la cosecha se evaluó el contenido y rendimiento de materia seca, la población y altura final de plantas o ejes, la proporción de hojas-tallos-espiga y el estado fenológico de desarrollo.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 1 se indican los resultados obtenidos en los distintos cultivares y líneas de cebada a la cosecha para ensilaje. El contenido de materia seca varió entre 34,5 y 41,4%; cuando el estado fenológico estaba entre 84 (grano pastoso-suave en Libra) y 87 (grano pastoso-duro en Acuario) aplicando la escala decimal (Zadoks *et al.*, 1974). El rendimiento no fue significativamente diferente ($P>0,05$), destacándose Acuario y Alteza con más de 13.700kg MS ha⁻¹; superando a Andes y Libra (sobre 11.270kg MS ha⁻¹). La población de espigas fue diferente entre tratamientos ($P\leq 0,05$) en un rango de 880 a 590 espigas m⁻² en Aurora y Andes 223, respectivamente. Esto

* Proyecto FONTEC 199-1828 (1999-2002).

significó un 33% de reducción en la población de espigas entre ambos tratamientos. Sin embargo, esta diferencia no se tradujo en una reducción proporcional en el rendimiento de materia seca a la cosecha (Cuadro 1).

Cuadro 1. Comportamiento productivo de cultivares y líneas experimentales de cebada para ensilaje. Período de siembra (14/9/00) a cosecha (10/1/01): 118 días.

Tratamientos	% MS	Rendimiento (kg MS ha ⁻¹)*	Espigas (N° m ⁻²)*	Altura (cm)	Composición (% bps ¹)			Escala Zadoks
					Hojas	Tallo	Espiga	
Acuario	41,4	13.710 a	790 a	91	9	30	61	87
Alteza	37,6	13.741 a	775 a	92	9	33	58	85
Carmen	34,5	12.665 a	825 a	88	7	43	50	86
Aurora	36,0	12.660 a	880 a	89	11	30	59	85
Andes 223	36,8	11.461 a	590 b	89	8	38	54	85
Andes 229	38,6	11.432 a	815 a	85	9	35	56	86
Libra	40,0	11.275 a	860 a	86	10	39	51	84

1: base peso seco. *Promedios con distintas letras en la columna son estadísticamente diferentes ($P \leq 0,05$).

La altura final de tallos, medido a la base de la espiga, no mostró gran diferencia entre las cebadas. El rango estuvo entre 85 y 92cm para Andes 229 y Alteza, respectivamente. La distribución promedio de los componentes de la planta en las diferentes cebadas fue un 9% de hojas, un 35% de tallo y un 56% de espiga. Los cultivares Acuario, Alteza y Aurora presentaron un aporte de espigas mayor al promedio de los tratamientos estudiados. La alta proporción de espigas y granos en el peso seco total de la planta, se relaciona con el buen aporte energético de la cebada en el corte para ensilaje (Teuber *et al.*, 2000 y Teuber *et al.*, 2001).

CONCLUSION

El mejor comportamiento productivo, tanto en el rendimiento de materia seca como en la contribución de la espiga al peso seco total de la planta, fue en los cultivares Acuario y Alteza.

REFERENCIAS

- HAZARD, S.; ROMERO, O.; GARCIA, F.; CAÑAS, R.; BERATTO, E.; GODOY, J.; PALACIOS, M.; NAVARRO, R. y MARDONES, P. 2001. Evaluación de variedades de cebada forrajera (*Hordeum vulgare*) introducidas a Chile para alimentación de ganado vacuno lechero. (Parte I: Producción de forraje). En: Resumen XXVI Reunión Anual SOCHIPA, Pontificia Universidad Católica, Santiago, Chile. pp 412-413.
- ROMERO, O.; ROJAS, C.; BUTENDIECK, N. y HAZARD, S. 1999. Producción de materia seca y calidad nutritiva de tres especies de cereales: avena, cebada y triticale para ensilaje. En: Resumen XXIV Reunión Anual SOCHIPA, Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Católica, Temuco, Chile, pp 49-50.
- TEUBER, N.; GOIC, L. y NAVARRO, H. 2000. Fechas de siembra, acumulación de materia seca y calidad bromatológica de la cebada para ensilaje. En: Resumen XXV Reunión Anual SOCHIPA, Puerto Natales, Chile. pp 69-70.
- TEUBER, N.; NAVARRO, H.; GOIC, L. y ANGULO, L. 2001. Distintas fechas de siembra, acumulación de materia seca y calidad bromatológica en cebada para ensilaje. En: Resumen XXVI Reunión Anual SOCHIPA, Pontificia Universidad Católica, Santiago, Chile. pp 446-447.
- ZADOKS, J.C., CHANG, T.T. and KONZAK, C.F. 1974. A decimal code for the growth of cereals. Weed Research, 14:415-421.

EFFECTO DEL ESTADO FENOLOGICO Y METODO DE SECADO SOBRE LA COMPOSICION QUIMICA Y CALIDAD DEL ENSILAJE DE AVENA.

Effect of growth stage and drying method on chemical composition and quality of oat silage.

Juan Carlos Dumont¹, René Anrique² y Daniel Alomar².

¹Centro Regional de Investigación Remehue-INIA, Osorno. jdumont@remehue.inia.cl. ²Instituto de Producción Animal, Universidad Austral de Chile. ranrique@uach.cl.

INTRODUCCION

La avena es un recurso forrajero que en la X Región representa un 41 % de la superficie de cultivos forrajeros. El estado fenológico tiene una importante influencia en la calidad y cantidad del forraje y cuando se ensila en forma directa, se ha encontrado que es conveniente hacerlo en estado fenológico más tardío que temprano (Dumont y Lanuza 1990). Por otro lado, el sistema de secado afecta a los compuestos volátiles siendo mayor en ensilajes directos, produciendo pérdida de estos componentes, lo cual genera imprecisiones en los resultados analíticos. Se plantea este trabajo con el objetivo de conocer simultáneamente el efecto de tres estados fenológicos al corte y de dos sistemas de secado sobre la composición química y valor energético del ensilaje de avena.

MATERIALES Y METODOS

Se sembró avena cv Llaofén en septiembre (CRI Remehue), y se ensiló en forma directa, sin aditivos, en los siguientes estado fenológicos: (a) elongación de tallos (temprano), (b) panoja emergiendo (medio), y (c) grano lechoso (tardío). Se confeccionaron 2 silos por tratamiento (Repeticiones) en 2 temporadas (total 12 silos de 4 toneladas) los que se abrieron 6 meses después de confeccionados. Los análisis bromatológicos se efectuaron en el Instituto de Producción Animal de la Universidad Austral de Chile. El secado se realizó por aire forzado y destilación por Tolueno. Los datos se analizaron mediante regresiones utilizando el paquete estadístico SAS. La significancia fue del 5% o la mostrada en los cuadros.

RESULTADOS Y DISCUSION

Se produjo un significativo aumento en el rendimiento de forraje con el avance de madurez de la avena (Cuadro 1). En la primera temporada el rendimiento de MS fue mayor, aunque el incremento total entre el estado fenológico inicial y final fue similar entre temporadas, con una tasa de crecimiento más alta en el año dos (130 vs 162 kg ms ha⁻¹ día⁻¹).

Cuadro 1. Estado fenológico y rendimiento por temporada de cosecha

	Temp	Medio	Tardío	Significancia
Producción forraje (t ms ha ⁻¹) Temp. 1	5.42	7.04	10.5	0.0001
Producción forraje (t ms ha ⁻¹) Temp.2	3.91	5.66	8.95	0.0001

La composición varió con la edad de la planta; la EM disminuyó de 2.7 Mcal kg⁻¹ MS en estados tempranos, a 2.0 Mcal EM kg⁻¹ en estados tardíos, lo cual es coherente con el aumento de fibra y disminución de la PC y EB. También hubo diferencias marcadas según el método de secado, aumentando el contenido de MS al determinarla por Tolueno, con una reducción proporcional de la concentración de PC, FC y FDA y aumentando el contenido de EB.

Cuadro 2. Efecto del estado fenológico de la avena en la composición del ensilaje (MS).

Nutriente o Fracción	Temprano		Medio		Tardío		Significancia	
	Estufa	Tolueno	Estufa	Tolueno	Estufa	Tolueno	Estado Fenológico	Método secado
MS (%)	12.7	15.4	13.8	17.9	24.1	27.4	0.0001	0.0004
CT (%)	11.0	9.0	9.0	7.0	7.1	6.3	0.0001	0.0044
PC (%)	16.6	13.7	11.9	9.1	7.6	6.6	0.0001	0.0001
FC (%)	30.6	25.1	35.9	27.9	34.9	28.1	0.058	0.0001
F.D.A (%)	36.2	29.8	42.0	32.5	41.7	36.7	0.0001	0.0001
E.E. (%)	3.86	ND	3.18	ND	2.62	ND	0.0100	ND
EM (Mcal kg ⁻¹)	2.69	ND	2.59	ND	2.01	ND	0.0001	ND
E B. (Mcal kg ⁻¹)	4.51	4.91	4.48	4.76	4.43	4.59	0.0001	0.0001

MS: materia seca, CT: cenizas, FC: fibra cruda, FDA: fibra det. ácido, EE: extracto etéreo.

EM: energía metabolizable; EB: energía bruta, ND: No determinado.

Según los resultados obtenidos, al valor de MS determinado en horno, se debería sumar el **factor 3.4** para compensar las pérdidas por volatilización. Esto viene a confirmar evidencia anterior (Van Soest y Robertson, 1985; Moreira y col., 1996), respecto de la pérdida de compuestos volátiles y de MS durante el proceso de secado tradicional, que no se recupera. Estos resultados demuestran que se afectan las estimaciones de consumo y en consecuencia el balance de las raciones cuando se suministra ensilaje analizado por el sistema tradicional de secado. Las pérdidas de MS por volatilización se pueden compensar con adicionando el factor 3.4 a la MS obtenida por estufa. No se encontró un efecto significativo del estado fenológico de las plantas sobre los parámetros fermentativos del ensilaje (pH, N-NH₃), ni interacción de año con estado fenológico.

CONCLUSIONES

Los estados tardíos de la avena no son recomendables en sistemas lecheros de alta producción individual. Esto debido a su baja concentración de nutrientes a medida que avanza el estado vegetativo.

Los niveles de proteína y energía en estados de inicio de tallos y bota, son interesantes pero por el alto contenido de agua del forraje, se haría necesario incorporar algún tratamiento en el proceso de ensilado.

A la materia seca obtenida por estufa se debe agregar **3.4 unidades** porcentuales de materia seca en cualquiera de los estados fenológicos.

REFERENCIAS

- DUMONT, J.C. Y F. LANUZA. 1990. Producción y composición química de la avena (*Avena sativa* L.) en diferentes estados de desarrollo. *agric.téc. (chile)* 50 (1): 1- 6.
- MOREIRA, L.V., 1995. Predicción de la digestibilidad y energía (ED,EM) *in vivo* de ensilajes de pradera en tres estados fenológicos a partir de parámetros químicos y biológicos. Tesis M.Sc., Valdivia, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias.
- VAN SOEST, P. J. AND J.B. ROBERTSON. 1985. *Analysis of Forages and Fibrous Foods*. Cornell University. A Laboratory Manual for Animal Science 613.

EFFECTO DEL TAMAÑO DE PICADO DEL FORRAJE SOBRE LA DINAMICA DE FERMENTACION EN MICROSILOS EXPERIMENTALES.*

Effect of forage particle size on the fermentation dynamics in experimental microsilos.

Alejandro Tuschner y Gastón Pichard.

Departamento de Ciencias Animales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. gpichard@puc.cl.

INTRODUCCION

La dificultad de predecir fielmente la ensilabilidad de los forrajes se genera por las interacciones que ocurren entre la concentración de azúcares fermentables, la capacidad buffer, las características de la microflora epifítica y la humedad del forraje (Keady *et al.*, 2000). Los autores proponen que es posible conocer lo anterior en tiempo breve a través de micro ensilajes en los cuales se manifiestan los resultados de dichas interacciones. Nuestra hipótesis es que se puede alterar la velocidad de fermentación en microsilos cambiando el tamaño de picado, ya que el más fino se asocia a una liberación más rápida de los contenidos celulares al medio (Charmley *et al.*, 1997) y se obtiene un contacto más pronto de los microorganismos con los sustratos fermentables, sin alterar los contenidos de azúcares, la capacidad buffer ni la contaminación con bacterias epifíticas propias del forraje. La representatividad de esta técnica respecto a la realidad observada en períodos más prolongados de fermentación es materia de investigaciones en curso. El objetivo aquí propuesto es evaluar el efecto del tamaño de picado sobre la velocidad de acidificación del ensilaje en condiciones de microsilos de laboratorio.

MATERIALES Y METODOS

Los forrajes utilizados para este ensayo fueron una mezcla de Pasto Ovillo (*Dactylis glomerata*) y Bromo (*Bromus inermis*), Avena (*Avena sativa*), Trébol Blanco (*Trifolium repens*) y Alfalfa (*Medicago sativa*). Los microsilos empleados fueron tubos de 15 x 2,5cm de diámetro interno con un volumen útil de 74cm³, cerrados con tapón de goma dotado de dos agujas con válvulas reguladoras conectadas a tubos de ensayo al vacío que permitían la extracción de gases y efluentes. Los tratamientos consistieron en tres tamaños de picado : 2,5 a 3,0cm, 1,0 a 1,5cm y macerado fino; los dos primeros fueron cortados con tijeras y el más pequeño con licuadora por 10 segundos. Rápidamente se llenó los microsilos, presionando el forraje en forma similar en todos los tratamientos. Se hizo 9 microsilos por cada forraje con el objeto de tener 3 repeticiones en cada uno de los 3 tiempos de incubación. Los microsilos fueron dispuestos al azar e incubados a 28°C (+/- 0,3) por períodos de 18, 36 y 54 horas. En cada tiempo de muestreo y en tres repeticiones se midió pH tomando 20 gramos de materia verde, en 100 ml de agua destilada de acuerdo al método de Wilson y Melvin, (1972).

El diseño experimental fue de bloques completos al azar, con tres repeticiones, en una estructura factorial con 3 tamaños de picado y 3 tiempos de fermentación. Para la comparación de medias de pH se utilizó el test de Tukey - Kramer.

RESULTADOS Y DISCUSION

Se observa en los cuatro forrajes que el macerado indujo una mayor tasa de fermentación, siendo estadísticamente significativa ya a las 18 horas en la avena y en las dos leguminosas (Cuadro 1). Los efectos se acentuaron al prolongarse el tiempo de fermentación y se mantuvo la relación positiva entre finura de picado y tasa de acidificación. Al dañar mecánicamente los componentes

* Proyecto Fondecyt N°. 1000267.

estructurales y también las membranas de organelos y vacuolas celulares, se establece más prontamente una solución homogénea del sustrato, la cual se presenta disponible para la fermentación sin tener que esperar la destrucción de dichas estructuras que ocurre más lentamente por efecto de procesos enzimáticos vegetales y microbianos.

Se observó en alfalfa una mayor resistencia a reducir el pH, la cual es interpretada como una consecuencia de su elevada capacidad buffer y bajo contenido de carbohidratos solubles disponibles para fermentación. Asimismo, en el caso de la mezcla del pasto ovillo y bromo, la lenta acidificación inicial debe atribuirse a una débil contaminación con bacterias epifíticas. A las 36h su rápida acidificación con el tamaño intermedio de picado se explica por el elevado contenido de azúcares fermentables propio de estos forrajes y una abundante proliferación de bacterias fermentadoras.

Cuadro 1. Efecto del tamaño de picado sobre la dinámica de acidificación del ensilaje.

		TAMAÑO DE PICADO		
		3,0-2,5 (cm)	1,5-1,0 (cm)	M-0,5 (cm)
		pH		
P.Ovillo-Bromo	Original	6,1	6,1	6,1
	18 hrs	6,1 (0,02)a	6,1 (0,02)a	5,9 (0,02)a
	36 hrs	5,4 (0,07)a	4,5 (0,13)b	4,3 (0,11)b
	54 hrs	4,4 (0,05)a	3,9 (0,02)b	3,8 (0,01)b
Avena	Original	6,2	6,2	6,2
	18 hrs	6,1 (0,03)a	6,1 (0,03)a	5,5 (0,16)b
	36 hrs	5,4 (0,08)a	4,6 (0,19)b	4,0 (0,03)c
	54 hrs	4,3 (0,04)a	4,0 (0,02)b	3,8 (0,04)c
Trébol Blanco	Original	6,2	6,2	6,2
	18 hrs	5,9 (0,08)a	5,5 (0,06)b	5,3 (0,04)c
	36 hrs	5,3 (0,05)a	4,9 (0,18)b	4,7 (0,05)c
	54 hrs	4,3 (0,06)a	4,0 (0,11)b	3,7 (0,01)c
Alfalfa	Original	6,2	6,2	6,2
	18 hrs	6,0 (0,03)a	6,0 (0,04)a	5,8 (0,02)b
	36 hrs	5,7 (0,38)a	5,0 (0,05)b	4,6 (0,22)c
	54 hrs	5,0 (0,04)a	4,9 (0,05)a	4,2 (0,01)b

*Valores entre paréntesis indican desviaciones estándares de los promedios. Letras diferentes dentro de una misma fila indican diferencias estadísticamente significativas ($P<0,01$) según prueba de Tuckey-Kramer.

CONCLUSIONES

Al disminuir el tamaño de picado del forraje, se logra acelerar el proceso de acidificación en microsilos de laboratorio, debido a la mayor disponibilidad en solución de sustratos fermentables y la mayor facilidad y rapidez de colonización que logran las bacterias fermentadoras. En el caso del macerado, ya a las 54h se ha alcanzado niveles de acidez cercanos al máximo.

REFERENCIAS

- CHARMLEY E., SAVOIE, P. Y MCQUEEN R.E. 1997. "Influence of maceration at cutting on lactic acid bacteria populations, silage fermentation and voluntary intake and digestibility of precision-chopped lucerne silage". Grass and Forage Science. 52: 110-121.
- KEADY, T.W., MAYNE, C.S. Y FITZPATRICK, D.A. 2000. "Prediction of silage feeding value from the analysis of the herbage at ensiling and effects of nitrogen fertilizer, date of harvest and additive treatment on grass silage composition". Journal of Agricultural Science. 134: 252-268.
- WILSON, R.F. Y WILKINS, R.J. 1972. "An evaluation of laboratory ensiling techniques". Journal Science of Food and Agriculture. 23. 377-385.

CALIDAD DE HIBRIDOS DE MAÍZ PARA ENSILAJE.*

Quality of corn silage hybrids.

Ernesto Jahn B.¹, José Bernedo² y Patricio Soto O¹.

¹Centro Regional de Investigación Quilamapu (INIA), Casilla 426, Chillán, Chile. ejahn@quilamapu.inia.cl. ²Cooperativa Agrícola Lechera Bío-Bío (BIOLECHE), Casilla 29-D, Los Angeles, Chile.

INTRODUCCION

Tradicionalmente los híbridos de maíz para ensilaje se seleccionan en base a la precocidad y su producción total de materia seca, sin embargo la calidad y digestibilidad del material tiene gran importancia desde el punto de vista de la producción animal. El factor que se considera más importante normalmente es la productividad, pero su calidad debe ser evaluada al momento de tomar la decisión del híbrido mas apropiado. Al factor de calidad se le está dando mucho mas importancia en los últimos años Akay y Jackson, 2001, Johnson *et al.*, 1999. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la calidad de híbridos de maíz de diferente precocidad.

MATERIALES Y METODOS

Los ensayos de rendimiento de diferentes híbridos de maíz los desarrolló Bioleche en tres grupos de maduración: 140 – 146 días; 153 a 161 y sobre 165 días de siembra a cosecha. Se evaluaron 8, 11 y 7 híbridos para los 3 grupos de madurez, respectivamente. Los ensayos se realizaron en un suelo trumao de riego en un predio ubicado en el km 4 del camino Los Angeles Antuco. Para cada grupo de madurez se utilizó un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones con parcelas de 5 hileras de 3 m a 0,75 m entre hileras cosechándose las 3 hileras centrales (área útil 6,75 m²). La siembra fue el 26. 10. 2000 con 600 kg de mezcla (N 4; P₂O₅ 20; K₂O 18; S 5; MgO 4; B 0,3 y Zn 0,3) y 247 kg N ha⁻¹ a la forma de urea incorporado de post emergencia. El herbicida fue 1,5 l Atrazina y 1,85 l. Acetador de presiembra y la semilla se desinfectó con 22 g de Imidacoprid por 25 kg de semilla.

La cosecha se realizó de acuerdo el estado óptimo de madurez para cada híbrido. Se analizó planta completa de cada parcela para determinar FDA, lignina, FDN y digestibilidad "in vitro". Se realizaron analisis de varianza por grupos de madurez y comparación de medias por Duncan.

RESULTADOS Y DISCUSION

La digestibilidad "in vitro" fluctuó entre 77,3 y 82,9% para los híbridos del grupo 1, entre 76,5 y 81,0% para los del grupo 2 y entre 74,7 y 79,2% para los del grupo 3 (P≤0,05). Estos amplios rangos de variación en la digestibilidad entre híbridos puede tener importantes implicancias al evaluar la respuesta animal. Se observa una disminución de la digestibilidad a medida que los híbridos son mas tardíos (P≤ 0,05) con medias de 79,2; 78,0 y 76,2% para los híbridos del grupo 1, 2 y 3 respectivamente. El % de FDA también varió entre los diferentes híbridos en cada grupo de madurez y esta aumentó a medida que los híbridos fueron mas tardíos (P≤0,05). Tendencias similares se observaron con la lignina. La producción de MS fluctuó entre 20,8 a 26,5; 23,9 a 29,4 y 26,5 a 30,8 t ha⁻¹ para los híbridos de los grupos 1, 2 y 3, respectivamente.

* Proyecto: INIA-FDI CORFO.

Cuadro 1. Calidad de híbridos de maíz, digestibilidad, fibra detergente ácida (FDA) y lignina de híbridos de maíz para ensilaje de 3 grupos de madurez.

GRUPO 1, 140 a 146 DIAS			
VARIEDAD	DIG	FDA	LIGNINA
MYCOGEN TMF-94	82,9 a	28,2 a	4,6 b
TORPEDO	80,5 ab	27,5 a	4,6 ab
EUROSTAR	80,0 bc	24,7 b	4,5 b
EL PASO	79,4 bc	28,4 a	5,2 ab
CIS 6504	78,6 bc	30,2 a	6,2 a
CIS 204	78,7 bc	29,2 a	5,4 ab
PIONNER 36H36	78,1 bc	28,7 a	4,9 ab
PIONNER 3527	77,3 c	30,4 a	5,7 ab
GRUPO 2, 153 a 161 DIAS			
VARIEDAD	DIG	FDA	LIGNINA
PANAM 4269	81,0 a	28,1 b	4,9 ab
TRACY T-420	80,3 ab	29,8 ab	4,4 b
ARROYO	79,3 abc	29,3 b	4,8 b
INIA-150	78,0 bc	29,0 b	4,5 b
TRACY T-540	78,0 bc	28,8 b	4,9 ab
EXPO-705	77,4 bc	30,3 ab	5,3 ab
PANAM 4285	77,8 bc	29,4 b	4,6 b
CIS 3104	77,2 c	30,2 ab	5,5 ab
PANAM 4710	77,1 c	30,3 ab	4,7 b
CIS 2604	76,3 c	28,2 b	5,0 ab
DK-656	76,5 c	32,2 a	6,0 a
GRUPO 3, >165 DIAS			
VARIEDAD	DIG	FDA	LIGNINA
PIONNER 3223	79,2 a	28,9 b	5,3 ab
INIA-160	78,6 ab	29,8 ab	5,5 ab
MYCOGEN 2888	76,9 abc	30,3 ab	4,5 ab
MYCOGEN 8460	75,0 bc	33,4 ab	6,0 ab
TRACY PX-75	74,3 c	34,5 a	7,4 a
MYCOGEN 2454	74,5 c	32,9 ab	5,9 ab
BELEN	74,7 c	32,8 ab	5,9 ab

CONCLUSIONES

La digestibilidad de híbridos de maíz para ensilaje tiene una alta variabilidad.

La digestibilidad de la materia seca disminuye a medida que los híbridos son mas tardíos.

REFERENCIAS

AKAY, V., y JACKSON, J.A. Jr., 2001. Effects of NutriDense and Waxy Corn Hybrids on the Rumen Fermentation, Digestibility and Lactational Performance of Dairy Cows. J. Dairy Sci. 84:1698-1706.

JOHNSON, L., HARRISON, J., HUNT, C., SHINNERS, K., DOGGETT, C., y SAPIENZAS, D. 1999. Nutritive Value of Corn Silage as Affected by Maturity and Mechanical Processing: A Contemporary Review. J. Dairy Sci. 82:2813-2825.

COMPETENCIA INTRAESPECIFICA EN MAIZ (*Zea mays* L.) PARA ENSILAJE.

Intraspecific competition in silage maize (*Zea mays* L.).

Marcos Figueroa R. y Marcelo Tima P.

Departamento Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción. Casilla 537. Chillán. marfigue@udec.cl.

INTRODUCCION

En Chile, las praderas presentan marcadas variaciones en la producción y calidad de su fitomasa a través del año. Esto obliga a incluir cultivos suplementarios, de invierno o de verano, para usarlos en la alimentación del ganado. En lecherías, el maíz es básico, por sus altos rendimientos de forraje y de aportes energéticos. El uso de tecnología actualizada explica el aumento notorio de los rendimientos de forraje del cultivo. Sin embargo, aun persisten ciertas diferencias entre los especialistas del rubro, acerca de la distribución espacial en el cultivo. Estos aspectos técnicos científicos se asocian al uso eficiente de la luz, del agua y de nutrientes. Los objetivos del ensayo fueron: a.- Evaluar el comportamiento productivo de maíz, en relación a precocidad y presión de competencia por densidad poblacional. b.- Establecer un modelo matemático que sirva para predecir la respuesta productiva del maíz.

MATERIALES Y METODOS

Durante la temporada 1997-98, en Chillán (VIII Región), se estableció un ensayo con maíces para ensilar, considerando como factores en estudio a la precocidad del maíz (130 y 160 días de siembra a cosecha) y la población (28-40-50-83-128 y 200 mil plantas ha⁻¹). Se eligió un diseño completo al azar, con círculos concéntricos, con un muestreo de n=8 plantas y nivel P>0,05. Se evaluó: a.- Fitomasa total por planta (g ms) y estimación de la fitomasa por ha (ton ms ha⁻¹) b.- Contenido de humedad de la planta c.- Distribución de las estructuras aéreas de la planta como tallo, hojas, brácteas, raquis y granos (base peso seco y %) d.- Altura de planta y de inserción de mazorca (m). Las evaluaciones se realizaron al momento de alcanzar el híbrido, la madurez para ensilar (3/4 línea de leche).

RESULTADOS Y DISCUSION

En ambos híbridos, el desarrollo de la planta fue afectado por la presión de competencia poblacional, (P≤0,05). En la medida que disminuyó la densidad, el peso de la planta aumentó marcadamente. En PX -75, el aumento de 28 a 83 mil plantas, representó una reducción de peso de 43 %. A partir de 128 mil plantas, la reducción se hace casi constante. Los híbridos no incidieron en el peso individual de planta. Se detectó una interacción Población X Híbrido, significativa (P≤0,05). El mismo patrón se determinó en el peso de la mazorca y de la producción de granos por planta (P≤0,05). Sin embargo, se determinó un efecto muy marcado y compensatorio por la población sobre el rendimiento total. La producción de granos estimada (t ha⁻¹) aumentó con el aumento de la población (Figuras 1 y 2). En cambio, el aportes en peso de las hojas, tallos y mazorcas, el % de mazorcas y la calidad de la mazorca, tienden a mejorar con las poblaciones menores. (VR %, base 28 mil plantas).

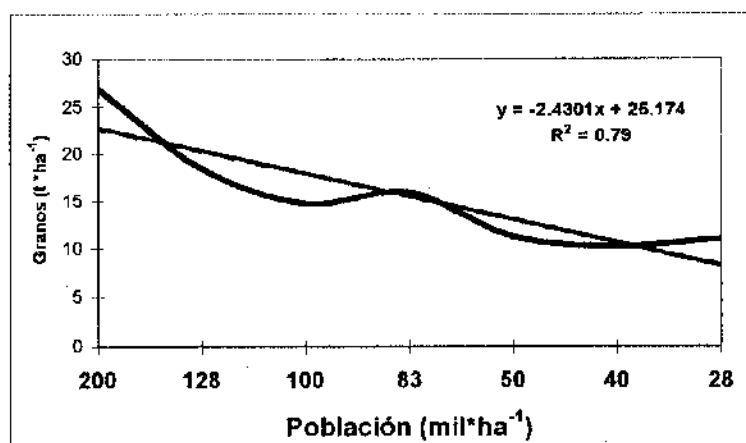


Figura 1. Rendimiento de granos en relación niveles de población (t ha⁻¹). Maíz Cargill SX-56. Provincia de Ñuble. VIII Región. 1997-98.

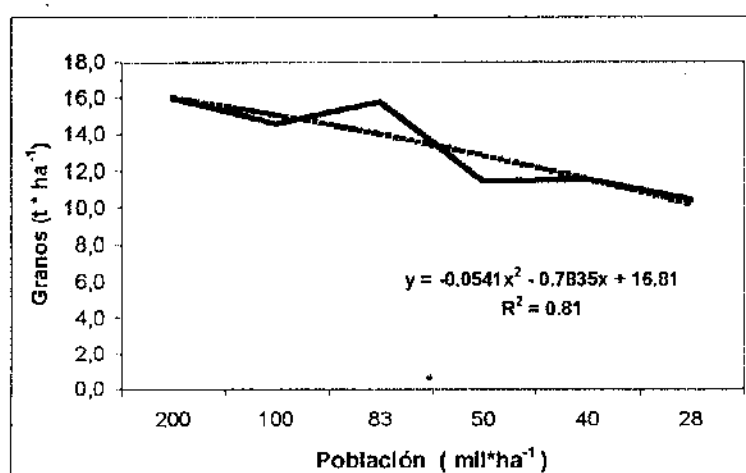


Figura 2.- Rendimiento de granos en relación a niveles de población (t ha⁻¹). Maíz Tracy PX-75. Provincia de Ñuble. VIII Región. 1997-98.

CONCLUSIONES

A medida que aumentó la densidad de población, disminuyó el peso por planta, cualquiera sea la precocidad del maíz.

En la medida que aumentó la densidad de población, se redujo el aporte de la mazorca y de granos.

La menor producción por planta y de mazorca, fue compensada por el aumento de plantas por unidad de superficie.

REFERENCIAS

- CAEROLS, J. M. y P C PARODI 1979. Producción de forraje de maíz y sorgo, en segunda siembra, después de trigo precoz. Cien. Inv. Agrar. 6: 171-178.
- ESECHIE, H. A. 1992. Effect of planting density on growth and yield of irrigated maize (Zea mays) in the Batinah coast regio of Oman. J Agric Sci. 119: 165-169.
- FAIREY, N. A. 1980. Hybrid maturing and relative importance of grain and stover for the assessment of the forage potential of maize genotypes grown in marginal and non marginal environments. Can J. Plant Eci. 60: 427-434.
- GRAYBILL, J. S; COX, W. and D. J. OTIS. 1991. Yield and quality of forage maize as influenced by hybrid, planting date and plant density. Agron J. 83: 559-564.

EVALUACION DE BALlicas DE ROTACION CORTA EN LA ZONA CENTRO-SUR DE CHILE. 1. PROVINCIA DE BIO-BIO.

Ryegrass short rotation evaluation in South Central Zone of Chile. 1. Bío-Bío Province.

Patricio Soto O.¹, Robert Cussen², Ernesto Jahn B.¹ y José Oñate V.¹.

¹Centro Regional de Investigaciones Quilamapu (INIA), Casilla 426 Chillán, Chile. psoto@quilamapu.inia.cl. ²Agrícola Nacional S.A.C.e I. Anasae, David Perry 0385, Temuco, Chile.

INTRODUCCION

Las ballicas anuales, de rotación corta (*Lolium multiflorum*) e híbridas (*Lolium hybridum*), constituyen una excelente alternativa para disminuir los costos de alimentación en el rebaño lechero (Soto, Cofré y Jahn 1999, 2000). Su facilidad de establecimiento, sus alternativas de uso directo ó conservado, la posibilidad de siembra en secano y/o en riego para dar paso a un segundo cultivo en primavera, así como la continuidad de uso por más de una temporada, determina que, por su versatilidad, este tipo de especie debería tener una mayor aplicación en la zona. El objetivo de este estudio fue evaluar diferentes variedades de ballicas anuales, bianuales e híbridas en su producción, calidad y persistencia al ser manejada bajo corte.

MATERIALES Y METODOS

En el Campo Experimental Humán, provincia de Bío-Bío, se sembraron 2 ensayos. En el primero, sembrado el 28 del IV del 2000, se evaluaron 2 variedades anuales, bianuales e híbridas, en dosis de 25 kg ha⁻¹, en un diseño de bloques completos al azar con 4 repeticiones y parcelas de 2x6 m. Al establecimiento se aplicó 72 kg de N ha⁻¹, 110 kg de P₂O₅ ha⁻¹ y 60 kg de K₂O ha⁻¹. En primavera se aplicó en parcelas 124 kg de N ha⁻¹. En la segunda temporada las ballicas bianuales e híbridas, recibieron 234; 46 y 90 kg ha⁻¹ de los nutrientes respectivos. Se evaluó la población inicial y al final de cada temporada. En el segundo ensayo, sembrado el 28 del III del 2001, se evaluaron 3 variedades anuales y una bianual. El diseño y dosis de siembra fue igual al anterior ensayo. La fertilización total fue de 257 kg de N ha⁻¹ (90 en octubre), 92 kg de P₂O₅ ha⁻¹ y 120 kg de K₂O ha⁻¹. El rendimiento de m.s. se evaluó con barra segadora a 5 cm de altura en 6 y 8 oportunidades el primer ensayo en su 1ª y 2ª temporada y 7 veces el ensayo 2. La calidad se evaluó en cada temporada mediante análisis de Pt y FDA.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la primera temporada la variedad Belinda fue la de mayor producción, superando a las variedades anuales y a la híbrida Galaxy, pero fue similar (P>0.05) a Montblanc y Domino. Los rendimientos pueden ser superiores si su siembra se adelanta a fines de febrero, pero la siembra en abril es lo habitual después de la cosecha de maíz para ensilaje. En la segunda temporada Belinda fue similar a Domino siendo ambas superiores a Montblanc (Figura 1). En el Cuadro 1 se puede apreciar la gran pérdida de plantas que ocurre desde el establecimiento hasta fines de la primera y de la segunda temporada.

En el segundo ensayo las variedades Winter Star y Abercomo superaron a Tama y Magnum, tanto en la evaluación hasta octubre, fecha previa a una siembra de doble cultivo primaveral, como también hasta diciembre (Figura 2).

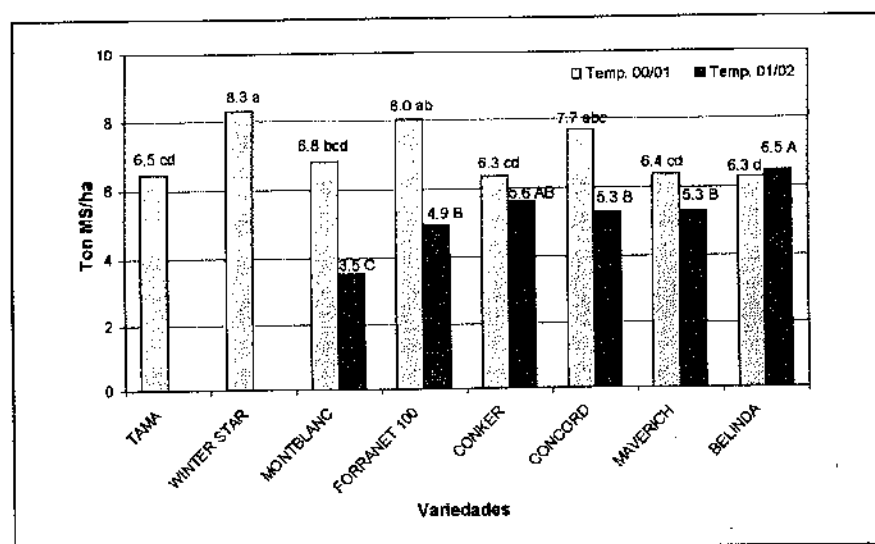


Figura 1. Rendimiento de forraje en variedades de ballica de rotación corta, Primera y Segunda temporada.

En la figura 1 los valores con igual letra, no difieren entre si (Duncan $P > 0.05$).

Cuadro 1. Población de plantas ($N^{\circ}m^{-2}$) y composición química (28/12/2000) en variedades de ballica de rotación corta (Raihuén).

VARIEDAD		25/8/00	29/5/01	28/6/02	Pt (%)	Energía Met(Mcal kg ⁻¹)
Tama	Anual	225 ⁽¹⁾	0	0	11.5	2.49
Winter Star	Anual	208	0	0	12.0	2.43
Montblanc	Bianual	230	45	48	12.7	2.43
Forranet 100	Bianual	223	93	70	11.1	2.44
Conker	Bianual	200	95	71	12.8	2.42
Concord	Bianual	238	105	69	11.8	2.35
Maverick	Híbrida	235	135	78	11.6	2.25
Belinda	Híbrida	245	133	94	11.3	2.38

⁽¹⁾ Valores promedios de 8 observaciones

CONCLUSIONES

Las ballicas de rotación corta son una buena alternativa de producción de forraje en las condiciones de los suelos de la provincia de Linares.

La siembra tardía limita la expresión del potencial productivo de las ballicas en la primera temporada de producción.

A fines de la primera temporada hay una gran pérdida de plantas en todas las variedades.

REFERENCIAS

- SOTO, P; COFRÉ, P. y JAHN, E.2000. Cereales de grano pequeño y ballica para ensilaje. 1.Evaluación agronómica. XXV Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal A.G. Puerto Natales, Chile. 18 a 20 de octubre del 2000. Pp: 85-86.
- SOTO, P; COFRÉ, P. y JAHN, E.1999.Rendimiento y calidad de cereales de grano pequeño y ballica para ensilaje. XXIV Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal A.G. Temuco, Chile. 27 a 29 de octubre de 1999. Pp: 53-54.

EL ENDOFITO (*Neotyphodium lolii*) Y LA TOLERANCIA A LA PLAGA *Listronotus bonariensis* DE LA BALLICA PERENNE (*Lolium perenne*).

The endophyte (*Neotyphodium lolii*) and *Listronotus bonariensis* pest tolerance of perennial ryegrass (*Lolium perenne*).

Alfredo Torres B., Ernesto Cisternas A., Francisco Lanuza A., Luis Angulo M. y Marcelo Villagra B.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Centro Regional de Investigación Remchue, Casilla 24-O, Osorno, Chile.

INTRODUCCION

El constante incremento de casos de ataque del gorgojo argentino del tallo (*Listronotus bonariensis*), incentiva la llegada de nuevos cultivares de ballica perenne con endófito (*Neotyphodium lolii*) al mercado de la zona sur de Chile. Esta situación ha provocado gran interés entre los investigadores de esta región por estudiar el problema y ha sido priorizado por las fuentes de financiamiento de proyectos, es así como este trabajo se realizó bajo el financiamiento del FDI de la Corfo.

De acuerdo a lo planteado por Prestidge (1991), existe un efecto importante del endófito sobre la susceptibilidad de la ballica perenne a la oviposición y alimentación del gorgojo argentino del tallo. El objetivo de este estudio fue determinar el comportamiento de nuevas variedades de ballica perenne (*Lolium perenne*) y su tolerancia al ataque del insecto plaga en variedades con y sin endófito.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó en el Centro Regional de Investigación Remchue, Llano Central de la Xa Región de Chile (40° 35' latitud sur). El clima es templado con una precipitación de 1450 mm y una temperatura media de 11,5 °C. La fecha de siembra fue el 15 de abril del 2000. Se realizaron 15 tratamientos (cultivares de ballica perenne) en un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Las variedades usadas fueron Nui, Yatsyn I, Embassy, Samson, Supreme, Vedette, Dobson, Bronsyn, Meridian, Nevis, Impact, Anita, Jumbo, Napoleón y Kingston, en dosis de 18 kilogramos de semilla por hectárea. La utilización fue por corte, cuando la ballica tenía 18 a 20 centímetros de altura y se dejó un residuo de 4 centímetros. La fertilización se realizó en base a análisis de suelo. Se determinará el nivel de endófito con el método de tinción con azul de metileno o rosa bengala, en una muestra tomada en la base de los macollos de plantas de ballicas.

RESULTADOS Y DISCUSION

Un resumen de los resultados, producción de forraje, daño causado por *L. bonariensis* y nivel de endófito de las variedades, se muestran en el Cuadro I. En la primera temporada, destacan por su producción los cultivares Kingston y Nui, por otra parte, el de menor rendimiento fue Napoleón. Los niveles de endófito encontrados, en general están dentro de los rangos esperados, sin embargo, Nui presenta un nivel muy alto, lo mismo que Jumbo que debe tener 0. El nivel de daño producido por *L. bonariensis* fue muy bajo en todos los cultivares, lo que no permitió ver efectos del nivel de endófito sobre ataques ni rendimiento, como lo encontrado por Popay *et al.*, (1995).

Cuadro 1. Producción de forraje, daño de *L. bonariensis* y nivel de endófito de las variedades.

Variedad	Rendimiento (ton MS ha ⁻¹)		Daño (%)	Endófito (%)
	Año 1	Año 2	Año 1	
Nui	10,3 ab	9,4 a	6	76
Yatsyn 1	9,0 ab	10,2 a	7	94
Embassy	8,9 ab	10,2 a	1	42
Samson	8,9 ab	9,4 a	6	84
Supreme	8,6 b	8,9 a	2	40
Vedette	9,6 ab	10,3 a	3	52
Dobson	8,7 b	10,5 a	0	70
Bronsyn	9,7 ab	10,4 a	5	84
Meridian	9,4 ab	10,2 a	2	80
Nevis	9,8 ab	10,8 a	3	56
Impact	9,7 ab	9,3 a	1	80
Anita	9,6 ab	9,0 a	2	22
Jumbo	9,6 ab	9,0 a	0	10
Napoleón	8,2 b	9,2 a	5	4
Kingston	10,9 a	10,7 a	0	14

En los resultados del año 2, se puede apreciar que las mejores fueron Nevis, Kingston, Dobson, Bronsyn y Vedette. Las de menor rendimiento, fueron Supreme, Anita, Jumbo y Napoleón. Considerando los dos años de evaluación, los cultivares mejor comportamiento fueron Kingston y Nevis y la de menor rendimiento fue Napoleón.

CONCLUSIONES

En la primera temporada, destacan por su producción los cultivares Kingston y Nui.

El nivel de daño producido por *L. bonariensis* fue muy bajo en todos los cultivares, lo que no permitió ver efectos del nivel de endófito sobre ataques del gorgojo ni en el rendimiento.

Considerando los dos años de evaluación, los cultivares mejor comportamiento fueron Kingston y Nevis y la de menor rendimiento fue Napoleón.

REFERENCIAS

- POPAY, A.J., HUME, D.E., MAILAND, R.A. and C.J. SAUNDERS. 1995. Field resistance to Argentine stem weevil (*Listronotus bonariensis*) in different ryegrass cultivars infected with an endophyte deficient in lolitrem B. New Zealand Journal of Agricultural Research. 38 : 519-528.
- PRESTIDGE, R.A. 1991. Susceptibility of Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) to Argentine stem weevil (*Listronotus bonariensis* (Kuschel)) feeding and oviposition. New Zealand Journal of Agricultural Research. 34 : 119-125.

PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD DE UNA PRADERA DE ALFALFA SOMETIDA A DIFERENTES ALTURAS DE RESIDUO Y ESTADOS DE DESARROLLO.

Productivity and quality of a alfalfa pasture under different residue heights and development stages.

Eduardo Gutiérrez G.¹, Patricio Soto O.², Ernesto Jahn B.² y Marcos Figuroa R.¹

¹Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción, casilla 537, Chillán, Chile. ²Centro Regional de Investigación Quilamapu (INIA), casilla 426, Chillán, Chile.

INTRODUCCION

La alfalfa (*Medicago sativa* L.) es uno de los recursos más utilizados como base en los sistemas de producción de leche en el país. Entre sus atributos está su alto rendimiento, la calidad de su forraje, su amplia adaptación bioclimática y las diversas opciones de uso a las que puede ser sometida. Sin embargo, en este último aspecto no existe suficiente información, de las normas de manejo, que permitan una alta eficiencia de utilización y que aseguren la persistencia de la producción y calidad nutritiva de la pradera. El objetivo de este trabajo fue evaluar y establecer el efecto de alturas de residuo en distintos estados de desarrollo de la alfalfa, sobre la productividad y calidad nutritiva del forraje, y determinar su incidencia en el aporte de fitomasa, proveniente de yemas de corona o yemas axilares de tallos.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se llevó a cabo en el Campo Experimental Humán (INIA), ubicado en Los Angeles (37°28' latitud sur y 72°19' longitud oeste). Se utilizó una pradera de alfalfa de tercer año, variedad WL-320, regada. En un diseño experimental de bloques al azar, con arreglo factorial de 2 x 3, en parcelas de 2 x 6 m, con 5 repeticiones. Se evaluaron 3 alturas de residuo (5, 10 y 20 cm) y 2 estados de desarrollo (prebotón y 10% de floración); desde el 23 de diciembre de 1999 al 29 de marzo del 2000, a partir del tercer corte en la pradera. Se evaluaron los siguientes parámetros: rendimiento de fitomasa, proteína (PT), energía metabolizable (EM) y aporte porcentual de tallos provenientes de yemas axilares y de corona.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las alturas de residuo afectaron los parámetros de producción. Los mayores rendimientos de forraje, PT y EM se obtuvieron al cosechar la alfalfa a 5 cm de altura de residuo. Estos también fueron afectados por los estados de desarrollo, es así como las mayores producciones de forraje, PT y EM se lograron al cosechar la alfalfa en 10% de floración (Cuadro 1). Estos resultados son corroborados por trabajos similares (Orloff y Marble, 1997; Lloveras, 2001). Las mayores concentraciones de PT y EM correspondieron a mayores alturas de residuo y menor estado de desarrollo (Cuadro 1), incrementándose la concentración de FDA al disminuir la altura de residuo y avanzar el estado de desarrollo. El número de brotes proveniente de yemas de corona aumentó al disminuir la altura de residuo y al madurar la alfalfa (Figura 1). La presencia de brotes axilares al aumentar la altura de residuo, puede explicar en parte la disminución de rendimiento.

Cuadro 1. Rendimiento de forraje, concentración de proteína y energía metabolizable, en relación a altura de residuo y estado de desarrollo en alfalfa. Los Angeles (1999 - 2000).

ALTURA DE RESIDUO	Forraje (t MS ha ⁻¹)	PT (%)	E.M. (Mcal kg ⁻¹)
5 cm	8,6 a(*)	21,8 b	2,32 c
10 cm	6,6 b	23,6 a	2,41 b
20 cm	5,5 b	23,7 a	2,44 a
ESTADO DE DESARROLLO			
Prebotón	5,9 B	23,2 A	2,40 A
10% Floración	7,9 A	22,9 A	2,37 B

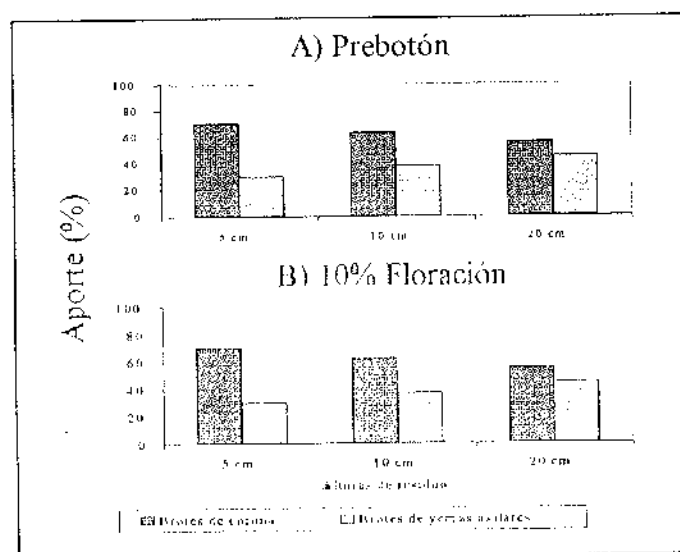


Figura 1. Aporte porcentual de brotes de corona y de yemas axilares de los tallos, según altura de residuo y estado de desarrollo. Los Angeles (1999 - 2000).

CONCLUSIONES

Las alturas de residuo como los estados de desarrollo de la alfalfa al corte, afectaron los parámetros de producción de fitomasa y calidad del forraje.

En la alfalfa, el rendimiento de forraje influyó más que la concentración del nutriente, en la producción de PT y EM por hectárea.

El número de brotes de corona disminuyó al aumentar la altura de residuo y aumentó al madurar la alfalfa. Lo contrario ocurrió con los brotes axilares de los tallos.

REFERENCIAS

- LLOVERAS, J. 2001. Alfalfa (*Medicago sativa* L.) management for irrigated Mediterranean conditions: The case of the Ebro Valley. In: I. Delgado and J. Lloveras (Ed.). Options méditerranéennes. Série A: séminaires méditerranéennes, N° 45. Instituto agronómico mediterráneo de Zaragoza. Zaragoza, Spain.
- ORLOFF, S. AND V. MARBLE. 1997. Harvest Management. pp: 103-108. In: S.B. Orloff and H.L. Carlson (Ed.). Intermountain alfalfa management. Publication 3366. University of California. California, USA.

CLASIFICACION PRELIMINAR DE TOLERANCIA AL ALUMINIO EN SOLUCION DE ACCESIONES DE PASTO MIEL (*Holcus lanatus* L.).

Preliminary classification to aluminium in solution tolerance of Yorkshire fog accessions (*Holcus lanatus* L.).

Dante Pinochet, Susana Bade, Oscar Balocchi e Ignacio López.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia, Chile. dpinoche@uach.cl.

INTRODUCCION

Holcus lanatus al ser una especie naturalizada que presenta un cierto grado de tolerancia al Al tóxico en los agroecosistemas del sur de Chile, es posible que haya seguido estrategias de adaptación o de plasticidad frente a la condición de acidez del suelo. Por ello, este estudio tiene como objetivo de evaluar mediante técnicas rápidas de selección la variabilidad de la especie naturalizada *Holcus lanatus* a la toxicidad de aluminio en solución.

MATERIALES Y METODOS

Se evaluaron cien accesiones colectadas en un estudio preliminar desde cuatro zonas edafo-climáticas de la X Región y multiplicadas en la estación experimental Santa Rosa. La metodología de selección rápida es similar a la utilizada por Liu *et al.* (1996). Diez semillas de cada accesión se germinaron en un dispositivo circular de PVC, con una malla para separar raíces de la parte aérea. Las plántulas se hicieron crecer en una solución nutritiva por 28 días con tres niveles de aluminio de 0, 100 y 350 μM , suministrado como sulfato de Al. El pH de la solución fue de 4.2. Cada tratamiento a las accesiones de *Holcus lanatus* se realizó con tres repeticiones. A la cosecha se separó la parte aérea y la parte radical y se midió el largo aéreo y radical usando un pie de metro; posteriormente en las plantas secas (60 °C) se determinó el peso aéreo y radical.

RESULTADOS Y DISCUSION

Existe una amplia variabilidad entre las accesiones de *Holcus lanatus* colectadas (Cuadro 1) en todos los niveles de Al en solución evaluados. La variabilidad en las accesiones al nivel de 0 μM Al se puede interpretar como la toxicidad a H^+ , o a la variabilidad producida por otros factores no manejados en el estudio. La adición de Al en ambas dosis deprimió todos los parámetros evaluados con respecto al control sin adición de Al. Sin embargo, se presenta una variabilidad significativa las cuales fueron clasificadas en rangos. Estos rangos fueron utilizados posteriormente para categorizar las accesiones de acuerdo a su comportamiento en solución con presencia de Al, y se consideraron solo accesiones que bajo condiciones sin adición de Al presentaron características en el rango promedio o por sobre el promedio en las variables evaluadas. De acuerdo a esta categorización se consideraron para la clasificación solo aquellas accesiones que presentaban al menos dos de los parámetros evaluados en forma consistente ya sea entre los mayores (tolerantes) o entre los menores (sensibles) tanto en soluciones de 100 μM de Al y de 350 μM de Al (Cuadro 2). Se observa en el Cuadro 2 que se presentaron cuatro accesiones en que todas las variables evaluados estuvieron entre las mayores en ambos niveles de Al en solución, y son clasificadas como tolerantes. En tanto entre las accesiones sensibles se encontraron tres en que todos los parámetros evaluados fueron los menores en ambos niveles de aluminio.

Cuadro 1. Distribución de frecuencia de las accesiones de *Holcus lanatus* en los parámetros evaluados

Raíces				Parte aérea			
Largo raíces		Peso raíces		Largo aéreo		Peso aéreo	
Rangos (cm)	n	Rangos (g)	n	Rangos (cm)	n	Rangos (g)	n
0 μM Al							
< 16	9	< 0.1	29	< 17	13	< 0.2	7
16 - 18	28	0.1 - 0.15	53	17 - 19	30	0.2 - 0.25	18
18 - 20	36	0.15 - 0.2	11	19 - 21	40	0.25 - 0.3	38
20 - 22	20	> 0.2	4	> 21	14	0.3 - 0.35	26
> 22	4					> 0.35	8
100 μM Al							
< 4	3	< 0.01	21	< 6	3	< 0.03	4
4 - 5	30	0.01 - 0.015	69	6 - 7	22	0.03 - 0.04	20
5 - 6	49	0.015 - 0.02	6	7 - 8	56	0.04 - 0.05	49
6 - 7	14	> 0.02	1	> 8	16	0.05 - 0.06	18
> 7	1					> 0.06	6
350 μM Al							
< 3	10	< 0.005	35	< 4.5	2	< 0.015	2
3 - 4	43	0.005 - 0.007	49	4.5 - 6	21	0.015 - 0.02	17
4 - 5	33	0.007 - 0.009	9	6 - 7.5	62	0.02 - 0.025	35
5 - 6	10	> 0.009	3	> 7.5	11	0.025 - 0.03	30
> 6	0					> 0.03	12

Cuadro 2. Número de las accesiones con características tolerantes y sensibles de las cien accesiones colectadas en la X Región.

Tolerantes				Sensibles			
largo raíz	peso raíz	largo aéreo	peso aéreo	largo raíz	peso raíz	largo aéreo	peso aéreo
4	4			5		5	
10	10		10	8		8	
12	12	12	12	*	11	11	
15	15	15		17	17		
20	*	20	20	18			18
29	29	29	29	34	*	34	34
30	30	*	30		46		46
47	47	47	47	53	53	53	53
	48		48	62	62	62	62
50			50	*	71	71	71
57			57		73		73
61		61	61	79			79
67	67	67	67		82		82
75			75		87		87
		77	77	100	100	100	100
		85	85				
	93	93					
		95	95				
99	99	99	99				

CONCLUSIONES

Estos resultados muestran que existe variabilidad en la tolerancia y sensibilidad de las accesiones de *Holcus lanatus* colectadas en la Décima Región y que esta debe ser determinada por más de un parámetro cualitativo en las prospecciones preliminares.

REFERENCIAS

LIU, H.B., HECKMAN, J.R. y MURPHY, J.A. 1996. Screening fine fescues for aluminum tolerance. *Journal of Plant Nutrition* 19(5): 677-688.

CARACTERIZACION AGRONOMICA Y VARIABILIDAD FENOTIPICA DE ACCESIONES DE *Agrostis capillaris* L., COLECTADAS EN LA DECIMA REGION DE CHILE.

Agronomic characterization and phenotypic variability of *Agrostis capillaris* L. accessions collected from southern Chile.

Eduardo Morales, Oscar Balocchi, Ignacio López y Dante Pinochet.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile. obalocch@uach.cl.

INTRODUCCION

Agrostis capillaris L. es una especie naturalizada que crece espontáneamente en la mayoría de las praderas del sur de Chile, siendo un componente dominante en condiciones de baja fertilidad de suelo (López *et al.*, 1997), donde puede representar una importante contribución a la producción de forraje en estos ambientes. El objetivo de este estudio fue coleccionar y caracterizar agrónomicamente, mediante atributos fenotípicos accesiones de *A. capillaris*, coleccionadas de un amplio rango de sitios y condición de pradera en cuatro unidades edafoclimáticas de la Décima Región de Chile.

MATERIALES Y METODOS

El área de muestreo correspondió a praderas pertenecientes a las provincias de Valdivia, Osorno y Llanquihue, donde se coleccionaron 100 accesiones (genotipos) de *A. capillaris* desde cuatro zonas edafoclimáticas correspondientes a la Precoyuntura Andina, Nadis, Llano Central Norte y Llano Central Sur. Las accesiones fueron trasplantadas en la Estación Experimental Santa Rosa de la Universidad Austral de Chile, ubicada en la ciudad de Valdivia. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones y 100 tratamientos (25 accesiones por zona) correspondientes a cada genotipo coleccionado.

Después de un corte de homogenización, se marcaron cinco macollos jóvenes en estado vegetativo por cada planta, los que fueron evaluados posteriormente en cinco estados fenológicos. Se midieron las variables: largo del macollo, largo de lámina, ancho de lámina, peso seco de hojas, peso seco de tallo, peso seco de inflorescencia, número de hojas totales, número de hojas vivas, hábito de crecimiento, tolerancia a plagas y tolerancia a enfermedades, las últimas tres sólo se evaluaron durante el segundo corte, en estado de bota.

Todas las variables fueron analizadas utilizando métodos multivariados. En una primera etapa se empleó el Análisis de Variables Canónicas (CVA), para detectar diferencias entre las accesiones coleccionadas. Posteriormente, se utilizó el Análisis de Agrupamiento (Cluster), para formar grupos homogéneos con los genotipos estudiados y finalmente, se utilizó nuevamente CVA, para determinar si los grupos formados eran distintos.

RESULTADOS Y DISCUSION

Para el primer estado fenológico (vegetativo), se distinguieron 5 grupos (Wilk's Lambda: $P < 0,001$), de acuerdo a las variables originales largo de macollo, largo de lámina, ancho de lámina, materia seca de hojas y materia seca de tallos, en donde las primeras dos variables canónicas obtenidas explicaron el 98,26% de la variación total entre los grupos formados. Para el segundo estado fenológico (estado de bota), las accesiones no evidenciaron diferencias fenotípicas significativas (Wilk's Lambda: $P > 0,98$). En el tercer estado fenológico (espiga completamente emergida), se formaron 8 grupos (Wilk's Lambda: $P < 0,001$) (Gráfico 1), según las mismas variables originales mencionadas para el primer estado fenológico, en donde las dos primeras variables canónicas explicaron el 81,31% de la variación total. Para el cuarto estado

(estado de grano pastoso), se formaron también 8 grupos (Wilk's Lambda: $P < 0,001$) con las variables largo de macollo, largo de lámina, ancho de lámina, materia seca de hojas, materia seca de tallos y materia seca de inflorescencia, en donde las dos primeras variables canónicas explicaron el 87,31% de la variación total. Para el último estado (grano duro), se formaron 4 grupos (Wilk's Lambda: $P < 0,001$) en base a las mismas variables del estado anterior, explicando las dos primeras variables canónicas el 98,55% de la variación total.

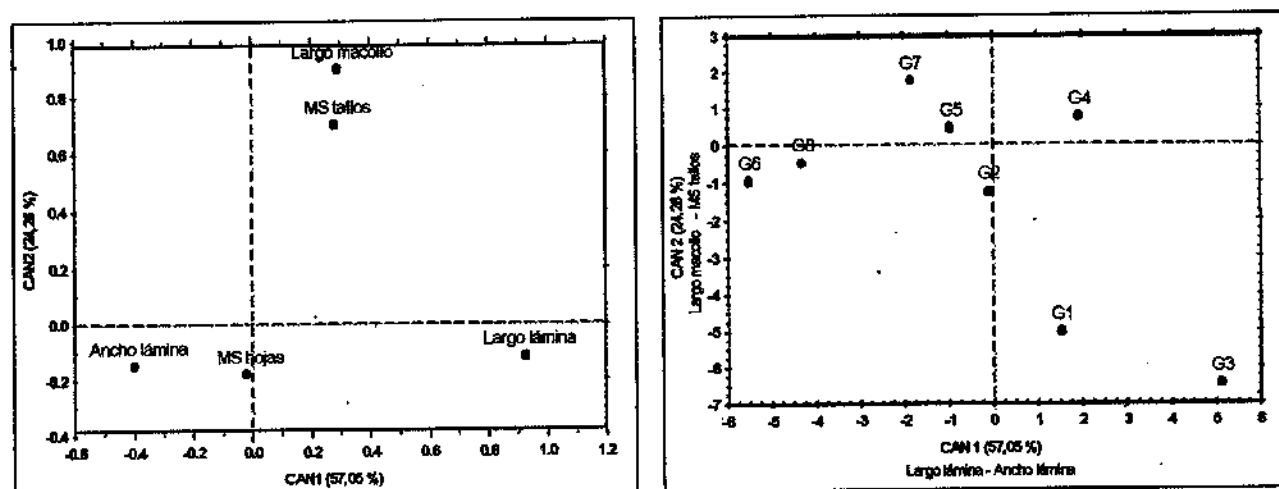


Figura 1. Estructura canónica total y puntajes canónicos para los 8 grupos de *A. capillaris* obtenidos en el análisis de conglomerados para el estado fenológico de espiga emergida.

CONCLUSIONES

La caracterización morfológica permitió determinar que existe diferenciación fenotípica entre las accesiones de *A. capillaris* estudiadas.

Las diferencias significativas entre los grupos de accesiones indican que esta especie ha colonizado distintos ambientes mediante la generación de ecotipos. Sin embargo, la diversidad de accesiones existente dentro de grupos, indica la presencia de plasticidad genética, dada la existencia de características fenotípicas homogéneas para las accesiones que conforman cada uno de los grupos, a pesar de provenir de ambientes diferentes ya que los grupos no estuvieron asociados a la zona de colección. Por lo tanto, *A. capillaris* poseería dos estrategias de colonización: plasticidad y generación de ecotipos.

REFERENCIAS

- LOPEZ, I., O. BALOCCHI, P. LAILHACAR y C. OYARZUN. 1997. Caracterización de los sitios de crecimiento para las especies naturalizadas de Dominio Húmedo de Chile. *Agro Sur* (Chile) 25(1): 62 - 80.

EFFECTOS DEL CAMBIO CLIMATICO SOBRE LA PRODUCTIVIDAD HERBACEA DE PRADERAS DE LA ZONA MEDITERRANEA ARIDA DE CHILE.

Climatic change effects on grassland productivity in the arid Mediterranean Chilean zone.

Luis Morales S. y Giorgio Castellaro G.

Universidad de Chile, Fac. Cs. Agronómicas. Dpto. de Recursos Naturales Renovables.

INTRODUCCION

En Chile se han hecho esfuerzos importantes con el fin de dimensionar los impactos del cambio climático. Estos esfuerzos se han orientado a la generación de los escenarios de cambio según los modelos de circulación general de la atmósfera actualmente disponibles (GCM) y a definir las entidades vulnerables. Sin embargo, la escala de resolución de trabajo ha sido bastante gruesa, esto es a escala nacional. Es por ello que como objetivo principal se planteó la modelación de los rendimientos potenciales de las praderas de la IV Región de Chile, a una resolución 1:250.000 para el escenario climático actual y frente a la situación futura de duplicación de la concentración del dióxido de carbono en la atmósfera.

MATERIALES Y METODOS

El modelo de simulación del crecimiento de praderas para la IV Región elaborado, integra los principales procesos ecofisiológicos y su regulación edafoclimática (Santibáñez et al., 1976). La productividad primaria de la cubierta vegetal ($\text{kg ha}^{-1} \text{mes}^{-1}$) es función de una producción potencial y de la biomasa según una función de área foliar. El crecimiento así calculado, se modifica de acuerdo a un índice de crecimiento, el cual es el valor mínimo de tres multiplicadores, los cuales son calculados en función de la restricción hídrica, la temperatura media y la radiación solar. La humedad disponible en el suelo es la resultante de un balance hídrico efectuado en los primeros 40 cm del suelo, donde se concentra la masa radicular. Se consideran en este balance, los aportes pluviométricos y las pérdidas por evapotranspiración, agua de drenaje y escurrimiento superficial. La información edafológica requerida, fue obtenida de mapas de suelos de la región. Las grillas climáticas actuales fueron generadas a partir de datos provenientes de anuarios meteorológicos, Dirección General de Aguas y estudios específicos. La variación espacial de las variables climáticas evaluadas (precipitación, temperaturas y radiación solar media mensual) fue obtenida mediante modelación topoclimática. La hipótesis fundamental es que cada variable puede ser expresada como una combinación lineal de factores que modifican y definen su distribución espacial. Estos factores corresponden a altitud, exposición, pendiente, distancia al mar e índice de vegetación. Los escenarios climáticos futuros se obtuvieron a partir de resultados de simulaciones provenientes de los modelos de circulación general de la atmósfera GFDL, GISS y UKMO, que consideran el efecto de la duplicación en la concentración de CO_2 atmosférico, respecto de la concentración actual, sobre las variables climáticas antes indicadas (Morales et al., 1998).

RESULTADOS Y DISCUSION

Para la condición climática promedio actual, el modelo simula productividades anuales que varían entre 0 y 2200 $\text{kg de MS ha}^{-1} \text{año}^{-1}$, siendo los más comunes los valores de entre 1200 y 1700 $\text{kg ha}^{-1} \text{año}^{-1}$. Estas cifras son bastante realistas, según valores medidos en ese tipo de praderas (Celedón, 2000). El efecto del cambio climático provoca disminuciones en los montos pluviométricos, aumento de temperaturas y de radiación solar. Lo anterior se traduce en una disminución de la productividad, la cual obtuvo rangos entre 0 y 1500 $\text{kg ha}^{-1} \text{año}^{-1}$ (Figura 1).

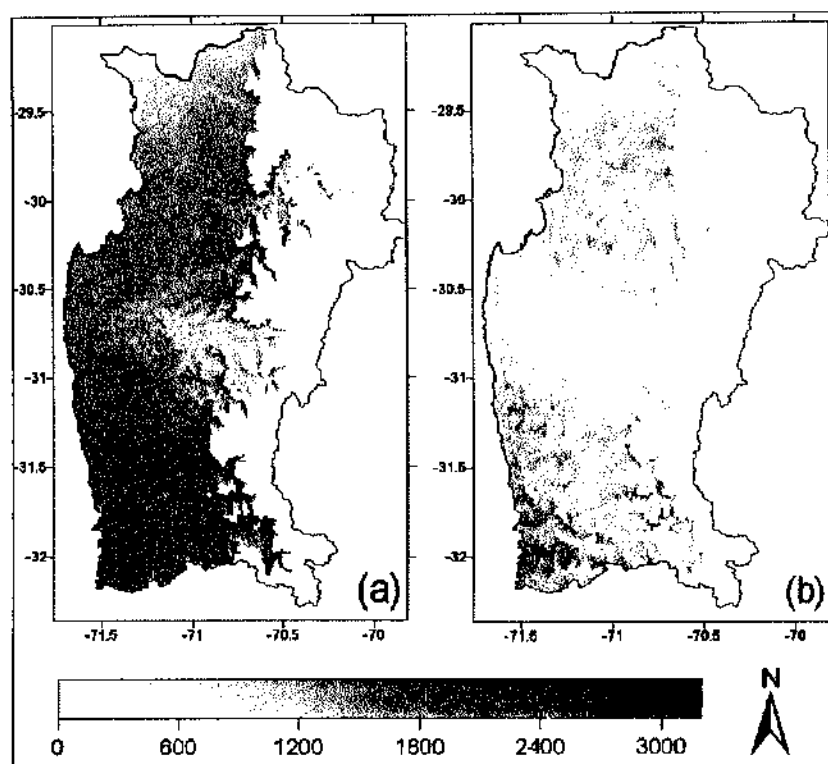


Figura 1. Efecto del cambio climático sobre la productividad primaria herbácea ($\text{kg ha}^{-1} \text{año}^{-1}$) de las praderas de la IV región de Chile. La figura muestra las diferencias entre la situación actual(a) y la futura(b) si ocurriese una duplicación en el dióxido de carbono atmosférico.

CONCLUSIONES

Mediante el uso de técnicas topoclimáticas fue posible realizar una espacialización de las variaciones de las principales variables de importancia agroecológica, obteniendo una resolución de mayor detalle que las emanadas del trazado de isolíneas y/o estudios puntuales. Al integrar dichas variables a un modelo de simulación, fue posible estimar a nivel regional la productividad potencial actual y los efectos del cambio climático. Esto último se tradujo en una disminución de los rendimientos de las praderas de la región, específicamente en las comunas de Río Hurtado, Ovalle, Punitaqui y Combarbalá.

REFERENCIAS

- CELEDON, J. M. 2000. Productividad primaria herbácea de las zonas áridas, semiáridas y subhúmedas de Chile, en relación con la variabilidad de las precipitaciones. Tesis Ing. Agr. U. de Chile. Fac. Cs. Agronómicas. 48 p.
- MORALES, S. L., SANTIBÁÑEZ, F., De la Fuente, A. and Uribe, J. M. 1998. Monitoring desertification using remote sensing techniques. Computer tools for sustainable management of arid and Antarctic ecosystem. Santiago, Chile. pp 101-131.
- SANTIBÁÑEZ, Q. F.; Olivares, E. A.; Silva, G. M.; Mansilla, M. A. y Lailhacar, K. S. 1976. Desarrollo de un modelo de producción pecuaria para la zona mediterránea árida de Chile. I. Submodelo de clima y productividad primaria herbácea. Av. Prod. Animal N° 1(2): 119 – 128.

ESTUDIO DE LA ADAPTACION, CRECIMIENTO Y PRODUCCION DE TREBOLES ANUALES PARA LA ZONA MEDITERRANEA.

Study of the adaptation, growth and production of annual clovers for the mediterranean zone.

Fernando Fernández E¹, Carlos Ovalle M², Julia Avendaño R¹ y Robert Cussen³.
¹inia-cauquenes@entelchile.net ²covalle@quilamapu.inia.cl. ³rcussen@anasac.cl.

INTRODUCCION

El principal recurso para la ganadería en la zona mediterránea de nuestro país es la pradera natural, sin embargo, este recurso presenta algunas limitaciones producto de la pérdida de las mejores especies de interés pastoral (Ovalle y Avendaño, 1992) por lo que en la actualidad posee una baja diversidad de especies en comparación con otras zonas mediterráneas del mundo (Marticorena y Quezada, 1985). El trébol subterráneo se adapta bien a las condiciones del área (Avendaño, 1996), el trébol balansa (*Trifolium michelianum*) posee algunas ventajas con relación a *Trifolium subterraneum* ssp *yanninicum* (Dear et al., 2000) y el trébol persa (*Trifolium resupinatum*) posee buena adaptación en suelos arcillosos de drenaje deficiente (Oram, 1990). Considerando la baja diversidad de especies y cultivares que poseen las praderas de la zona mediterránea, el objetivo de esta investigación es evaluar nuevos cultivares de trébol subterráneo, balansa, persa, vesiculoso y encarnado para el área.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en el Centro Experimental Cauquenes de INIA, lat 35° 58'S; 72° 17' W; altitud 177 msnm, clima mediterráneo subhúmedo, durante la temporada 2000-2002. Los tratamientos (5 especies, 18 cultivares) fueron sembrados en parcelas de (2 x 5) m el 9 de junio en línea a una distancia de 20 cm en dosis de 16, 8, 9 y 15 kg ha⁻¹ para trébol subterráneo, balansa, persa, vesículo y encarnado, la fertilización fue de 90 kg de P₂O₅ ha⁻¹ como superfosfato triple, localizado y 50 kg de K₂O ha⁻¹ como muriato de potasio aplicado al voleo. El diseño empleado fue el de bloques al azar con cuatro repeticiones. Los resultados obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza y prueba de Duncan. Se evaluó producción de fitomasa y semilla.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 1, se presentan el rendimiento de materia seca de la especie pura y de semilla después de dos temporadas de evaluación. Las mayores producciones de forraje en la segunda temporada se obtuvieron con trébol subterráneo variedad Antas y Rosedale, trébol balansa variedad Bolta superiores a Mount Barker pero similares a Clare, especie tradicionalmente sembrada en la zona. Los tréboles vesiculoso variedad Zulu, encarnado variedad Caprera y persa variedad Nitro Plus tuvieron un buen comportamiento solamente el primer año y desaparecieron en la segunda temporada. El promedio de producción de esta segunda temporada fue de 987,30 kg MS ha⁻¹ con un coeficiente de variación de 47,57 %.

En producción de semilla, dentro de las variedades nuevas los mayores rendimientos se obtuvieron con los tréboles subterráneos Antas, Rosedale York y Losa pero similares a Clare. Esta información preliminar, permite efectuar una primera elección de los materiales promisorios que pueden presentar un comportamiento similar o mejor que los tradicionalmente usados en la zona.

Cuadro 1. Producción de fitomasa y semilla de 5 especies y 18 cultivares de leguminosas forrajeras anuales. Cauquenes, temporadas 2000 - 2002.

Especie	Variedad	Temporada 2000-2001		Temporada 2001-2002	
		Semilla ¹ (kg ha ⁻¹)	Fitomasa ¹ (kg ha ⁻¹)	Semilla ¹ (kg ha ⁻¹)	Fitomasa ² (kg ha ⁻¹)
T. subterráneo	Antas	316 a	2.540 a	123 ab	2.735 a
T. subterráneo	Rosedale	310 a	1.935 abcd	130 ab	2.350 a
T. subterráneo	Clare	251 ab	2.190 ab	158 a	2.548 a
T. vesiculoso	Zulu	226 abc	2.135 abc	0 c	0 g
T. balansa	Bolta	188 bcd	1.485 bcde	20 c	520 efg
T. encarnado	Caprera	148 cde	1.080 e	0 c	0 g
T. subterráneo	Mount Barker	140 cde	1.355 cde	29 c	400 fg
T. subterráneo	Marrar	121 de	1.468 bcde	60 bc	980 cdef
T. subterráneo	York	119 de	950 e	84 abc	1.633 b
T. subterráneo	Seaton Park	115 de	1.480 bcde	1.0 ab	1.317 bcd
T. persa	Nitro Plus	95 de	1.535 bcde	0 c	0 g
T. subterráneo	Losa	94 de	1.405 bcde	119 ab	1.450 bc
T. subterráneo	Campeda	83 de	1.225 de	72 bc	1.560 bc
T. subterráneo	Riverina	76 e	998 e	45 bc	1.040 bcde
T. subterráneo	Gosse	65 e	975 e	50 bc	776 def
T. persa	Kymbro	61 e	785 e	04 c	15 g
T. subterráneo	Limbara	56 e	975 e	0 c	12 g
T. subterráneo	Goulburn	40 e	1.118 e	48 bc	600 efg

¹ Valores con igual letra en una misma columna no presentan diferencias entre sí ($P>0,05$) según prueba de Duncan.

² Valores con igual letra en una misma columna no presentan diferencias entre sí ($P>0,10$) según prueba de Duncan.

CONCLUSIONES

Se determinó la existencia de un conjunto de variedades de trébol subterráneo, que preliminarmente presentan características productivas promisorias para ser incorporados a los sistemas productivos de la zona. De igual forma, *Trifolium michelianum* variedad Bolta se presenta con una buena adaptación en la zona.

REFERENCIAS

- AVENDAÑO R., J. 1996. Praderas sembradas en zonas mediterráneas. p. 468- 494. In Ignacio Ruiz (ed). Praderas para Chile, 2ª edición. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Santiago, Chile.
- DEAR, B., A. CRAIG and G. SANDRAL. 2000. *Trifolium michelianum*. NWS Agriculture Wagga Wagga Agricultural Institute Struan Research Center. Available in: www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/Gbase/DATA/pl000413.htm Accessed december 2001.
- MARTICORENA, C., y M., QUEZADA. 1985. Catálogo de la flora vascular de Chile. Gayana 42 (1 y 2) : 1-155.
- ORAM, R.N. 1990. Register of Australian Herbage Plant Cultivars. CSIRO. Third Edition. Australia. 303 p.
- OVALLE M., C. y J. AVENDAÑO R. 1992. Seguimiento de la producción de una pradera de falaris con trébol subterráneo, en la zona de secano interior, mediterránea subhúmeda. Agric. Téc. (Chile) 52:251-258.

Biserrula pelecinus* y *Ornithopus* spp. NUEVAS LEGUMINOSAS FORRAJERAS ANUALES PARA LA ZONA MEDITERRANEA DE CHILE. I. CARACTERIZACION FENOLOGICA Y AGRONOMICA.

***Biserrula pelecinus* and *Ornithopus* spp new leguminous for the mediterranean zone of Chile. I. Phenological and agronomic characterization.**

Carlos Ovalle M.¹, Alejandro Del Pozo L.², Julia Avendaño R.³ y Susana Arredondo S.¹

¹INIA, CRI Quilamapu, Casilla 426, Chillán, Chile. covalle@quilamapu.inia.cl. ²Universidad de Concepción, Casilla 537, Chillán, Chile. ³INIA, Centro Experimental Cauquenes, Casilla 165, Cauquenes, Chile.

INTRODUCCION

La productividad y persistencia de las praderas en extensas áreas de Chile mediterráneo, se encuentra limitada por la escasa diversidad de especies, especialmente de leguminosas fijadoras de nitrógeno. Para ambientes restrictivos y poco predecibles se requiere de especies de alta dureza seminal, tamaño pequeño de semilla, capacidad para producir con bajos niveles de P en el suelo y fenología apropiada, (Loi *et al.*, 2000). El objetivo fue caracterizar una colección de nuevas leguminosas forrajeras anuales capaces de adaptarse a las condiciones del secano mediterráneo de Chile central.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en el Centro Experimental Cauquenes (35°58'S 72°17'W) de INIA. Las especies evaluadas fueron: 5 cvs. de *Ornithopus compressus* (Serradela amarilla), 1 cv. de *O. sativus* (Serradela rosada); 2 accesiones de *Biserrula pelecinus*. Como testigo se utilizó el cv. Cauquenes INIA de *M. polymorpha* y los cvs. Clare y Seaton Park de *T. subterraneum*. La dosis de semilla inoculada fue de 20 kg ha⁻¹ para el medicago y los tréboles, y 8 kg ha⁻¹ para las serradelas y biserrulas. Se fertilizó anualmente con 90 kg P₂O₅ ha⁻¹, 50 kg K₂O ha⁻¹ y 20 kg de boronatro calcita ha⁻¹. El diseño experimental fue de bloques al azar con 4 repeticiones. La precipitación anual fue de 986 mm, 229 mm y 541 mm para 1997, 1998 y 1999 respectivamente. Las evaluaciones realizadas fueron: a) días entre emergencia y floración; b) peso de 1000 semillas (g), número de semillas g⁻¹ y por m², y c) dureza seminal en cámara de germinación a 20 °C. Se efectuó un análisis de componente principal (Mainly 1994). Los valores de correlación mayores a 0,65 fueron considerados relevantes para el componente principal.

RESULTADOS Y DISCUSION

El análisis de componente principal muestra que los dos primeros factores explican el 77% de la variación entre las especies. El CP1 explica el 61% de la variación encontrada, siendo los valores más significativos, el peso de mil semillas, el número de semillas por gramo y por m² para las 3 temporadas y la dureza seminal en 1998 y 1999. El CP2 explica el 16,1% de la variación, siendo la variable con mayor incidencia los días a floración. La Figura 1, muestra una clara discriminación entre las especies evaluadas. En el cuadrante superior derecho de la Figura 1, se ubican los cvs. de *O. compressus* más precoces y con mayor dureza seminal, mientras que en el cuadrante inferior derecho se ubican las 2 accesiones de *B. pelecinus* que son las más tardías (Cuadro 1) y presentan un tamaño de semilla pequeño. *M. polymorpha* es la especie más precoz (Figura 1), cuadrante superior izquierdo, (Cuadro 1). Los *T. subterraneum* se ubican en el

* Proyecto Fondecyt-INIA, N° 1000608.

cuadrante inferior izquierdo de la Figura 1, caracterizándose por poseer mayor peso individual de semilla, y menor número de semillas producidas por m².

Cuadro 1. Floración y dureza seminal de 12 cvs. de leguminosas forrajeras anuales en 1997.

Cultivar	Días a Floración	Dureza Seminal (%)
Cauquenes-INIA (<i>M. polymorpha</i>)	97	95,4
Seaton Park (<i>T. subterraneum</i>)	101	39,1
Clare (<i>T. subterraneum</i>)	118	67,4
Paros (<i>O. compressus</i>)	106	99,6
Santorini (<i>O. compressus</i>)	110	99,4
Eneabba (<i>O. compressus</i>)	111	25,1
Madeira (<i>O. compressus</i>)	112	98,9
Pitman (<i>O. compressus</i>)	120	93,2
Tauro (<i>O. compressus</i>)	123	33,6
Cadiz (<i>O. sativus</i>)	119	7,0
Mor96 (<i>B. pelecinus</i>)	123	100
Mor99 (<i>B. pelecinus</i>)	124	99,9

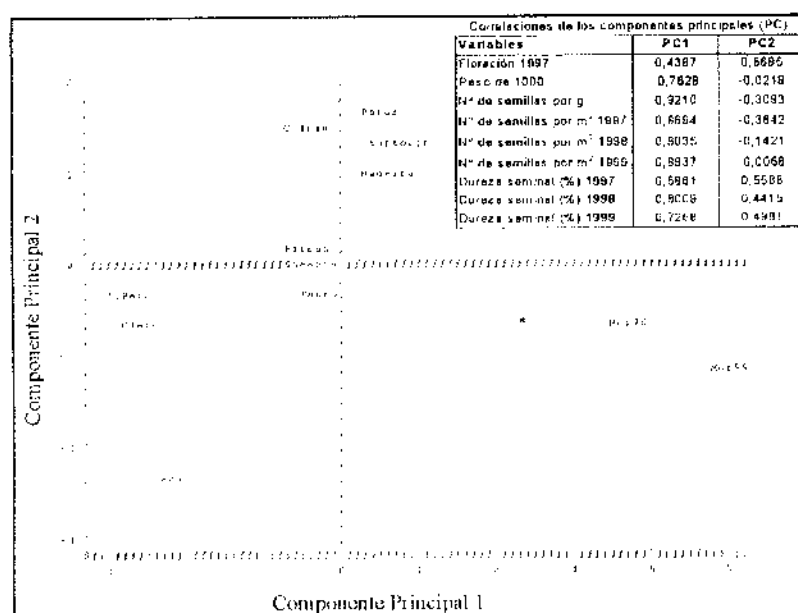


Figura 1. Dispersión entre el PC1 vs. PC2 de 9 variables de 12 cvs. de leguminosas anuales Cuadro 1.

CONCLUSIONES

El análisis de componentes principales permitió discriminar y agrupar especies de características similares. Los cvs. Paros, Santorini y Madeira fueron los más precoces del grupo de *O. compressus*, por lo que podrían adaptarse a condiciones de corta estación de crecimiento. Los cvs. Mor 99 y Mor 96 de *B. pelecinus*, fueron los de mayor producción de semilla y mayor dureza seminal, presentando una buena persistencia a pesar de las drásticas condiciones climáticas en 1998 y de ser especies de floración más tardía. Los resultados confirman el potencial de *M. polymorpha* cv Cauquenes-INIA, por su precocidad y alta capacidad de producción de semilla.

REFERENCIAS

- LOI, A., B.J. NUTT, R. McROBB, M.A. EWING. 2000. Potential new alternative annual pasture legumes for Australian Mediterranean farming system. *Cahiers Options Méditerranéennes*.45: 51.
- MAINLY, B.F.J. 1994. *Multivariate Statistical Methods: a Primer*. London: Chapman & Hall.

IDENTIFICACION DE ZONAS DE CRECIMIENTO POTENCIAL DE *Acacia saligna* (LABILL.) H. WENDL. EN LA REGION DE COQUIMBO.

Growth Potential Zones Identification of *Acacia saligna* (Labill.) H. Wendl. In the Coquimbo Region.

Freddy Mora¹, Sandra Perret¹, Elizabeth Urquieta¹ y Raúl Meneses².

¹INFOR. Casilla 3085, Santiago. finora@infor.cl. ²INIA Intihuasi, Casilla 36 B. La Serena.

INTRODUCCION

La caracterización de las condiciones climáticas y edáficas en las áreas donde crece *Acacia saligna*, entrega antecedentes que servirán para la planificación y desarrollo de nuevas plantaciones de esta especie forrajera. A su vez, los requerimientos ecológicos de la especie deben ser considerados ya que esto permite identificar las zonas potenciales de forestación en donde la especie tendrá una probabilidad mayor de un desarrollo exitoso. El objetivo del presente estudio es identificar las áreas potenciales de crecimiento de *Acacia saligna*, en función de los requerimientos ecológicos de la especie y las características edafoclimáticas de la Región de Coquimbo.

MATERIALES Y METODOS

Durante 1999, las plantaciones de *Acacia saligna*, establecidas hasta esa fecha en la Región de Coquimbo, fueron localizadas geográficamente, utilizando un GPS (MAGELLAN, Modelo ProMark X), y fueron caracterizadas en función de la precipitación media anual, temperatura mínima media del mes más frío (julio), temperatura máxima media del mes más cálido (enero), temperatura media anual, período libre de heladas, altitud, textura, drenaje, reacción, y profundidad del suelo. La edad y la superficie de estas plantaciones fueron obtenidas de los planes de manejo presentados a CONAF. Adicionalmente se consideraron las plantaciones demostrativas y experimentales realizadas por CONAF e INFOR. Los registros climáticos de la Región fueron obtenidos de Caldentey y Pizarro (1980) y de Caldentey, (1987). La obtención de las variables edáficas se obtuvieron de los estudios publicados por IREN-CORFO, (1977) y Avendaño y Gallardo, (1986). La altitud fue obtenida de las cartas regulares del Instituto Geográfico Militar. Toda la información recopilada, y los requerimientos edáficos y climáticos de la especie, obtenidas a partir de la literatura, fueron ingresados a un Sistema de información Geográfica (SIG), IDRISI 4.1. A través de preguntas de restricciones del sistema de información geográfica, se obtuvieron las condiciones ambientales que son favorables para la especie, obteniéndose la zona potencial apropiada según las condiciones impuestas.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las plantaciones identificadas abarcan una superficie total de 290,8 ha, distribuidas en 53 plantaciones. La provincia del Choapa es la que concentra la mayor superficie plantada con 164,9 ha, luego Limarí con 76,4 ha y finalmente la provincia de Elqui con 49,5 ha. Según los distritos agroclimáticos esta especie se ha desarrollado con precipitaciones media anual entre 67,4 y 243,7 mm con una temperatura mínima media del mes más frío (julio) entre 4,6 a 8,6 °C y una temperatura máxima media del mes más cálido (enero) entre 19,9 y 28,0°C. La superficie potencial de forestación con la especie representa un 33,2% de la superficie regional, concentrándose su mayor potencial en la Provincia de Choapa (Cuadro 1). La Figura 1 muestra el resultado de la cartografía de las áreas potenciales de forestación de la especie. En esta figura se pueden distinguir 3 macrozonas: la zona 1 (>200 mm) se distribuye en un 7% en la provincia del Limarí y un 93% en la provincia de Choapa; la zona 2 (entre 100 y 200 mm) está representada en

un 34,5% en la provincia de Elqui y un 65,5% en la provincia del Limarí y la zona 3 (menor a 100 mm) ubicada en un 100% en la provincia de Elqui.

Cuadro 1. Superficie de crecimiento potencial por Provincia y total para *A. Saligna*.

Provincia	Superficie Potencial por Zona (ha)			Superficie Total (ha)
	Zona 1	Zona 2	Zona 3	
Elqui		240.614	174.515	415.129
Limari	33.629	456.994		490.623
Choapa	437.359			437.359
Total regional	470.988	697.609	174.515	1.343.112

Zona 1, 2 y 3: Precipitación media anual igual o mayor a 200 mm, entre 200 y 100 mm e inferior a 100 mm, respectivamente.

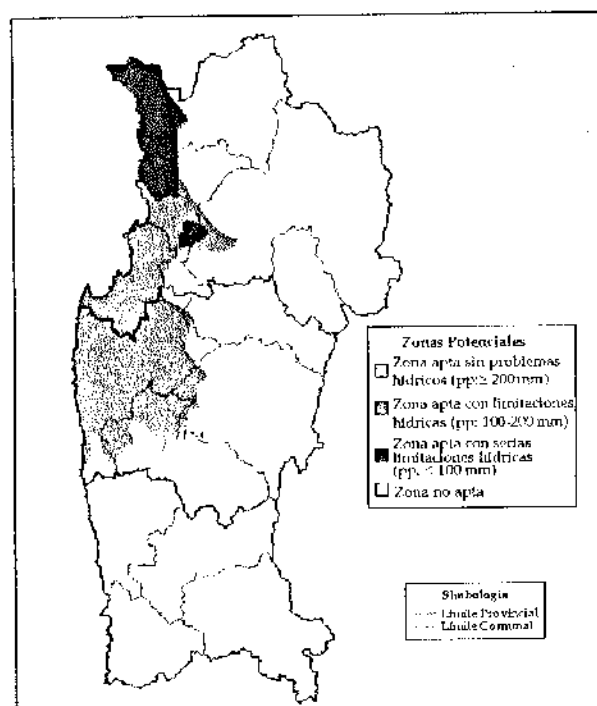


Figura 1. Cartografía de zonas de crecimiento potencial de *A. saligna* en la IV Región.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en la zonificación, *Acacia saligna* se sitúa dentro de los márgenes esperados en la Región, ampliando su tolerancia al frío y sequedad en la mayoría de los casos, de acuerdo a la caracterización edáfica y climática de las plantaciones establecidas antes 1999. De acuerdo a esta identificación la especie tiene posibilidades de desarrollo en la zona costera e interior de la IV Región hasta aproximadamente los 1000 m.s.n.m., con superficies de 415.129 ha en la provincia de Elqui, 490.623 ha en la provincia del Limarí y 437.359 ha en la provincia del Choapa.

REFERENCIAS

- AVENDAÑO, V. S. y GALLARDO C., H. 1986. Las comunidades agrícolas de la Cuarta Región "Una particular relación hombre-tierra". Ovalle, Chile.
- CALDENTEY, P. 1987. Distritos agroclimáticos de la IV Región. Doc. de trabajo interno N°5. Proyecto CONAF/PNUD/FAO. Santiago. Chile. 68 p.
- CALDENTEY, P. y PIZARRO, N. 1980. Evaluación y zonificación de los recursos climáticos de la IV Región de Chile. Memoria para optar al título de Ingeniero Forestal. Departamento de Silvicultura, Fac. de Cs. Forestales, Universidad de Chile.
- IREN-CORFO. 1977. Estudio de las comunidades agrícolas de la IV Región. Diagnóstico Integrado. Publicación N°20, Informe Final, Tomo I. Santiago, Chile.

ENZIMAS PROTEOLITICAS EN ESPECIES FORRAJERAS: IDENTIFICACION, PRESENCIA EN HOJAS DE DIFERENTES EDADES Y ESTABILIDAD TERMICA.*

Peptidases in forage species: identification, presence in leaves of several ages and thermal stability.

Rafael Larraín P., Gastón Pichard D., Adolfo Hott R., Bruno Tesser O. y Percy Abasto F.
Departamento de Ciencias Animales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. rlarraip@puc.cl.

INTRODUCCION

El rol de las enzimas proteolíticas de la planta en la degradación de proteínas al interior del rumen o al conservar forraje no ha sido suficientemente reconocido, pero existe evidencia creciente de su importancia. Cuando un rumiante se alimenta, el material vegetal es masticado, empapado en saliva, tragado e incubado en el rumen algunas horas antes de que su tamaño de partícula sea reducido durante la rumia (Theodorou *et al.*, 1996), durante este tiempo se desencadenan y aceleran los procesos naturales de senescencia y de degradación de proteínas al interior de la célula. Zhu *et al.* (1999) demostraron la importancia de las peptidasas de las plantas en la degradación ruminal de proteínas en forrajes frescos, pero la información existente sobre las enzimas responsables es muy limitada. Los objetivos de este trabajo fueron identificar las principales peptidasas presentes en una colección amplia de especies forrajeras, estudiar su presencia en hojas de diferentes edades y medir su resistencia al tratamiento con temperatura.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó en la Región Metropolitana, entre Agosto y Octubre de 2001. Las plantas se mantuvieron en invernadero, con fotoperíodo de 14 horas luz/día y fertilizaciones periódicas. Para estimar el peso molecular (PM) de las enzimas proteolíticas se evaluaron tres individuos ($r=3$) de varios germoplasmas (n) de las especies indicadas en el Cuadro 1. Para determinar la estabilidad térmica de las peptidasas se evaluaron tres individuos ($r=3$) de *M. sativa*, *T. pratense* y *T. repens*. En cada planta se muestreó un folíolo sano de una hoja recién expandida. Para estudiar el efecto de la edad de las hojas en el patrón de enzimas, en dos plantas ($r=2$) de *M. sativa* cv Tahoe se muestrearon seis folíolos de un mismo tallo, escogiendo desde el más joven y apenas formado hasta el más viejo y con síntomas visibles de senescencia. Cada folíolo se maceró en buffer Triz-SDS a pH 6.8. El macerado se clarificó por centrifugación a 4°C. Los geles de poliacrilamida fueron preparados y corridos de acuerdo a la metodología de Laemmli (1970) agregando 0.6 mg por ml de gelatina. Las enzimas se re-naturalizaron en Tritón X-100 y los geles se incubaron a pH 7.0 por una noche a 39.5°C, de acuerdo a la metodología empleada por Larraín (2001). Los sitios de acción de las peptidasas se visualizaron como bandas claras sobre un fondo azul intenso. Para medir la resistencia a temperatura de las peptidasas, se incubaron alícuotas del extracto de una misma planta, por un minuto, en un baño de agua a temperatura ambiente, 50°, 75° y 100°C. La actividad en los tratamientos se midió en las imágenes digitalizadas utilizando el software ImageJ 1.19z (NIH, USA). El análisis estadístico se realizó con el software SAS System, utilizando la prueba de rangos de Tuckey Studentizado, estableciéndose la significancia de las diferencias con un rango de confianza de 0.95.

RESULTADOS Y DISCUSION

La mayor parte de los germoplasmas evaluados mostró una banda de actividad proteolítica en los

* Proyecto Fondecyt N° 1000267.

zimogramas, indicando que existe una sola peptidasa responsable de la mayor parte de la degradación de proteína en los extractos. En algunos germoplasmas se observó dos bandas, indicando que otras peptidasas pueden existir (Cuadro 1). El análisis de varianza indicó que género, especie y germoplasma son fuentes de variación significativas para explicar la variabilidad observada en las mediciones de PM, tanto en gramíneas como en leguminosas. El tratamiento a 50°C produjo una disminución significativa en la actividad de las peptidasas, reteniendo entre un 69% y un 85% de la actividad del control (Cuadro 2). El tratamiento a 75° y 100°C inhibió completamente la actividad de las enzimas. Las seis hojas de diferentes edades de una misma planta de *M. sativa* mostraron las mismas peptidasas. Sin embargo, esta situación no puede extrapolarse a estados más avanzados o finales de senescencia donde se ha reportado la activación de nuevas enzimas proteolíticas.

Cuadro 1. Peso molecular (PM_i) en kDa de peptidasas encontradas en especies forrajeras.

	PM ₁	DS ₁	PM ₂	DS ₂	n
<i>Avena sativa</i>	78.0	2.87	90.3	2.72	15
<i>Festuca arundinacea</i>	81.8	10.1			5
<i>Festuca rubra</i>	83.3	22.8			3
<i>Hordeum vulgare</i>	77.5	2.19	53.8	*	3
<i>Lolium hybridum</i>	81.2	4.92	108	*	3
<i>Lolium multiflorum</i>	70.9	6.13			6
<i>Lolium perenne</i>	71.9	9.24			8
<i>Medicago sativa</i>	112	4.41			10
<i>Phalaris aquatica</i>	96.7	0.55	64.9	*	2
<i>Trifolium pratense</i>	78	2.91			10
<i>Trifolium repens</i>	82	4.08			10
<i>Ntrítico sp.</i>	79.6	3.28	63.9	0.41	2

* Un sólo germoplasma presentó esta enzima.

Cuadro 2. Efecto del tratamiento con temperatura sobre la actividad relativa (AR) de las principales peptidasas en leguminosas forrajeras*.

Temperatura	<i>M. sativa</i>		<i>T. pratense</i>		<i>T. repens</i>	
	AR (%)	D.S.	AR (%)	D.S.	AR (%)	D.S.
Ambiente	100.0 ^a	0.0	100.0 ^a	0.0	100.0 ^a	0.0
50°C	69.2 ^b	10.1	69.7 ^b	19.5	85.2 ^b	2.1
75°C	0.0 ^c	0.0	0.0 ^c	0.0	0.0 ^c	0.0
100°C	0.0 ^c	0.0	0.0 ^c	0.0	0.0 ^c	0.0

* Letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas entre tratamientos (P<0.05).

CONCLUSIONES

En los extractos de cada especie se identificó una o dos peptidasas principales. Género, especie y germoplasma son fuentes de variación significativas para explicar la variabilidad observada en su PM. Las enzimas estudiadas son sensibles a temperatura, perdiendo completamente su actividad tras un minuto a 75°C, lo que destaca el potencial de inhibir su actividad aplicando al forraje golpes de temperatura, utilizando vapor u otras técnicas. La mantención del patrón de peptidasas durante los estados fenológicos en que las plantas son comúnmente consumidas por los animales, abre las puertas para iniciar estudios de inhibidores que sean inocuos para los rumiantes y que permitan disminuir la degradación de proteína en forrajes conservados.

REFERENCIAS

- LAEMMLI, U.K. 1970. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. *Nature* 227: 680-685.
- LARRAÍN, R. 2001. Caracterización de enzimas proteolíticas en leguminosas forrajeras. Tesis de Magíster, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- THEODOROU, M.K., R.J. MERRY and H. THOMAS. 1996. Is proteolysis in the rumen of grazing animals mediated by plants enzymes?. *British Journal of Nutrition* 75: 507 – 510.
- ZHU, W.Y., A.H. KINGSTON-SMITH, D. TRONCOSO, R.J. MERRY, D.R. DAVIES, G. PICHARD, H. THOMAS and M.K. THEODOROU, 1999. Evidence of a role for plant proteases in the degradation of herbage proteins in the rumen of grazing cattle. *Journal of Dairy Science* 82 : 2651-2658.

POTENCIAL DE LA ESPECTROSCOPIA DE REFLECTANCIA EN EL INFRARROJO CERCANO (NIRS), PARA LA PREDICCIÓN DE LA COMPOSICIÓN BOTÁNICA EN PRADERAS.

Potential of near infrared reflectance spectroscopy (NIRS) for predicting botanical composition of pastures.

Carolina De Vicenzi, Daniel Alomar y Rita Fuchslocher.

Instituto Producción Animal, Facultad Ciencias Agrarias, Univ. Austral de Chile, Valdivia.
carolinadevicenzi@hotmail.com; dalomar@uach.cl.

INTRODUCCION

Las praderas son la base para la alimentación del ganado y en la evaluación de éstas un parámetro de calidad es la composición botánica. Los métodos existentes para predecirla son laboriosos y lentos. La espectroscopia de reflectancia en el infrarrojo cercano (NIRS) presenta un potencial como método de predicción (Coleman *et al.*, 1985). El presente estudio tuvo por objetivo evaluar la tecnología NIRS para predecir la composición botánica de praderas de la X Región, probando diferentes métodos de colección de espectros.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron 105 muestras de praderas naturales, artificiales y mejoradas de la X Región, colectadas entre abril de 2001 y enero de 2002.

Los espectros se colectaron mediante reflectancia (monocromador de barrido Foss-NIRSystems 6500, manejado a través de un computador personal, mediante el programa NIRS 3.0 de Infrasoftware International) con 2 formas de presentación en muestras frescas y 1 en muestras secas): módulo de fibra óptica con distintas aperturas de paso de la luz (0; 0,5; 1; 3 y 5 mm) y módulo de transporte (ambos para muestras frescas y enteras). Luego de colectados estos espectros, se realizó una separación manual de especies, que fueron a continuación secadas en horno a 60°C durante 48 hrs, para así determinar la composición botánica como contribución al peso seco (estos fueron los datos de referencia). Posterior a esto, se volvieron a mezclar las fracciones en cada muestra, se molieron las muestras con tamiz de 1mm y se tomaron los espectros en seco (módulo de rotación).

Se desarrollaron ecuaciones de predicción, empleando el programa WINISI II de Foss Tecator, para nueve fracciones (5 especies individuales, 3 grupos de especies y la materia muerta), mediante regresiones múltiples con el método de cuadrados mínimos parciales modificados (MPLS), aplicando diferentes tratamientos matemáticos a los datos (orden de diferenciación, segmento de sustracción e intervalo de suavización del espectro) y 2 opciones de corrección de dispersión del espectro: ninguna, o la combinación de "SNV + Detrend". Las ecuaciones se eligieron mediante los resultados de la validación cruzada: coeficiente de determinación (R^2_{vc}) y error estándar (SECV), así como la relación entre la desviación estándar (DS) de los datos de referencia y el SECV (DS/SECV).

RESULTADOS Y DISCUSION

Las mejores ecuaciones (mayor R^2_{vc} y menor SECV) obtenidas para cada especie o fracción, indican (Cuadro 1) que las ecuaciones de predicción no son satisfactorias, a excepción de la predicción de materia muerta y leguminosas en su conjunto, principalmente con módulo de rotación (muestras secas) y luego con módulo de transporte (muestras frescas). Con módulo de fibra óptica la capacidad predictiva disminuye. Este módulo además, no presenta una tendencia clara en sus resultados, para las diferentes aperturas de paso de luz.

Cuadro 1. Coeficientes de determinación de la validación cruzada (R^2_{vc}) para las especies predichas, usando diferentes módulos de colección de espectros.

Especie o Fracción	Rotación (muestra seca)	Transporte (cubeta)	Módulo de Colección de Espectros				
			Fibra Óptica				
			0mm	0,5mm	1mm	3mm	5mm
Materia muerta	0,91	0,85	0,60	0,57	0,59	0,66	0,71
Ballica inglesa	0,27	0,42	0,67	0,58	0,57	0,64	0,54
Ballica italiana	0,45	0,23	0,46	0,36	0,47	0,56	0,45
Leguminosas	0,96	0,80	0,58	0,61	0,60	0,59	0,58
Pasto ovillo	0,13	0,08	0,54	0,40	0,52	0,44	0,53
Pasto miel	0,40	0,40	0,40	0,52	0,39	0,55	0,64
Chépica	0,17	0,34	0,59	0,50	0,58	0,59	0,46
Otras gramíneas	0,53	0,50	0,48	0,42	0,57	0,59	0,67
Especies hoja ancha	0,17	0,30	0,42	0,44	0,49	0,59	0,46

Referente a los errores de validación (SECV), éstos deberían ser menores a 1/3 de la desviación estándar (DS) para que la predicción sea confiable (Kennedy *et al.*, 1996). Esto solo sería efectivo (Cuadro 2) para la materia muerta y leguminosas con módulo de rotación, debido probablemente a que estas fracciones poseerían características químicas distintivas (las demás son mayoritariamente gramíneas) y a que al haber sido presecadas, son más homogéneas en su tamaño de partícula y en su contenido de humedad.

Cuadro 2. Relación DS/SECV, para las especies predichas, con diferentes módulos de exposición.

Especie	Rotación (seca)	Transporte (cubeta)	Módulo de Exposición				
			Fibra Óptica				
			0mm	0,5mm	1mm	3mm	5mm
Materia muerta	3,3	2,53	1,57	1,54	1,48	1,71	1,86
Ballica inglesa	1,17	1,3	1,74	1,54	1,51	1,68	1,47
Ballica italiana	1,35	1,13	1,36	1,25	1,55	1,5	1,36
Leguminosas	4,79	2,2	1,53	1,6	1,14	1,55	1,41
Pasto ovillo	1,07	1,04	1,48	1,29	1,41	1,25	2,38
Pasto miel	1,28	1,28	1,29	1,44	1,25	1,49	1,64
Chépica	1,09	1,22	1,57	1,42	1,44	1,57	1,27
Otras gramíneas	1,44	1,4	1,39	1,31	1,48	1,57	1,76
Especies hoja ancha	1,1	1,19	1,31	1,34	1,35	1,49	1,29

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos respaldan el uso de la técnica NIRS para predecir en forma rápida y confiable el contenido de materia muerta y leguminosas, colectando los espectros en las muestras secas (módulo de rotación). Para las especies restantes, ninguna ecuación resulta confiable ($DS/SECV < 3$) pero los ajustes mejoran con la fibra óptica. Es recomendable realizar estudios con mayor número de muestras y dirigir el muestreo hacia praderas con menor número de especies.

REFERENCIAS

- COLEMAN, S; BARTON II, F y MEYER, R. 1985. The use of near-infrared reflectance spectroscopy to predict species composition of forage mixtures. *Crop Science*. 25:834-837.
- KENNEDY, C.A., SHELFORD, J.A. y WILLIAMS, P.C. 1996. Near infrared spectroscopy analysis of intact grass silage and fresh grass for dry matter, crude protein and acid detergent fiber. In: A.M.C. Davies, P. Williams (Eds.). *Near Infrared Spectroscopy: The Future Waves*. NIR Publications, Chichester, p. 524-530.

**ALIMENTACION Y NUTRICION
ANIMAL**

EFFECTO DE LA SUPLEMENTACION CON CONCENTRADO SOBRE LA PRODUCTIVIDAD Y CONDUCTA DE PASTOREO EN VACAS PARIDAS EN OTOÑO.

Effect of concentrate supplementation on productivity and grazing behavior in cows calved during autumn.

Humberto González V., Héctor Manterola B., Carlos Durán C. y Cristián Rojas B.

Estación Experimental Oromo, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Producción Animal. Universidad de Chile. Casilla 161, Purranque.

INTRODUCCION

Ante la sostenida disminución experimentada en los precios de la leche, surge la necesidad de desarrollar sistemas destinados a bajar los costos de producción durante las diferentes estaciones del año. Ante esta perspectiva resulta interesante evaluar la posibilidad de realizar, cuando las condiciones climáticas lo permitan, pastoreo invernal con vacas lecheras. Esto permitiría disminuir los requerimientos de forraje conservado y, eventualmente, el uso de granos y suplementos de alto costo. El objetivo de este estudio fue evaluar los efectos del reemplazo de concentrado por utilización de praderas suplementarias de invierno sobre el consumo de materia seca, conducta de pastoreo, producción y composición láctea en vacas paridas en otoño.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó, entre los meses de mayo y julio de 2000, en la Estación Experimental Oromo, Purranque, X Región. Se utilizaron 32 vacas multiparas separadas en cuatro grupos homogéneos, de acuerdo a número ordinal de parto, días de lactancia y peso vivo, y distribuidas a los siguientes tratamientos: 1,5 (T1); 2,5 (T2); 4,5 (T3) y 6,5 (T4) kg concentrado vaca⁻¹ día⁻¹ (base tal como ofrecido). Una vez terminada la ordeña de la tarde, hasta antes de la ordeña de la mañana siguiente, las vacas fueron albergadas en un patio de alimentación con estabulación libre. Durante este período, los animales recibieron un concentrado compuesto por un 90% de triticale aplastado y 10% de afrecho de soya, más ensilaje de pradera a razón de 8 kg vaca⁻¹ día⁻¹ (materia seca) y un suplemento mineral. El resto del día, desde las 8 a.m. aproximadamente, y durante 7 horas consecutivas cada grupo por separado tuvo acceso a una pradera suplementaria de invierno constituida por Avena Nehuén y Ballica Tama, la cual fue ofertada a razón de 14 kg MS vaca⁻¹ día⁻¹. La superficie necesaria para lograr dicho aporte fue calculada en forma diaria. El ensayo constó de 4 períodos, de 12 días cada uno, empleándose un diseño experimental de sobre cambio. Por este motivo, con el propósito de evitar efectos residuales, las mediciones se efectuaron durante la segunda mitad de cada uno. La producción de leche fue medida diariamente, durante los 6 días experimentales, tomándose una muestra individual para determinación de contenido de grasa y proteína. El tiempo destinado a pastoreo, rumia y descanso se cuantificó mediante observaciones discontinuas, de acuerdo al método descrito por Hodgson (1985). La tasa de bocado fue evaluada en forma indirecta, registrándose el tiempo requerido para efectuar 20 bocados, procediéndose posteriormente a realizar la transformación a bocados por minuto. Este parámetro fue medido en tres oportunidades durante el día (9 a.m.; 12 p.m. y 15 p.m.). El consumo grupal en el patio de alimentación fue estimado por diferencia entre el alimento ofertado y el residuo, ambos medidos en base materia seca. El consumo de pradera se estimó midiendo las alturas de ingreso y residuo y su posterior transformación a materia seca de acuerdo a ecuaciones de regresión calculadas para estos efectos.

RESULTADOS Y DISCUSION

El estudio reveló que los distintos niveles de concentrado suministrados no provocaron efectos significativos ($P>0,05$) sobre el volumen de leche secretado, la producción corregida a 4% de materia grasa y la producción corregida por sólidos totales. El tenor graso varió entre 42,0 g kg⁻¹, en T2, y 44,6 g kg⁻¹ en T3 ($P\leq 0,05$). Sin embargo, no se detectaron diferencias significativas ($P>0,05$) en las producciones diarias de grasa. El contenido proteico y la producción de proteína láctea tendieron a aumentar significativamente con el suministro de concentrado. Para estas variables, T1 alcanzó cifras de 31,9 g kg⁻¹ y 661,9 g día⁻¹; las que alcanzaron valores máximos en T4, llegando a 34,0 g kg⁻¹ y 716,6 g día⁻¹ ($P\leq 0,05$); respectivamente. Las vacas tendieron a aumentar marcadamente el consumo de pradera conforme disminuyó el aporte de concentrado; existiendo un incremento de 2,779 kg MS vaca⁻¹ día⁻¹ entre T4 y T1 ($P\leq 0,05$). La tasa de sustitución alcanzó a un valor promedio de 0,62 kg kg⁻¹; observándose, en definitiva, un aumento en la ingesta de energía metabolizable a mayor suministro de concentrado. Esta se incrementó en forma significativa ($P\leq 0,05$) desde 188,8 MJ vaca⁻¹ día⁻¹ a 213,0 MJ vaca⁻¹ día⁻¹ entre T1 y T4, respectivamente. El nivel de concentrado indujo cambios en el hábito de pastoreo de los animales. El tiempo efectivo de pastoreo disminuyó a razón de 12,6 min kg⁻¹ de concentrado aportado. Los animales de T1 dedicaron a pastoreo un 55,8% (235 min vaca⁻¹ día⁻¹) del tiempo de acceso a la pradera; valor que disminuyó marcadamente ($P\leq 0,05$) a 42,2% (177 min vaca⁻¹ día⁻¹) en T4. En el tiempo dedicado a rumia el efecto fue inverso, aumentando desde 70,5 min. vaca⁻¹ día⁻¹ en T1 hasta 107,1 min vaca⁻¹ día⁻¹ en T4 ($P\leq 0,05$). La tasa de bocados disminuyó marcadamente ($P\leq 0,05$) entre T1 y T4; efecto que fue más marcado en el primer turno de observación (9 a.m.).

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones de manejo del presente ensayo, la inclusión de niveles crecientes de concentrado no provoca efectos sobre el total de leche secretada, la producción de leche corregida a 4% de materia grasa y sólidos totales.

El mayor aporte de concentrado aumenta la ingesta energética, hecho que se refleja, principalmente, en un incremento de la concentración y producción de proteína láctea.

Ante un menor aporte de concentrado los animales aumentan significativamente el tiempo de pastoreo a expensas del tiempo dedicado a rumia.

De igual forma, ante una menor ingesta de concentrado se observa un incremento en la tasa de bocados. Este efecto es, sin embargo, más marcado en las primeras horas de acceso a la pradera.

REFERENCIAS

HODGSON, J. 1985. Ingestive behavior. In: Leaver, J.D. (Ed.). *Herbage Intake Handbook*. The British Grassland Society. pp: 113-178.

PRODUCTIVIDAD, CONSUMO Y EFICIENCIA BIOLÓGICA EN VACAS FRISON NEOZELANDES Y F₁ (JERSEY x FRISON NEOZELANDES) PARIDAS A FINES DE INVIERNO EN LA X REGIÓN, CHILE.

Productivity, intake and biological efficiency in New Zealand Friesian and F₁ (Jersey x New Zealand Friesian) cows calved during late winter in the Xth Region, Chile.

Humberto González Verdugo, Juan Carlos Magofke Serendero y Claudia Mella Fuentes.
Estación Experimental Oromo, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Producción Animal. Universidad de Chile. Casilla 161, Purranque.

INTRODUCCION

En sistemas de producción de leche, que buscan la maximización de la producción individual, los cruzamientos han sido poco utilizados, en países de clima templado, ante la dificultad de superar la productividad de la mejor raza pura. Sin embargo, cuando el objetivo es maximizar la producción por unidad de superficie, en condiciones de pastoreo, puede ser una opción viable. En este caso la productividad de las razas puras es semejante, por lo tanto, aunque sea de baja magnitud (6 a 7 %), existirá una alta probabilidad de que los mestizos superen a la mejor raza. El objetivo de este trabajo fue evaluar productividad, consumo y diferentes parámetros de eficiencia biológica en vacas Frisón Neozelandés (F) y mestizas Jersey x Frisón Neozelandés (F₁), bajo condiciones de pastoreo.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó con 47 vacas primíparas de dos tipos raciales (23 F y 24 F₁), paridas entre el 23/7 y el 27/9 de 2001, en la Estación Experimental Oromo, Purranque, X Región. La información fue recopilada durante 3 periodos de observación, de 21 días cada uno, durante los cuales las hembras se mantuvieron exclusivamente en pastoreo. Al inicio de éstos, las vacas se encontraban en 66, 126 y 220 días de lactancia, en promedio. En cada periodo los animales fueron pesados diariamente con el fin de obtener el peso promedio y, a través de análisis de regresión, la tasa de variación del peso individual. La producción de leche diaria se midió 9 veces por periodo, obteniéndose semanalmente una muestra para determinación del contenido de grasa y proteína. El consumo de pradera (CP) se estimó relacionando los requerimientos diarios de energía metabolizable (REMT) y el contenido de ésta en la materia seca ingerida (CEMP); por tanto $CP = (REMT/CEMP)$ (Baker, 1985). La cuantificación de REMT se realizó empleando las ecuaciones descritas por AFRC (1995), para mantención, producción, gestación y aporte o movilización de reservas corporales. De esta forma, REMT corresponde a la sumatoria de los requerimientos para dichas funciones metabólicas, corregidas por el nivel de consumo. La materia seca ingerida en cada periodo se caracterizó mediante el análisis de una muestra, compuesta de a lo menos 30 submuestras, obtenidas por recolección manual. En cada muestra se determinaron, además de CEMP, los contenidos de energía y proteína bruta. Para efectos de análisis estadístico se utilizó un diseño factorial, que incluyó los efectos tipo racial y periodo, con observaciones repetidas en el tiempo.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las vacas de ambos biotipos alcanzaron producciones promedio similares de 18,2 y 17,6 kg vaca⁻¹ día⁻¹ en el F₁ y el F; respectivamente (P=0,358). En el mismo orden, la leche del F₁ con un tenor graso y proteico de 45,8 y 34,7 g kg⁻¹ superó a la del F en 3,5 (P=0,009) y 1,1 g kg⁻¹ (P=0,070). Las diferencias indicadas en la composición láctea permitió al F₁ aventajar al F en producción de grasa (824,9 g día⁻¹) en un 12,1% (P=0,003); producción de proteína (623,6 g por

día) en un 6,6% ($P=0,016$); contenido energético del kg de leche ($3,40 \text{ MJ kg}^{-1}$) en un 4,9% ($P=0,008$); energía contenida en la producción total diaria ($61,3 \text{ MJ día}^{-1}$) en un 8,3% ($P=0,011$); producción corregida a 4% de materia grasa ($19,6 \text{ kg día}^{-1}$) en un 8,3% ($P=0,013$) y producción corregida por sólidos ($19,5 \text{ kg día}^{-1}$) en un 8,3% ($P=0,011$).

El peso vivo del F fue de 435,6 kg por vaca, valor que superó en 45 kg a la media del F_1 ($P<0,001$). Por este motivo al calcular las producciones de leche, en sus diversas expresiones, y de sólidos lácteos por unidad de peso vivo, las diferencias entre ambos biotipos fueron, en todos los casos, altamente significativas ($P\leq 0,002$) en favor de F_1 . Una de las mayores diferencias (20,5%) se observó en la producción de leche corregida a 4% de materia grasa. En este caso el F_1 produjo, en promedio, 50,6 g por kg de peso vivo. Similares relaciones con la producción diaria de grasa ($2,13 \text{ g kg}^{-1}$) y proteína ($1,61 \text{ g kg}^{-1}$), arrojaron diferencias a favor del F_1 de 24,6 y 18,4%, respectivamente. Al expresar las producciones en relación al peso metabólico se observó una tendencia similar, sin embargo, las diferencias porcentuales fueron de menor magnitud.

Los valores de CP no difirieron significativamente ($P=0,164$). Sin embargo, al expresarlos como porcentaje del peso vivo, el valor del F_1 (3,40%), tendió a ser de mayor magnitud ($P=0,062$), con relación al del F (3,20%). Las producciones de leche y sólidos lácteos por unidad de materia seca consumida fueron, en todos los casos, altamente significativas ($P\leq 0,003$) a favor del F_1 . Las mayores diferencias se obtuvieron en producción de leche corregida a 4% de materia grasa (13,4%), donde el F_1 alcanzó un valor de $1,52 \text{ kg kg}^{-1}$ de pradera consumida y en la producción de grasa y proteína en las que el F_1 produjo 63,9 y 48,4 g de grasa y proteína por cada kg consumido, superando al F en 17,4 y 11,4%, respectivamente. En el mismo orden, el cociente entre la producción de proteína láctea y proteína cruda ingerida arrojó valores de 32,7 y 29,3% ($P\leq 0,001$). De igual forma, en el F_1 la valoración energética de la producción diaria representó un 37,1% de la energía metabolizable consumida; valor que aumentó a 41,4% al corregir por el aporte de reservas corporales. Estos valores fueron significativamente menores ($P\leq 0,001$) en las vacas F, los que alcanzaron niveles de 32,8 y 39,1%, respectivamente.

CONCLUSIONES

En las condiciones de manejo en que se evaluaron las dos estirpes, las mestizas F_1 , demostraron tener similar producción láctea y una mayor producción de sólidos con relación al F.

La mayor producción de sólidos lácteos, unido a un menor peso vivo, y a una mejor utilización de la proteína cruda y energía metabolizable consumida, le otorgan al F_1 una mayor eficiencia biológica comparado con el F.

Las aptitudes mencionadas le confieren a las mestizas, ventajas comparativas en sistemas donde se premia la producción y contenido de sólidos lácteos.

REFERENCIAS

- BAKER, R.R. 1985. Estimating herbage intake from animal performance. In Leaver, J.D. (ed.) *Herbage Intake Handbook*. The British Grassland Society. pp: 77-93.
- AFRC 1995. Energy and protein requirements of ruminants. CAB INTERNATIONAL, Wallingford, UK. 159 p.

EVALUACION DE VARIEDADES DE CEBADA FORRAJERA (*Hordeum vulgare*) INTRODUCIDAS A CHILE PARA ALIMENTACION DE GANADO VACUNO LECHERO (PARTE II. CALIDAD DE ENSILAJE) *

Evaluation of barley (*Hordeum vulgare*) cultivars introduced to Chile as dairy cattle feed.
(Part II. Silage quality).

Sergio Hazard T.¹, Oriella Romero Y.¹, Fernando García G.², Raúl Cañas C.¹, Edmundo Beratto M.¹, José L. Godoy M.², Marcelo Palacios B.³, Rodrigo Navarro S.² y Pablo Mardones M.¹

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación Carillanca. Casilla 58-D Temuco - Chile. shazard@carillanca.inia.cl. ²Biotechnología Agropecuaria S.A. Eliodoro Yañez 2817. Santiago. Chile. ³Casilla 1477. Puerto Montt. Chile.

INTRODUCCION

Hasta hace muy poco tiempo los granos como la cebada, trigo y triticale estaban destinados solamente a la industria cervecera, panadera y para alimentación animal incorporados en el concentrado. Sin embargo, actualmente tanto en Chile como en el extranjero se han comenzado a utilizar para la producción de forraje ya sea en verde o como ensilaje (Kennelly y Khorasani 1994 y Rojas et al, 1997). En Chile las variedades de cebada han sido creadas para satisfacer la demanda de la industria cervecera y no existen variedades de cebada forrajera propiamente tal. El presente ensayo tuvo como objetivo evaluar variedades de cebada forrajera introducidas desde Canadá, a fin de aumentar la producción de leche y minimizar los costos de alimentos forrajeros en planteles lecheros del país.

MATERIALES Y METODOS

El presente ensayo se realizó durante la temporada 2000-2001 en el Centro Regional INIA- Carillanca, ubicado en la ciudad de Vilcún (IX Región) y en un predio de la Provincia de Llanquihue (X Región). Se importaron desde Canadá 4 variedades de cebada forrajera (CDC- Earl; Seebe; Tukwa y Duke) , las cuales se evaluaron y compararon con dos variedades nacionales (Alteza y Acuario) y dos líneas promisorias de cebada desarrolladas por el Proyecto de Cebada del CRI- Carillanca (Andes 223-91 y Andes 357-90). En Carillanca las variedades se sembraron bajo condiciones de secano y riego. En Llanquihue fue bajo condiciones de secano. Cada variedad se sembró en parcelas de 30 m², con tres repeticiones. La dosis de semilla utilizada fue de 130 kg ha⁻¹ y la fertilización en Carillanca consistió en 500 kg de cal, 75 u de N; 90 u de P₂O₅ y 25 u de K₂O. En Llanquihue se fertilizó con 500 kg de cal, 75 u de N, 90 u de K₂O y 100 u de K₂O. La fecha de siembra en Carillanca fue el 27 de Julio de 2000 y en Llanquihue el 6 de Octubre de 2000. Los ensilajes se realizaron en microsilos para lo cual se utilizaron aproximadamente 5 kg del material de cebada picado con chooper y se colocaron en bolsa de polietileno y luego en un tubo de PVC. En este resumen por espacio se presentan solamente los resultados en términos del contenido de EM por kg de MS en tres estados de desarrollo (Zadocks 47; 77;83). Sin embargo, se tienen los antecedentes en relación con los contenidos de PC, FDA, FDN y MS. Los resultados se analizaron por localidad, como bloques completos al azar con tres repeticiones.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el cuadro 1 se presentan los resultados del contenido de energía metabolizable por kg de MS de las variedades y líneas de cebada sembradas.

* Proyecto FIA V 99-O-A-055.

Cuadro 1. Contenido de energía metabolizable por kg de MS de ensilajes de cebada cosechado al estado de bota (Z47), grano lechoso (Z77) y harinoso suave (Z83) sembradas en el secano y riego de Carillanca y Llanquihue.

Variedad	Estado de bota (Z 47)			Grano lechoso (Z77)			Grano harinoso suave (Z83)		
	Secano	Riego	Llanquihue	Secano	Riego	Llanquihue	Secano	Riego	Llanquihue
CDC-Earl	2,63 ab	2,77 a	2,84 ab	2,51 ab	2,23 a	2,09 a	2,40 a	2,26 ab	2,05 a
Seebe	2,64 ab	2,67 abc	2,85 ab	2,41 b	1,95 a	1,90 bc	2,36 a	1,89 c	1,81 b
Andes 223-91	2,61 b	2,66 abc	2,80 bcd	2,54 ab	1,97 a	1,94 ab	2,46 a	1,93 c	1,83 b
Tukwa	2,59 b	2,54 cd	2,65 d	2,48 ab	2,13 a	1,90 bc	2,37 a	1,82 c	1,94 ab
Acuario	2,67 ab	2,47 d	2,66 cd	2,60 ab	1,94 a	1,92 b	2,52 a	2,04 bc	1,80 b
Duke	2,73 ab	2,62 bc	2,83 abc	2,66 a	1,89 a	1,98 ab	2,60 a	2,34 a	1,88 ab
Alteza	2,70 ab	2,65 bc	2,75 bcd	2,60 ab	2,19 a	1,75 c	2,34 a	2,04 bc	1,78 b
Andes 357-90	2,82 a	2,71 ab	3,0 a	2,52 ab	2,09 a	2,10 a	2,38 a	2,20 ab	1,79 b

Cifras con distinta letra en la columna indican diferencias significativas ($P \leq 0.05$).

CONCLUSIONES

En la medida que las cebadas se cosecharon en estados fenológicos mas tardíos el contenido de EM/Kg. de MS disminuyó significativamente. Lo mismo ocurrió con los contenidos de PC. Los niveles de FDA, FDN y MS aumentaron en la medida que las plantas avanzaban en su estado fenológico.

A excepción del estado de grano lechoso en el sector de riego y harinoso suave en el secano de Carillanca en que no se presentaron diferencias significativas, en el resto de las localidades se presentaron diferencias significativas en el contenido de EM entre las diferentes variedades de cebada ($P > 0,05$).

REFERENCIAS

- KENNELLY J. KHORASANI R. 1994. Optimizing cereal silage quality. Department of Agricultural Food and Nutricional Science Agricultural/Forestry Centre: University of Alberta. Edmonton. Canadá.
- ROJAS G. CLAUDIO, CATRILEO S. ADRIÁN Y ROMERO y. ORIELLA 1997. Ensilaje de cebada en la engorda invernal de novillos Hereford. Agrosur 24(2): 227-234.

INTENSIDAD DE PASTOREO DE PRADERAS DE BALLCAS INFECTADAS CON HONGO CON ENDOFITO (*A. Lolii*), EN VACAS LECHERAS.

I. EFECTOS SOBRE PRODUCCION DE LECHE Y COMPONENTES.

Grazing Intensity of Ryegrass Pastures Infected by Endophyte Fungus (*A. lolii*), by Dairy Cows. Effects Over Milk Production and Milk Solids.

Francisco Lanuza A.¹, Cristián Vergara M.², Héctor Uribe M.¹, Hernán Agüero E.², Alfredo Torres B.¹, Ernesto Cisternas A.¹ y Carlos Uribe M.¹

¹CRI Remehue-INIA. Casilla 24-0 Osorno. flanuza@remehue.inia.cl. ²Facultad de Ciencias, Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile, Sta. Rosa #11.735, Santiago. haguero@uchile.cl.

INTRODUCCION

Para controlar el daño que produce el gorgojo argentino (*Listronotus bonariensis*) sobre las ballicas, se han adaptado variedades de ballicas infectadas con hongo endófito, que les confiere resistencia mediante la producción de alcaloides. En Chile, desde la década de los 90 se han descrito ataques de *L. bonariensis*, lo que ha llevado a la utilización de estas ballicas. No obstante, esta herramienta biotecnológica para el control de esta plaga trae problemas sobre los animales que la consumen, debido a la intoxicación por otro alcaloide del endófito (*lolitrem B*) que se concentra en las partes bajas de la planta, generando problemas neuromusculares. Debido a lo anterior, se señala en la literatura una disminución de la producción láctea de las vacas que consumen estas ballicas (Valentine *et al*, 1993; Lanuza *et al*, 1999; Thom *et al*, 1999) El objetivo de este ensayo fue evaluar el efecto del factor endófito, pero relacionado a la altura de residuo postpastoreo.

MATERIALES Y METODOS

En la unidad lechera del CRI-Remehue, durante la temporada verano 2000-otoño 2001, se pastorearon igual superficie de praderas de ballicas con alto y bajo nivel de endófito, sometidas a dos distintas alturas de residuo postpastoreo (4 y 8 cm) medido con plato; de esta forma se utilizaron cuatro grupos de 11 vacas (partos de primavera), asignadas al azar a cada uno de las combinaciones del factor endófito y altura de residuo postpastoreo. Se determinó el nivel de endófito con el método de tinción Rosa de Bengala en muestras tomadas en base de los macollos de ballicas. La disponibilidad de forraje al ingreso fue de 1.800 a 2.000 kg Ms ha⁻¹, manejándose el residuo mediante cerco eléctrico. Para el excedente de forraje se utilizó animales adicionales (put and take). Cada animal recibió una suplementación diaria de 1k de concentrado, 1 kg de trigo y sales minerales, además de agua *ad libitum*. La producción de leche individual se midió semanalmente, con medidores volumétricos y los componentes lácteos (grasa, proteína y lactosa) se analizaron en 9 ocasiones, con MilkoScan 4000. Se realizó análisis de varianza, para la producción diaria de leche y su composición mediante el procedimiento de medidas repetidas, con el paquete computacional estadístico SAS/STAT.

RESULTADOS Y DISCUSION

Para la producción de leche, se encontró un efecto significativo de los factores hongo endófito ($P=0,018$) y altura del residuo postpastoreo ($P=0,040$). La interacción entre ambos factores no fue estadísticamente significativa ($P>0,05$). De esta forma, independiente de la altura de residuo postpastoreo, el factor endófito se traduce en una menor producción diaria de leche, que alcanza a 1,47 kg (9%).

Por otra parte, las vacas, que dejaron un residuo postpastoreo de 8cm, produjeron 1,29 kg más de leche al día (8%), con respecto a las de pastoreo más intenso (4cm) (Cuadro 1).

Cuadro 1. Medias marginales de producción diaria de leche (kg), de vacas alimentadas en base a praderas compuestas mayoritariamente por ballicas, según nivel de infección de endófito y residuo postpastoreo.

Nivel de Infección de Endófito	Altura de Residuo Postpastoreo		
	4 cm	8 cm	Total
Bajo	16,45 ^{aA} (0,58)	17,59 ^{aB} (0,57)	17,02 ^a (0,41)
Alto	14,84 ^{bA} (0,64)	16,27 ^{bB} (0,61)	15,55 ^b (0,44)
Total	15,64 ^A (0,43)	16,93 ^B (0,43)	

(): Error estándar.

A,B: Superíndices distintos indican diferencias significativas según altura de residuo postpastoreo ($p \leq 0,05$).

a,b: Superíndices distintos indican diferencias significativas según nivel de infección de endófito ($p \leq 0,05$).

En los casos de alto endófito, la mayor intensidad de pastoreo (4cm) genera una reducción en la producción láctea de casi el 10%; y cuando el residuo es de 8cm es solo de un 7,5%. Esto concuerda con los resultados observados en estas mismas praderas en temporadas anteriores, donde manejando un residuo único de entre 5 y 7cm se observó una disminución en la producción láctea de 7,5 % (Lanuza *et al*, 1999) y con los antecedentes internacionales que observan una disminución de entre un 4 a un 14% (Valentine *et al*, 1993). La reducción de la producción puede ser aun mayor debido a que los animales del grupo de alta infección de endófito y bajo residuo postpastoreo sufrieron intoxicaciones y por ello hubo que retirar a dos vacas del ensayo.

La composición porcentual de grasa, proteína y lactosa, no se vio afectada significativamente en este estudio ($P > 0,05$).

CONCLUSIONES

El consumo de ballicas infectadas por el hongo endófito *A. Lolii*, genera una reducción de la producción láctea promedio de vacas a pastoreo del orden del 9%. Esto se agrava con una mayor intensidad de pastoreo (residuo de 4cm), debido principalmente a que los animales presentan signos de intoxicación característicos del temblor de las ballicas.

REFERENCIAS

- LANUZA, F., A. TORRES, E. CISTERNAS, C. URIBE, M. VILLAGRA. 1999. Efecto del consumo de praderas permanentes compuestas por ballica Yatsyn I , con y sin endófito (*A. lolii*) y trébol blanco, sobre el comportamiento productivo de vacas lecheras a pastoreo. Primera temporada. *in*: XXIV Reunión Anual Sociedad Chilena de Producción Animal. Temuco, Chile. 27-29 octubre, 1999. SOCHIPA A.G. p. 13.
- THOM, E.R., D.A. CLARK, C.D. WAUGH. 1999. Endophyte and dairy production in New Zealand: experience at the Dairyng Research Corporation. Ryegrass endophyte: an essential New Zealand symbiosis. Grassland Research and Practice Series No.7:39-44.
- VALENTINE, S.C., B.D. BARTSCH Y P.D. Carroll, 1993. Production and composition of milk by dairy cattle grazing high and low endophyte cultivars of perennial ryegrass. *in*: Hume, Latch, Easton Eds. Proceedings of the Second International Symposium on *Acremonium*/grass Interactions. Palmerston North, New Zealand. p. 138-141.

EFFECTO DE LA SUPLEMENTACION CON ACEITE DE PESCADO HIDROGENADO SOBRE LA COMPOSICION DE LOS ACIDOS GRASOS DE LA LECHE BOVINA.

Effect of a hydrogenated fish oil on milk fatty acid composition in dairy cows.

Fernando González M. y Fernando Bas M.

Departamento de Ciencias Animales. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia Universidad Católica de Chile. fgonzalm@puc.cl

INTRODUCCION

Los ensayos con grasas protegidas señalan que el suministro de estas, independiente de su origen, forma de presentación física, estructura química, largo de la cadena y grado de insaturación, modifican la composición de los ácidos grasos de la leche, disminuyendo los ácidos grasos de cadena corta (C4 a C12) y media (C14 a C16) y aumentando los de cadena larga (C17 a C18). Del mismo modo, que disminuyen los ácidos grasos mono y poliinsaturados y aumentan los saturados. Ensayos realizados en el país (González y Bas., 2002) señalan que el aceite hidrogenado de pescado aumenta la producción de leche sin afectar el contenido de la materia grasa láctea, pero no existen antecedentes sobre los ácidos grasos que la componen. El propósito de este ensayo fue estudiar la composición de los ácidos grasos de la leche al suplementar un aceite hidrogenado de pescado a vacas lecheras.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó en la Estación Experimental de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Región Metropolitana, durante la época de Primavera. Se conformaron tres grupos, constituidos por 10 vacas cada uno, de segundo a cuarto parto, con producciones superiores a 9.000 litros por lactancia (ME), las que fueron asignadas mediante un diseño de bloques al azar, a uno de tres tratamientos con porcentajes de inclusión del aceite hidrogenado de pescado (AHP, Zamrog Polienergía®, Química Industrial SPES. SA) de 0, 3 y 6%, base materia seca. La etapa experimental se inició a los quince días postparto y tuvo una duración de 16 semanas. Previamente se tomó una muestra de leche para recuento de células somáticas, eliminándose aquellos animales que presentaron un recuento superior a 400.000 células ml^{-1} , por cuarto. Las dietas fueron isoenergéticas (2,8-2,9 Mcal de EM Kg MS^{-1}), isoproteicas (17-18% PC) e isofibrosas (28-32% FDN). Las vacas fueron ordeñadas tres veces al día, la producción de leche fue controlada semanalmente y al mismo tiempo se analizó la composición de los ácidos grasos de la leche mediante cromatografía de gas. Cuando el análisis de varianza indicó diferencias significativas, se realizó la prueba de comparación múltiple de Duncan ($P \leq 0,05$).

RESULTADOS Y DISCUSION

El contenido total de ácidos grasos de cadena corta en la leche (C4:0 a C12:0) disminuyó significativamente con la inclusión de 6% AHP ($P \leq 0,05$), pero no presentó diferencias significativas ($P \geq 0,05$) en los grupos de cadena media (C14:0 a C16:0) y cadena larga (C17:0 a C18:0). Los ácidos grasos mono y poliinsaturados disminuyeron significativamente ($P \leq 0,05$) en los grupos con inclusión de AHP; lo contrario sucedió con los ácidos grasos saturados (cuadro 1). Los ácidos grasos C10:0 y C12:0 disminuyeron significativamente ($P \leq 0,05$) en el grupo 6% AHP. El contenido de C16:0 aumentó significativamente ($P \leq 0,05$) en los grupos con inclusión de AHP; lo contrario sucedió C16:1. La concentración de C18:0 aumentó significativamente ($P \leq 0,05$) en el grupo 6% de AHP. El ácido C18:1 se mantuvo alto en todos los grupos,

probablemente debido a la actividad desaturadora que ocurre en el epitelio intestinal y en las células secretoras mamarias, predominantemente de C18:0 a C18:1 (Grummer y Socha., 1989). Dado lo extenso de la hidrogenación de ácidos grasos poliinsaturados en el rumen y la menor cantidad de C18:1 normalmente presente a nivel intestinal, debió haber ocurrido una gran conversión a C18:1 en el tejido mamario, a juzgar por su alto contenido en la grasa láctea de todos los grupos. El ácido C18:3 aumentó en forma significativa en los grupos con inclusión de grasa ($P \leq 0,05$), lo cual sería beneficioso por ser este precursor de los ácidos grasos de la serie Omega-3. La disminución de los ácidos grasos de cadena corta sería consecuencia de la alimentación con una alta proporción de ácidos grasos de cadena larga, los que producirían un efecto inhibitorio sobre la enzima Acetil CoA Carboxilasa, limitando la síntesis de novo de los ácidos grasos de cadena corta en el tejido mamario.

Cuadro 1. Composición de los ácidos grasos de la materia grasa láctea.

Ácidos grasos	TRATAMIENTOS		
	0% AHP	3% AHP	6% AHP
	(g (100 g de grasa) ⁻¹)		
C 4 - C 12	6,08 a	5,55 b	4,26 b
C 14 - 16	45,17 a	47,36 a	47,56 a
C 17- C 18	49,13 a	47,63 a	47,79 a
AGMI	43,66 a	37,97 b	35,15 b
AGPI	6,82 a	4,88 b	4,74 b
AGS	49,52 a	57,15 b	60,11 b

En línea, letras distintas indican diferencias significativas ($P \leq 0,05$)

CONCLUSIONES

La incorporación de altos niveles de aceites de pescado hidrogenados (6% AHP) modificó la composición de los ácidos grasos de la leche. El contenido total de ácidos grasos de cadena corta disminuyó significativamente ($P \geq 0,05$) en el grupo con incorporación de 6% AHP. Esto pudo deberse a la acción inhibitoria de los ácidos grasos de cadena larga dietarios sobre la síntesis de novo de los ácidos grasos de cadena corta al bloquear la acción de la enzima Acetil CoA Carboxilasa. Los ácidos grasos de cadena media y larga no presentaron modificaciones entre tratamientos y no reflejan la composición de los ácidos grasos dietarios. Probablemente, la movilización de los ácidos grasos de cadena larga provenientes de los depósitos de grasa corporal pudo haber limitado la incorporación de las cadenas extra largas de los ácidos grasos de la dieta a los ácidos grasos constituyentes de la grasa láctea.

REFERENCIAS

- GONZÁLEZ, F Y BAS, F. 2002. Efecto de la suplementación con aceite de pescado hidrogenado sobre la producción de leche en vacas Holstein Friesian. Cienc. Invest. Agraria. (en prensa, 0108-19).
- GRUMMER, R.R. Y SOCHA, M. 1989. Milk fat acid composition and plasma energy metabolites concentrations in lactating dairy cows. J. Anim. Sci. 69:3838.

EFFECTO DE LA SUPLEMENTACION CON ACEITE DE PESCADO HIDROGENADO SOBRE METABOLITOS SANGUINEOS EN VACAS LECHERAS.

Effects of a hydrogenated fish oil on blood metabolites in dairy cows.

Fernando González M. y Fernando Bas M.

Departamento de Ciencias Animales. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia Universidad Católica de Chile. fgonzalm@puc.cl

INTRODUCCION

Es una prioridad evitar los efectos desfavorables de un balance energético negativo sobre la producción de leche y la reproducción como consecuencia de una alta movilización de grasa corporal y la presentación de alteraciones metabólicas al inicio de la lactancia. Ensayos realizados en el país (González *et al.*, 1998; Franulic *et al.*, 1999) señalan que el aceite hidrogenado de pescado no produce alteraciones de la fermentación ruminal, posee un alto valor de digestibilidad, no afecta la absorción intestinal de otros nutrientes y sería una buena alternativa para mejorar la densidad energética de las raciones para vacas lecheras. El propósito de este ensayo fue estudiar el efecto de la inclusión de un aceite hidrogenado de pescado sobre el metabolismo energético del animal a través del análisis de la cinética de los metabolitos sanguíneos.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó en la Estación Experimental de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Región Metropolitana, durante la época de Primavera. Se conformaron tres grupos, constituidos por 10 vacas cada uno, de segundo a cuarto parto, con producciones superiores a 9.000 litros por lactancia (ME), las que fueron asignadas mediante un diseño de bloques al azar, a uno de tres tratamientos con porcentajes de inclusión del aceite hidrogenado de pescado (AHP, Zamrog Polienergía ®, Química Industrial SPES, SA) de 0, 3 y 6%, base materia seca. La etapa experimental se inició a los quince días postparto y tuvo una duración de 16 semanas. Previamente se tomó una muestra de leche para recuento de células somáticas, eliminándose aquellos animales que presentaron un recuento superior a 400.000 células/ml, por cuarto. Las dietas fueron isoenergéticas (2,8-2,9 Mcal de EM * Kg MS⁻¹), isoproteicas (17-18% PC) e isofibrosas (28-32% FDN). Las vacas fueron ordeñadas tres veces al día, la producción de leche fue controlada semanalmente y quincenalmente se tomaron muestras de sangre, después de la ordeña de la mañana (9.00 AM), para análisis de glucosa, proteína total, albúmina, nitrógeno ureico (NUS.), colesterol, la enzima aspartato amino-transferasa (AST), β -hidroxibutirato (β -OH) y ácidos grasos no esterificados (AGNE).

RESULTADOS Y DISCUSION

Los bajos niveles de glucosa y NUS y altos niveles de AGNE, de β -OH y AST en las primeras semanas postparto (Figura 1), señalarían una alta movilización de grasa corporal y por consiguiente un estado de balance energético negativo (BEN), siendo más intenso en el grupo control. Los bajos niveles de glucosa, indicarían que al momento del parto estos valores pudieron estar cercanos a valores hipoglicémicos. En el caso de NUS, los niveles iniciales se situaron cercanos al límite inferior de normalidad de 12 mg/dl, manteniéndose así por dos o tres controles. Esta situación podría deberse a una disminución de la capacidad de gluconeogénesis y de ureagénesis hepática. La glucosa experimentó un alza sostenida a partir de los quince días postparto en todos los tratamientos, señalando una recuperación de la capacidad de

gluconeogénesis a partir de fuentes dietarias y endógenas. Los niveles de AGNE fueron más altos inicialmente en el grupo 6% AHP. Los niveles iniciales de β -OH sobrepasaron los límites de normalidad en todos los tratamientos, lo que sugiere una alta movilización de grasa corporal, al menos durante las primeras dos a tres semanas post parto, superando la capacidad hepática para su utilización como energía o transporte como triglicéridos. En el tratamiento 6% AHP la concentración de β -OH descendió lentamente, indicando que la movilización grasa se mantuvo alta por más tiempo y una recuperación de la capacidad hepática para catabolizar las grasas como energía. Los valores de AST se mantuvieron constantes en los grupos control y 3% AHP, pero en el grupo 6% AHP presentó valores más altos al inicio para recién igualarse con los otros tratamientos a la sexta semana experimental, lo que indicaría una recarga de la función hepática.

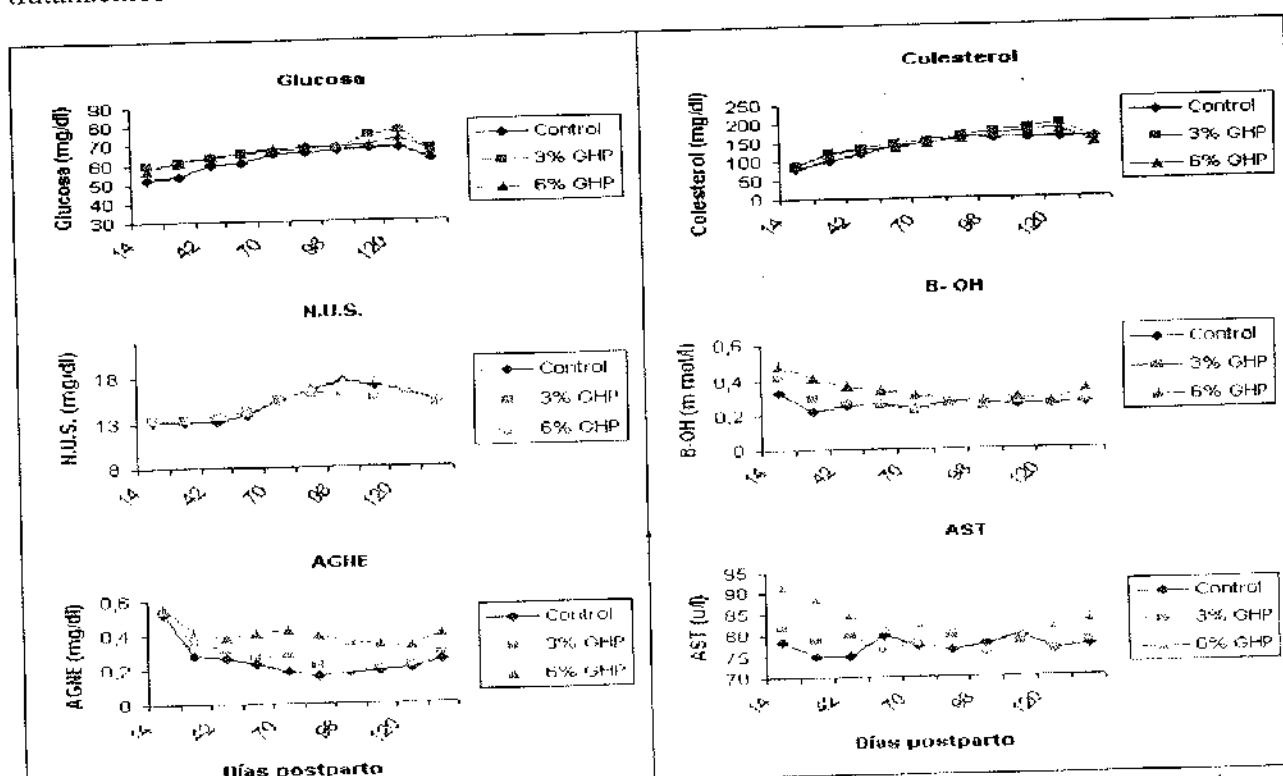


Figura 1. Parámetros metabólicos en vacas alimentadas con una grasa hidrogenada de pescado.

CONCLUSIONES

La suplementación de una grasa hidrogenada de pescado no determinó cambios sustanciales en la condición energética de los animales que señalen signos clínicos o subclínicos de alteraciones metabólicas. Sin embargo, estos antecedentes señalan una alta movilización de grasa corporal y una recarga de la función hepática para compensar la falta de energía al inicio de la lactancia.

REFERENCIAS

- GONZÁLEZ, F., BAS, F. Y LUQUE, A. 1998. Efecto de la suplementación de una grasa hidrogenada (GHP) y una sal cálcica de ácidos grasos (SCP) derivados del aceite de pescado, sobre la digestibilidad de la pared celular y sobre la producción de ácidos grasos volátiles in vitro. *Ciencia e Investigación Agraria*. N°1 (25) 1: 9
- FRANULIC, K; GONZÁLEZ, F Y BAS, F. 1999. Efecto de dos productos grasos, grasa hidrogenada (GHP) y sal cálcica de ácidos grasos (SCP), derivados de residuos de la industrialización de aceites de pescado sobre la digestibilidad aparente de nutrientes en terneros rumiantes. *Ciencia e Investigación Agraria*. N° 2 (26) 101: 110.

COMPARACION DE GRANO DE MAIZ (*Zea mays* L) Y TRIGO BROTADO (*Triticum aestivum* L) COMO COMPONENTE DE RACIONES DE ENGORDA INVERNAL ESTABULADA DE NOVILLOS.

Comparison of maize grain and sprouted wheat in winter finishing rations of steers.

Claudio Rojas G., Sergio Hazard T., Cristian Hewstone M. y Moisés Manríquez B.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación Carillanca. Casilla 58-D Temuco. crojas@carillanca.inia.cl.

INTRODUCCION

El cultivo de trigo (*Triticum aestivum*) ha estado orientado principalmente al consumo humano y en bajo grado al consumo animal, debido al mayor precio que alcanza este grano en el mercado, en comparación a otros de calidad similar como son la cebada (*Hordeum vulgare* L) y el maíz (*Zea mays* L). Sin embargo, aproximadamente cada cuatro temporadas el cultivo de trigo se está brotando en la espiga, debido a precipitaciones durante la cosecha, perdiendo calidad para ser transformado en harina de panificación y valor como semilla, siendo su único destino la alimentación animal. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la respuesta animal al consumo de raciones de engorda formuladas con trigo brotado, ligeramente brotado y grano de maíz.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron 28 novillos Overos Colorados de carne de 19 meses, para probar los tratamientos: T1: grano de maíz; T2: grano de trigo ligeramente brotado; T3: 50% de grano de trigo ligeramente brotado y 50% de trigo brotado; y T4: grano de trigo brotado. Los tratamientos se formularon aproximadamente isoproteicos para 12,7% de proteína cruda e isoenergéticos para 2,8 Mc kg⁻¹ de energía metabolizable, para lo cual se complementaron con grano de lupino blanco (*Lupinus albus* L) y de sales minerales. Los granos se ofrecieron a discreción en forma conjunta con ensilaje de avena (*Avena sativa* L) en la relación de 40: 60 base MS. En el trigo se determinó el peso hectolitro, la viscosidad del almidón (MacArthur *et al.*, 1981) y el porcentaje de brotación. En todos los granos y ensilaje de avena se determinó materia seca (MS), proteína cruda (PC), fibra cruda (FC) y energía metabolizable (EM). El período pre-experimental se inició el 6 de junio y el período experimental el 15 de junio de 2000, que tuvo una duración de 77 días. Se determinó el peso individual de los animales cada 14 días sin destare y consumo individual diario de alimentos. El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar, con 7 repeticiones. Los resultados se analizaron estadísticamente a través del análisis de varianza y las diferencias entre las medias fueron estudiadas mediante la prueba de Duncan (5%).

RESULTADOS Y DISCUSION

La caracterización física y química indicó que el trigo brotado, respecto al ligeramente brotado, tiene un mayor porcentaje de granos germinados y un menor peso del hectólitro, que representa el menor porcentaje de extracción de harina que posee; una menor viscosidad del almidón y por lo tanto una mayor dificultad en la panificación; similar nivel de EM; mayores niveles de MS y FC; y menor nivel de PC, lo cual concuerda, en términos generales, con la información extranjera (Rule *et al.*, 1986; Patil *et al.*, 1999).

El consumo de alimentos tuvo tendencia a ser mayor en los tratamientos con maíz y con trigo ligeramente brotado, respecto de los otros, pero las diferencias no fueron estadísticamente diferentes ($P>0,05$) Cuadro 1). Estos resultados concuerdan con los de Rule *et al.* (1986), quienes obtuvieron consumo de alimentos similares en novillos al emplear raciones que contenían 25 y 50

% de trigo brotado, respecto a raciones con trigo sin brotar. El consumo total de MS de cada tratamiento relacionado con el peso vivo (PV) promedio de los animales fue de 3,0; 2,9; 2,9 y 2,9% para los tratamientos 1,2,3 y 4, respectivamente. En general, estos consumos son mayores a los obtenidos en estudios de engorda de novillos que utilizaron raciones con ensilajes de cereales y concentrados (Rojas y Manríquez, 2001).

Los incrementos de peso vivo de los novillos fueron similares en todos los tratamientos ($P>0,05$), con leve tendencia a mayor incremento en los tratamientos con grano de trigo, respecto al de maíz (Cuadro 1). La similitud en los incrementos de PV por efectos del trigo brotado y del trigo ligeramente brotado es concordante con los resultados de Rule *et al* (1986). En general el incremento de peso vivo no superó el kg diario, considerado bajo para el tipo de animal en engorda y concentrados usados, lo cual se estima debido a la estabulación individual usada en este estudio, que es más incómodo y estresante para los animales.

Las eficiencias de conversión del alimento fueron similares en todos los tratamientos ($P>0,05$), aunque se observó tendencia a ser menor en el tratamiento con grano de maíz. Estas eficiencias de conversión se encuentran dentro de niveles normales, para raciones de engorda con este tipo de animales (Rojas y Manríquez, 2001).

Cuadro 1. Respuesta productiva de novillos estabulados con raciones de engorda.

	T1	T2	T3	T4
Período (días)	77	77	77	77
Peso inicial (kg animal ⁻¹)	319	319	321	321
Peso final (kg animal ⁻¹)	392	395	395	395
Incremento diario (kg animal ⁻¹)	0,948 a	0,987a	0,961a	0,961a
Consumo diario (MS kg animal ⁻¹)	10,7a	10,5a	10,3a	10,3a
Eficiencia (kg kg ⁻¹)	11,3a	10,6a	10,7a	10,7a

Letras iguales en sentido horizontal señalan que no hay diferencias estadísticas ($P>0,05$).

CONCLUSIONES

Se concluye que los granos de trigo brotado y ligeramente brotado presentan respuestas productivas similares al grano de maíz, cuando se usa en raciones de engorda invernal para novillos estabulados.

REFERENCIAS

- MAC ARTHUR L.A., D' APPOLONIA B.L., BANASIK O.J. 1981. The falling number test-what is it and how does it work. North Dakota Farm Research 38(5): 15-18.
- PATIL CHAVAN J.V., GAMPARWAR A.S., TAMBAT R.V. 1999. Effect of feeding sprouted wheat on yield and quality of milk of crossbred. Indian Journal of Animal Nutrition 16(3):265-268.
- ROJAS G., CLAUDIO y MANRÍQUEZ B., MOISÉS. 2001. Comparación de ensilaje de trigo y de maíz en la engorda invernal de novillos. Agricultura Técnica (Chile) 61 (4): 444-451.
- RULE, D. C., PRESTON, R.M., KOES, R.M., AND Mc REYNOLDS, W.E. 1986. Feeding value of sprouted wheat (*Triticum Aestivum*) for beef cattle finishing diets. Animal Feed Science and Technology 15: 113-121.

ALIMENTACION DE VAQUILLAS ABERDEEN ANGUS, USANDO UNA PRADERA DE PASTOREO DE AVENA (*Avena sativa*) – Ballica (*Lolium multiflorum*) COMO PRINCIPAL RECURSO ALIMENTARIO DE INVIERNO.

Feeding of heifers Aberdeen Angus, using pasturing oats-rye grass like main nutritional resource for winter.

Marcelo Tima P., Marcelo Doussoulín G., Marcos Figueroa R. y Johnny Pérez
Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción.
Casilla 537, Chillán. matima@udec.cl.

INTRODUCCION

Una de las maneras de mejorar la eficiencia productiva en un rebaño de carne es lograr que las vaquillas tengan su primer parto a los 2 años de edad. Cuando el período de encaste dura 2-3 meses, el peso de destete es variable debido a que las terneras tienen diferente edad, son hijas de vacas o vaquillas con diferente producción de leche, etc. Burgos (1996). En invierno se debe disponer de otra fuente suplementaria para alimentar a los animales. La avena es una gramínea que se puede utilizar de diversas maneras y en una gran diversidad de condiciones edafoclimáticas, una de ellas es como pradera suplementaria de invierno, si se siembra temprano, sola o en mezcla. Rojas (1988). El objetivo de este trabajo fue determinar la factibilidad que vaquillas A. Angus de diferente peso al destete, mediante una alimentación diferenciada, pastoreando avena-ballica como principal recurso forrajero, alcancen peso de encaste y logren parir a los dos años de edad.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó en la F.E.P. de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Concepción, en Chillán, durante el invierno del año 2000. Se utilizaron 29 vaquillas A. Angus de 9-11 meses de edad, las que se distribuyeron en tres tratamientos de acuerdo a su P.V. promedio: Tratamiento I: 9 vaquillas de 270 kg de P.V.; Tratamiento II: 10 vaquillas de 226 kg de P.V. y Tratamiento III: 10 vaquillas de 159 kg de P.V. Las vaquillas de cada tratamiento recibieron diferentes dietas: T I : Pastoreo de avena - ballica; T II Pastoreo de avena - ballica más 1 kg diario de heno de avena-vicia por animal y T III. Pastoreo de 1 kg diario de heno de avena-vicia y 1 kg de avena grano por animal. El grano de avena se sustituyó por grano de triticale transcurridos 56 días de ensayo. El pastoreo se manejó con cerco eléctrico, dejando un residuo de 3-5 cm de altura. El heno se suministró picado (4-5 cm) y el grano de avena y triticale chancado. Se evaluó: variaciones de P.V. con pesajes cada 14 días (kg); disponibilidad de forraje al comienzo del pastoreo (kg M.S.) actividad ovárica al final del período de pastoreo, y determinación de preñez, 60 días después de terminado el período de encaste. Las variaciones de P.V. se analizaron mediante un diseño completamente al azar ($P>0,05$).

RESULTADOS Y DISCUSION

Los aumentos diarios de P.V. de las vaquillas fueron 0,43; 0,56, y 0,51 kg. en los tratamientos T I, T II, y T III respectivamente. El peso vivo inicial no tuvo incidencia en los aumentos P.V. (Covarianza, $P>0,05$). Hubo diferencias en los aumentos diarios entre las vaquillas alimentadas con pastoreo mas heno (T II) y las vaquillas alimentadas solamente en pastoreo de avena - ballica (T I) lo que no ocurrió cuando además del heno se agregó grano de avena o triticale (T III). La suplementación energética con granos, en animales en pastoreo podría haber ejercido un efecto sustitutivo en el consumo de la pradera. La superficie pastorcada fue de 3,76; 2,36 y 1,89 ha en los tratamientos T I; T II y T III respectivamente, lo que indica que el P.V. inicial y la

suplementación incidieron en el consumo de forraje de la pradera de avena - ballica. El grano de avena fue sustituido por grano de triticale a los 56 días de ensayo debido a la ocurrencia de diarreas, que fueron atribuidas al consumo de avena. La palpación rectal, al finalizar el período de pastoreo invernal (22/sept) determinó que todas las vaquillas estaban ciclando. Se seleccionaron aquellas que tenían un P.V. superior a 260 kg y se encastaron con toro durante 60 días. Al final del período de encaste se determinó por palpación rectal que 8; 9; y 1 vaquillas de los tratamientos T I; T II y T III respectivamente estaban preñadas, lo que representan el 89; 80 y 10 % respectivamente de las vaquillas que comenzaron el experimento.

Cuadro 1. Aumentos diarios promedio de P.V. (kg), actividad ovárica (%) y N° de vaquillas A. Angus preñadas.

	Tratamientos		
	I	II	III
Peso vivo inicial (kg vaquilla ⁻¹)	270	226	159
Peso vivo final (kg vaquilla ⁻¹)	318	288	216
Aumento diario (kg vaquilla ⁻¹)	0,43 a	0,57 b	0,51 ab
Vaquillas con actividad ovárica (%)	100	100	100
Vaquillas a encaste (N°)	9	9	1
Vaquillas preñadas (N°)	8	9	1

* Medias con distinta letra en cada fila indica diferencias significativas (Tukey, $P \leq 0,05$).

CONCLUSIONES

La inclusión de heno de avena - vicia como suplémento a vaquillas que pastorean una pradera suplementaria invernal de avena - ballica, resultó conveniente para lograr mayores aumentos de P.V.

Para lograr un peso de encaste mayor de 260 kg a los 16 - 17 meses de edad, es necesario que las vaquillas tengan un peso de destete superior a 200 kg.

REFERENCIAS.

- BURGOS, P.E. 1996. Niveles de alimentación invernal y su efecto sobre los parámetros reproductivos de vaquillas Aberdeen Angus. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad de Concepción. Chillán, Chile.
- ROJAS, C. 1988. Utilización de la avena doble propósito para pastoreo, ensilaje, grano y paja en producción de carne. IPA Carillanca 7: (1).

NIVELES DE SUPLEMENTACION CON GRANO DE AVENA, SOBRE ENSILAJE DE CEBADA EN ENGORDA DE NOVILLOS.*

Supplementary levels with oat grain, over barley silage in fattening steers.

Ljubo Goic M. y Humberto Navarro D.

Centro Regional de Investigación Remehue (INIA), Casilla 24-0, Osorno, Chile.
lgoic@remehue.inia.cl.

INTRODUCCION

El ensilaje de cebada, constituye una buena alternativa a sistemas productivos de carne, considerando el alto rendimiento en kg m.s. ha⁻¹, en un corto periodo (100 días). Este rendimiento equivale a la producción para ensilaje del rezago entre 2 a 3 ha de pradera, por lo que significa en un sistema cerrado liberar para pastoreo más hectáreas, que las que se someten a rezago en un periodo de alta productividad, incrementando la productividad del sistema que incluye esta práctica. Para lograr mayores ganancias de peso en raciones de engorda se estudia la curva de respuesta de diferentes niveles de avena, en ganancias de peso, corrigiendo los requerimientos proteicos.

MATERIALES Y METODOS

En el predio "Calbuco", ubicado en Crucero-Río Bueno (provincia de Valdivia), se estudió en potreros de sacrificio usando comederos de madera, niveles de 0, 1,5 ; 3,0 y 4,5 kg de avena, complementando con 1 kg de lupino como suplemento proteico en todos los animales. Se usaron 40 novillos de aproximadamente 400 kg como promedio, distribuidos al azar en 4 tratamientos, correspondientes a los niveles de suplementación. El ensilaje de cebada fue suministrado *Ad Libitum* y controlado diariamente el consumo, obteniendo las muestras necesarias semanalmente.

Se controló peso cada 14 días, sin destare, temprano en la mañana, antes del suministro de alimentos. Los novillos estuvieron en corrales de 2.000 m² por tratamiento y los comederos fueron móviles. La duración del ensayo fueron 90 días.

RESULTADOS Y DISCUSION

El análisis bromatológico de los alimentos utilizados fueron los siguientes: ensilaje de cebada 26,4% m.s.; proteína total (P.T.) 12,6%; energía metabolizable 2,32 Mcal kg⁻¹ de E.M. y el pH del ensilaje fue 4,2. El grano de avena 88,1%, 12,5% P.T. y 3,11 Mcal kg⁻¹ de E.M. Para el lupino 83,9 m.s.; 28,5% P.T. y 3,22 Mcal kg⁻¹ de E.M.

Cuadro 1. Consumo. Expresado en kg m.s. día⁻¹, promedio del periodo.

	Ens. Cebada	Avena	Lupino	Consumo total
I Solo ensilaje	7,20	0	0,84	8,04
II Ens. + 1,5 kg Avena	7,33	1,33	0,84	9,47
III Ens. + 3,0 kg Avena	6,45	2,64	0,84	9,93
IV Ens. + 4,5 kg Avena	5,48	3,96	0,84	10,28

El nivel 1,5 kg avena, no tuvo efecto de sustitución, sino que fue aditivo, esta se observa sobre los 3,0 kg de avena día⁻¹ novillo⁻¹, aunque esta es parcial, hay un aumento de consumo total.

* Proyecto FONTEC 199-1828 (1999-2002).

Los pesos iniciales y finales, ganancia de peso y eficiencia de conversión se representan en el siguiente cuadro.

Cuadro 2. Ganancias de peso. Ganancias de peso vivo y eficiencia de conversión.

Nivel de Avena	P. Inicial	P. Final	G.P. kg día ⁻¹	Efic. Conversión
0 kg avena	413,5	473	0,659	12,20
1,5 kg avena	393	481	0,967	9,79
3,0 kg avena	419	516	1,060	9,36
4,5 kg avena	403,5	506	1,126	9,13

Hay un mejoramiento notable en la eficiencia de conversión de un 24% al suplementar la ración con 1,5 kg de avena animal⁻¹ día⁻¹, a niveles superiores mejora levemente.

Al adicionar avena, las ganancias de peso se incrementan lográndose aumentos de 0,308 kg día⁻¹ por sobre lo logrado con 0 kg de avena al suplementar con 1,5 kg. de avena. Los incrementos de peso fueron 0,401 kg día⁻¹ al subir el nivel de 3,0 kg día⁻¹ de avena y de 0,467 kg día⁻¹ para el grupo suplementado con 4,5 kg día⁻¹ de avena. La ecuación polinomial es $y=0,0605x^2 + 0,4519x + 0,277$ ($R^2=0,986$; $P\leq 0,05$).

Existió una tendencia a mayores rendimientos (vara caliente) para el grupo con 4,5 kg avena animal⁻¹ día⁻¹ con 57,1% ; 56,5% para el grupo con 3,0 kg avena animal⁻¹ día⁻¹ y 55,9% para los que comieron 1,5 kg avena animal⁻¹ día⁻¹. El testigo tuvo un 56,4%. El peso de la vara fluctuó entre 263,6 a 268,5 kg. La edad de los novillos a sacrificio fue con diente de leche, cobertura de grasa 1 para todos los tratamientos, con buena conformación de pierna. Los pH de las canales fueron de 5,41 a 5,53 como máximo. En general no hubo diferencias entre las características de las canales. Hay que destacar que el tratamiento no suplementado con avena, solo el 70% de los novillos llegó a peso de sacrificio, al final del ensayo. .

Cuadro 3. Ingresos, costos de los alimentos, margen diario y costo unitario por kg de P.V

Nivel Suplementación	Ingreso (\$ día ⁻¹)	Costo (\$ día ⁻¹)	Margen (\$ día ⁻¹)	Costo (\$ kg P.V. ⁻¹)
0 avena	316,3	246	70	373
1,5 avena	462,2	327	137	339
3,0 avena	508,8	385	124	363
4,0 avena	540,5	339	102	390

\$ Octubre 2001

El mayor margen se obtuvo en el nivel de 1,5 kg avena animal⁻¹ día⁻¹, de \$137 por día, lo que coincide con el menor costo unitario de peso vivo (\$339 por kg). Los costos presentados son marginales, para una toma de decisiones deben considerarse todos los costos relacionados, como reposición, mano de obra, etc...

CONCLUSIONES

La avena grano, es un buen recurso regional para la terminación de novillos.

La suplementación con grano, mejora notablemente la eficiencia de conversión de la ración, que usa ensilaje de cebada como ración base.

Hay una buena respuesta económica a niveles bajos de suplementación.

ENGORDA SEMI-INTENSIVA DE NOVILLOS HEREFORD UTILIZANDO PRADERAS NO TRADICIONALES DE SECANO EN LA PRECORDILLERA ANDINA DE LA VIII REGION.

**Hereford steer fattening system using no traditional pastures in dryland of the Andes
Foot-hill VIII Region, Chile.**

Germán Klee G. y Jorge Chavarria R.

Centro Regional de Investigación Quilamapu (INIA), Casilla 426, Chillán, Chile.
Gklee@quilamapu.inia.cl.

INTRODUCCION

Las perspectivas actuales que se presentan para la carne bovina, con las posibilidades de exportación, permiten suponer que los ganaderos optarán por desarrollar el rubro. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar la producción de carne factible de obtener, a temprana edad, cuando se utiliza un plan forrajero que considera el uso de especies y mezclas forrajeras no tradicionales en los secanos de la precordillera andina. Además, complementar este trabajo con evaluar el efecto de una suplementación de los novillos a pastoreo con una cantidad limitada de avena grano.

MATERIALES Y METODOS

En el estudio se utilizaron 10 terneros Hereford criados a base de praderas de trébol subterráneo y destetados a los 6,5 meses de edad con 173 kg de peso vivo. Los terneros ingresaron al sistema (29 marzo), pastoreando las praderas rezagadas desde febrero y comenzaron a suplementarse a pastoreo, con heno de trébol rosado comprado, a partir del 3 de abril hasta el 17 de junio, fecha que se retiraron de las praderas y continuaron con una suplementación de heno a corral, en comederos techados y reparos para el agua de lluvias, disponiendo de sales minerales en bloques y agua de bebida a libre disposición. Los novillos terminaron de suplementarse con heno gradualmente el 3 de octubre. Fecha en la cual el 50% de los animales comienzan a suplementarse a pastoreo con avena grano entera a razón de $2,5 \text{ kg novillo}^{-1} \text{ día}^{-1}$. Las praderas usadas en el sistema de 2,9 ha se distribuyeron: Alfalfa (0,5 ha), trébol subterráneo - festuca (0,6 ha) y la mezcla de alfalfa - pasto ovillo y bromo (1,8 ha). Se controló el consumo invernal de heno, las variaciones de PV y consumo de avena. Dos animales de cada tratamiento fueron sacrificados para tener antecedentes de las canales y su rendimiento promedio al desposte. Las mediciones fueron realizadas después de 24 horas de permanencia de las canales en cámara de frío.

Las ganancias diarias de PV de los novillos, sin corregir y en base a días novillos corregidos por peso metabólico de 300 kg de PV, fueron analizadas estadísticamente en un diseño de Bloques al Azar.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los terneros de 173 kg de PV inicial terminaron su primer invierno con 286 kg promedio (3 oct). Ambos grupos de novillos finalizaron la engorda con 380 Kg de PV a los 16,5 meses de edad (Cuadro 1).

El sistema de producción alcanzó una carga de 3,4 novillos/ha y produjo $719 \text{ kg de PV ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$. Las ganancias diarias de PV, sin corregir y corregidas de los novillos suplementados con avena, no difirieron ($P > 0,05\%$) a la obtenida con los animales no suplementados. Si lo sería al 0,12%.

El rendimiento de faena promedio fue de 52%, en frío, y las características de las canales evaluadas de los novillos que consumieron avena se observan promisorias, pero se requiere de un

mayor número de observaciones para efectuar un análisis estadístico de estos parámetros (Cuadro 2). Los rendimientos promedios al desposte, se encuentra en los rangos indicados para la raza.

Cuadro 1. Antecedentes generales del sistema semi-intensivo de producción de carne. Precordillera de Ñuble.

	Otoño - Invierno 29 Mar - 3 Oct	Primavera - Verano 3 Oct - 21 Ene	
		Pradera + Avena	Pradera
Período (días)	187	111	111
Peso inicial (kg)	173	279	293
Peso final (kg)	286	380	380
Ganancia total (kg)	113	101	87
Ganancia diaria (kg novillo⁻¹)	0,60	0,91a	0,78a
Ganancia diaria corregida (kg novillo⁻¹)*	0,74	0,85 a	0,72a
Consumo heno (kg cab⁻¹ día⁻¹)	7,3		
Total consumo heno (kg cab⁻¹ por 159 días)	1161		
Consumo de avena grano (kg cab⁻¹ día⁻¹)		2,5	

*Días novillo corregidos $W^{0,75}$ de 300 kg.

Cuadro 2. Características de las canales, medidas posterior a 24 hrs. de permanencia en cámara de frío.

Tratamiento	Area Lomo	Marmoreo	Grasa Dorsal cm	pH	T °C	Tipificación
Sin avena	18"	1,0	0,57	5,8	3	V
Con avena	20"	1,25	0,85	5,8	3	V

CONCLUSIONES

Con las mezclas y especies forrajeras, de uso no tradicional en los secanos de precordillera, se pueden lograr excelentes producciones de peso vivo por hectárea y animales aptos para faena a los 16,5 meses de edad. Las ganancias diarias obtenidas con los animales suplementados a pradera con avena grano difirieron de los no suplementados solo a nivel de 0,12%, lo que aun se aprecia interesante. Se requiere mayor investigación en esta materia.

REFERENCIAS

KLEE G., RUIZ I. y ACUÑA H. 1984. Evaluación de sistemas Hereford en la precordillera de Bío-Bío. Agricultura Técnica (Chile) 44 (1):27-38.

UTILIZACION DE ENSILAJES DE ALFALFA Y CEBADA EN LA ALIMENTACION INVERNAL DE TERNEROS EN AYSÉN.

The use of lucerne and barley silage in the winter feeding of beef calves in Aysen Region.

Sebastián Ganderats, Hernán Felipe Elizalde y Víctor Valencia.

Centro Regional de Investigación Tamel Aike (INIA) Casilla 296, Coyhaique, Región de Aysén.
sgandera@tamelaike.inia.cl.

INTRODUCCION

La alfalfa (*Medicago sativa*) ha demostrado no tener problemas de adaptación a las condiciones edafoclimáticas de la Zona Intermedia, particularmente en los aspectos de producción y confección de ensilajes. En este sentido, se han observado buenas respuestas a períodos cortos de pre-marchitamiento, obteniéndose ensilajes de alto valor nutritivo.

La cebada es el segundo cereal de grano pequeño más sembrado en la región, demostrando adecuada adaptación a las condiciones regionales, y un valor nutricional superior al de avena. El presente ensayo tiene como objetivo evaluar el uso de ensilaje de alfalfa y cebada sobre el comportamiento productivo de terneros en crecimiento.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se implementó en el Centro Regional de Investigación, INIA Tamel Aike, ubicado a 30 km al SE de la ciudad de Coyhaique, y 480 m sobre el nivel del mar. Se utilizaron 16 terneros Overo colorado nacidos en primavera, de 6 a 7 meses de edad, y aproximadamente 200 kg PV. A partir de ellos, se formaron 2 grupos de 8 animales cada uno. Los animales fueron bloqueados según la ganancia de peso promedio registrada antes de iniciar el ensayo, período de 56 días en el cual se mantuvieron a pastoreo sobre una pradera naturalizada fertilizada, registrándose un valor promedio de 371 y de 372 g d⁻¹ para el grupo uno y dos, respectivamente. Los tratamientos consistieron en ensilaje de cebada (estado entre antesis y grano lechoso) y 262 g de harina de pescado (T1), y ensilaje de alfalfa de segundo corte pre-marchito (T2). La utilización de la harina de pescado permitió igualar el contenido de proteína verdadera de ambos tratamiento. Los ensilajes se entregaban una vez al día, junto con las sales minerales. La harina de pescado era repartida en el comedero sobre el ensilaje. El diseño utilizado fue bloques completos al azar, con 2 tratamientos y 8 repeticiones. El período experimental tuvo una duración de 77 días.

Para determinar la ganancia de peso promedio de los tratamientos, los terneros fueron pesados cada 7 días. El consumo grupal de ambos ensilaje se midió 5 veces por semana. Los ensilajes fueron muestrados una vez por semana y analizados en su composición química. El pesaje de los animales y de los ensilajes se realizó con una pesa digital (Allflex FX11). Para determinar diferencia entre tratamientos se realizó un ANDEVA. Los promedios fueron comparados con la prueba de LSD al 95 % de confiabilidad.

RESULTADOS Y DISCUSION

El contenido de N-amoniaco (Cuadro 1) indica que los ensilajes tuvieron una calidad de fermentación excelente (Thomas *et al*, 1991). El contenido relativo de proteína total fue de 16,7 y 10,3 %, el contenido de energía metabolizable de 2,4 y 2,1 Mcal kg MS⁻¹, y digestibilidad de 74,8 y 62,3 %, para el ensilaje de alfalfa y cebada, respectivamente. El contenido de proteína y energía del ensilaje de alfalfa se ajustó al esperado para la especie. En el caso del ensilaje de cebada, es posible esperar un contenido levemente superior de proteína, y particularmente de energía metabolizable, si bien este último se ajusta al nivel de digestibilidad del ensilaje.

El consumo de ensilaje de alfalfa fue mayor al de cebada, con valores de 6,6 y 5,3 kg MS d⁻¹, respectivamente, similar a lo reportado por Vidal (2000) para ensilajes de alfalfa. Al considerar el peso promedio de los animales, la diferencia de consumo disminuye, representando el 2,7 y 2,5 % del peso vivo promedio de los animales, respectivamente. Respecto al comportamiento productivo de los terneros, los animales del grupo T2 registraron mayor ganancia de peso ($P \leq 0,05$) que el grupo T1, con valores promedios de 880 y 550 g PV d⁻¹, respectivamente. El resultado obtenido con el ensilaje de cebada coincide con el registrado anteriormente por el autor, bajo condiciones similares (Ganderats *et al.*, 2000).

Cuadro 1. Composición química de ensilajes y harina de pescado.

<i>Alimento</i>	<i>MS</i> (%)	<i>pH</i>	<i>NH3</i> (%)	<i>DIV</i> (%)	<i>CHO'S</i> (%)	<i>PV</i> (%)	<i>PT</i> (%)	<i>EM</i> (Mcal kgMS ⁻¹)
Ensilaje de alfalfa	29,6	4,3	4,1	74,8	1,7	7,6	16,7	2,4
Ensilaje de Cebada	27,1	4,1	2,7	62,3	1,1	5,9	10,3	2,1
Harina de pescado						47,0	58,1	2,3

Laboratorio de RR. NN, CRI Tamei Aike.

Cuadro 2. Respuesta animal a la utilización de ensilajes de alfalfa y cebada. CRI Tamei Aike. Coyhaique. Temporada 2001-02.

<i>Parámetros</i>	<i>T1</i>	<i>T2</i>
Peso inicial (kg PV)	183	217
Peso final (kg PV)	236	282
Ganancia de peso (kg PVd ⁻¹)	0,550 b	0,880 a
Consumo de ensilajes		
<i>Total</i> (kg MS d ⁻¹)	5,3	6,6
<i>Respecto al peso vivo</i> (%)	2,5	2,7

Letras diferentes entre columnas indican diferencia significativa. LSD ($P \leq 0,05$).

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este ensayo indican que el ensilaje de alfalfa es una alternativa interesante para la alimentación invernal de terneros bajo las condiciones edafoclimáticas de la Zona Intermedia; representando mayores beneficios que el ensilaje de cebada, las que dicen relación con una mayor ganancia de peso como consecuencia de la mejor calidad de ensilaje, particularmente en digestibilidad y tenor proteico.

REFERENCIAS

- GANDERATS, S. Y H.F ELIZALDE 2000. Sistema cerrado de producción de carne sobre la base de terneros de lechería raza Frisón Rojo Chileno nacidos en primavera. 81 p. *In* Transferencia Tecnológica para la producción de leche en la XI Región de Aysén. Informe Final. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Tamei Aike. Coyhaique. Chile.
- THOMAS, C., K. ASTON AND J. SUTTON. 1991. Milk from grass. 112 p. ICI Agricultural Division-The Scottish Agricultural College-Institute of grassland and Enviromental Research. Cleveland. U.K.
- VIDAL, A., E. JAHN Y P. SOTO 2000. Consumo y digestibilidad con vaquillas Holstein y pérdidas fermentativas en ensilaje de alfalfa con diferentes niveles de premarchitamiento. Pág.: 1-2. *In* Sociedad Chilena de Producción Animal, SOCHIPA A.G. XXV Reunión Anual. Pto. Natales. Chile.

DEGRADABILIDAD *IN SITU* DE HENOS DE TREBOL ROSADO Y DE BALLICA POR LA LLAMA (*Lama glama*).^{*}

In situ degradability of red clover and raygrass hays in llamas (*Lama glama*).

Alejandro López, María Sol Morales, Raúl Cabrera y Carlos Segovia.

Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. Departamento de Fomento de la Producción Animal. Casilla 2, Santiago 15. Chile. alopez@uchile.cl.

INTRODUCCION

En el marco de proyectos de investigación desarrollados durante los últimos años, se ha cuantificado la utilización digestiva de una apreciable variedad de forrajes y dietas mixtas por parte de la llama, con el propósito de obtener valores que a la larga permitan una adecuada formulación de raciones para esta especie. Es así como se ha desarrollado ensayos de digestibilidad in vivo, estudios de utilización ruminal de forrajes (degradabilidad *in situ*) y estudios de caracterización metabólica y microbiológica del compartimiento I de estos animales.

En el presente trabajo se entrega información emanada de estudios de degradabilidad intraruminal con la técnica de la bolsa de dacrón, realizados con dos forrajes comunes en el país, y por lo tanto con potencialidad de uso en llamas.

MATERIALES Y METODOS

Estos estudios se realizaron de acuerdo a lo descrito por Mehrez and Orskov, 1977 y Orskov and McDonald 1979, en llamas implantadas con una cánula permanente en C1. En estos ensayos se evaluaron dos forrajes: Heno de trébol rosado y heno de ballica. Los animales recibieron el mismo alimento que estaba siendo evaluado, en un racionamiento único a las 8:00 AM por un lapso de 2 horas. Cada forraje fue evaluado en los mismos dos animales por dos periodos sucesivos, realizándose 3 repeticiones por período. A través de las cánulas se introdujeron bolsas de dacrón de 10x5 cm. con poros de 56 µm. (Bardiamond Inc., USA), en las que se incluyeron muestras de 1,2 g. (aprox.) de materia seca de los forrajes a evaluar. Los tiempos de incubación fueron 0, 2, 4, 8, 12, 24, 48 y 72 horas. La desaparición de materia seca (MS), proteína cruda (PC) y paredes celulares (FDN), fueron ajustadas al modelo propuesto por Orskov y McDonald (1979), con lo que se determinó la "Degradabilidad Efectiva (P)", considerando valores de tasas de pasaje (k) de la literatura (0,029).

RESULTADOS Y DISCUSION

Como se aprecia en el Cuadro 1, nutricionalmente, el heno de trébol, es un alimento de buena calidad, con un contenido proteico por sobre los requerimientos y un contenido de FDN discreto, mientras que el heno de ballica es de calidad inferior con un aporte proteico por bajo el 7,5% requerido y un alto contenido de paredes celulares.

Cuadro 1. Composición química de las dietas experimentales (% base materia seca).

NUTRIENTES	Materia Seca	Proteína Cruda	Fibra Detergente Neutro
	%	%	%
Heno de Trébol Rosado (HTR)	92,5	12,8	44,3
Heno de Ballica (HB)	92,6	5,2	63,1

^{*} Financiado por Proyecto FONDECYT N° 1980-769.

El Cuadro 2 y Figuras 1 al 3, muestran la dinámica de degradación *in situ* de la MS, la fracción nitrogenada y las paredes celulares de ambos forrajes. Respecto de la MS, se aprecia una fracción soluble (a) y una fracción degradable en el tiempo (b) significativamente mayor para HTR, lo que se traduce en una mayor degradabilidad potencial y efectiva de este forraje. La dinámica de degradación de PC sigue las mismas tendencias que la MS aun cuando las diferencias en (a) no alcanzan significancia. La degradación de la FDN presenta un intercepto negativo para ambos forrajes, lo que es coincidente con el mayor tiempo de retardo (L) observado para dicha fracción, siendo la degradación significativamente inferior para HB.

Cuadro 2. Degradación de las fracciones ajustadas al modelo de Orskov y McDonald.

Parámetro	Materia Seca		Proteína Cruda		Fibra Detergente Neutro	
	Trébol Rosado	Ballica	Trébol Rosado	Ballica	Trébol Rosado	Ballica
a	23,5 ^a	16,2 ^b	14,4	9,9	-4,81	-3,1
b	54,9 ^a	44,6 ^b	76,3 ^a	48,0 ^b	70,6 ^a	54,5 ^b
c	0,070	0,052	0,067	0,069	0,051	0,044
a+b	78,4 ^a	60,9 ^b	90,8 ^a	57,9 ^b	65,8 ^a	51,4 ^b
A	26,9 ^a	18,1 ^b	23,4 ^a	8,5 ^b	2,4	1,0
L	0,89	0,84	1,91	0,00	2,58	2,07
P(*)	62,2 ^a	44,9 ^b	67,7 ^a	43,7 ^b	40,1 ^a	29,8 ^b

(*) Asume un valor de $k = 0,029$; a,b: En líneas, letras distintas indican diferencias ($P \leq 0,05$) entre forrajes para un mismo nutriente.

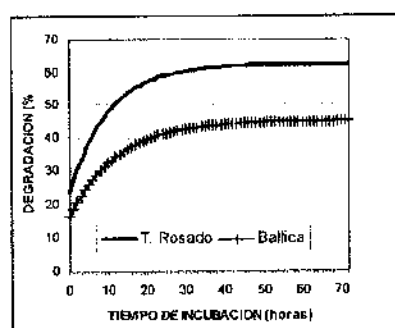


Figura 1. Degradabilidad efectiva *in situ* de la materia seca.

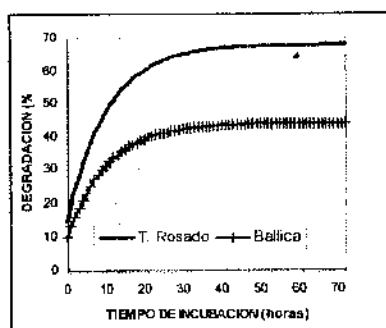


Figura 2. Degradabilidad efectiva *in situ* de la proteína.

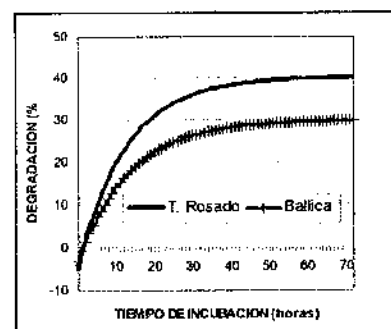


Figura 3. Degradabilidad efectiva *in situ* de las paredes celulares.

CONCLUSIONES

La dinámica de degradación de los forrajes estudiados en llamas, se encuentra de acuerdo a lo esperable en rumiantes que reciben alimentos de dos calidades claramente diferentes. Es indispensable realizar estudios de tasa de pasaje para forrajes de diversa calidad para poder así afinar las estimaciones de degradabilidad efectiva y relacionarla con digestibilidad aparente.

REFERENCIAS

- MEHREZ, A.Z., E.R. ORSKOV. 1977. A study of the artificial fibre bag technique for determining the digestibility of feeds in the rumen. *J. Agric. Sci. Camb.* 88: 645-650.
- ORSKOV, E.R., McDONALD, I. 1979. The estimation of protein degradability in The rumen from incubation measurements weighted according to the rate of passage. *J. Agric. Sci. Camb.* 92:499-503.

EVALUACION DEL CONSUMO DE HOJAS Y TALLOS DE *Eucalyptus cladocalyx* COMO ALTERNATIVA FORRAJERA PARA CAPRINOS.

Intake evaluation of stem and leaf of *Eucalyptus cladocalyx* as a forage alternative for goats.

Raúl Meneses R.¹, Cornelio Contreras S.¹, Alejandra Rojas O.¹ y Hugo Flores P.²

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) CRI-Intihuasi. ²Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) CRI- La Platina. Casilla 36-B La Serena. rmeneses@intihuasi.inia.cl.

INTRODUCCION

El *Eucalyptus cladocalyx* es una especie arbórea que con técnicas intensivas de establecimiento y riegos mínimos iniciales se traduce en desarrollo inicial satisfactorio, presentando resultados auspiciosos y puede resolver el problema de la falta de materiales para ser usados por los agricultores en postes para cercos o construcciones rurales en la Región de Coquimbo. En el manejo de estas plantaciones es necesario podar las ramas basales del árbol en la medida que el árbol crece. Las ramas y hojas podadas eventualmente podrían servir para alimentar animales. El objetivo de la presente investigación fue evaluar el consumo de hojas, tallos y nutrientes aportados por este material que eventualmente podrían ser usados para la alimentación de caprinos.

MATERIALES Y METODOS

Hojas y tallos tiernos *Eucalyptus Cladocalyx* fueron cosechados en plantación establecida en 1997 en la localidad de Cuz-Cuz, Illapel, a 55 km de Los Vilos. En la evaluación se utilizaron 10 cabras criollas de tres años de edad y 53 kg de peso aproximadamente, en preñez tardía, las que fueron asignadas a dos grupos de cinco animales cada uno. Un grupo recibió heno de alfalfa y el otro recibió hojas y tallos de *Eucalyptus*. El forraje fue entregado en comederos individuales, en dos turnos, de manera que el rechazo no fuera mayor a 10% de lo entregado. La evaluación de consumo fue realizada por 5 días, después de 14 días de adaptación. El material ofrecido y rechazado fue analizado para materia seca (AOAC, 1990), Proteína Cruda, mediante el método micro Kjeldahl (AOAC, 1990), Fibra Detergente Neutro (FDN), Fibra Detergente Acido (FDA) (van Soest 1963), Lignina, (procedimiento ácido Sulfúrico 72%), digestibilidad de la Materia Seca (DMS), Energía Metabolizable (EM) estimado sobre la base de la digestibilidad de la materia orgánica (Tilley y Terry, 1963), y Ceniza (AOAC, 1990). Los contenidos de Hemicelulosa y Celulosa se obtuvieron como diferencia entre FDN y FDA y FDA y Lignina. Los consumos de materia seca y de nutrientes fueron analizados por análisis de variación en un diseño Completamente al azar. Las diferencias entre tratamientos fueron establecidas por el test LSD.

RESULTADOS Y DISCUSION

La composición química ponderada, de acuerdo a la proporción de hojas y tallos, de *E. cladocalyx* presenta menos constituyentes nutricionales que el heno de alfalfa, Cuadro 1. Como consecuencia del bajo consumo de MS, (33,12%) y de la composición química, los resultados representan 11,56; 22,89; 21,45; 28,14 y 28,07 % del consumo de heno de alfalfa para PC, EM, DMS, FDN y FDA respectivamente. De acuerdo a los requerimientos nutritivos de estos animales, el consumo evaluado implica una deficiencia de 160 g de proteína y aproximadamente 3,46 Mcal de Energía Metabolizable. El bajo consumo de materia seca puede ser atribuidos a la baja aceptabilidad de las hojas y tallos. El consumo evaluado es cinco veces inferior al obtenido en evaluaciones de otros forrajes arbóreos (Olivares 2001). Aunque muchas veces es posible observar cabras ramoneando *Eucalyptus*, es posible que Metabolitos

secundarios como los Glucósidos cianogénicos (Gleadow and Woodrow 2000) y los aceites esenciales pueden ser la causa de la baja aceptabilidad obtenida.

Cuadro 1. Análisis químico ponderado de *Eucalyptus cladocalyx* y Heno de Alfalfa.

	MS 105 %	P.C. %	EM Mcal kg ⁻¹	DMS %	FDN %	FDA %	Hc %	Lig %	Cel %	Cen %
<i>E. cladocalyx</i>	95,5	4,2	1,4	38,5	49,5	37,5	12,0	14,0	23,5	6,0
H de alfalfa	89,6	13,5	2,0	60,7	54,4	44,0	10,4	14,0	30,4	8,2

MS= Materia Seca; P.C.= Proteína Cruda; EM= Energía Metabolizable; DMS= Digestibilidad de la Materia Seca; FDN= Fibra Detergente Neutra; FDA= Fibra Detergente Acido; Hc=Hemicelulosa; Lig= Lignina; Cel= Celulosa; Cen= Cenizas.

Cuadro 2. Consumo promedio diario de Nutrientes, de *E. cladocalyx* y Heno de alfalfa.

	Materia Seca g día ⁻¹	Proteína Cruda g día ⁻¹	Energía Metabolizable Mcal día ⁻¹	DMS g día ⁻¹	FDN g día ⁻¹	FDA g día ⁻¹	Ceniza g día ⁻¹
Heno de Alfalfa	1346,8	198,2	2,9	889,5	670,7	531,3	112,8
<i>Eucalyptus cladocalyx</i>	446,1	22,9	0,7	190,8	188,7	149,1	23,8
Pr > F	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,001	0,0001	0,0001
CV %	14,2	6,1	10,7	10,0	11,4	11,4	9,8

CONCLUSIONES

Las hojas y tallos de *Eucalyptus cladocalyx* son poco palatables y los nutrientes que aportan no cubren los requerimientos nutricionales requeridos, por lo que se puede establecer que presenta limitaciones para ser usado como forraje para alimentar cabras como única fuente de alimentación.

REFERENCIAS

- AOAC. 1990. Official method of analyses (15th ed.). Association of Official analytical Chemists. Arlington, Virginia. 134 p.
- GLEADOW R. and WOODROW I. 2000. Polimorphism in cyanogenic glycoside content and cyanogenic B-glucosidase activity in natural populations of *Eucalyptus cladocalyx*. Aust. J. Plant Physiology 27, 693-699.
- OLIVARES, Y. 2001. Evaluación de *Acacia saligna* como forraje para hembras caprinas adultas alimentadas en estabulación durante el ultimo tercio de preñez. Tesis Universidad de La Serena. Departamento de Agronomía. Ovalle. Chile. 130 p.
- TILLEY T.M. and R.A. TERRY 1963. A two stage techniques for the in vitro digestion of forage crops. J. Brit. Grassl. Soc. 18 (2) 104-111.
- Van SOEST P. J. 1963. Use of detergent in the analysis of fibrous feeds. II. A rapid method for determination of fiber and lignin. J. Assoc. Official Agric. Chem. 46:829-834.

EVALUACION METABOLICA NUTRICIONAL MEDIANTE INDICADORES SANGUINEOS EN CABRAS LECHERAS EN SISTEMAS INTENSIVOS DE PRODUCCION.

Metabolic and nutritional evaluation on dairy goats by the use of blood metabolites.

Carolina Ríos¹, Marcela Catafau¹, M. Paz Marín¹ y Fernando Wittwer²

¹Universidad Santo Tomás. Av. Ejército 146. crios@ust.cl. ²Universidad Austral de Chile.

INTRODUCCION

La explotación caprina en Chile ha experimentado un auge en los últimos años, con las consecuentes alteraciones metabólicas que implican para los animales la intensificación de los sistemas de producción. En caprinos y otros rumiantes, los Perfiles Metabólicos aparecen como una buena herramienta para identificar y evaluar estas alteraciones en diferentes etapas de producción.

Con el objetivo de evaluar el balance metabólico nutricional en cabras lecheras, se analizaron algunos indicadores sanguíneos y productivos relacionados con el metabolismo energético y proteico y su eventual asociación con el aporte de energía y proteína de la ración.

MATERIALES Y METODOS

Se trabajó con tres planteles lecheros (rebaños A, B y C) de la Región Metropolitana, con las siguientes características: raza Saanen o mestiza Saanen, permanentemente confinadas, alimentados con forraje y concentrado y 2 ordeñas diarias. En cada rebaño, durante la primera ordeña del día, se obtuvieron muestras de sangre (venopunción yugular) de 21 animales de tres grupos según estado fisiológico: 7 en pre-parto (PP), 7 en 3 a 6 semanas de lactancia (T1) y 7 a las 16 a 20 semanas de lactancia (T2). Las determinaciones séricas realizadas correspondieron a: β -hidroxibutirato (BHB), ácidos grasos no esterificados (NEFA), colesterol (COL) y urea, las que fueron determinadas por métodos colorimétricos en un analizador semiautomático (Microlab 200, Merck) a 37°C. Se evaluó también condición corporal (CC) y producción de leche. Para la comparación estadística de los datos se utilizó ANDEVA y prueba de Tukey ($P \leq 0,05$). En forma paralela a la toma de muestra de sangre, se recolectaron los insumos que componían cada ración y se realizó un Análisis Químico Proximal para caracterizar su composición nutricional. Se calcularon los aportes de Proteína Total (PT, g día⁻¹) y de Energía Metabolizable (EM, Mcal día⁻¹), basándose en la fórmula de cálculo de capacidad de consumo entregada por ITOVIC (1982). Para el cálculo de los requerimientos se utilizó la información proporcionada por NRC (1981), considerando un porcentaje de grasa láctea de 3,5%.

RESULTADOS Y DISCUSION

Al analizar los resultados del Cuadro 1, se puede observar que en los tres rebaños un aumento significativo de NEFA se asocia con una tendencia a disminuir de la CC y un aumento en la producción de leche. Estos periodos coinciden con los mayores déficit en aporte energético (20%). Los valores de BHB se observaron más altos que en la literatura consultada, lo que también se asocia a los déficit energéticos encontrados. El aumento de estos metabolitos sería entonces una consecuencia de un bajo aporte energético, que llevaría a una movilización de los depósitos de tejido graso (Chang y col., 1997). El aumento significativo de colesterol en el rebaño C en T2, correspondió a la única etapa en que el aporte energético de la ración excedió en un 13% a los requerimientos.

Los valores promedio de urea resultaron más altos que los citados por otros autores, lo que se puede explicar por los excesos de aporte proteico en las raciones suministradas a los tres rebaños.

los que fluctuaron entre un 59 y un 70 % por sobre los requerimientos. Al respecto, Bedo y col. (1998) señalan que valores altos de urea se encuentran en rebaños que utilizan dietas con excesivo aporte proteico o déficit de energía, situación que se presentó en todos los rebaños y en todas las etapas de producción estudiadas (a excepción del rebaño C en T2).

Cuadro 1. Valores (media $\pm$ d.e.) de indicadores productivos y metabolitos sanguíneos en tres rebaños caprinos en tres etapas productivas.

REBAÑO	VARIABLE	PP	T1	T2
A	Leche (L día ⁻¹)		2,2 $\pm$ 0,8	2,1 $\pm$ 0,6
	CC (1 a 5)	3,4 $\pm$ 0,3	2,8 $\pm$ 0,4	3,4 $\pm$ 0,4
	BHB (mmol L ⁻¹)	0,7 $\pm$ 0,2 ^a	0,2 $\pm$ 0,1 ^b	0,2 $\pm$ 0,2 ^b
	NEFA (mmol L ⁻¹)	0,4 $\pm$ 0,2 ^b	2,5 $\pm$ 0,9 ^a	1,0 $\pm$ 0,9 ^b
	COL (mmol L ⁻¹)	2,7 $\pm$ 0,6	2,6 $\pm$ 0,5	2,5 $\pm$ 0,6
	UREA (mmol L ⁻¹)	11,3 $\pm$ 2,0 ^b	10,0 $\pm$ 1,5 ^b	13,1 $\pm$ 2,1 ^a
B	Leche (L día ⁻¹)		1,9 $\pm$ 0,2	2,2 $\pm$ 0,6
	CC (1 a 5)	3,0 $\pm$ 0,4	3,0 $\pm$ 0,4	2,9 $\pm$ 0,4
	BHB (mmol L ⁻¹)	1,1 $\pm$ 0,1 ^a	0,4 $\pm$ 0,4 ^b	0,7 $\pm$ 0,5 ^b
	NEFA (mmol L ⁻¹)	0,4 $\pm$ 0,2 ^b	0,3 $\pm$ 0,1 ^b	2,7 $\pm$ 1,2 ^a
	COL (mmol L ⁻¹)	3,1 $\pm$ 1,1	2,6 $\pm$ 1,2	3,7 $\pm$ 0,8
	UREA	11,3 $\pm$ 1,7 ^b	16,2 $\pm$ 1,5 ^a	14,6 $\pm$ 3,3 ^b
C	Leche (L día ⁻¹)		3,6 $\pm$ 0,9	3,1 $\pm$ 0,9
	CC (1 a 5)	3,2 $\pm$ 0,3	3,1 $\pm$ 0,3	3,2 $\pm$ 0,3
	BHB (mmol L ⁻¹)	0,3 $\pm$ 0,4	0,3 $\pm$ 0,2	0,4 $\pm$ 0,1
	NEFA (mmol L ⁻¹)	0,7 $\pm$ 0,6 ^b	1,9 $\pm$ 0,5 ^a	1,5 $\pm$ 0,3 ^b
	COL (mmol L ⁻¹)	1,7 $\pm$ 0,6 ^b	2,6 $\pm$ 0,8 ^b	3,3 $\pm$ 0,6 ^a
	UREA (mmol L ⁻¹)	10,4 $\pm$ 1,6	13,0 $\pm$ 1,9	12,3 $\pm$ 2,1

Letras diferentes en una misma fila indican diferencias significativas ($P \leq 0,05$).

CONCLUSIONES

Los indicadores productivos y metabolitos sanguíneos determinados permitieron identificar la presencia de desbalances entre aportes y requerimientos de energía y proteína en los rebaños caprinos lecheros analizados.

REFERENCIAS

- BEDO, S., NIKODEMUSZ, E., NAGY, Z. y SEREGI, J. 1998. Milk urea and lactose as indicators of the protein and energy status in lactating ewes and goats. *Rev. Technical Series. Food and Agriculture organization (FAO)*, Rome, Italy. 50: 204-211.
- CHANG, C. J.; C. F. CHEN and C. P. WU. 1997. Changes in apparent mammary uptake of blood metabolites during involution in dairy goats. *S. Rum. Res.* 24(1): 49-54.

EFECTOS DEL SISTEMA DE COSECHA DEL ENSILAJE DE ALFALFA SOBRE EL CONSUMO VOLUNTARIO DE OVEJAS FRISON ORIENTAL EN EL ULTIMO TERCIO DE PREÑEZ.

The effects of alfalfa silage harvesting systems on dry matter intake of East Friesland dairy ewes in their late pregnancy.

Hernán Felipe Elizalde V. y Ramón Henríquez R.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA, CRI Tamei Aike, Casilla 296, Coyhaique, Chile. helizald@tamelaike.inia.cl.

INTRODUCCION

Con la reciente introducción del cultivo de alfalfa a la Zona Intermedia de la Región de Aysén, su utilización como ensilaje debe revisarse con especies de interés económico para la Región, como son los ovinos. El efecto del tamaño de picado del ensilaje sobre el consumo voluntario ha sido evaluado en distintas especies, observándose una mayor sensibilidad al tamaño de picado por parte de los ovinos en relación a los bovinos (Dulphy, Michalet-Dorcau y Demarquilly, 1984). El objetivo del presente trabajo es evaluar el efecto del tamaño de picado de ensilaje de alfalfa sobre el consumo voluntario y velocidad de ingestión en ovejas Frisón oriental en su última etapa de gestación.

MATERIALES Y METODOS

Veinticuatro ovejas de la raza Frisón Oriental, sincronizadas para su encaste, con un peso promedio de 75,3 kg, fueron distribuidas homogéneamente en un diseño de bloques al azar, según número de partos, edad y peso inicial, con tres tratamientos y ocho repeticiones, para evaluar el tamaño de picado resultante de tres sistemas de cosecha del ensilaje de alfalfa:

T1) Ensilaje sin repicado. Obtenido tras segar y premarchitar la alfalfa (15% de floración), por 24 horas y luego recoger con cosechadora marca Elho, DC 1700T, sin ningún cuchillo repicador.

T2) Ensilaje con 6 cuchillos repicadores. Igual que T1, pero la cosechadora se utiliza con 6 cuchillos repicadores.

T3) Ensilaje con 12 cuchillos repicadores. Igual que T1, pero la cosechadora se utiliza con 12 cuchillos repicadores.

Los tres ensilajes de alfalfa resultantes fueron conservados en silos de tipo trinchera. Los animales fueron estabulados en cubículos individuales de 1,5 x 1,5 m, dispuestos en dos filas y separados con malla de alambre, teniendo libre acceso a ensilaje según tratamiento a través de comederos de plástico y agua *ad lib.*, suplementándose con 0,86 kg animal⁻¹ de concentrado en base a avena y harina de pescado. Los animales permanecieron por un periodo pre-experimental de 21 días y luego, en el ensayo, por 50 días. Diariamente se evaluó el consumo voluntario individualmente, una vez por semana, se midió la condición corporal y el peso vivo. Los ensilajes fueron muestreados una vez por semana y analizados en su composición química, además se analizó el tamaño de las partículas (Elizalde, 1993) para cada tratamiento. La velocidad de ingestión (Forbes y otros, 1972), se midió una vez por semana, en base a la primera comida del día, utilizando 3 ovejas al azar por tratamiento.

RESULTADOS Y DISCUSION

A excepción de los contenidos de MS y de nitrógeno amoniacal, no se observan diferencias ($P > 0,05$) por efecto del sistema de cosecha (Cuadro 1). El mayor contenido de MS cuando se emplean cuchillos repicadores, es atribuible a la exposición de una mayor superficie de las partículas a la deshidratación.

Cuadro 1. Composición química y tamaño de picado de los ensilajes.

	T1 - S/Repicador	T2 - 6 cuchillos	T3 - 12 cuchillos
Materia seca (%)	55,7a	64b	70c
pH	5,8a	5,8 ^a	5,9a
Proteína Cruda (%BMS)	15,3a	15,8 ^a	15,6 ^a
N. Amoniacal (% N Total)	17,5b	19,9b	11,8a
CHOS residuales (%BMS)	7,0a	7,9b	7,1a
FDA (%BMS)	31,9a	30,8 ^a	32,5a
Cenizas (%BMS)	10,3a	10,2 ^a	10,5a
Tamaño de picado (mm)	250	70	20

Medias con distinta letra en cada fila indica diferencias significativas (Duncan, $P \leq 0,05$)

Se registró un mayor ($P \leq 0,05$), consumo voluntario a medida que se incorporaba una mayor cantidad de cuchillos repicadores. El mayor consumo observado es concomitante con una mayor ($P \leq 0,05$) velocidad de ingestión de la primera comida del día. (Cuadro 2).

Cuadro 2. Efecto del sistema de cosecha del ensilaje sobre el comportamiento productivo de ovejas frisonas en su último tercio de preñez.

	T1 - S/Repicador	T2 - 6 cuchillos	T3 - 12 cuchillos
Consumo de ensilaje (g MS kg P.V. ^{-0,75})	43,1a	47,7b	56,2c
Tasa de ingestión (g.MS min ⁻¹)	8,3a	15,2b	18,1b
Condición corporal	2,19a	2,28a	2,47b
Incremento de peso vivo (Kg d ⁻¹)	0,30a	0,28a	0,31a

Medias con distinta letra en cada fila indica diferencias significativas (Duncan, $P \leq 0,05$)

Por otro lado, se observa una tendencia a una mayor ($P < 0,05$) condición corporal con ensilajes cosechados con 12 cuchillos repicadores. No se observan diferencias ($P > 0,05$) en términos de incremento de peso vivo.

CONCLUSIONES

Al utilizar ovejas frisonas en su último tercio de preñez, el número de cuchillos repicadores del ensilaje premarchito de alfalfa afecta significativamente el consumo voluntario del mismo, lo que es concomitante con mayores tasas de ingestión y se refleja en una mejor condición corporal en los ovinos que consumen ensilaje cosechado con 12 cuchillos repicadores, sin embargo esto no se traduce en mayores aumentos de peso.

REFERENCIAS

- DULPHY, J.P., MICHALET - DOREAU, B. Y DEMARQUILLY, C. 1984. Étude comparée des quantités ingérées et du comportement alimentaire et mérycisme d'ovins et de bovins recevant des ensilages d'herbe réalisés selon différentes techniques. *Annales de Zootechnie*, 33(3): 291-320.
- ELIZALDE, H.F. 1993. Studies on the effects of chemical and physical characteristics of grass silage and degree of competition per feeding space on the eating behaviour of lactating dairy cows. Ph.D. Thesis, Queen's University of Belfast, U.K. 272 p.
- FORBES, J.M., WRIGHT, J.A. Y BANNISTER, A. 1972. A note on rate of eating in sheep. *Animal Production*, 15: 211- 214.

EFFECTO DE DIFERENTES CONCENTRACIONES DE PROTEINAS Y LIPIDOS EN LAS DIETAS SOBRE INDICADORES PRODUCTIVOS Y LA CANAL DE SALMON COHO (*Oncorhynchus kisutch*).*

Effect of different concentration of protein and lipids in the diets on final live weight and carcass characteristics of coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*).

José Pokniak¹, Carlos González¹, Iñigo Díaz¹, Susana Muñoz² y Nelson Díaz².

¹Universidad de Chile. Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias. ²Universidad de Chile. Fac. Cs. Agronómicas. jpokniak@uchile.cl.

INTRODUCCION

La producción de salmónidos en el país ha tenido un gran crecimiento, lo que ha posicionado a Chile como primer productor de truchas y segundo de salmones de cultivo en el mundo, exportando 300.304 toneladas el año 2001 con US\$ 964 millones de retorno (ANÓN, 2002). Sin embargo, en la medida que el sector crece, la competencia también aumenta y los retornos tienden a ser cada vez más limitados. Dentro de los costos de producción de salmones y truchas, el ítem alimentación puede alcanzar o sobrepasar el 70%. Por lo tanto, surge la interrogante de cómo acelerar el crecimiento de los peces y obtener un producto de buena calidad a la cosecha a través de la alimentación que reciben (Metailler *et al.*, 1980). Este trabajo evaluó el efecto del empleo de dietas con diferentes niveles de proteína y lípidos (P/L), durante la etapa de engorda, sobre indicadores de la canal y vísceras del salmón del Pacífico.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó durante 115 días en balsas jaulas ubicadas en Ensenada Baja, Puerto Chacabuco en la XI Región. Para la experiencia se utilizaron 3.300 salmones Coho, distribuidos al azar en seis grupos de 550 peces cada uno, correspondientes a tres tratamientos con dos repeticiones cada uno, las dietas se presentan en el Cuadro 1. Para la evaluación del efecto de los distintos contenidos de proteínas y lípidos de las dietas, se seleccionaron 80 peces por tratamiento, los peces permanecieron en ayuno por 48 horas. Las variables registradas fueron peso vivo cosecha (PVC), rendimiento canal (PC), factor de condición, peso de la grasa perivisceral, peso del hígado y peso de las gónadas.

Cuadro 1. Dietas empleadas en el ensayo.

Dieta	Proteínas (p) (%)	Lípidos (l) (%)	Razones P/L
1(control)	45	22	2,04
2	43	26	1,65
3	40	30	1,33

Los resultados fueron evaluados mediante el análisis de varianza empleando el paquete estadístico S.A.S. (1993).

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados de las variables enunciadas se presentan en los Cuadros 2 y 3. El peso final de los salmones fue mayor en los tratamientos con razones P/L más estrechas ($P \leq 0,05$), al igual que los machos respecto de las hembras ($P \leq 0,05$), estos resultados son coincidentes con los informados

* Este trabajo forma parte del Proyecto Fondef D-98-I-1069.

EFFECTO DE DIFERENTES CONCENTRACIONES DE PROTEINAS Y LIPIDOS EN LAS DIETAS SOBRE INDICADORES PRODUCTIVOS Y LA CANAL DE SALMON COHO (*Oncorhynchus kisutch*).*

Effect of different concentration of protein and lipids in the diets on final live weight and carcass characteristics of coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*).

José Pokniak¹, Carlos González¹, Iñigo Díaz¹, Susana Muñoz² y Nelson Díaz².

¹Universidad de Chile. Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias. ²Universidad de Chile. Fac. Cs. Agronómicas. jpokniak@uchile.cl.

INTRODUCCION

La producción de salmónidos en el país ha tenido un gran crecimiento, lo que ha posicionado a Chile como primer productor de truchas y segundo de salmones de cultivo en el mundo, exportando 300.304 toneladas el año 2001 con US\$ 964 millones de retorno (ANÓN, 2002). Sin embargo, en la medida que el sector crece, la competencia también aumenta y los retornos tienden a ser cada vez más limitados. Dentro de los costos de producción de salmones y truchas, el ítem alimentación puede alcanzar o sobrepasar el 70%. Por lo tanto, surge la interrogante de cómo acelerar el crecimiento de los peces y obtener un producto de buena calidad a la cosecha a través de la alimentación que reciben (Metailler *et al.*, 1980). Este trabajo evaluó el efecto del empleo de dietas con diferentes niveles de proteína y lípidos (P/L), durante la etapa de engorda, sobre indicadores de la canal y vísceras del salmón del Pacífico.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó durante 115 días en balsas jaulas ubicadas en Ensenada Baja, Puerto Chacabuco en la XI Región. Para la experiencia se utilizaron 3.300 salmones Coho, distribuidos al azar en seis grupos de 550 peces cada uno, correspondientes a tres tratamientos con dos repeticiones cada uno, las dietas se presentan en el Cuadro 1. Para la evaluación del efecto de los distintos contenidos de proteínas y lípidos de las dietas, se seleccionaron 80 peces por tratamiento, los peces permanecieron en ayuno por 48 horas. Las variables registradas fueron peso vivo cosecha (PVC), rendimiento canal (PC), factor de condición, peso de la grasa perivisceral, peso del hígado y peso de las gónadas.

Cuadro 1. Dietas empleadas en el ensayo.

Dieta	Proteínas (p) (%)	Lípidos (l) (%)	Razones P/L
1(control)	45	22	2,04
2	43	26	1,65
3	40	30	1,33

Los resultados fueron evaluados mediante el análisis de varianza empleando el paquete estadístico S.A.S. (1993).

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados de las variables enunciadas se presentan en los Cuadros 2 y 3. El peso final de los salmones fue mayor en los tratamientos con razones P/L más estrechas ($P \leq 0,05$), al igual que los machos respecto de las hembras ($P \leq 0,05$), estos resultados son coincidentes con los informados

* Este trabajo forma parte del Proyecto Fondef D-98-1-1069.

para catfish (Hillestad y Johnsen, 1994), salmón Atlántico (Hillestad *et al.*, 1998), trucha arco iris (Cho y Kaushik, 1990) quienes elevando los contenidos de lípidos y disminuyendo los niveles de proteína, lograron una mayor retención de nitrógeno y energía.

Cuadro 2. Peso, Factor de Condición y Rendimiento de la canal de los salmones para cada dieta al término del ensayo. Promedios $\pm$ DE.

Dietas	Cosecha 115 días de ensayo		
	Peso (g)	Factor Condición	Rendimiento Canal %
Control	3911 $\pm$ 603 ^{b(1)}	1,84 $\pm$ 0,18	84,8 $\pm$ 4,2
2	4179 $\pm$ 740 ^a	1,84 $\pm$ 0,22	84,1 $\pm$ 5,8
3	4078 $\pm$ 675 ^a	1,81 $\pm$ 0,13	84,4 $\pm$ 4,4

(1) Letras distintas en igual columna indican diferencias estadísticamente significativas ($P \leq 0,05$).

Cuadro 3. Pesos (g) de la grasa perivisceral (GPV), peso del hígado (PH) y peso de gónadas (PG). Promedios $\pm$ DE.

Dietas	Cosecha 115 días de ensayo			
	GPV	PH	PG	
			Machos	Hembras
Control	58,6 $\pm$ 24,5 ^{b(1)}	66,4 $\pm$ 18,6	308 $\pm$ 65 ^b	220 $\pm$ 64
2	74,6 $\pm$ 27,6 ^a	70,1 $\pm$ 21,3	339 $\pm$ 68 ^a	207 $\pm$ 87
3	74,4 $\pm$ 26,0 ^a	70,2 $\pm$ 23,4	327 $\pm$ 56 ^{ab}	209 $\pm$ 92

(1) Letras distintas en igual columna indican diferencias estadísticamente significativas ($P \leq 0,05$).

El factor de condición y el rendimiento de la canal no fueron modificados por los distintos tratamientos. En cambio, lo fue la grasa perivisceral, pero no el peso del hígado y sí el peso de los testículos.

CONCLUSIONES

Las dietas con razones de P/L más estrechas aumentaron el peso final ($P \leq 0,05$) de los salmones. El factor de condición de los salmones y el rendimiento de la canal, no fueron modificados por las razones P/L empleadas en las dietas. Las razones P/L más estrechas aumentaron el contenido de GPV de los peces.

REFERENCIAS

- ANÓN. 2002. Estadísticas. Caída de precios explica baja de 0,9% en exportaciones de salmón y trucha. [en línea]. Asociación de productores de salmón y trucha de Chile (A.G.). 28 febrero 2002 <<http://www.salmunchile.cl/espanol/pm3.htm>> [consulta: 28-02-2002]
- METAILLER, R.; DEHAPIOT, T.; HUEL VAN, C. & VENDEVILLE, E. 1980. Influence of the feeding level on growth, feed conversion, protein efficiency and chemical composition of juvenile european seabass. *Proc. World Maricul. Soc.* 11:436-444.
- HILLESTAD, M.; JOHNSEN F. 1994. High-energy/low protein diets for Atlantic salmon: effects on growth, nutrient retention and slaughter quality. *Aquaculture* 124:109-116.
- HILLESTAD, M.; JOHNSEN, F.; AUSTRENG, E.; ASGARD, T. 1998. Long-term effects of dietary fat level and feeding rate on growth, feed utilization and carcass quality of Atlantic salmon. *Aquaculture Nutrition* 4:89-97.
- CHO, C.Y.; KAUSHIK, S.J. 1990. Nutritional Energetics in Fish: Energy and Protein Utilization in Rainbow Trout (*Salmo gairdneri*). *World Review of Nutrition and Dietetics* 61:132-172.

COMPOSICION NUTRICIONAL Y CALIDAD DE ENSILAJES DEL SUR DE CHILE.

Nutritional composition and quality of silages from Southern Chile.

Sergio Berndt R. y René Anrique G.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile. Casilla 567, Valdivia.

INTRODUCCION

El progreso genético de los rebaños lecheros ha obligado a mejorar las técnicas de alimentación para poder cumplir con requerimientos nutricionales cada vez más elevados. Siendo el ensilaje uno de los recursos forrajeros más usados en las lecherías, se ha planteado el presente trabajo con el objetivo de caracterizar nutricionalmente los ensilajes de productores de la zona sur, a través de análisis realizados en la Universidad Austral de Chile, durante el período 1980-2000.

MATERIALES Y METODOS

Se creó una base de datos con 3.918 muestras de ensilajes enviadas por productores, compuesta de 46 tipos y categorías diferentes, abarcando un total de 26.447 datos analíticos. Se evaluó la importancia en el tiempo por tipo de ensilaje y uso de tecnologías (aditivos, premarchitamiento), determinándose la composición promedio, desviación estándar y número de muestras, para nutrientes y fracciones analíticas. Se estimaron cambios en la composición nutricional en el período (por regresión) y se establecieron correlaciones entre parámetros composicionales.

RESULTADOS Y DISCUSION

El número de muestras ingresadas aumentó fuertemente en el período, lo que es coherente con el creciente empleo del ensilado como método de conservación en la zona. En orden decreciente, los ensilajes más importantes fueron de pradera permanente, maíz, ballica de rotación, alfalfa, avena-pasto y avena, que en conjunto constituyeron un 93% del total (Cuadro 1).

Cuadro 1. Evolución de los principales tipos de ensilajes (1980-2000).

Tipo de Ensilaje	% Del Total de Cada Período				
	1980-1984	1985-1989	1990-1994	1995-2000	1980-2000
Alfalfa	--	--	6	9	6
Avena	5	5	2	1	2
Avena-pasto	12	11	4	1	4
Ballica de rotación	0	5	8	15	11
Maíz	38	17	16	11	15
Pradera permanente	43	57	58	55	55
Otros	2	5	6	8	7
Total muestras período	276	582	923	2.137	3.918

El premarchitamiento cobró importancia en la última década, principalmente en alfalfa y ballica de rotación, siendo bajo su uso en pradera permanente. El empleo de aditivos creció en los últimos 5 años, principalmente en alfalfa y ballica de rotación, y en menor grado en praderas y disminuyó el uso de urea en maíz (Cuadro 2). Los ensilajes de alfalfa presentaron el mayor contenido de PC y los de maíz el mayor valor de EM. Los ensilajes premarchitos manifestaron contenidos de PC y EM superiores a los de corte directo. La calidad fermentativa promedio, según N amoniacal, fue buena en todos los casos (N-NH₃ 5-10%), excepto en ensilaje de alfalfa directo, en el cual fue deficiente (N-NH₃>15%) (Cuadro 3).

Cuadro 2. Evolución en el uso de aditivos y premarchitamiento en ensilajes (1980-2000).

Tipo de Ensilaje	Tecnología	% Dentro de Cada Período			
		1980-1984	1985-1989	1990-1994	1995-2000
Alfalfa	Aditivos	0	0	0	11
	Premarchitamiento	0	0	52	70
Ballica de rotación	Aditivos	0	0	1	12
	Premarchitamiento	0	4	11	39
Pradera permanente	Aditivos	0	0	2	7
	Premarchitamiento	5	4	11	18
Maíz	Aditivo (urea)	8	2	3	2

Cuadro 3. Composición nutricional promedio de ensilajes (1980-2000).

(1)	Alfalfa directo	Alfalfa premarchito	Avena	Avena pasto	Ballica rotación directo	Ballica rotación premarchito	Maíz	Pradera directo	Pradera premarchito
MS	19,26	35,46	22,29	21,42	19,36	33,42	26,72	20,32	31,50
PC	19,47	19,63	9,06	9,41	12,00	12,28	7,52	11,38	12,12
EM	2,23	2,28	2,26	2,33	2,41	2,49	2,59	2,34	2,47
FC	30,46	28,28	35,40	34,70	32,53	27,94	24,09	32,39	28,17
FDA	39,04	36,33	43,69	42,89	38,79	34,22	32,01	40,14	35,08
FDN	43,20	43,90	---	60,78	55,94	52,04	49,91	59,41	53,39
Ca	1,34	1,53	0,62	0,55	0,58	0,55	0,24	0,57	0,58
P	0,29	0,28	0,36	0,19	0,26	0,24	0,16	0,25	0,26
N-NH ₃	15,37	9,52	8,34	9,83	9,27	7,08	6,94	9,87	7,76
pH	4,56	4,47	4,32	4,12	4,04	4,22	3,83	4,13	4,18

MS: m.seca; PC: prot.cruda; EM: E.metabol; FC, FDA, FDN: fibra cruda, det.ácido, det.neutro; N-NH₃: N amoniacal

(1) Valores en % de la MS, excepto EM (Mcal/kg MS), N amoniacal (% N total) y pH.

Al progresar el período hubo un incremento de la EM en ensilajes directos de pradera y ballica de rotación (en este último también subió la PC); un aumento de PC y EM respectivamente en premarchitos de ballica de rotación y pradera (en ambos disminuyó la FC); una reducción de PC con aumento de FC en alfalfa premarchito; y una baja de PC y FC en maíz. Las correlaciones más altas fueron entre tipos de Fibra (0,64 a 0,96); entre Fibras y PC (-0,42 a -0,93) y entre Fibras y EM (-0,42 a -0,82).

CONCLUSIONES

Se detectó un aumento en los ensilajes de pradera, alfalfa y ballica de rotación y una disminución de los de avena, avena-pasto y maíz. Predominó el ensilado directo sin aditivos en todos los recursos, excepto alfalfa, sin embargo, hubo un incremento de los ensilajes premarchitos y con aditivos, principalmente de alfalfa y ballica de rotación.

La calidad de los ensilajes mejoró con el tiempo en la mayoría de los casos, siendo los promedios superiores en ensilajes premarchitos.

La correlación entre tipos de fibra fue alta posibilitando calcular ecuaciones de predicción.

REFERENCIAS

ANRIQUE, R.; VALDERRAMA, X. y FUCHSLOCHER, R. 1995. Composición de alimentos para el ganado en la zona sur. Fundación Fondo de Investigación Agropecuaria. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. Valdivia, Chile. 56 p.

EVALUACION DE CALIDAD DE ALIMENTOS SOMETIDOS A DISTINTOS PROCESOS DE SECADO.

Drying treatments of forages and their effect on feed quality.

Sergio Iraira y Rodolfo Saldaña.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias. CRI- Remchue. Casilla 24-O, Osorno.
Siraira@remchue.inia.cl.

INTRODUCCION

La determinación de materia seca ea través de microondas constituye una herramienta fácil de ser utilizada a nivel de campo, pudiendo ser una alternativa interesante de usar para la estabilización de muestras evaluadas posteriormente en el laboratorio de nutrición animal.

La estabilización que se lograría con estas muestras secas se debe principalmente a la detención del proceso de respiración Darrah *et al* (1977).

Si bien, este proceso resulta ser en un lapso corto de tiempo, la temperatura a la cual se expone el alimento puede provocar alguna alteración en la calidad de este.

En base a lo anterior, se planteó como objetivo evaluar algunos parámetros de calidad de praderas y ensilaje al ser sometidas a un proceso de secado con microondas.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se llevó a cabo con muestras de forraje fresco y ensilaje obtenido de praderas constituidas por ballica perenne y trébol blanco.

El microondas corresponde a un equipo Cimetsindelen, MD3400-01, con una potencia de salida de 850 Watts.

El material obtenido para realizar esta evaluación fue homogeneizado y a partir de este material se obtuvieron 9 muestras de 200 gramos de cada tipo de alimento.

Tres de estas muestras se secaron en una estufa de aire forzado a 105°C por 24 hora (T1), otras tres se secaron por tres minutos en microondas y luego ingresadas a una estufa a 105°C por 24 hrs (T2), y las tres ultimas se secaron por diez minutos en el microondas (T3). Al termino de este proceso las muestras se molieron, quedando en condiciones de ser utilizadas para su evaluación nutricional. En la evaluación se determinó proteína cruda (P.C.), energía metabolizable (E.M.), proteína soluble (P. Sol.) y nitrógeno insoluble en fibra detergente ácido (NI-FDA)

Los resultados obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianza.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos en las distintas evaluaciones con los dos tipos de alimentos se presentan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Parámetros de calidad de forraje y ensilaje sometido a distintos procedimientos de secado (% MS.)

Alimento	MS (%)	P.C (%)	E.M. (Mcal kg ⁻¹ .)	P. Sol. (%)	NI-FDA (%)
Forraje fresco					
T1 Horno 105°C	18,1	20,6 a	2,60 a	16,8 a	6,63 a
T2 Microonda + Horno	18,8	20,3 a	2,55 a	18,3 a	6,66 a
T3 Microonda	19,2	21,2 a	2,55 a	32,3 b	6,62 a
Ensilaje de pradera					
T1 Horno 105°C	21,5	13,8 a	2,48 a	45,2 a	12,09 b
T2 Microonda + Horno	22,0	13,5 a	2,45 a	48,2 a	10,88 ab
T3 Microonda	22,6	14,3 a	2,49 a	56,1b	8,84 a

Nivel de significancia 1%.

Los resultados obtenidos en la evaluación bromatológica del forraje fresco, el cual se presenta en el Cuadro 1, muestra que la proteína soluble es la que sufre una mayor alteración, disminuyendo entre un 47 y 43% respecto a la obtenida en la muestra sometida al proceso de secado tradicional. Mientras que el resto de los parámetros evaluados no presenta mayor diferencia significativa.

En el caso del ensilaje, la proteína soluble y el nitrógeno insoluble en FDA presentan diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos. En cuanto a la proteína soluble es el parámetro que mayor diferencia presentó entre los tres tratamiento. Mientras que la energía metabolizable y la proteína cruda son los menos afectados por el tipo de secado.

Los resultados obtenidos en el ensilaje de pradera concuerdan con Darrah *et al* (1977) y con Karn (1986), quienes señalan que el tratamiento con microonda, aún por corto tiempo, incrementa el nitrógeno insoluble en detergente ácido.

CONCLUSIONES

La alternativa de interrumpir el proceso de degradación de una muestra de forraje o ensilaje a través de un secado rápido en un microonda resulta ser algo complejo, dado que altera algunos parámetros de calidad importantes en una ración.

REFERENCIAS

- DARRAH, C.; VAN SOEST, P.; FICK, G. 1977. Microwave treatment and heat damage artifacts in forages. *Agronomy Journal* N°69 (1): 120-121.
- KARN, J. 1986. Microwave-oven drying of forage samples collected via esophageal fistula. *Journal Animal Science*, 63: 595-602.

USO DEL MICROONDA PARA DETERMINACION DE MATERIA SECA DE DISTINTOS ALIMENTOS: ALTERNATIVA PARA USARLA A NIVEL DE CAMPO.

Microwave oven forage dry matter estimation.

Sergio Iraira, Rodolfo Saldaña y Ricardo Ferrando.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias. CRI - Remehue. Casilla 24-O, Osorno.
Siraira@remehue.inia.cl

INTRODUCCION

La determinación de materia seca en forma rápida a nivel de campo constituye una herramienta de gran impacto en el manejo de praderas, dado que permite definir la producción por hectárea en un momento determinado o durante el proceso de confección de ensilaje. Sin embargo, en un sistema pecuario también se debe recurrir a suplementos de distintas características para cubrir los requerimientos del animal, en donde es necesario obtener en forma rápida una aproximación de su contenido de materia seca, factor que permitirá ajustar en mejor medida la ración.

En base a lo anterior, se planteó como objetivo evaluar el uso del microondas para determinar el contenido de materia seca de algunos alimentos utilizados en producción animal, como una alternativa rápida y de bajo costo para el productor.

MATERIALES Y METODOS

El experimento se llevó a cabo con muestras de forraje fresco obtenido de praderas constituidas por ballica perenne y trébol blanco, ensilajes de pradera proveniente de este mismo tipo de pradera y heno de pradera naturalizada fertilizada.

El microondas corresponde a un equipo Cimetsindelen, MD3400-01, con una potencia de salida de 850 Watts..

De cada muestra se pesó 100 gramos en estado fresco, el cual fue sometido a 850 kw de potencia por cinco minutos en una primera etapa y después en lapsos de un minuto, registrando el peso de éstas al final de cada periodo. Este procedimiento se realizó hasta que el cambio de peso de las muestras fue menor a 0,05 gramos. Esta metodología se repitió 15 veces con cada muestra de forraje.

El recipiente utilizado como deposito para mantener la muestra durante el proceso de secado correspondió a un plato de losa de 26 cm de diámetro y 639,36 gramos de peso.

Cabe señalar que durante el proceso de secado de la muestra en el microondas, se mantuvo un vaso precipitado con 75 ml agua dentro del equipo para evitar que la muestra se quemara.

En forma paralela, de cada una de las muestras se determinó el contenido de materia seca a través del procedimiento tradicional que consiste en mantener la muestra de forraje por 24 horas en una estufa de aire forzado a 105 grados Celcius. Esta evaluación se realizó utilizando tres repeticiones de cada tipo de forraje.

Los resultados obtenidos en la estufa fueron comparados con aquellos que se fueron determinando en los distintos periodos de tiempo en el microondas.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos en las distintas evaluaciones con los distintos tipos de alimentos se presentan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Materia seca obtenida en una estufa y en microonda a distintos periodos de tiempo (% m.s.).

Alimento	M.S. a los 105°C (%)	Porcentaje de materia seca en Microonda a distintos tiempos (minutos)					
		5	6	7	8	9	10
Forraje fresco	13,3a	24,5b	20,4b	16,8b	14,8a	14,1a	13,8a
Ensilaje de pradera	18,5a	22,2f	21,3def	20,1bcde	19,5abcd	19,0abc	18,9ab
Heno	86,4a	89,1c	88,3bc	87,8abc	87,5abc	87,4ab	

Nivel de significancia 1%

De acuerdo a los resultados obtenido y en base al análisis estadístico realizado, en el caso del forraje fresco y el ensilaje de pradera la basta con secar al microonda por 8 minutos para conocer su contenido de materia seca. Las diferencias que se pueden obtener por sobre este lapso no son significativas.

Para el caso del heno, no existe diferencia significativa el prolongar el proceso de secado en el microonda por más de siete minutos. Cabe señalar, que el mantener la muestra por un periodo mayor a los nueve minutos, solo generó que una parte importante de la muestra se comenzara a quemar, aún cuando disponía de un recipiente con agua dentro del microonda, que evitaría ese problema.

La metodología evaluada para determinar la materia seca del forraje fresco y ensilaje de pradera coincide con lo señalado por Schuman y Rauzi (1981).

CONCLUSIONES

El microondas resulta ser una herramienta interesante y viable de usar para determinar materia seca en forraje fresco, ensilaje y heno.

La determinación de materia seca de forraje fresco y ensilaje de pradera se obtiene luego de 8 minutos de secado en un microonda de 850 Watt de potencia, y del heno luego de 7 minutos.

REFERENCIAS

SCHUMAN, G.; RAUZI, F. 1981. Microwave drying of rangeland forage samples. *Journal of Range Management* 34 (5).

CONTENIDO DE ALCALOIDES EN GALEGA (*Galega officinalis*) Y UTILIZACION EN DIETAS DE OVINOS.

Alkaloids content in Goat's rue herb (*Galega officinalis*) and utilization in diets sheep.

Fernando Bórquez¹, Marcos Figueroa¹, José Parilo¹, José Becerra² y Jorge Lagos¹.

¹Departamento de Producción Animal Facultad de Agronomía, ²Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción. Casilla 537, Chillán. fborquez@udec.cl.

INTRODUCCION

La galega (*Galega officinalis*) es una planta originaria de Europa, introducida al país en 1881 como una forrajera (Kogan, 1992; Matthei, 1995). Sin embargo la planta desarrolla ciertos alcaloides que le confieren un sabor amargo y el consiguiente riesgo de toxicidad para el animal que la consume, especialmente los ovinos (Faliu *et al.*, 1981).

Tiene una amplia distribución en la zona central y centro sur de Chile, con gran rusticidad, un alto potencial de producción de materia seca y proteína, además de ciertas propiedades medicinales.

El objetivo de este estudio fue: a) conocer la composición química de la galega, presencia de alcaloides en la planta al estado fresco y conservada como heno y ensilaje, b) evaluar la inclusión de galega como heno o ensilaje en un 10% de una dieta de ovinos.

MATERIALES Y METODOS

Este ensayo se realizó a partir de Octubre de 1999, recolectando muestras de *Galega officinalis* en diversos puntos de la Provincia de Ñuble, especialmente de plantas con flores azules y algunas de flores blancas, separando muestras de tallos, hojas, flores, vainas, semillas y raíces de plantas en distintos estados fenológicos, en las que se identificó la presencia de alcaloides, utilizando la técnica descrita por Domínguez (1973) basada en espectrofotometría de placas, gaseosa y líquida, resonancia nuclear magnética, realizadas en los laboratorios de las Facultades de Ciencias Naturales y Oceanográficas y de Ciencias Químicas de la Universidad de Concepción.

El bioensayo se realizó en la Estación Experimental Pecuaria El Alazán de la Facultad de Agronomía. Se utilizaron 12 ovejas Suffolk, distribuidas bajo un diseño completamente al azar, en tres tratamientos con cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron a) dieta basal de heno de avena con vicia, b) la dieta basal y un 10% de ensilaje de galega, y c) la dieta basal y un 10% de heno de galega. Se evaluó permanentemente la presencia de síntomas de toxicidad, el consumo de materia seca y variaciones de peso vivo cada 14 días.

RESULTADOS Y DISCUSION

En general la literatura describe la presencia de seis alcaloides en galega: galeguina, delta-hidroxigaleguina, peganina (vasicina), 6 hidroxipeganina, smirnovina, spherophycina, y de una cumarina (Budavari, 1989, Glasby, 1965, Manske, 1968, Raffauf, 1970, Roth *et al.*, 1988 y Araya *et al.*, 1989). En este ensayo se encontraron sólo dos, deltahidroxigaleguina ($C_6H_{13}N_6$) y la galeguina ($C_6H_{13}N_3O$). Además se identificó la presencia de amrinona ($C_{10}H_9N_3O$) que tiene efectos como cardiotónico (Budavari, 1989), que puede tener participación en la muerte de animales.

En la época estival la mayor concentración de alcaloides se encontró en las raíces, coincidiendo con observaciones de Aspillaga (1991). En ellas se detectó fundamentalmente Deltahidrogaleguina y Amrinone, además de una muestra con galeguina.

En la época otoñal las concentraciones variaron entre 0,1 y 1,38%, donde la mayor concentración estuvo en flores, seguido por las hojas. Las concentraciones de alcaloides en plantas con flores blancas fueron menores que en azules (Cuadro 1).

Los animales nunca presentaron síntomas de toxicidad a los niveles utilizados, con mejor aceptación a la forma de heno que ensilaje, que requirió de un acostumbramiento previo. No hubo diferencias en las variaciones de peso vivo ($P>0,05$) por efecto de las dietas estudiadas.

Cuadro 1. Concentración de alcaloides de diferentes muestras de galega (mg kg^{-1})

Estructura u Origen de la Planta	Delta Hidroxigaleguina	Amrinona
Flores, galega en flor (blanca)	0	0
Hojas, galega en flor (blanca)	0	99,02
Tallos, galega en flor (blanca)	27,08	0
Hojas, galega en flor (azul)	17,06	0
Tallos, galega en flor (azul)	123,15	0
Flores, galega en flor (azul)	60,8	0
Hojas, galega preboton (azul)	15,46	0
Tallos, galega preboton (azul)	141,8	7,02
Vainas c/semilla (galega flor azul)	17,3	0
Hojas estado maduro(galega flor azul)	0	0
Heno de galega	30,9	0
Ensilaje de galega	15,9	0

CONCLUSIONES

En galega de la Provincia de Ñuble se determinó la presencia de alcaloides que provocan toxicidad, descritos por la literatura como deltahidroxipaleguina y galeguina, pero además se determinó la presencia de amrinone, alcaloide no descrito. La concentración de ellos varía según la ubicación de la planta y en el estado fenológico de ella. Es factible incluir galega en un 10% de la dieta de ovejas a la forma de heno o ensilaje, sin provocar trastornos ni muerte de animales.

REFERENCIAS

- BUDAVARI, S. 1989. The Merck Index. An encyclopedia of chemical, drugs and biologicals. Eleventh Edition. Rahway, N.J., USA
- DOMINGUEZ, X.A. 1973. Métodos de investigación fotoquímica. Editorial Limusina, México, México.
- FALIU, L., PUYT, J.D., Tainturier, D. 1981. Le galega une légumineuse très gangereuse pour les ovins. Réc. Méd. Vét. 157 (5): 419-426
- MATTHEI, J.O. 1995 Manual de las malezas que crecen en Chile. Alfabeta Impresores. Santiago, Chile.
- MANSKE, R.H.F. 1968. The alkaloids Chemistry and Physiology. Academic Press. New York and London, USA.

DETERMINACION DE UREA EN MUESTRAS DE LECHE EN REBAÑOS CAPRINOS COMO INDICADOR DE DESBALANCE NUTRICIONAL.

Milk urea in dairy goats as an indicator of nutritional imbalance.

Carolina Ríos, María Paz Marín y Antonella Murasso.

Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Santo Tomás. Av. Ejército 146. crios@ust.cl.

INTRODUCCION

La determinación de urea en muestras de leche en rebaños bovinos es empleada para diagnosticar alteraciones producidas por desbalances de energía y proteína de las raciones, puesto que estos desbalances afectan el metabolismo de la urea en el rumen. Numerosos autores han demostrado que es la relación proteína - energía (P:E) de la ración la que en mayor medida incide en los niveles de urea en sangre y leche.

El propósito de este estudio fue determinar la concentración de urea en leche de cabras, su variación según etapa de lactancia y la relación existente entre los niveles de urea encontrados y los aportes de proteína y energía de la ración suministrada a los animales.

MATERIALES Y METODOS

Se trabajó con tres planteles lecheros (rebaños A, B y C) de la Región Metropolitana, con las siguientes características: raza Saanen o mestiza Saanen, permanentemente confinadas, alimentados con forraje, concentrado y subproductos, animales de 2 o más lactancias, ordeñados en forma mecánica dos veces al día. En cada plantel se escogieron 60 cabras al azar, las que fueron distribuidas en tres grupos de 20 animales: 3 a 6 semanas, 4 a 5 meses y 8 meses de lactancia, correspondiendo a primer, segundo y tercer tercio respectivamente. Se obtuvo una muestra de leche de cada uno de los animales en la primera ordeña del día, las que fueron descremadas y desproteinizadas (TCA 10%) para realizar la determinación de urea mediante método colorimétrico Ureasa/NADH. Para cada etapa de lactancia se recolectaron los insumos que componían las raciones y se estimó su composición química mediante Análisis Químico Proximal. Para el cálculo de requerimientos de Energía Metabolizable (EM, Mcal día⁻¹) y Proteína Total (PT, g día⁻¹) de mantención y producción se utilizó el NRC (1981) descrito para cabras considerando un porcentaje de grasa láctea de 3,5%. La variación de urea entre tercios de lactancia se analizó mediante ANDEVA y prueba de Tukey ($P \leq 0,05$).

RESULTADOS Y DISCUSION

Los valores de urea según tercio de lactancia tienden a ser más bajos en el segundo tercio y mayores al final de la lactancia para los rebaños A y B (Cuadro 1), lo que coincide con lo descrito por algunos autores (Bedo y col., 1998; Pambu-Gollah y col., 2000).

Al analizar los valores de urea en relación con los requerimientos de PT y EM y los aportes de la ración, se puede observar que en los tres tercios de lactancia los aportes de PT exceden los requerimientos y los de EM son insuficientes. Lo anterior permite explicar los altos valores de urea encontrados en este estudio en relación con la literatura consultada, puesto que valores altos de urea se encuentran en rebaños que utilizan dietas con excesivo aporte proteico o déficit de energía (Bedo y col., 1998; Cannas y col., 1998). Al observar el Cuadro 1 también es posible identificar que en los rebaños A y B el tercer tercio de lactancia presentó los mayores aportes proteicos (96 y 88% por sobre los requerimientos respectivamente), coincidiendo con los mayores valores de urea en leche. En el rebaño C, además de exceso de proteína (23%), se presentó un mayor déficit de energía (25%) en el segundo tercio, lo que coincide con los mayores valores de urea encontrados en leche en ese mismo periodo.

Cuadro 1. Concentración de Urea en leche (media $\pm$ d.e) y su relación con los requerimientos y aportes de Proteína Total (PT) y Energía Metabolizable (EM) de la ración.

Rebaño	Tercio de Lactancia	Urea leche (mmol L ⁻¹)	Req. PT (g día ⁻¹)	Aporte PT (g día ⁻¹)	Req. EM (Mcal día ⁻¹)	Aporte EM (Mcal día ⁻¹)	Aporte Proteína y Energía
A	1	9,8 $\pm$ 3,1 ^b	258,1	417,3	5,6	4,6	P $\uparrow$ E $\downarrow$
	2	9,2 $\pm$ 2,6 ^b	227,8	420,7	5,2	4,3	P $\uparrow$ E $\downarrow$
	3	12,4 $\pm$ 2,0 ^a	251,4	492,1	5,7	5,0	P $\uparrow$ E $\downarrow$
B	1	12,5 $\pm$ 2,4 ^a	348,5	465,2	7,2	5,7	P $\uparrow$ E $\downarrow$
	2	12,1 $\pm$ 2,3 ^a	342,1	398,3	7,2	8,2	P _A E $\uparrow$
	3	13,5 $\pm$ 1,8 ^a	369,0	693,1	7,8	6,3	P $\uparrow$ E $\downarrow$
C	1	10,0 $\pm$ 1,6 ^b	252,0	356,6	5,5	4,4	P $\uparrow$ E $\downarrow$
	2	13,1 $\pm$ 2,0 ^a	284,3	351,1	6,2	4,6	P $\uparrow$ E $\downarrow$
	3	10,3 $\pm$ 1,6 ^b	251,1	338,5	6,0	4,8	P $\uparrow$ E $\downarrow$

Letras distintas en misma columna indican diferencias significativas ($P \leq 0,05$).

P $\uparrow$ = Exceso de Proteína con relación a los requerimientos.

E $\uparrow$ =Exceso de Energía con relación a los requerimientos.

E $\downarrow$ = Déficit de Energía con relación a los requerimientos.

P_A= Proteína ajustada a los requerimientos.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados de este estudio, la determinación de urea en leche de cabras sería una herramienta de utilidad práctica confiable para la obtención de información acerca del balance metabólico nutricional de energía y proteína de los distintos grupos de un rebaño.

REFERENCIAS

- BEDO, S., E. NIKODEMUSZ, Z. NAGY, J. SEREGI. 1998. Milk urea and lactose as indicators of the protein and energy status in lactating ewes and goats. En: Reu. Technical Series. Food and Agriculture Organization (FAO), Rome. 50: 204-211.
- CANNAS, B., A. PES, R. MANCUSO, J. VODRET, A. NUDDA. 1998. Effect of dietary energy and protein concentration on the concentration of milk urea nitrogen in dairy ewes. J. Dairy Sci. 81:499-508.
- PAMBU-GOLLAH, R., P. CRONJE, N. CASEY. 2000. An evaluation of the use of blood metabolite concentrations as indicators of nutritional status in free- ranging indigenous goats. South African J. Anim. Sc. 30(2):226-229.

EVALUACION DEL ITERBIO (Yb) COMO MARCADOR FECAL PARA LA ESTIMACION DEL CONSUMO EN RUMIANTES A PASTOREO.

Ytterbium (Yb) as faecal marker to measure herbage intake in grazing ruminants.

Julían Parga¹ y Jean Louis Peyraud².

¹Centro Regional de Investigación Remehue, INIA, casilla 24-0, Osorno. jparga@remehue.inia.cl.

²UMR INRA-ENSAR Production du Lait, 35590 St-Gilles, Francia.

INTRODUCCION

El Cr_2O_3 ha sido el marcador externo mas ampliamente utilizado para la determinación del consumo en rumiantes en pastoreo. Sin embargo, algunos compuestos de CrIII podrían tener efectos cancerígenos, por lo que existe cierto interés de reemplazarlo (Mayes et al, 1995). Por otra parte, el Cr_2O_3 presenta algunas limitaciones prácticas para su utilización en grandes superficies o sobre un número elevado de animales, debido a que es mal consumido y a que su concentración en las heces es bastante variable en el transcurso del día, lo que condiciona a un muestreo de todas las bostas en el campo (Melix y Peyraud, 1987). El iterbio (Yb) en la forma de óxido (Yb_2O_3) podría ser una alternativa promisoría, dado su alta recuperación fecal y a que puede ser detectado y, por lo tanto, suministrado en concentraciones hasta 10 veces inferior al Cr. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la recuperación fecal y la precisión del muestreo de heces por vía rectal (dos veces al día) del Yb_2O_3 con respecto al Cr_2O_3 . Se comparó vacas secas y en lactación para obtener dos niveles diferentes de consumo.

MATERIALES Y METODOS

Tres vacas en lactancia y tres vacas secas, de raza Holstein, fistuladas en el rumen, fueron mantenidas en una sala de digestibilidad durante dos periodos sucesivos de dos semanas. Cada marcador se incorporó en un concentrado diferente, en proporción de 0.5% de Yb_2O_3 o de 5% de Cr_2O_3 , los que se suministraron en dos dosis diarias de 200 g, a las 7h00 y 18h00. El concentrado con Cr, menos apetecible, fue introducido directamente al rumen. Para cada vaca se realizó la colecta total de heces (CT), separadamente de la orina, durante 5 días consecutivos al final de cada período. Simultáneamente se tomó muestras de las heces directamente por vía rectal (VR), dos veces al día a la hora de la ordeña. En ambos casos (CT y VR) se obtuvo una muestra diaria y otra promedio para los 5 días de colecta. Se comparó la tasa de recuperación de los dos marcadores, la variabilidad diaria de su excreción fecal y la relación entre las concentraciones obtenidas en las heces por ambos métodos de muestreo: VR/CT. Los efectos estudiados fueron el estado de lactación, el efecto de la vaca jerarquizado dentro del estado de lactación, el efecto del período y el efecto del día jerarquizado dentro del período.

RESULTADOS Y DISCUSION

La cantidad de heces excretadas fue mayor y la digestibilidad de la MO (dMO) mucho menor (-8 puntos, $P \leq 0.01$) en las vacas en lactación que en las vacas secas, sin duda debido al mayor nivel de ingestión (cuadro 1). En las vacas en lactación, la tasa de recuperación promedio en los 5 días de colecta fue la misma para ambos marcadores (0.96). En el caso del Cr, la recuperación no se vio afectada por el estado de lactación. Sin embargo, la recuperación de Yb fue menor en las vacas secas que en aquellas en lactación (0.84 vs 0.95; $P \leq 0.05$). La recuperación de ambos marcadores no fue afectada por los periodos de medida. Hubo tendencia a una diferencia sistemática entre individuos ($P \leq 0.07$) en la recuperación de Cr, cosa que no ocurrió con el Yb. Para ambos marcadores la recuperación fue menor el primero que el segundo día (0.85 vs 0.93 para Yb y 0.88 vs 1.03 para Cr) y luego esta tendió a estabilizarse. La variabilidad diaria de las

tasas de recuperación fue mas alta para el Cr (CV=6.9%) que para el Yb (CV=4.6%), producto de una menor irregularidad del tránsito digestivo de este último (1.5% vs 3.4%).

Cuadro 1. Cantidad de heces excretadas (CE), digestibilidad de la MO (dMO), tasa de recuperación de los marcadores (TR) y relación de su concentración en las heces muestreadas por vía rectal (VR) y por colecta total (CT): VR/CT.

Variable	Estado de lactación		Periodo		Significación de los efectos			SDE
	Secas	Lactación	P1	P2	Lactación	Vaca	Período	
CE (kg MS día ⁻¹)	2.22	5.63	3.84	4.01	0.001	0.349	0.174	0.170
dMO (%)	79.7	71.7	76.30	75.10	0.001	0.422	0.125	1.080
TR Yb (mg mg ⁻¹)	0.84	0.95	0.89	0.91	0.022	0.179	0.311	0.032
TR Cr (g g ⁻¹)	0.95	0.96	0.95	0.96	0.824	0.069	0.627	0.041
VR/CT Yb	1.03	0.95	0.99	0.98	0.028	0.295	0.873	0.034
VR/CT Cr	1.02	0.94	0.93	1.03	0.114	0.265	0.024	0.054

La relación entre la concentración de los marcadores en las heces según el método de muestreo (VR/CT) no difirió entre el Yb y el Cr (Yb=0.99; Cr=0.98) y globalmente no fue diferente de 1. Sin embargo, ésta fue afectada por el estado de lactación ($P \leq 0.01$), siendo en promedio de 1.03 para las vacas secas y de 0.94 para aquellas en lactación. El análisis separado para cada marcador mostró que la variabilidad entre individuos fue mayor para el Cr que para el Yb (CV=5.3 y 3.1% respectivamente) y el CV global de esta relación fue también mayor para el Cr (5.5%) que para el Yb (3.4%). La relación de concentración VR/CT no fue diferente entre períodos para el Yb, pero fue ligeramente menor en el primer que en el segundo período para el Cr (cuadro 1). La variabilidad diaria de la concentración de los marcadores en las heces aumentó ligeramente con el muestreo por vía rectal. Esto se traduce en una estimación del consumo menos precisa con el muestreo por vía rectal en relación al muestreo global de las heces, pero el Yb permitiría limitar este riesgo de error suplementario comparativamente al Cr.

CONCLUSIONES

El uso de Yb_2O_3 en vacas en lactación, salvo de facilitar su suministro en relación al Cr_2O_3 , no ofrece ventajas decisivas para el muestreo global de las heces. Ambos marcadores tienen la misma tasa de recuperación. Sin embargo, el Yb_2O_3 parece tener un tránsito más regular que el Cr_2O_3 , lo que permitiría reducir la variabilidad de las mediciones, otorgándole una gran ventaja en el caso del muestreo de heces por vía rectal.

El efecto del estado de lactación (o nivel de ingestión) sobre la recuperación de Yb_2O_3 debe ser precisado, ya que puede originar un sesgo importante en la comparación entre animales con niveles de consumo muy diferentes.

REFERENCIAS

- MAYES, R.W.; II. DOVE; X.B. CHEN and J.A. GUADA. 1995. Advances in the use of faecal and urinary markers for measuring diet composition, herbage intake and nutrient utilisation in herbivores. *Proceedings of the 4th International Symposium on the Nutrition of Herbivores*, Clermont-Ferrand (France), pp: 301-406.
- MELIX, C. and J.L. PEYRAUD. 1987. Utilization de l'oxide de chrome chez les vaches laitières pour la prévision des quantités de fèces émises. Comparaison des méthodes de prélèvement de fèces par voie rectale et par collecte globale (en stalle à digestibilité et sur le champ). *Reprod. Nutr. Develop.*, 27 (1B) : 217-218.

EFFECTO DE ADICION DE ZEOLITAS EN RACION POSTDESTETE DE TERNERAS DE LECHERIA, SOBRE LA GANANCIA DE PESO.

Effect of dietary Zeolites on live weight gain in weaned dairy calves.

Rubén Pulido y Arturo Fehring.

Instituto de Zootecnia, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile. Casilla 567, Valdivia, Chile. rpulido@uach.cl.

INTRODUCCION

Diversos sistemas de recría de terneros tienen como objetivo común, promover elevadas ganancias de peso a bajo costo, para lo cual a menudo se recurre al uso de los promotores de crecimiento para lograr el objetivo. Los promotores actúan ya sea aumentando la cantidad de nutrientes para el animal o promoviendo una mejor utilización de estos nutrientes (Sumano, 1996). Ha sido señalado que la inclusión de zeolitas naturales en la alimentación animal mejoran las respuestas productivas (Pond y col., 1995), sin embargo en el país no existe información de su uso en terneros postdestete. Este trabajo tuvo como objetivo evaluar el efecto de adición de zeolitas en la ración de terneras de lechería postdestete, sobre el consumo de alimento y la ganancia de peso de peso vivo.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en la Estación Experimental Santa Rosa de propiedad de la Universidad Austral de Chile. Se utilizaron 24 terneras Frisón postdestete, las que fueron asignadas a un diseño totalmente al azar, con 3 tratamientos de 8 animales cada uno: T1 (Control) Dieta base; T2 dieta base más 3 % zeolitas BMS dieta base y T3 dieta base más 5 % zeolitas, BMS dieta base.

Las zeolitas utilizadas fueron una mezcla de zeolitas naturales (Clinoptilolita, Heulandita y Mordenita), correspondiendo a cristales hidratados clasificados como aluminosilicatos. La ración base estuvo compuesta por ensilaje de pradera y concentrado comercial en proporción de aproximadamente 50 %. El agua de bebida y sales minerales se entregaron a libre disposición. El período experimental duró 65 días y se dividió en dos etapas; 1, primeros 30 días y 2, 35 días finales.

Se realizaron controles de peso vivo semanales y la medición del consumo de alimento y eficiencia de conversión alimenticia fue diaria. Además, se realizaron análisis nutricionales (Bateman, 1970) de los alimentos utilizados en cada período.

RESULTADOS Y DISCUSION

La composición nutritiva de los alimentos empleados durante el ensayo se muestran en el cuadro 1, apreciándose para los ensilajes que se encuentran de acuerdo a lo señalado por FIA-UACH, (1995), correspondiendo a un valor promedio de un ensilaje de pradera permanente de la zona Sur de Chile.

Cuadro 1. Composición nutricional de los alimentos utilizados durante el ensayo (BMS)

Alimentos	M.S. %	C.T. %	P.B. %	E.E. %	F.C %	Ph	NNH ₃ %	E.M. Mcal kg ⁻¹
Ensilaje 1	18,5	6,8	10,1		32,6	3,8	9,71	2,12
Ensilaje 2	20,9	7,0	10,4	-	34,3	3,8	7,27	2,29
Concentrado *	86,2	6,9	18,3	3,2	11,5	-	-	3,01

1 = Consumido en el primer período. 2 = Consumido en el segundo período.

Los consumos de materia seca de concentrado (CMC), ensilaje (CME) y total (CMST), fueron similares entre tratamientos, en ambos periodos (Cuadro 2). A pesar que las ganancias de peso vivo en el periodo 1 no mostraron diferencias ($P>0,05$), en el periodo 2 si se presentaron diferencias significativas ($P\leq 0,05$) en favor del tratamiento 2, sobre los tratamientos 1 y 3. Esto último es concordante con lo observado por Pond (1984), en corderos en crecimiento entre las 4 y las 10 semanas de suministro de zeolitas.

Cuadro 2. Consumo de alimento y ganancias de peso vivo por grupo y por período.

	CMC kg día ⁻¹		CME kg día ⁻¹		CMST kg día ⁻¹		GP kg día ⁻¹	
	1	2	1	2	1	2	1	2
T 1	1,22	1,39	1,19	1,84	2,41	3,23	0,29	0,51
T 2	1,22	1,39	1,23	1,81	2,45	3,19	0,32	0,64
T 3	1,22	1,39	1,19	1,80	2,41	3,19	0,31	0,51
Sig.	-	-	-	-	-	-	-	*

1 = Primer período. 2 = Segundo período.

* = ($P\leq 0,05$).

CONCLUSIONES

En las condiciones en que se realizó este ensayo, la zeolita adicionada en un 3% de la ración postdestete de terneras de lechería (T 2), no afectó el consumo de alimento ni la eficiencia de conversión alimenticia, pero sí la ganancia de peso vivo en el segundo período.

REFERENCIAS

- BATEMAN, J. 1970. Nutrición Animal. Manual de Métodos Analíticos. Centro Regional de Ayuda Técnica. Ciudad de México, México. 468p.
- FIA-UACH, 1995. Tabla de Composición de Alimentos para el Ganado de la Zona Sur. Universidad Austral de Chile. Valdivia. CHILE. 57p.
- POND, W.G. 1984. Response of Growing Lambs to Clinoptilolite or Zeolite NaA Added to Corn, Corn-Fish Meal and Corn-Soybean Meal Diets. Journal of Animal Science 59:1320-1328.
- POND, W.G, D.C CHURCH, K.R. POND. 1995. Basic animal nutrition and feeding. John Wiley. Albany.
- SUMANO, H. 1996. Farmacología Clínica en Bovinos, 1° ed., Trillas, Mexico.

EFFECTO DE LA INCLUSION DE UNA ZEOLITA NATURAL EN DIETAS PARA PERROS: 1. ACEPTABILIDAD.

Effect of the inclusion of natural zeolites in dog diets. 1. Palatability.

Juan I. Egaña M¹; Marcelo E. Venegas C.¹ y Laura Garzón².

¹Departamento Fomento de la Producción Animal, Facultad Ciencias Veterinarias y Pecuarias. Universidad de Chile; ²Médico Veterinaria, Iansa S.A.

INTRODUCCION

La evaluación de la calidad de una dieta para perros, la realiza el propietario del animal, teniendo como primer o único criterio de evaluación la aceptabilidad o palatabilidad con que el perro la consume que es el resultado de la interacción de complejos mecanismos en que intervienen su olor, sabor y textura y es un componente esencial para la industria elaboradora de alimentos para mascotas. El presente trabajo evaluó el efecto de la inclusión de diferentes niveles dietarios de Zeolitas, sobre la aceptabilidad de dietas para perros adultos.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo experimental se realizó en el Centro de Investigación en Nutrición y Alimentación de Mascotas, (CINAM) perteneciente a la Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile.

Animales. Se utilizaron 8 perros, adultos, sanos, de ambos sexos; 5 de raza Beagle ($12,6 \pm 3,0$ kg) y 3 de raza Labrador ($27,4 \pm 3,6$ kg), previamente entrenados para este tipo de estudios. Los perros estuvieron alojados en un edificio con cubículos individuales de 1,5 x 1,5 mts, los que tenían una salida a un patio de ejercicio de 1,5x 5,5 mts de ancho y largo, respectivamente.

Dietas. Fueron formuladas para satisfacer los requerimientos dietarios de perros adultos en mantención (AAFCO, 2000) y elaboradas en la industria Biomaster; X Región; con ingredientes habitualmente utilizados en este tipo de dietas. Se evaluaron tres dietas que contenían 0; 1,5 y 3,0% de una Zeolita natural, perteneciente al grupo de las Montmorillonitas (bentonita sódica).

Ensayo de palatabilidad. Se realizaron tres ensayos de palatabilidad y en cada uno se evaluaron dos dietas, las que fueron ofrecidas en dos comederos idénticos, una vez al día, durante 30 minutos, (Trivedi y col, 2000), por un periodo de seis días. La ubicación de cada uno de los dos comederos en el cubículo, se intercambia diariamente. Se determinó el primer consumo de una de las dos dietas y el consumo total de ambas y se calculó la razón de ingesta (RI) de cada dieta, a través de la fórmula:

$$\text{Razón de Ingesta (RI)} = \frac{\text{Consumo dieta 1}}{\text{Consumo total (dietas 1+2)}} \cdot 100$$

Análisis Químicos. Las dietas y las heces, fueron analizadas para determinar su contenido de: materia seca, proteína cruda, fibra cruda extracto etéreo y cenizas, Calcio y Fósforo (AOAC;1993)

Análisis estadístico. El consumo de las dos dietas en los ensayos de palatabilidad, fue analizado a través de la prueba de "t" asociada y la utilización de la corrección del arcoseno. El análisis del primer consumo de alimento, se realizó a través de una prueba de Chi cuadrado. (Systat, 2000).

RESULTADOS Y DISCUSION

La inclusión de las Zeolitas en los dos porcentajes utilizados, no produjo modificaciones en la composición química de las dietas, a excepción del esperado ligero aumento de las cenizas y del descenso en su contenido energético. En el primer ensayo, se evaluaron las dietas control y la con

1,5% de Zeolitas y no se obtuvieron diferencias significativas ($P>0,05$), en la RI de ambas El coeficiente de variación (C.V) de los consumos de ambas dietas, osciló alrededor del 30%.

Al incluir las Zeolitas en el 3% de la dieta, la RI se incrementó y alcanzó diferencias significativas ($P\leq 0,01$) en 5 de los 6 días experimentales (Cuadro 1), representando el 77% del consumo total de ambas dietas.

En el ensayo que evaluó el consumo de las dos dietas con Zeolitas, (1,5 vs 3%) se observó un incremento ($P\leq 0,01$) en la RI al incorporar la mayor cantidad de Zeolitas, y representó para el período total el 68% del consumo total de ambas dietas. ($P\leq 0,01$) La inclusión de las Zeolitas, en cualquiera de los dos porcentajes utilizados, no alteró ($\chi\geq 0,1$) la primera aceptabilidad de la dieta y por el contrario su inclusión en cualquiera de los porcentajes utilizados produjo un ligero incremento en el número de perros que consumieron estas dietas.

Cuadro 1. Razón de ingesta individual diaria y total de las dietas control y con 3% zeolitas en el ensayo de palatabilidad.

DIETAS	DIAS												TOTAL	
	1		2		3		4		5		6			
	X	C.V.	X	C.V.	X	C.V.	X	C.V.	X	C.V.	X	C.V.		
Zeolitas 3%	75,7	37,8	87,7	18,0	54,3	76,2	83,1	29,6	87,1	29,9	74,4	36,4	77,1	27,4
Control	24,3	117,7	12,3	128,5	45,7	90,6	16,9	145,6	12,9	201,5	25,6	105,9	22,9	92,1
P≤	0,01		0,01		n.s		0,01		0,01		0,01		0,01	

CONCLUSIONES

La inclusión de las Zeolitas nacionales en las dietas para perros, no modificó su aceptabilidad, cuando se incluyó en concentraciones del 1,5% del total de la mezcla, pero a diferencia, la mejoró significativamente ($P\leq 0,01$), cuando se incluyeron en concentraciones iguales al 3,0%.

REFERENCIAS

- AAFCO: American Feed Control Officials; Official Publication, 2000.
 AOAC: Officials Methods of analysis 1993.
 NRC: Nutrient Requirements of Dogs, 1985.
 TRIVEDI N.; HUTTON I. y LESLIE BOONE 2000. Petfood Industry 42(2): 42-43.
 SYSTAT FOR WINDOWS, Version 5; 1992.

EFFECTO DE LA INCLUSION DE UNA ZEOLITA NATURAL EN DIETAS PARA PERROS: 2. DIGESTIBILIDAD.

Effect of the inclusion of natural zeolites in dog diets. 2. Digestibility.

Juan I. Egaña M.¹, Marcelo E. Venegas C.¹ y Laura Garzón².

¹Departamento Fomento de la Producción Animal. Facultad Ciencias Veterinarias y Pecuarias. Universidad de Chile; ²Médico Veterinaria, Iansa S.A.

INTRODUCCION

El presente trabajo evaluó el efecto de la inclusión de dos concentraciones de Zeolitas en dietas para perros adultos en mantención sobre la digestibilidad de sus diferentes nutrientes y además evaluó las características de las deyecciones del animal.

MATERIALES Y METODOS

Animales. Se utilizaron 8 perros, adultos, sanos, de ambos sexos; 5 de raza Beagle ($12,6 \pm 3,0$ kg) y 3 de raza Labrador ($27,4 \pm 3,6$ kg).

Dietas. Se evaluaron tres dietas que contenían 0; 1,5 y 3,0% de una Zeolita natural, perteneciente al grupo de las Montmorillonitas (bentonita sódica).

Ensayos de Digestibilidad. Se realizaron tres ensayos de digestibilidad para evaluar cada una de las dietas, los que tuvieron una duración de 13 días, siendo los 8 iniciales de acostumbramiento al consumo de la dieta y los 5 finales de recolección completa de fecas, las que fueron recolectadas 3 veces diariamente y almacenadas en bolsas plásticas y congeladas, para posteriormente hacer un pool fecal, para su análisis (AAFCO;2000). Se determinó la digestibilidad de: materia seca, proteína cruda, fibra cruda, extracto, extracto no nitrogenado, Calcio y Fósforo.

Análisis Químicos. Las dietas y las fecas, fueron analizadas para determinar su contenido de: materia seca, proteína cruda, (P.C) fibra cruda (F.C) extracto etéreo (E.E) y cenizas Calcio y Fósforo (AOAC;1993) y se estimó su contenido de E. Metabolizable (NRC,1993).

Caracterización de las Heces. las fecas fueron clasificadas según su consistencia y forma en cinco categorías, siendo la categoría N°1 firme, seca y de pequeño tamaño y la N°5 líquidas, según la pauta propuesta por Murray y col. (1999).

Análisis estadístico. La digestibilidad de las diferentes fracciones nutritivas de las tres dietas evaluadas fueron analizadas mediante un análisis de varianza, utilizando el paquete estadístico SAS.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las dietas que contenían Zeolitas, no sufrieron modificaciones en la digestibilidad de sus diferentes fracciones nutritivas, con la excepción de la materia seca, la que presentó una ligera y esperada menor digestibilidad ($P \leq 0,02$) cuando se incluyó las Zeolitas, la que solo fue significativa, cuando se incorporó el nivel más bajo. A diferencia, la P.C., E.E. y el extracto no nitrogenado (E.N.N.) de las dietas, no experimentaron cambios importantes en su digestibilidad debido a la inclusión de las Zeolitas, las que se mantuvieron, o bien, presentaron ligeros incrementos en su digestibilidad, independientes del nivel de incorporación de las Zeolitas.

Los porcentajes de digestibilidad de los diferentes nutrientes presentes en las dietas evaluadas, fueron muy similares a los utilizados por el NRC para estimar el contenido de energía metabolizable, que son para la P.C.; E.N.N. y E.E. de: 80; 85 y 90%, respectivamente.

La clasificación de las heces, demostró que la inclusión de cantidades crecientes de Zeolitas produjo solo un ligero ($P \leq 0,1$) incremento de su consistencia y firmeza.

Cuadro 1. Digestibilidad de las principales fracciones nutritivas de las dietas con distintos niveles de Zeolitas (%).

COMPOSICION	DIETAS		
	Control	Zeolita 1,5%	Zeolita 3,0%
Materia Seca	78,5 ^a ± 2,1	74,4 ^b ± 1,5	77,3 ^{ab} ± 3,4
Proteína Cruda	79,7 ± 2,1	78,9 ± 1,8	80,1 ± 3,4
Fibra Cruda	7,2 ± 3,8	4,0 ± 6,5	8,6 ± 15,0
Extracto Etéreo	92,8 ± 1,0	92,2 ± 0,3	92,8 ± 1,6
E.N.N.	86,5 ± 1,3	85,1 ± 0,6	86,2 ± 1,6
Cenizas	20,2 ± 9,1	18,6 ± 2,0	23,3 ± 12,3
Calcio	15,1 ± 4,9	11,4 ± 3,5	8,7 ± 10,6
Fósforo	25,4 ± 7,7	17,9 ± 7,2	24,6 ± 13,2

a,b: ($P > 0,05$).

Cuadro 2. Índice de consistencia fecal de las deposiciones de las dietas evaluadas.

	DIETAS		
	Control	Zeolitas 1,5%	Zeolitas 3,0%
Promedio	2,67 ± 0,52	2,66 ± 0,59	2,51 ± 0,64
Moda	3,0	3,0	2,0

CONCLUSIONES

La inclusión de Zeolitas en las dietas para perros, en los porcentajes evaluados, no modificó la digestibilidad de sus principales fracciones nutritivas, a la vez que no modifica las propiedades de las deyecciones de los perros.

REFERENCIAS

- AAFCO: American Feed Control Officials; Official Publication, 2000
 AOAC. Officials Methods of analysis 1993.
 MURRAY,S.M; FAHEY,G.C.JR; MERCHEN,N.R; SUNVOLD,G.D. y G.A. REINHART,G.A. 1999. Evaluation of selected high-starch flours as ingredients in canine diets: J.Anim. Sc. 77: 2186-2189.
 NRC: Nutrient Requirements of Dogs, 1985.

A
RA

**SISTEMAS DE PRODUCCIÓN,
SOCIOECONOMIA Y ESTUDIO DE CASOS**

EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CORDEROS TERMINALES POR LA INCORPORACION DE LA RAZA TEXEL MEDIANTE SIMULACION.*

Performance evaluation of terminal lambs by Texel ram incorporation with simulation.

Rodrigo Allende¹, Claudio Aguilar¹, Gustavo Cubillos¹ y Jorge Avila².

¹Departamento de Zootecnia, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Casilla 306 Correo 22, Santiago, Chile. ²Escuela de Medicina Veterinaria Universidad de Concepción, Chillan. riallend@puc.cl.

INTRODUCCION

La tendencia actual hacia la globalización en todas las áreas de negocios ha significado un aumento de la competencia, tanto en intensidad como diversidad. Ello significa que un empresario agrícola debe enfrentarse al problema de disponer de elementos que le permitan comprender los mercados regionales y foráneos (Hax y Majluf, 1996). Por tal motivo debe disponer de metodologías y herramientas con las cuales identificar debilidades y fortalezas de sus sistemas productivos, entre las cuales se identifican el análisis de sistemas y los modelos de simulación, que permiten, apoyándose en los avances de la informática, estudiar y predecir el comportamiento de los sistemas productivos frente a diferentes escenarios (Aguilar, 1997). El presente trabajo consistió en evaluar mediante simulación un sistema de corderos terminales F1 (Texel x Corriedale) en comparación al sistema tradicional de corderos Corriedale en la zona húmeda de la XII Región.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizó un modelo de simulación validado estructurado en formato Excel®. Las ecuaciones para estimar los requerimientos energéticos en unidades metabolizable y de proteína digestible fue el propuesto por AFRC (1996). La estimación del consumo potencial de materia seca consideró las ecuaciones propuestas por CSIRO (1990) y las relaciones ambientales para estimar el comportamiento del consumo voluntario en condiciones de pastoreo utilizó los factores de selectividad y corrección por efecto de la digestibilidad de la pradera consumida y de la disponibilidad instantánea de MS de la pradera (Aguilar, 1997). Se procedió a simular condiciones de la zona húmeda de la XII región para describir el comportamiento del peso vivo post destete durante 17 semanas, considerando las siguientes variables iniciales (Cuadro 1).

Cuadro 1. Variables iniciales para el proceso de simulación.

Variables Iniciales	Valores
Peso inicial cordero (kg)	20
Digestibilidad del Forraje	65
Tasa de crecimiento semanal de la pradera (kg MS ha ⁻¹) ^a	175 -140-96
Carga de corderos (ha)	10
Disponibilidad instantánea de Forraje (kg MS ha ⁻¹)	1.200
Edad inicial promedio corderos (años)	0,18

*: Enero-Febrero y Marzo respectivamente.

RESULTADOS Y DISCUSION

Dado las diferencias del biotipo animal respecto al peso vivo adulto y al nacimiento se observaron diferencias en la capacidad física de consumo potencial de materia seca. Para el caso de corderos F1 (Texel x Corriedale) se consideró 4,5 y 85 kg de peso al nacimiento y adulto, respectivamente; para el escenario de Corriedale puros fue de 4,5 y 70 kg, respectivamente. La tendencia del peso vivo en corderos mostró diferencias significativas ($P \leq 0,05$) favorables para el híbrido F1 (Figura 1) con mayor capacidad de aumento de peso con similares condiciones ambientales.

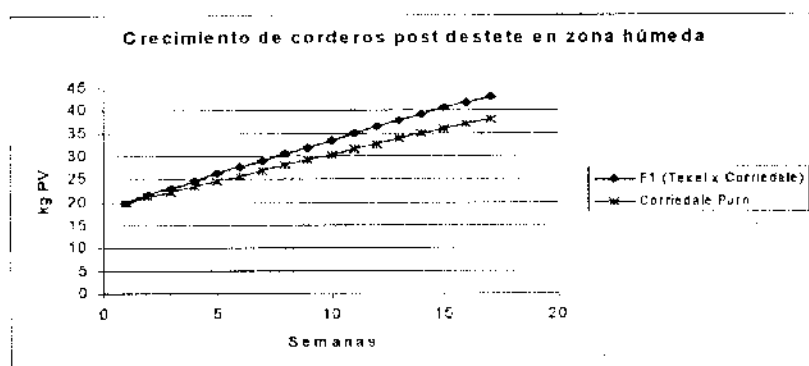


Figura 1. Comportamiento del aumento de peso simulado durante 17 semanas post destete.

El cordero híbrido alcanzaría el peso de faenamiento (40 kg PV) aproximadamente 5 semanas antes que el cordero Corriedale puro. Esta situación representa para un plantel de 5.000 corderos en engorda liberar de actividad de pastoreo 150 ha por el menor tiempo para alcanzar el peso de faenamiento. El cálculo se desglosa en: Semanas extra de engorda = 5 semanas, Consumo voluntario promedio (kg MS cordero día⁻¹) = 1,3; diferencia de peso incremental = 5 kg, tasa de crecimiento promedio cordero Corriedale (kg) = 0,15 y pérdidas por pisoteo = 20% de la disponibilidad de la pradera. Este efecto no cuantificado se reflejaría en una mayor oferta de materia seca para el grupo de ovejas en encaste, que podría aumentar la tasa ovulatoria y disminuir las muertes embrionarias por efecto del nivel de consumo de energía metabolizable. Las diferencias están dadas por la mayor capacidad de consumo de materia seca por parte del cordero híbrido. Debe destacarse que la secuencia de cálculo del modelo no consideró que la raza Corriedale después de los 30 kg aumenta el valor calórico de la unidad de aumento de peso (ENgp), por un mayor depósito de grasa de cobertura.

CONCLUSIONES

El uso de un modelo de simulación validado para estudiar el efecto de líneas paternas Texel sobre la tasa de aumento de peso vivo de corderos terminales permitió identificar beneficios productivos. Los datos obtenidos mediante la experimentación del modelo presentan una tendencia similar a datos reales obtenidos en el Proyecto FIA C97-2-P053.

REFERENCIAS

- AFRC, 1996. Necesidades energéticas y proteicas de los rumiantes. Editorial Acribia. Zaragoza España. p 175.
- AGUILAR, C.; 1997. Simulación de sistemas. Aplicaciones en producción animal. Colección en Agricultura, P. Universidad Católica de Chile. 241p.
- CSIRO, 1990. Ruminants.
- HAX, A.; MAJLUF, N. 1996. Gestión de empresa con una visión estratégica. Colección Economía y Gestión. Ediciones Dolmen, Chile. 513p.

EVALUACION DEL NIVEL DE GRASA DORSAL Y DEL AREA DEL MUSCULO *Longissimus thoracis* EN CORDEROS CORRIEDALE, TEXEL x CORRIEDALE Y SUFFOLK x CORRIEDALE.*

Evaluation of fat thickness and longissimus dorsi area on Corriedale, Texel x Corriedale and Suffolk x Corriedale lambs.

Rodrigo Allende¹, Gustavo Cubillos¹, Sergio Kusanovic², Eduardo Doberti³, y Gustavo Enssle³

¹Departamento de Zootecnia, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Casilla 306 Correo 22, Santiago, Chile. riallend@puc.cl.

²Universidad de Magallanes, Punta Arenas, Chile. ³Estancia Las Coles, Comuna de Río Verde, XII Región.

INTRODUCCION

La tecnología de ultrasonido ha sido utilizada con éxito para predecir el peso vivo y las características de la canal de ovinos (Fernández *et al.*, 1998). La utilización de la técnica de la ecografía no invasiva permite seleccionar reproductores considerando su capacidad de depósito de proteína y grasa en la canal. La determinación de área del ojo del lomo (*Longissimus thoracis*) se ha demostrado que está altamente correlacionada con el rendimiento de músculo de la canal. Estudios de selección han demostrado que el mayor peso y calidad de la canal de corderos dependen fundamentalmente de la línea paterna, por efecto del potencial de crecimiento de los corderos, la velocidad de engrasamiento, peso y rendimiento de la canal (Larsgard y Olesen, 1998). El objetivo del presente trabajo fue evaluar a diferentes edades de tres biotipos de corderos mediante ultrasonido el área del músculo *Longissimus thoracis* y el espesor de la grasa dorsal.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron 3 grupos de corderos machos enteros con una edad promedio de 120 días, el primero (A) estuvo constituido por 15 corderos Corriedale puros, (B) por 15 corderos Texel X Corriedale y (C) 15 corderos Suffolk x Corriedale. Los grupos fueron manejados en el mismo potrero y la carga fue de 8 corderos ha⁻¹, con una disponibilidad inicial de 1.500 kg MS ha⁻¹. Se utilizó un ecógrafo Pie Medical modelo 100LC con transductor lineal, un stand off de poliuretano, gel ecográfico y aceite vegetal. Las mediciones se realizaron en Febrero del 2001 y Abril del 2001. Cada cordero fue identificado mediante autocrotales y se determinó el área del ojo del lomo en cm² y espesor de grasa dorsal en cm mediante ultrasonido en el espacio intercostal de la 11 y 12 costillas. El área previamente esquilada se cubrió con aceite vegetal para asegurar el óptimo contacto y se hicieron dos mediciones por cada animal para obtener el promedio, éste valor fue usado en la evaluación.

RESULTADOS Y DISCUSION

El análisis de datos, mediante la prueba de Sheffé, del mes de Febrero mostró efectos positivos del cruzamiento sobre el peso vivo ($P \leq 0,01$) no mostrando diferencias para los pesos vivos de corderos de cruza Suffolk x Corriedale y Texel x Corriedale (Cuadro 1). La comparación de medias para la variable área del lomo presentó un comportamiento similar al anterior ($P \leq 0,01$) no mostrando diferencias entre corderos cruzados ($P = 0,99$). La variable espesor graso no mostró comportamientos diferentes entre corderos Corriedale puros y los cruzados ($P > 0,1$), ni tampoco entre las cruza ($P > 0,1$). El mayor espesor graso de las cruza se debería a su mayor peso vivo, ya

* Proyecto FIA C97-2-P053.

que son superiores entre 20-30% a los corderos puros, por lo tanto la comparación debería realizarse en función del espesor graso por unidad de área de lomo o de peso vivo.

Cuadro 1. Datos de tres grupos de corderos a pastoreo en Estancia Las Coles, Febrero 2001.

Corriedale x Corriedale (n:15)			
	Peso Vivo (kg)	Area del Lomo (cm ²)	Espesor de Grasa Dorsal (cm)
Promedio	27.4	6.0	0.3
DS	7.3	1.6	0.1
Mínimo	20	4.4	0.2
Máximo	48	9.3	0.6
Suffolk x Corriedale (n:15)			
	Peso Vivo (kg)	Area del Lomo (cm ²)	Espesor de Grasa Dorsal (cm)
Promedio	35.5	7.56	0.36
DS	5.7	1.3	0.1
Mínimo	28.5	5.72	0.26
Máximo	45.5	10.78	0.59
Texel x Corriedale (n:15)			
	Peso Vivo (kg)	Area del Lomo (cm ²)	Espesor de Grasa Dorsal (cm)
Promedio	33.47	7.528	0.38
DS	6.15	2.21	0.12
Mínimo	23.5	4.78	0.21
Máximo	42	13.08	0.64

Los resultados del mes de abril del 2002 no mostraron diferencias significativas ($P>0.1$) para las variables de peso vivo, área de lomo y espesor graso (Cuadro2).

Cuadro 2. Datos de tres grupos de corderos a pastoreo en Estancia Las Coles, Abril del 2001.

Corriedale x Corriedale (n:15)			
	Peso Vivo (kg)	Area del Lomo (cm ²)	Espesor de Grasa Dorsal (cm)
Promedio	47.25	9.35	0.34
DS	2.87	1.61	0.07
Máximo	51	10.82	0.42
Mínimo	44	7.23	0.26
Suffolk x Corriedale (n:15)			
	Peso Vivo (kg)	Area del Lomo (cm ²)	Espesor de Grasa Dorsal (cm)
Promedio	49.08	9.40	0.34
DS	4.61	1.14	0.04
Máximo	57.0	11.8	0.4
Mínimo	44	7.84	0.3
Texel x Corriedale (n:15)			
	Peso Vivo (kg)	Area del Lomo (cm ²)	Espesor de Grasa Dorsal (cm)
Promedio	50.20	10.21	0.35
DS	5.08	1.76	0.07
Máximo	58	13.81	0.47
Mínimo	42	8.23	0.21

CONCLUSIONES

El uso de la metodología de ultrasonido como mecanismo de selección de líneas genéticas paternas permitiría aumentar la eficiencia de parámetros productivos del rebaño ovino asociado con una mayor calidad de la canal y eficiencia en la tasa de aumento de peso vivo.

REFERENCIAS

- FERNÁNDEZ, C., GARCIA, A., VERGARA, II., y GALLEGO, L., 1998. Using ultrasound to determine fat thickness and longissimus dorsi area on Manchego lambs of different live weight. *Small Ruminant Research* 27 (2):159-165.
- LARSGARD, A., y OLESEN, I., 1998. Genetic parameters for direct and maternal effects on weights and ultrasonic muscle and fat depth of lambs. *Livestock Production Science* 55(3):273-278.

EVALUACION ECONOMICA PREDIAL POR LA INCORPORACION DE LA RAZA TEXEL EN LA ZONA HUMEDA DE LA XII REGION.*

Farm Economic Evaluation by Texel Ram incorporation in humid area of XII Region.

Rodrigo Allende, Gustavo Cubillos, Claudio Aguilar y Gonzalo Gompertz.

Departamento de Zootecnia, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Casilla 306 Correo 22, Santiago, Chile. riallend@puc.cl.

INTRODUCCION

Las existencias ovinas de la XII Región representan el 60% nacional. El comportamiento durante la década 1990-2000 demostró una tendencia al alza de la participación regional en la producción nacional de carne de cordero, representando un valor cercano al 85%. Los ingresos por exportación de carne ovina, también han presentado una tendencia al alza con un valor promedio de US\$ 6.428(miles FOB) representando aproximadamente 1/3 de las exportaciones regionales (ODEPA, 2002). El principal mercado de exportación, es la Comunidad Europea, que demanda canales entre 14-18 kg., aproximadamente el 60% de este se obtiene en condiciones de pastoreo post destete en un período de 90 -150 días, entre enero-mayo, período en el que disminuye sostenidamente la tasa de crecimiento de la pradera (Cubillos *et al.*, 2001). El objetivo del presente trabajo fue evaluar económicamente la incorporación de líneas paternas Texel a unidades prediales de la zona húmeda de XII Región

MATERIALES Y METODOS

La información sistematizada del Proyecto FIA C97 - 2 -P053 fue utilizada como elementos primarios para definir los flujos de producción animal. Se consideró una evaluación económica privada incremental por un período de 10 años, en la cuál la innovación correspondía a la incorporación de carneros Texel. Los parámetros utilizados se resumen en:

Situación actual: Predio con 5.000 ovejas con un preñez del 95%, índice de prolificidad 1,1; corderos destetados 90%, peso canal 15 kg promedio y precio por kg de canal es de US\$1,5. Los carneros utilizados son los tradicionales de la zona: Corriedale y Suffolk con un precio unitario de US\$ 100. Se consideró un período de 4 años de vida útil de los carneros.

Situación Texel: Las diferencias están dadas por efecto del valor del reproductor. Para este efecto se consideró un precio de US\$200 y se sensibilizó con precios de US\$250 y 300. Se sensibilizó ingresos incrementales por aumento de 2-4 kg por canal de corderos híbridos Texel x Corriedale, en comparación a Suffolk x Corriedale y Corriedale x Corriedale. Los dos escenarios evaluados consideraron similar carga animal inicial

La curva de adopción de tecnología consideró un período de 7 años para alcanzar la completa utilización de carneros Texel a nivel predial. El beneficio cuantificado fue el aumento del peso de la canal considerando los datos observados durante la ejecución del proyecto, por lo tanto fue la principal variable para sensibilizar. Los flujos de caja consideraron costos fijos, variables y de administración

RESULTADOS Y DISCUSION

La sensibilización considerando el precio del carnero demostró la viabilidad de pagar un 200% extra por reproductor sobre el precio base actual por carnero mejorador en la zona (Suffolk

* Proyecto FIA C97-2-P053.

Down). Esta situación se sustenta en el marcado aumento de kg de peso vivo incrementales por unidad predial (Figura 1).

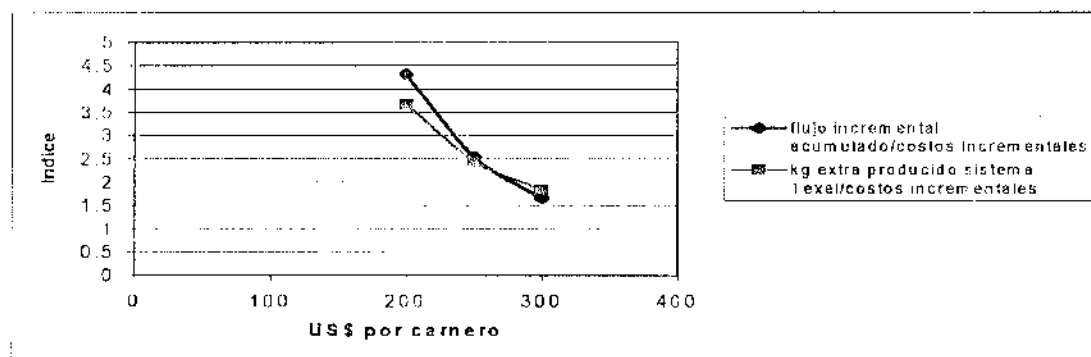


Figura 1. Comportamiento de la relaciones incrementales por incorporación de germoplasma Texel, período de evaluación 10 años.

En el Cuadro 1 se presenta los costos asociados por la incorporación de carneros Texel por kg incremental acumulado durante el período de 10 años. El principal beneficio real cuantificable por al incorporación de la raza Texel es el aumento de peso de la canal, por su mayor capacidad de depósito de proteína neta, y menor valor calórico por unidad de aumento de peso.

Cuadro 1. Costo por cada kg incremental asociado a carneros Texel, período de evaluación de 10 años.

Variable Sensible del Escenario Productivo	US\$ kg Incremental ¹
US\$ 200 por carnero Texel	0,27
US\$ 250 por carnero Texel	0,41
US\$ 300 por carnero Texel	0,54
17 kg de canal por cordero terminal	0,41
18 kg de canal por cordero terminal	0,27
19 kg de canal por cordero terminal	0,20

CONCLUSIONES

La evaluación incremental demostró la factibilidad económica de incorporar la raza Texel como carneros para la obtención de corderos terminales. Futuros estudios deberían considerar evaluar económicamente sistemas productivos basados en ovejas masa Texel híbridas.

REFERENCIAS

- CUBILLOS, G., ALLENDE, R., y KUSANOVIC, S., 2001. The Role And Perspectives Of Sheep Meat And Milk Production In Chile. XVI Annual Meeting SOCHIPA, Santiago.
- ODEPA, 2002. Compendio Estadístico Silvoagropecuario de Chile, 1990-2000.

CARACTERIZACION TECNICO-PRODUCTIVA DE LAS EXPLOTACIONES GANADERAS OVINAS DE LA REGION DE AYSEN.

Technical and Productive characterization of sheep farms in the Aysen Region.

Alberto Ferrando¹, René Anrique¹, Oscar Balocchi¹, Ricardo Smith¹, Heriberto Opitz², Jorge Echeñique².

¹Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia. ²Consultora Profesional Agraria Los Lagos, Puerto Montt. aferrand@uach.cl.

INTRODUCCION

La masa ovina y la productividad del rubro en la región de Aysén ha tenido una evolución negativa entre los dos últimos censos, con una reducción de 26.3% y 54.7% en el número de explotaciones y de cabezas, respectivamente (INE, 1997); actualmente la masa ovina representa el 9% de las existencias nacionales. El objetivo del estudio es caracterizar la ganadería ovina regional y obtener indicadores técnico productivos que permitan desarrollar políticas principalmente orientadas a fortalecer el desarrollo de la producción y la competitividad exportadora de carne ovina de la región.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo es parte de un estudio sobre la situación ganadera regional y prefactibilidad de una planta faenadora de carnes para la región de Aysén, encargado por SACOR S.A. La caracterización cuantitativa y cualitativa de las explotaciones ovinas y los recursos disponibles se efectuó en base a una encuesta que también abarcó el rubro bovino, siguiendo la metodología descrita por Anrique et al., (1999). Se consideraron solo las explotaciones con potencial para ser proveedoras de una planta faenadora, estimándose que debían tener más de 50 cabezas ovinas y más 30 cabezas bovinas, resultando un universo de 1.410 explotaciones de un total regional de 2.171. Para el estudio se consideraron cinco estratos de productores ovinos de acuerdo al número de cabezas de la explotación (<100; >100 - <500; >500 - <1000; >1.000 - <10.000 y >10.000). Según la varianza por estrato y un nivel de precisión de 10%, se definieron 303 encuestas, que se realizaron en el predio por un profesional, completándose 278 encuestas efectivas.

RESULTADOS Y DISCUSION

La masa ovina estimada a través del estudio alcanza 351.278 cabezas (año 2000). En el Cuadro 1, se presentan algunos indicadores técnicos de las explotaciones ovinas de la Región. El porcentaje de ovejas de desecho mas la mortalidad da una cifra de un 20.4%, que comparado con el porcentaje de reposición de 21%, indicaría que la masa ovina no tiene crecimiento y si se considera el autoconsumo de ovejas en los predios, sería posible que la masa esté experimentando una leve disminución. También se destaca el alto % de mortalidad de corderos (14%), lo cual es una seria limitante para el crecimiento de la masa y la productividad del rebaño. Más del 85% del rebaño ovino está constituido por la raza Corriedale y le sigue en importancia la cruce Corriedale x Merino con 6.8% de los vientres, existiendo una alta relación entre la raza de vientres y la de carneros. Los partos se concentran en el mes de Octubre (67%), seguido de septiembre (16.8%) y noviembre (10.9%). La suplementación invernal se destina principalmente a ovejas y borregos, basándose principalmente en heno de pradera y se realiza por solo 17% de las explotaciones. Las vacunaciones abarcan el 14% de las explotaciones (38% del rebaño), la desparasitación externa se realiza en el 39% de las explotaciones (66% rebaño) y la desparasitación interna, en el 31.4% de las ellas (61% del rebaño); el 98% de los productores no lleva registros.

Cuadro 1. Indicadores técnicos y composición racial del rebaño ovino de la XI Región.

Indicadores		Vientres		Carneros	
		Raza	%	Raza	%
Ovejas Desecho	17.7%	Corriedale	85.7	Corriedale	85.2
Ovejas Reposición	21.0%	CorriedalexMerino	6.8	Merino	6.3
Mortalidad Ovejas	2.7%	Romney Marsh	2.5	Romney Marsh	2.7
Mortalidad Corderos	14.0%	Merino	1.4	Border Leicester	1.8
Peso Destete Machos	26.7 kg	Suffolk Down	1.0	Suffolk Down	1.3
Peso Destete Hembras	25.2 kg	Border Leicester	<1.0	Austral	<1.0
Edad Destete Machos	3.9 meses	Milkshaf	<1.0	Otras	<1.0
Edad Destete Hembras	3.9 meses	Frison Lechero	<1.0		
Ovejas Peso Promedio	52.4 kg	Otras Cruzas	<1.0		
Ovejas Edad Promedio	6.7 años				

CONCLUSIONES

El rebaño ovino de la Región se encuentra estancado en su crecimiento, concordando con la estrecha relación existente entre reposición y desecho. También se detectó un bajo interés en los productores por aumentar la masa ovina, mas bien por falta de estímulos de mercado que por razones tecnológicas. La edad promedio de las ovejas (6.7 años) demuestra además un envejecimiento de los vientres producto de una baja dinámica de renovación. Por su constitución racial el rebaño es de aptitud mixta lana-carne, predominando ampliamente la raza Corriedale, seguido de Merino y Romney Marsh. La baja aplicación de vacunaciones, de desparasitaciones internas y externas y la alta proporción de productores que no llevan registros, demuestra que se trata de sistemas de producción extensivos. Estimaciones de realizadas en el estudio indican que elevando a niveles medios los índices técnicos, la producción ovina regional puede incrementarse sobre un 50% en la misma superficie.

REFERENCIAS

ANRIQUE, R.; LATRILLE, L.; BALOCCHI, O.; ALOMAR, D.; MOREIRA, V.; SMITH, R.; PINOCHET, D.; VARGAS, G.; 1999. Competitividad de la producción lechera nacional. Valdivia. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. 2 vol.

PRODUCCION DE LECHE DE OVEJAS ROMNEY, CORRIEDALE Y CRIOLLAS, EN SISTEMAS DE PRODUCCION DE LA ZONA SUR Y AUSTRAL DE CHILE*

Milk sheep production of Romney, Corriedale and Creole ewes, in production systems of the Southern Zone of Chile.

Juan Pablo Smulders R., Emilio Martínez G., Ricardo Vidal M. y Marcelo Hervé.

Instituto de Zootecnia. Fac. de Cs. Veterinarias. Universidad Austral de Chile.

INTRODUCCION

La producción de leche ovina en el sur de Chile se basa en la estrategia de incorporar genotipos especializados en leche (Milchschaaf y Latxa) a través de cruzamientos absorbente sobre rebaños de razas ovinas adaptadas. Durante la temporada 2001-02 en la X región se ordeñaron 556 ovejas de las cuales un 48% correspondieron a ovejas de genotipos no especializados (Vidal y col., 2002). Estos últimos corresponden a Romney (RM), Corriedale (CO) y criollo (CR) en el caso de la Isla grande de Chiloé. Siendo importante entregar antecedentes sobre el aporte que estos genotipos hacen a la producción de leche, el presente trabajo tienen como objetivo el describir los resultados de producción de leche de oveja de razas no especializadas, en distintas zonas agroecológicas de la zona sur-austral de Chile, durante las temporadas 2000 y 2001.

MATERIALES Y METODOS

Genotipo RM: Los datos corresponden a 343 controles lecheros individuales realizados por la UACH sobre 37 ovejas en ordeña mecánica, recolectados durante los meses de Octubre de 2000 a Febrero de 2001. En la siguiente temporada se realizaron 84 controles lecheros individuales de 24 ovejas, obtenidos por el sistema de control lechero ovino (FIA-UACH), recolectados entre los meses de Noviembre 2001 y Febrero 2002, información que provino en su totalidad de un predio ubicado en la zona interlacustre de la Provincia de Valdivia.

Genotipo CR: Se utilizaron 146 controles lecheros individuales de 41 ovejas en ordeña manual, desde Octubre 2001 a Febrero 2002. La información se recolectó por el sistema de control lechero ovino (FIA-UACH) en 4 predios de la Isla de Chiloé.

Genotipo CO: Los datos provienen de 165 controles lecheros individuales de 15 ovejas, recolectados mediante control lechero predial supervisado por la UACH, entre los meses de Noviembre 2000 a Marzo 2001. La información provino de un predio ubicado en la zona intermedia de transición a la estepa de la provincia Capitán Prat de la XI Región.

Los controles diarios se realizaron AM y PM. Los resultados se expresan en litros de leche por lactancia y producciones del día del control en mililitros. Se calculó Lactancia Tipo (LT), Real (LR) y Ordeñada (LO), utilizando el método del día centrado o de Fleishmann. Se calcularon promedios, desviaciones estándares, mínimos y máximos para cada variable estudiada.

En todos los sistemas los animales fueron manejados bajo pastoreo directo, en praderas naturales mejoradas, con bajos niveles de suplementación con concentrados (entre 150 a 300 g día⁻¹) durante el periodo de ordeña, la que se realizó dos veces al día luego del destete.

RESULTADOS Y DISCUSION

Se evidencian diferencias en los ciclos productivos de cada uno de los sistemas estudiados, observándose en el sistema CO de la XI Región, pariciones más tardías que en los sistemas con RM y CR de la X Región. Las ovejas CO presentaron en promedio lactancias más cortas que las RM y CR, presentado esta última las lactancias más prolongadas. Igualmente, CO presentó un

* Trabajo financiado parcialmente por Proyecto C00-I-P-089, FIA.

lapso parto-destete más corto, lo que determina un menor periodo de crianza de los corderos y un inicio más temprano de la ordeña, favoreciéndose una mayor cosecha de leche (LO). En producción de leche se observan diferencias entre los genotipos, presentando el quintil superior de cada raza, producciones promedios para LT de 168,4; 82,2 y 165,3 litros para CO, RM y CR respectivamente. Existe gran variación en la producción de leche dentro de cada raza, con rangos que superan los 100 litros para LR, 70 litros para LO y 80 para LT, en todos los sistemas y genotipos, presentándose C.V. para LT de: 46% y 52% en RM; 49% en CR y 29% en CO.

Cuadro 1. Producción de leche de ovejas de raza RM (2000-2002).

Temporada	ROMNEY							
	2000-01				2001-02			
	Media	d.e.	Min	Máx	Media	d.e.	Min	Máx
Número ovejas, n	37				24			
Fecha parto	26 Ago	9 días			6 Sep	6 días		
Fecha destete	11 Nov	14 días			29 Oct	8 días		
Lapso parto-destete, días	77	18	43	108	53	12	34	73
Duración de la lactancia, días	167	8,6	148	185	174	6	162	183
Duración de la ordeña, días	90	14,0	77	105	121	8	110	128
Lactancia Real, Litros	48,9	21,4	20,8	126,9	66,5	33,0	23,4	167,7
Lactancia Ordeñada, Litros	24,0	14,0	4,2	85,9	40,9	22,6	14,9	113,3
Lactancia Tipo, Litros	38,3	17,5	14,5	95,5	55,3	29,0	15,3	140,2
Prod. diaria mínima y máxima controlada, ml			30	1.160			60	1.360

Cuadro 2. Producción de leche de ovejas raza CO (2000-2001) y CR (2001-2002).

Temporada	CRIOLLA				CORRIEDALE			
	2001-02				2000-01			
	Media	d.e.	Min	Máx	Media	d.e.	Min.	Máx.
Número ovejas, n	41				15			
Fecha parto	22 Ago	23 días			2 Oct			
Fecha destete	5 Nov	21 días			22 Nov	5 días		
Lapso parto-destete, días	75	20	16	143	52	5	46	60
Duración de la lactancia, días	176	28	83	229	152	13	115	157
Duración de la ordeña, días	102	24	30	147	100	11	69	111
Lactancia Real, Litros	115,7	51,5	37,4	240,6	139,3	39,0	55,5	192,5
Lactancia Ordeñada, Litros	54,2	23,3	16,0	119,6	70,7	18,1	32,5	100,5
Lactancia Tipo, Litros	92,8	45,0	33,8	203,9	126,5	36,5	57,0	185,0
Prod. diaria mínima y máxima controlada, ml			60	1.860			100	2.100

CONCLUSIONES

La variación encontrada en la producción de leche de los genotipos estudiados, evidencia la existencia de un potencial para el mejoramiento genético dentro de estas razas, esto sin la incorporación de genes especializados, lo que evidencia al considerar las producciones máximas y los promedios del quintil superior.

Es necesario considerar que los datos presentan un confundido estadístico sistema-genotipo, lo cual impide comparar estadísticamente los genotipos de manera insesgada. Adicionalmente, los niveles de selección aplicados a cada genotipo y sistema han sido diferentes, no permitiendo extrapolar estos resultados como promedios raciales, si no más bien capacidades productivas de grupos sometidos a procesos de selección y manejo.

REFERENCIA

VIDAL, R., E. MARTINEZ, J.P. SMULDERS, M. HERVÉ y Y. GAETE. 2002. Producción de Leche Ovina en la X Región (2000-2002): Antecedentes del Programa de Control Lechero Ovino. XII Congreso Chileno de Medicina Veterinaria (Trabajo presentado).

PRODUCCION EXTEMPORANEA DE LECHE CON OVEJAS LATXAS.*

Out of season milk production with Latxa ewes in southern Chile.

Claudia Letelier, Marcelo Hervé, Juan P. Smulders, Ricardo Vidal, Arturo Escobar, Héctor Uribe, Emilio Martínez y Ximena Guzmán.

Instituto de Zootecnia, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia, Chile.

INTRODUCCION

Dado el nivel de desarrollo actual del rubro de leche ovina en Chile, impulsado principalmente por la Fundación para la Innovación Agraria, se han identificado como limitantes la estacionalidad normal de la producción ovina (FIA, 2000). Luego del parto tradicional para la zona, al anestro estacional fisiológico, se suman la involución uterina (anestro posparto) y el efecto depresivo del amamantamiento o lactancia, no produciéndose ovulaciones, o cuando se producen, no van acompañadas de comportamiento estral, lo cual imposibilita los apareamientos (Espinoza, 1987). Este trabajo es un aporte a la posibilidad de desestacionalizar un sistema productivo ovino lechero tradicional pensando en uno más intensivo para el futuro.

MATERIALES Y METODOS

La experiencia se desarrolló en la lechería ovina de la Universidad Austral de Chile, entre octubre 2001 y junio 2002. Se utilizaron 47 ovejas Latxas Cara Rubia y Negra, paridas en agosto de 2001 que, al inicio del tratamiento en octubre, se encontraban destetadas y lactando.

Manejo reproductivo. Se indujeron y sincronizaron los estros el 24 de octubre, con P₄, por 9 días, asociada a la administración de eCG (400UI) el día de su retiro. Se controló estros y se usó monta dirigida.

Manejo de ordeño y alimentación. Las ovejas se ordeñaron dos veces al día hasta su secado, el 20 de enero para lactancia tradicional (LTr) y el 1 de junio para lactancia extemporánea (LEx). La alimentación consideró en ambas lactancias pradera mejorada, con producciones de alrededor de 8000 kg de MS ha⁻¹ año⁻¹ mediante pastoreo rotacional y disponibilidades siempre superiores a 1500 kg de MS ha⁻¹ y, además, una suplementación individual con concentrado comercial de 600 g oveja día⁻¹ en los primeros 40 días de lactancia, 400 g día⁻¹ entre los 40 - 60 días, 200 g día⁻¹ entre los 60-90 días y finalmente 0 g día⁻¹ entre 90-120 días sólo para LTr. Se realizó controles lecheros mensuales.

RESULTADOS Y DISCUSION

De las 47 hembras tratadas, se observó estros en 37, presentándose 36/37 (97,3 %) entre las 40-48 horas, con un promedio $43,1 \pm 4,9$ horas y 1/37 (2,7%) entre las 48 y 72 hrs. de terminado el tratamiento. De las 37 hembras servidas, 26 quedaron preñadas, pariendo 25. 1 oveja murió.

Los resultados obtenidos con inducción de celos corta (9 días) en anestro en lactancia representaron una respuesta fértil y altamente sincronizada, coincidiendo con Rubianes y col. (1999), que en tratamientos durante el anestro estacional obtuvieron 85,7% de ovejas en celo y $42,4 \pm 2,0$ horas de intervalo entre el retiro del dispositivo y el celo.

Se obtuvo partos en el 55,3% de las ovejas tratadas (26) y en el 67,6% de las hembras cubiertas. El período de partos extemporáneos fue entre el 1 y el 7 de abril. El largo de la gestación fue $151 \pm 1,5$ días. El peso promedio al nacer fue $4,5 \pm 0,8$ kg. El tamaño de la camada fue de $1,32 \pm 0,6$ (33/25). Rubianes y col. (1999) obtuvieron porcentajes de preñez de 75 %. Gabiña (1979), indica que uno de los factores que modifica la prolificidad es la época del encaste.

* Proyecto FIA V099-0-P-001.

PRODUCCION EXTEMPORANEA DE LECHE CON OVEJAS LATXAS.*

Out of season milk production with Latxa ewes in southern Chile.

Claudia Letelier, Marcelo Hervé, Juan P. Smulders, Ricardo Vidal, Arturo Escobar, Héctor Uribe, Emilio Martínez y Ximena Guzmán.
Instituto de Zootecnia, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia, Chile.

INTRODUCCION

Dado el nivel de desarrollo actual del rubro de leche ovina en Chile, impulsado principalmente por la Fundación para la Innovación Agraria, se han identificado como limitantes la estacionalidad normal de la producción ovina (FIA, 2000). Luego del parto tradicional para la zona, al anestro estacional fisiológico, se suman la involución uterina (anestro posparto) y el efecto depresivo del amamantamiento o lactancia, no produciéndose ovulaciones, o cuando se producen, no van acompañadas de comportamiento estral, lo cual imposibilita los apareamientos (Espinoza, 1987). Este trabajo es un aporte a la posibilidad de desestacionalizar un sistema productivo ovino lechero tradicional pensando en uno más intensivo para el futuro.

MATERIALES Y METODOS

La experiencia se desarrolló en la lechería ovina de la Universidad Austral de Chile, entre octubre 2001 y junio 2002. Se utilizaron 47 ovejas Latxas Cara Rubia y Negra, paridas en agosto de 2001 que, al inicio del tratamiento en octubre, se encontraban destetadas y lactando.

Manejo reproductivo. Se indujeron y sincronizaron los estros el 24 de octubre, con P₄, por 9 días, asociada a la administración de eCG (400UI) el día de su retiro. Se controló estros y se usó monta dirigida.

Manejo de ordeño y alimentación. Las ovejas se ordeñaron dos veces al día hasta su secado, el 20 de enero para lactancia tradicional (LTr) y el 1 de junio para lactancia extemporánea (LEx). La alimentación consideró en ambas lactancias pradera mejorada, con producciones de alrededor de 8000 kg de MS ha⁻¹ año⁻¹ mediante pastoreo rotacional y disponibilidades siempre superiores a 1500 kg de MS ha⁻¹ y, además, una suplementación individual con concentrado comercial de 600 g oveja día⁻¹ en los primeros 40 días de lactancia, 400 g día⁻¹ entre los 40 - 60 días, 200 g día⁻¹ entre los 60-90 días y finalmente 0 g día⁻¹ entre 90-120 días sólo para LTr. Se realizó controles lecheros mensuales.

RESULTADOS Y DISCUSION

De las 47 hembras tratadas, se observó estros en 37, presentándose 36/37 (97,3 %) entre las 40-48 horas, con un promedio $43,1 \pm 4,9$ horas y 1/37 (2,7%) entre las 48 y 72 hrs. de terminado el tratamiento. De las 37 hembras servidas, 26 quedaron preñadas, pariendo 25. 1 oveja murió.

Los resultados obtenidos con inducción de celos corta (9 días) en anestro en lactancia representaron una respuesta fértil y altamente sincronizada, coincidiendo con Rubianes y col. (1999), que en tratamientos durante el anestro estacional obtuvieron 85,7% de ovejas en celo y $42,4 \pm 2,0$ horas de intervalo entre el retiro del dispositivo y el celo.

Se obtuvo partos en el 55,3% de las ovejas tratadas (26) y en el 67,6% de las hembras cubiertas. El periodo de partos extemporáneos fue entre el 1 y el 7 de abril. El largo de la gestación fue $151 \pm 1,5$ días. El peso promedio al nacer fue $4,5 \pm 0,8$ kg. El tamaño de la camada fue de $1,32 \pm 0,6$ (33/25). Rubianes y col. (1999) obtuvieron porcentajes de preñez de 75 %. Gabiña (1979), indica que uno de los factores que modifica la prolificidad es la época del encaste.

* Proyecto FIA V099-0-P-001.

Cuadro 1. Resultados productivos y variables de C.C. y días posparto de las ovejas Latxas en lactancia tradicional tratadas para partos extemporáneos.

Resultados del Tratamiento	LT ₁₂₀ (kg)	Días Posparto Tratamiento	Producción Diaria al Tratamiento (g día ⁻¹)	CC al Tratamiento
Paridas (n = 25)	114 ± 47	61 ± 10	1161 ± 503	2,6 ± 0,4
Secas (n = 22)	140 ± 52	54 ± 16	1418 ± 533	2,5 ± 0,3

Cuadro 2. Resultados productivos de ovejas Latxas durante la lactancia extemporánea.

LT 120 (kg)	Días de lactancia	% Proteína	% Grasa	% Sólidos Totales
91 ± 35	72 ± 1,3	6,1 ± 0,2	8,2 ± 0,7	22,9 ± 1,6

El Cuadro 1 muestra que la LT₁₂₀ para las ovejas que parieron fue 26 kg menor ($p > 0,05$) que las secas. A su vez, las secas muestran 54 días de lapso entre el parto y el tratamiento contra 61 días de las paridas y menos producción diaria de leche ($p > 0,05$). La CC al tratamiento en cambio, es similar. Los datos obtenidos sugieren que hubo una mejor respuesta reproductiva (paridas v/s secas) en las ovejas que producían menos leche y más alejadas del parto. Esto concuerda con el impacto de los niveles productivos y días posparto sobre la reproducción. Al respecto Thimonier y Cognie (1971), muestran que es necesario esperar 1,5 meses en la época de anestro estacional antes de estimular la función reproductiva. Al comparar valores de composición de leche del Cuadro 2, con la L.Tr en el mismo predio, fueron superiores para proteína (5,8 %), grasa (7,6 %) y sólidos totales (20,9 %) con 103 kg de LT₁₂₀. Los valores de composición provienen de mayores producciones existiendo una correlación inversa entre producción y composición. Sin embargo es posible que existan otros factores que influyen en estos valores superiores de composición para la Lex como estación del año y alimentación.

CONCLUSIONES

Las ovejas tuvieron una respuesta aceptable a la reproducción extemporánea como a la producción de leche lo que abre la posibilidad biológica de mantener una producción lechera constante todo el año. Sin embargo los costos involucrados con relación a los ingresos potenciales definirán la factibilidad de esta tecnología.

REFERENCIAS

- ESPINOZA, E. 1987. Reproducción ovina: Características y control. III Jornadas Internacionales sobre reproducción animal e inseminación artificial. Córdoba, pp. 71-82.
- FIA, Fundación para la Innovación Agraria. 2000. Estrategia de innovación agraria para producción de leche ovina. Santiago, Chile.
- GABIÑA, D. 1979. Estudio genético de la prolificidad obtenida como respuesta a tratamientos hormonales en ganado ovino. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Madrid.
- RUBIANES, E., R. UNGERFELD, T. DE CASTRO. 1999. Inducción y sincronización de celo en ovejas y cabras. III Simposio Internacional de Reproducción Animal, Montevideo, Uruguay, pp. 109-131.
- THIMONIER, J., Y. COGNIE. 1971. Accélération des mises-bas et conduite d'élevage chez les ovins. *Bull. Tech. Inf.*, pp. 187-196.

PRODUCCION DE CARNE Y PIEL DE LIEBRES EN SEMICAUTIVERIO

I. CARACTERISTICAS Y COMPORTAMIENTO DE LAS LIEBRES.*

Meat and fur production of hares in semi-captivity. I. Characteristics and behaviour of hares.

Héctor Manterola¹, Waldo Caro¹, Dina Cerda¹, Rigoberto Martínez² y Adolfo Vega².

¹Investigadores Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. ²Fundo Sta. Domitila.

INTRODUCCION

Diversos países, entre ellos Australia e Italia, han intentado establecer sistemas productivos con liebres en confinamiento total o en semi-confinamiento, con resultados variables (Castiglione *et al*, 1999). Los principales problemas derivan de la falta de adaptación a estas condiciones con elevados porcentajes de mortalidad e incremento en la susceptibilidad a diversas enfermedades. La carne de liebre es un producto muy cotizado en los mercados europeos, con altos precios (entre US\$ 11 y 19 por kg de carne con hueso o deshuesada) y la piel tiene también un gran valor en peletería. Por último, el pelo tiene excepcionales características aislantes y puede competir con el del conejo angora. El objetivo del presente proyecto se orienta a diseñar, desarrollar e implementar un sistema de producción de carne y piel con liebres, bajo condiciones de semi-cautiverio, con el fin de producir carne, piel y/o pelos.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se desarrolla en el predio Santa Domitila, ubicado en la Comuna de Chanco, VII Región y se inició el 3 de enero del 2002. Las primeras liebres fueron obtenidas de poblaciones silvestres de la zona de Cauquenes y Chanco, tratando de que esas poblaciones estuvieran separadas al menos 30 km unas de otras para tener mayor diversidad genética. Cada población se ubicó en un potrero cerrado con malla tipo gallinero, de una superficie de 1 ha y con pradera compuesta por festuca, ballica, trébol subterráneo y trébol frutilla. En cada potrero se ubicaron bebedero y comederos *ad hoc* para proporcionar forrajes y granos. Las liebres fueron capturadas por diferentes métodos, principalmente con trampa tipo nudo corredizo o con perros provistos de bosal. Posteriormente fueron numeradas con crotal plástico en la oreja, se registró su sexo y peso a la captura. Según su procedencia se ubicaron en alguno de los cuatro potreros disponibles. Los machos de una procedencia se ubicaron con hembras de otra de tal forma de evitar problemas de consanguinidad. Al inicio, y para lograr un mejor grado de acostumbramiento, las liebres se ubicaron en un potrero de recepción, donde permanecieron por 15 a 20 días, previo a su ingreso a los potreros definitivos. Tanto en el potrero de recepción como en los definitivos, se les suministró heno de alfalfa, paja de lenteja y grano de avena o de triticale. Se registraron pesos a la captura, al inicio de encaste y al destete. A partir del 15 de julio los machos se ubicaron en proporción de 1:6 respecto a las hembras, para iniciar la época de apareamiento.

RESULTADOS Y DISCUSION

Características de los ejemplares capturados. Los rangos de pesos fluctúan entre 0,5 y 4,0 kg. La distribución de liebres en los rangos de pesos sigue una curva relativamente normal, con mayor frecuencia en el rango de 2 a 3 kg (Figura 1). Esta distribución no varía significativamente de una localidad a otra. Por ejemplo en la localidad de Colomávida, se observa una cierta predominancia de las hembras, con rangos entre 53 y 70% del total respecto a machos

* Proyecto C01-1-P-017 financiado por la Fundación para la Innovación Agraria.

con 47 a 30%. (Figura 2) El mayor porcentaje en ambos sexos corresponde a individuos adultos, considerando como tal al ejemplar sobre 1,5 kg de peso vivo.

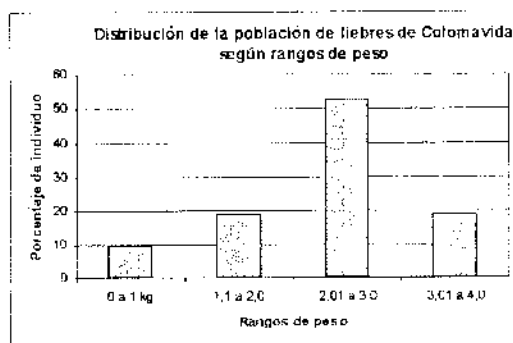


Figura 1. Distribución porcentual de liebres según peso.

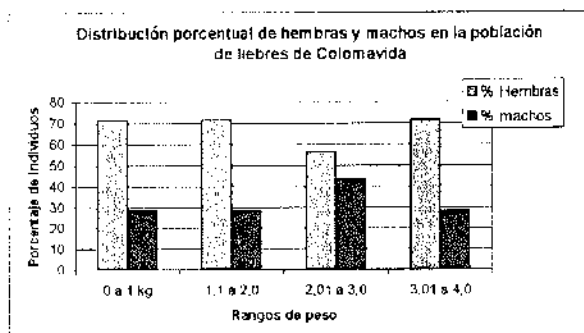


Figura2. Distribución porcentual de liebres según sexo.

Sobrevivencia de los ejemplares capturados. Las mayores tasas de mortalidad se producen dentro de los primeros 15 días post captura, principalmente debido a contusiones internas provocadas por la captura. Posteriormente hay una tasa de mortalidad menor debido a stress, ayuno e infecciones de diverso tipo. Las mortalidades varían según peso situándose las más altas en los pesos inferiores (1 hasta 2 kg). Los machos presentan en general mayor capacidad de sobrevivencia que las hembras (25% mayor). La mortalidad promedio de los primeros 4 meses fue de 40%, lo cual coincide con estudios realizados en Italia en similares condiciones (Vincenti *et al*, 1996).

Comportamiento. Las liebres tienden a permanecer ocultas o alejadas durante el día, con poca actividad de consumo. Durante la noche, se dedican a consumir ya sea pradera como heno, paja y concentrado. Del heno y de la paja de lenteja, las liebres consumen principalmente hojas y tallos más delgados. Se observó serios problemas digestivos y muertes por ingestión excesiva de granos y concentrados para conejos.

CONCLUSIONES

Las liebres silvestres que se colocan bajo condiciones de cautiverio se comportan adecuadamente siempre que superen la etapa de adaptación y que se les dé las condiciones de alimentación y refugio adecuados. Las mortalidades iniciales son altas, especialmente en individuos muy nuevos o muy adultos. Las principales causales de muertes son por daños físicos durante la captura y por stress postcaptura.

REFERENCIAS

- CASTIGLIONE, G; CASTELLINI, C y DAL BOSCO, A. 1996. J. Rabbit Farming. 29(11):_35-39.
- VINCENTI, A; MARSICO, G; VONGHIA, G; PINTO, F; MORAMARCO, V; y CIRUZZI, B. 1997. J. Rabbit Farming 29(12) 67-70.

PRODUCCION DE CARNE Y PIEL DE LIEBRES EN SEMICAUTIVERO II. VARIACIONES DE PESO VIVO Y CARACTERISTICAS DE CANAL DE LAS LIEBRES.*

Meat and fur production of hares in semi-captivity. II. Liveweight and carcass characteristic variations.

Héctor Manterola¹, Waldo Caro¹, Dina Cerda¹, Rigoberto Martínez² y Adolfo Vega².

¹Investigadores Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. ²Fundo Sta. Domitila.

INTRODUCCION

La liebre es un animal muy cotizado en Europa como animal de cacería y para la cocina fina. Chile, por ser uno de los pocos países, junto con Argentina de carecer de la peste viral que afecta a las liebres, puede exportar canales y cortes de estos animales. La alternativa de criar liebres en confinamiento es viable y así lo han demostrado algunos estudios realizados en Italia y en Australia. Existe poco conocimiento de las características de las poblaciones de liebres en Chile y menos aún de los pesos vivos, sus variaciones, y de los componentes de su cuerpo al momento de beneficiarlas. El objetivo de este estudio es analizar los pesos de machos y hembras capturados, las variaciones de esos pesos en 4 y 5 meses de cautiverio y de los componentes del cuerpo de las liebres que se han sacrificado para estos estudios.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en el predio Santa Domitila, ubicado en la Comuna de Chanco, VII Región. La población de liebres contemplada fue de 37 hembras y 27 machos, de diferentes pesos y edades. Los animales fueron pesados al momento de su captura y luego 4 o 5 meses más tarde, al momento de iniciar el período de monta natural, el 16 de julio del 2002. Los animales beneficiados fueron 7 machos y 7 hembras los que fueron desolladas, y luego separadas las diferentes partes componentes y pesadas cada una. Los datos se analizaron sobre la base de estadígrafos descriptivos: Promedio, Desviación estándar y porcentaje de cada porción con relación al peso total.

RESULTADOS Y DISCUSION

Variaciones del peso vivo. Las liebres presentaron una variación en peso entre los rangos de 0,5 kg y 4,0 kg. Sin embargo el mayor porcentaje de los individuos pesaron entre 1 y 3,2 kg. Los pesos de machos y hembras fueron muy similares en todo momento, con leve tendencia a mayor peso en los machos. Al momento de captura, los pesos mínimos fueron superiores en machos (1,27 vs 0,9 kg) así como también los pesos máximos (3,37 vs 3,2 kg).

Al pesaje del encaste (julio), los machos mostraron pesos mínimos superiores a las hembras (2,8 vs 2,6). Sin embargo en los pesos máximos, las hembras superaron a los machos (4,2 vs 3,84. Las ganancias de peso en los 5 meses fueron levemente superiores en las hembras (6,7 g día⁻¹ vs 5,73 g día⁻¹). Estas ganancias son bajas si se las compara con las de la literatura, (Silva *et al*, 1986) pero se debe tener en cuenta que las liebres están aún bajo ciertas condiciones de stress y no alcanzan aún su estado más normal.

Características de la canal. El cuero y pelo representaron entre el 9 y 10% del peso total al beneficio. Las partes no comestibles (cabeza, vísceras y órganos internos) representaron el 38 y 40% para machos y hembras respectivamente (Figura 1a y b) y las zonas cárnicas representaron entre el 53 y 50%, cifra que es similar a las obtenidas por Bonino y Amaya, (1985). Los machos

* Proyecto C01-I-P-017 financiado por la Fundación para la Innovación Agraria.

presentaron un mayor porcentaje de zonas cárnicas (53 vs 50%). Las hembras presentaron una mayor proporción de vísceras (24 vs 20%).

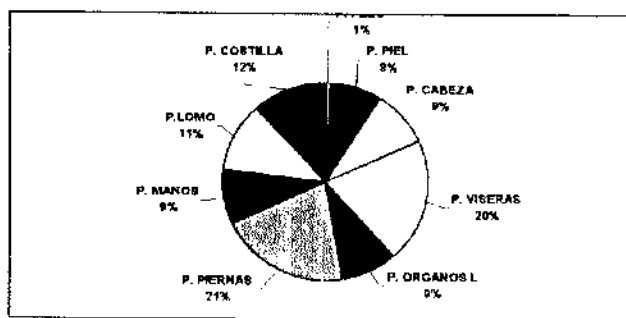


Figura 1a. Composición promedio de la canal de liebres machos.

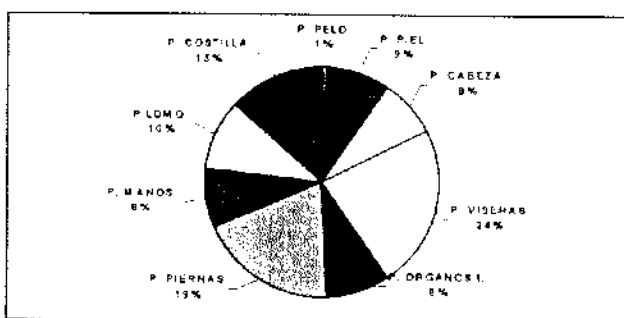


Figura 1b. Composición promedio de la canal de liebres hembras.

Variación de los componentes del cuerpo, según el peso al beneficio. No se observó una correlación entre el peso vivo y los componentes no comestibles. Así, a medida que aumentó el peso vivo, tanto en machos como en hembras (Figura 2a y b) los órganos como cabeza, piel, vísceras y órganos internos variaron muy poco en peso, siendo las vísceras las que mostraron mayor incremento. En los componentes cárnicos, se observó que a medida que aumentó el peso del animal, también aumentó el peso de las piernas no así el del resto de los componentes. Esto

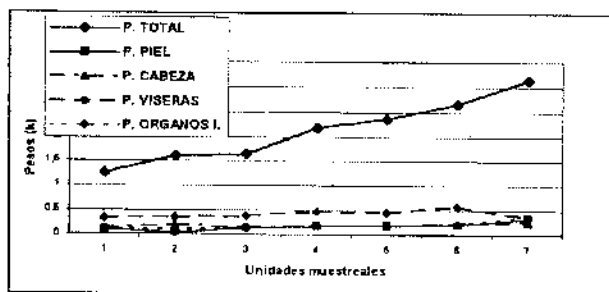


Figura 2a. Variación de los componentes no cárnicos según peso vivo en liebres machos.

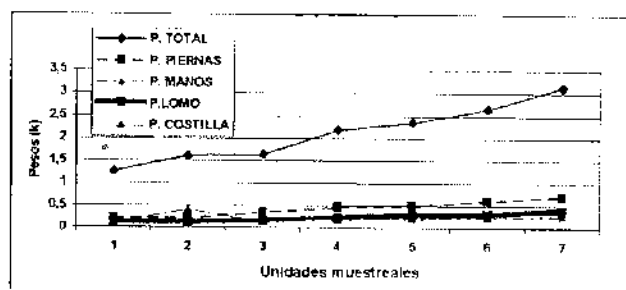


Figura 2b. Variación de los componentes cárnicos según peso vivo en liebres machos

es poco explicable ya que en animales mayores, a medida que aumenta el peso de beneficio, también hay un aumento de los distintos componentes de la canal especialmente las zonas cárnicas. Las liebres machos mostraron mayores incrementos en el peso de piernas a medida que aumentó el peso de beneficio. Sin embargo, estas diferencias no alcanzaron significancia.

CONCLUSIONES

De estos resultados parciales se puede concluir :

Los componentes cárnicos de la canal de machos y hembras son similares.

Las zonas cárnicas representan entre el 50 y 53% del peso total al beneficio.

El lomo corresponde al 10% del peso total y al 21% de las partes comestibles. Las piernas corresponden al 21% del peso total y al 39,6% de las porciones cárnicas.

REFERENCIAS

- SILVA, J.R., y RATY, P.V. 1986. Revista Argentina de Producción Animal. 6:11-12, 731-737.
 BONINO, N y AMAYA, J. 1985. Carcass weight and yield in the european hare. INTA, EFRA, Bariloche, Argentina.

ANALISIS ECONOMICO Y COMPARACION DE LA PRODUCCION COMERCIAL DE GUANACOS EN CHILE Y ARGENTINA.*

Economical analysis and comparison of the commercial production of guanacos in Chile and Argentina.

Fernando Bas M.

Depto de Ciencias Animales, Facultad de Agronomía y Forestal, P. Universidad Católica de Chile. fbas@puc.cl.

INTRODUCCION

Todos los estudios para determinar la factibilidad técnica de criar guanacos han concluido que es factible criar esta especie en cautiverio y obtener productos tales como fibra y carne (Bas y González, 2000). A su vez, en condiciones más extensivas en Argentina, también se ha demostrado que es factible producir fibra y carne de guanacos (Allolio, 2002). Sin embargo, aún queda por determinar la factibilidad económica de la producción de esta especie, en base a las condiciones comerciales y su factibilidad real. Es por ello que en este trabajo se plantearon los siguientes objetivos: 1) calcular los costos de producción de guanaco en condiciones de cautiverio en la zona central de Chile y en condiciones extensivas en la patagonia argentina; 2) realizar un análisis de rentabilidad del negocio en ambas condiciones; y 3) determinar las distintas alternativas del negocio, que permitan mejorar su rentabilidad.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó a partir de la información generada por tres planteles de crianza de guanacos, dos en la zona central de Chile y uno en la patagonia argentina. Se establecieron sus costos directos e indirectos, así como los costos variables y fijos. Se utilizaron precios reales de fibra bruta pagada en el mercado argentino y productos confeccionados a partir de fibra de guanaco y vendidos a través de un distribuidor en Chile; y se consideró un precio de venta de la carne como desecho de matadero. Se realizó un flujo de caja detallado el cual se utilizó para el cálculo del valor presente neto y tasa interna de retorno. A través del empleo de la metodología de grupos de foco dirigidos, se definieron nuevas alternativas cualitativamente factibles para la comercialización y uso del animal.

RESULTADOS Y DISCUSION

En los Cuadros 1 y 2 se muestra el resultado del estudio de costos realizado en los planteles de Chile y Argentina. Se observa que Argentina presenta algunas ventajas en relación a Chile. El costo de captura aparece más bajo, sin duda que producto de la mayor población de animales con que cuentan. En Chile sin embargo, es posible reducir ese costo, aprovechando economías de escala, al capturar mayor número de animales. Los costos de inversión llaman la atención, porque también son menores que los de Chile, situación que es más difícil de explicar porque los diseños de cercos y potreros no son equivalentes.

El precio de la fibra es diferente en cada uno de los países, además se puede considerar que en Argentina existe un mercado más formal para este producto, situación que no ocurre en Chile. La tasa interna de retorno es significativamente diferente entre sistemas, y es específicamente en el tema de la comercialización donde queda mucho por hacer.

* Financiado en parte por Proyectos FIA A94-0-P-056 y C98-1-P-019.

Cuadro 1. Costos e ingresos en dos sistemas de producción de guanacos (en US\$).

	Argentina	Chile
Ingreso por fibra anual por animal	68	90
Ingreso por carne anual	42	30
Ingresos totales	110	120
Costo por animal capturado criado	190	380
Costo anual por animal	60	95

Cuadro 2. Inversión, precios alcanzados y tasa interna de retorno en dos sistemas de producción de guanacos.

	Argentina	Chile
Inversión (US\$)	63.000	100.000
Precio fibra en bruto (US\$ por kg)	150	70 - 120
Precio carne (US\$ por kg)	110	120
Tasa Interna de Retorno	18%	8%

Cabe destacar que estos cálculos no incluyen el costo o uso alternativo de la tierra, puesto que si se incluye, las tasas se tornan negativas. Por lo tanto, para que se constituya en un rubro potencialmente atractivo es necesario buscar otros mercados en donde acceder con el guanaco y sus productos, entre los que se destacan: las fibras finas, las carnes sofisticadas, los cueros exclusivos, los reproductores, los cotos de caza, el ecoturismo, la conservación de fauna nativa y los controladores de vegetación.

CONCLUSIONES

Dado los retornos posibles de obtener con la fibra y la carne, es necesario buscar nuevos usos y alternativas de comercialización para en guanaco, con el fin de convertirlo en una alternativa rentable de producción animal.

REFERENCIAS

- BAS, F. Y B. GONZALEZ. 2000. Current advances in guanaco management in Chile. *Ciencia e Investigación Agraria* 27(1): 51-65.
- ALLOLIO, J. 2002. Guanacos en Sudamérica. En: *Curso Internacional de Manejo y Producción del Guanaco*. P. Univ. Católica de Chile. 26 pp.

MEDICION DE LA GANANCIA DE PESO EN PATOS DE LA LINEA PADRE MUSCOVY R-51, EN LA NOVENA REGION.

Measurement of weight gain, in ducks of the line parent Muscovy R-51 in the Novena Region.

Juan Pablo Avilez¹, Jorge Balladares¹, Manuel Camiruaga², Anita Jans², Ángel Patitucci¹ y Eduardo Gomez³.

¹Facultad de Acuicultura y Cs. Veterinarias. Universidad Católica de Temuco. Casilla 15-D.

²BTA- Biotecnología Agropecuaria. Eliodoro Yáñez 2817- Santiago. ³Facultad de Agronomía y Forestal, Universidad Católica de Temuco.

INTRODUCCION

La crianza de patos es una actividad flexible, que puede armonizarse con las producciones tradicionales o convertirse en la actividad principal de una explotación. Como otras aviculturas llamadas "alternativas", la explotación del pato puede suponer una opción válida a una producción avícola tradicional (pollos y ponedoras) (Buxadé, 1995). Además el pato por su gran velocidad de crecimiento, por los pesos finales a los que puede llevarse y por su conversión, tiene gran importancia comercial (Cullington, 1975).

Es por ello que en el marco del proyecto FIA C00-1-P-178, se planteo como objetivo medir la ganancia de peso de la línea de patos Muscovy Padres R-51.

MATERIALES Y METODO

El estudio se realizó en el Campus Dr. Luis Rivas del Canto, perteneciente a la Universidad Católica de Temuco, en la ciudad de Temuco, Novena Región Chile y tuvo una duración de 4 meses. Se emplearon 128 patos Muscovy padres de la línea comercial R-51 Heavy, 79 hembras y 49 machos. Se utilizaron corrales de madera, piso de concreto, bebederos, campanas de calefacción y comederos de acuerdo a las especificaciones de la línea de origen de la Empresa Grimaud Freres de Francia. Se midió la ganancia de peso cada 7 días.

RESULTADOS Y DISCUSION

Cuadro 1. A continuación se presenta el peso de los animales al final de cada semana

Semana de Vida	Peso Hembras Promedio (kg)	Desviación Estándar Hembras	Peso Machos Promedio (kg)	Desviación Estándar Machos
1 (4 días)	0.071		0.080	
2	0.306		0.339	
3	0.513		0.692	
4	0.852		0.954	
6	0.927	0.1160	1.305	0.082
7	0.807	0.1156	1.220	0.1208
8	1.665	0.2958	2.748	0.1700
9	2.020	0.2110	3.324	0.2183
10	2.230	0.2962	3.280	0.4432
11	2.310	0.399	3.392	0.531
12	2.442	0.143	3.656	0.318
13	2.580	0.261	3.984	0.1538
14	2.540	0.356	4.312	0.2105
15	2.620	0.231	4.316	0.4844

Se puede observar que existe una pérdida de peso registrada en la séptima semana de vida en machos y hembras, esto debido principalmente al traslado de las aves desde la estación cuarentenaria, Lo Aguirre en Santiago, hasta Temuco.

A las seis semanas de vida los machos presentaron un peso vivo promedio de 1,305 kg. Al comparar con la línea R-51 de origen, ésta presenta en el mismo periodo un peso promedio de 2,030 kg, es decir 725 g. más, esto producto de las condiciones a la que fueron expuestas las aves durante la cuarentena. Para la octava semana se observó una alza en el peso de los patos, alcanzando 2,748 kg en promedio, lo que podría indicar la presencia de crecimiento compensatorio, ya que se logró aproximar el peso al presentado en la línea de origen que es de 2,780 kg. (Grimaud Freres Selection, 2001) En la décima semana de vida los machos presentaron un peso promedio de 3,280 kg. Grimaud (2001) señala pesos de 3,275 kg en la semana 10; sin embargo, es menor a los pesos obtenidos por Bogrene y Mihaly (1992) en un estudio con machos Muscovy Heavy, quien reportó un peso promedio de 3,677 kg. Según Davis y Anderson (1998) los machos tienden a tener un comportamiento agresivo durante la alimentación, lo que puede resultar en un consumo de alimento y ganancia de peso desigual, por lo que hay que asegurar que exista bastante espacio de comederos para reducir la competencia. Desde la 11va a la 15va semana se percibió un aumento del peso vivo en los machos que superó a los pesos de la línea de origen.

Al igual que los machos, las hembras muestran un peso menor en sus primeras semanas al compararlos con los datos de Grimaud Freres. Luego en la séptima medición las hembras presentan un descenso brusco de la ganancia de peso, originado por el traslado desde Santiago a Temuco. Las aves se recuperaron posteriormente mediante crecimiento compensatorio, alcanzando en la novena semana un peso promedio de 2,020 kg, sobre 1,865 kg registrados en el mismo periodo en la línea de origen, este valor siguió en aumento. En la semana 10 las hembras lograron un peso de 2,230 kg, este valor es superior al presentado por Grimaud Freres (1,990 kg), sin embargo es menor a los reportados por Bogrene y Mihaly (1992) en hembras Muscovy Heavy, el que se registró un peso promedio de 2,527 kg. Posteriormente en la semana 14 los pesos se equiparan a los de la línea de origen. La grasa excedente del cuerpo en las hembras podría interferir con la función del tracto reproductivo. Según Davis y Anderson (1998) el tracto reproductivo puede llegar realmente a bloquearse o quedar parcialmente obstruido al aumentar la cantidad de las grasas en el abdomen.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en ganancia de peso se puede concluir que es posible establecer un sistema de patos reproductores R-51 Heavy en la Novena Región. Estos resultados destacan las condiciones favorables que existen en la Novena Región de nuestro país para la incorporación de nuevas especies con potencial económico importante.

REFERENCIAS

- BOGRENE-BODRAGI-G; MIHALY-K, 1992 Muscovy ducks managed in different environmental conditions Proceedings, Abstrac; 9th International Symposium on Waterfowl, Pisa, Italy, 16-18 September 1992. 1992, 93-95. : World Poultry Association; Pisa; Italy
- BUXADÉ C. 1995 Avicultura Clásica y Complementaria. Madrid Mundiprensa v5, pp 367-374.
- CULLINGTON, J. 1975. Patos y Gansos. Editorial Acribia, Zaragoza, España. 136p.
- DAVIS G. Y ANDERSON K. 1998. A Management Program for Raising Breeder Duck Flocks. Extension Poultry Specialists North, Carolina State University. Traducido por Ray del Pino Home Page.
- GRIMAUD FRERES., 2001 Rearing Guide Muscovy Ducks Young Breeders R51.Francia pp 6-23.

VALIDACION DE MODELOS: PRUEBA DE EXACTITUD.

Model validity: Test of accuracy.

Luis Barrales¹, Pedro Fernández de la Reguera² y Ivan Peña¹

¹Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Pontificia Universidad Católica de Chile. lbarrale@puc.cl. ²Departamento de Industrias. Universidad Técnica Federico Santa María.

INTRODUCCION

La validación de modelos agrícolas es una etapa esencial que presenta dificultades tanto conceptuales como prácticas, (Harrison, 1990). Validar un modelo es comparar sus resultados con aquellos del sistema real (Fishman y Kiviat, 1967), lo cual se realiza usando adecuados métodos estadísticos y niveles de confianza, tal que, las inferencias sean exactas (Rausher, *et al*, 2000). Los procedimientos usuales, basados en pruebas paramétricas y no paramétricas, no siempre son satisfactorios (Shannon, 1975 y Harrison 1990). Freese (1960), propuso procedimientos basados en la prueba de bondad de ajuste de ji-cuadrado. El propósito de este trabajo, fue extender lo propuesto por Freese para modelos que proporcionan estimaciones con sesgo constante o no constante y donde el error máximo aceptado sea expresado como porcentaje de los valores reales.

MATERIALES Y MEODOS

Para la validación de modelos de simulación, las metodologías estadísticas de mayor uso corresponden con la dócima de t para valores pareados y el análisis de regresión. Ambos procedimientos estadísticos han sido señalados como inadecuados para comparar la exactitud de los valores estimados por un modelo con respecto a los valores reales. Freese (1960) cuestionó el primer procedimiento señalado y Harrison (1990) el segundo. Freese propone una dócima de exactitud basada en la usual prueba de ji-cuadrado para bondad de ajuste y señala que este procedimiento considera tres importantes elementos: Una definición de la exactitud requerida, una cuantificación de la exactitud lograda y un objetivo método para decidir si la exactitud lograda coincide con la requerida. Propuso tres pruebas de ji-cuadrado para evaluar los valores estimados por un modelo con respecto a los verdaderos valores. Las pruebas consideraron la no existencia de sesgo, la presencia de sesgo fijo o constante y sesgo no constante. Adicionalmente, y sólo para el caso de no sesgo, Freese consideró el expresar el aceptado error de estimación como un porcentaje del valor real.

En el presente artículo, se realizó un trabajo estadístico teórico, para extender lo propuesto por Freese, de manera, de ampliar su aplicabilidad a situaciones no contempladas originalmente.

RESULTADOS Y DISCUSION

Se discute y se entregan antecedentes relacionados con la limitación del uso de la dócima de t y del análisis de regresión para la validación de modelos de simulación.

Se hace referencia a lo desarrollado por Freese y se demuestra:

a) que al expresar el error máximo admisible como porcentaje del valor real, la expresión

$$W_1 = \sum_{i=1}^n \left(\frac{(x_i - \mu_i) - (\bar{x} - \bar{\mu})}{\sigma_i} \right)^2 = \frac{Z_{(1-\alpha/2)}^2}{p^2} \sum_{i=1}^n \left(\frac{(x_i - \mu_i) - (\bar{x} - \bar{\mu})}{\mu_i} \right)^2$$

se distribuye aproximadamente como una distribución ji-cuadrado con (n-1) grados de libertad, $\chi^2(n-1)$. En la práctica la hipótesis nula es que no hay diferencia entre los valores pronosticados por el modelo (x_i), con respecto a los valores reales (μ_i). La alternativa es que eliminando la

presencia de un sesgo constante $(\bar{x} - \bar{\mu})$, el modelo estima valores que difieren de los reales. El valor de W_1 debiera ser comparado con el correspondiente percentil tabular de $\chi^2_{(1-\alpha)}(n-1)$.

b) eliminando la presencia de un sesgo no constante desde los valores estimados, la suma de cuadrados residuales estandarizados puede ser expresada como:

$$W_1 = \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i - \hat{x}_i}{\eta_i} \right)^2 = \sum_{i=1}^n \frac{e_i^2}{\eta_i^2}$$

donde $\hat{x}_i$ es el valor pronosticado por el modelo de regresión lineal y e_i son iid $N(0, \eta_i^2)$ no necesariamente homocedásticos con $\text{Var}(x_i) \propto \mu_i^2$. Al considerar que el error máximo admisible puede ser escrito como porcentaje del valor real y eliminando la heterocedasticidad, la anterior expresión puede ser escrita como:

$$W_2^* = \frac{Z_{(1-\alpha/2)}^2}{P^2} \sum_{i=1}^n \left(\frac{e_i}{\mu_i} \right)^2$$

la cual se distribuye aproximadamente como una variable ji-cuadrado con $(n-2)$ grados de libertad, $\chi^2(n-2)$. Para probar la hipótesis de exactitud el estadístico W_2^* es comparado con el valor tabular $\chi^2(n-2)$. Si W_2^* excede el percentil $(1-\alpha)$ de esta distribución la conclusión es que el procedimiento de pronóstico no ajusta adecuadamente los valores reales.

CONCLUSIONES

Ambas metodologías son propuestas para validar modelos de simulación, bajo el escenario que los datos provienen desde modelos que presentan ya sea un sesgo constante o variable y donde el máximo error admisible, es expresado como un porcentaje de los valores reales. Ambos procedimientos tienen la misma hipótesis nula y el modelo de predicción esta estimando los valores reales con exactitud. Valores extremos de ji-cuadrado indican falta de exactitud.

REFERENCIAS

- FISHMAN, G.S. and KIVIAT, P.J. (1967). The analysis of simulation generated time series. *Management Science*, 13(7), 525 – 557.
- FREESE, F. (1960). Testing Accuracy. *Forest Science* 6(2), 139 – 145.
- HARRISON, S.R. (1990). Regression of a model on real-system output: And invalid test of model validity. *Agricultural Systems*, 34, 183 – 190.
- RAUSCHER, H.M., Young, M.J., Webb, C.D., Robison, D.J. (2000). Testing the accuracy of growth and yield models for southern hardwood forests. *South. J. Appl. For.* 24(3): 176 – 185.
- SHANNON, R.E. (1975). *Systems simulations the art and science*. Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice-Hall, Inc. 387p.

CARACTERIZACION DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS GANADEROS DE LA REGION DE AYSÉN.

Characterization of livestock production systems in the Region of Aysén.

René Anrique¹, Alberto Ferrando¹, Oscar Balocchi¹, Ricardo Smith¹, Heriberto Opitz², Jorge Echenique².

¹Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile. Casilla 567, Valdivia. ²Consultora Profesional Agraria Los Lagos, Puerto Montt. ranrique@uach.cl.

INTRODUCCION

La región posee una superficie de 108.494 km² y una población de 91.000 hab. (1997), centrada fuertemente en las comunas de Coyhaique y Aysén (77,5%). La economía regional se basa principalmente en la actividad silvoagropecuaria y pesquera, estando la primera estancada y con una participación decreciente en el PIB. El objetivo del estudio es identificar y caracterizar los sistemas de producción imperantes en los diferentes estratos de productores y aumentar la base de información para orientar políticas tendientes a fortalecer la competitividad exportadora de carnes rojas de la Región.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo es parte de un estudio sobre la situación ganadera regional y prefactibilidad de una planta faenadora de carnes para la región de Aysén, encargado por SACOR S.A.. Se identificaron y sometieron a Análisis de Componentes Principales, variables cuantitativas que explicaban la mayor variabilidad en las explotaciones (carga animal, % praderas mejoradas, superficie destinada a conservación, construcciones, maquinaria UA⁻¹, jornadas anuales UA⁻¹, crecimiento de la masa animal, dedicación del propietario). Se identificaron variables cualitativas que se sometieron a Análisis de Correspondencias Múltiples, (a) sistema bovino: crianza, engorda, mixto, talaje, mediería; (b) rubro: bovino, ovino, mixto; (c) raza: bovina y ovina principal y secundaria y (d) nivel educacional del propietario. Los resultados de ambos análisis se reunieron en un Análisis de Conglomerados para determinar los Sistemas Productivos que agruparon explotaciones de características homogéneas, y definir los principales sistemas de producción.

RESULTADOS Y DISCUSION

Se determinó que el principal índice de referencia técnica es la **carga animal**, fuertemente correlacionada con la presencia de praderas artificiales o mejoradas y la disponibilidad de maquinaria. No se encontró relación entre el tamaño del rebaño o el tiempo que el propietario dedica al rubro, con los indicadores de eficiencia técnica. El análisis de Correspondencias Múltiples sólo capturó el 11% de la variación total, por lo cual las variables cualitativas no fueron de ayuda para clasificar las explotaciones. Introduciendo las coordenadas de cada explotación generadas en los análisis anteriores, en un Conglomerado del tipo K-means se obtuvieron 4 grupos que constituyen la mejor aproximación a los sistemas productivos de la Región (Cuadro 1).

Sistema 1: corresponde a predios especializados que se dedican al rubro bovino; abarca 3,3% de las explotaciones, 7,5 y 7,2% de la masa bovina y ovina y 6,6% de los vientres bovinos. La carga animal y la producción de carne/ha es comparativamente alta, pero con limitaciones para crecer por estar cerca de su capacidad máxima. Más de 60% de los propietarios tiene educación universitaria.

Sistema 2: abarca explotaciones mixtas y especializadas; reúne 9,6% de las explotaciones, 8,2 y 5,2% de los bovinos y ovinos y 8,9% de los vientres bovinos. Son básicamente crianceros, y si

poseen ovinos producen lana y carne, con indicadores técnicos de nivel medio a bajo. Un 35% de este estrato tiene la posibilidad de crecer a una tasa de 8 vientres/año.

Sistema 3: es el de mayor representación regional, abarcando 80,6% de los predios, 81,7% de la masa bovina y 74,5% de la ovina y 82,1% de los vientres bovinos; incluye explotaciones mixtas y especializadas, pero con indicadores productivos inferiores al sistema 2. Un 35% de este estrato tiene la posibilidad de crecer a una tasa de 5 vientres/año. Las praderas mejoradas alcanzan 3,5% de la superficie y se destina a conservación un 2% como máximo.

Sistema 4: estos predios se dedican al rubro ovino para la producción de carne y lana, con pocas perspectivas de crecimiento del rebaño; abarcan el 6,5% de la población de predios, e incluyen el 2,6% de los bovinos y el 13,2% de los ovinos. No existen praderas artificiales y no se realiza conservación de forraje.

Cuadro 1. Indicadores cuantitativos de los principales sistemas productivos de la XI Región.

Indicador	Sistema 1	Sistema 2	Sistema 3	Sistema 4
Carga animal (UA ha ⁻¹)	0,73	0,38	0,31	0,19
Producción de carne (kg ha ⁻¹ año ⁻¹)	151	57,5	42,2	11,3
% praderas artificiales o mejoradas	0,67	0,10	0,049	0,0
% de praderas conservadas	0,21	0,05	0,021	0,0
Superficie construida (m ² UA ⁻¹)	2,40	5,04	1,45	0,94
Máquinas por UA (UA ⁻¹)	0,019	0,051	0,007	0,001
Jornadas anuales por UA (UA ⁻¹)	0,027	0,026	0,022	0,031
Perspectivas crecimiento bovino (año ⁻¹)	-5,4	1,7	1,7	0,0
Perspectivas crecimiento ovino (año ⁻¹)	0,0	-8,0	-6,3	-18,7
% de dedicación propietario	62	85	72	59
Superficie destinada a ganadería (ha)	858	734	1.837	1.269
Tamaño del rebaño (UA)	525	166	449	231
Superficie construida para el rubro (m ²)	885	726	468	118
Nº de máquinas empleadas en el rubro	6,9	4,2	2,1	0,14
Jornadas anuales	4,9	2,5	3,7	1,9

CONCLUSIONES

Las explotaciones del sistema 3 constituyen la mayoría (80%), son de tipo mixto (ovino-bovino) o especializadas (bovinos), poseen en promedio 1787 ha, superficie similar que los sistemas 1 y 2 juntos y representan las mayores posibilidades de crecimiento de la ganadería de la XI región. Considerando los indicadores técnicos encontrados y la proporción de las explotaciones que planifican crecer (35%) en el sistema, la masa de vacas aumentaría de 76.313 (enero 2000) a 83.188 al año 2010, lo que representa 1.500 ton de terneros adicionales. Los factores de mayor impacto potencial, ligados al mejoramiento de los sistemas son la carga animal y el aumento de la producción y manejo de las praderas.

REFERENCIAS

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICAS INE. 1997. VI Censo Nacional Agropecuario.

RENDIMIENTO DE CANALES DE CABRITOS CRIOLLOS E HIBRIDOS CASHMERE.

Carcass Yield of Creole and Hybrid Cashmere kids.

Raúl Meneses R.¹, Alejandra Rojas O.¹, Hugo Flores P.² y Oriella Romero Y.³

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Intihuasi, Casilla 36 B La Serena. ²Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA La Platina, Casilla 439/3 Santiago. ³Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Carillanca, Casilla 58-D Temuco.

INTRODUCCION

En la Región de Coquimbo, en septiembre de 1999, se inició un proyecto para evaluar el cruzamiento de machos de la Raza Cashmere con hembras criollas. Los caprinos de raza Cashmere son animales más pequeños, que adicionalmente a la producción de leche y cría, producen fibra fina de alto valor económico. La crianza de estos animales es una nueva alternativa que puede ser económicamente más factible que la crianza de Cabras criollas. Los resultados preliminares establecen que los híbridos Cashmere mantienen los índices productivos de los animales criollos. Por otro lado, la calidad de fibra de los F1 presenta finuras en el rango de 14 a 19 micras (Romero y Meneses 2001). La comercialización de las crías también puede ser una alternativa aprovechando el vigor híbrido, aunque los animales son más pequeños. Estos, nacidos en junio-julio, alcanzan a septiembre aproximadamente 15 kg. Sin embargo, es necesario evaluar la calidad y rendimiento de la canal, que es el objetivo de este trabajo.

MATERIALES Y METODOS

En el Centro Experimental Los Vilos fueron faenados 10 cabritos machos criollos mejorados y 10 cabritos Híbridos Cashmere x Criollos. Ambas crías se mantuvieron con sus madres en pastoreo hasta los dos meses de edad, edad a la que fueron destetados y posteriormente faenados con pesos similares. A la temporada siguiente se faenaron 10 crías Cashmere híbridas a fecha de destete. El faenamiento fue realizado por medio de yugulación con cuchillo, según lo descrito por Gallan (1994). Se evaluó peso vivo, canal caliente con y sin cabeza, aparato digestivo lleno y vacío, despojos rojos, cuero, cuatro autópodos, largo de canal, área ojo de lomo y metacarpo izquierdo (largo, diámetro y peso). Se calculó el rendimiento comercial (Canal caliente Peso vivo⁻¹), verdadero (Canal caliente Peso vivo vacío⁻¹) despojos rojos (Despojos rojo peso vacío⁻¹) digestivo vacío, Cuero, cabeza y autópodos. Los valores fueron sometidos a análisis de variancia a un nivel de Significancia de 5%.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los cabritos híbridos presentaron menor rendimiento comercial, mayor rendimiento de cabeza y cuero ($P \leq 0,01$), no encontrándose diferencias en el rendimiento verdadero, despojos, aparato digestivo y autópodos ($P > 0,01$) Cuadro 1. Las diferencias que se producen en el rendimiento comercial esta influenciado por el mayor contenido ruminal de los híbridos, ($P \leq 0,0001$). El hígado y P+T son más pequeños en los híbridos Cuadro 2. El mayor peso del cuero se puede atribuir al mayor largo del pelo como a la fibra. Las otras variables evaluadas; como: sangre, riñones, corazón, autópodos y metacarpo no presentaron diferencias ($P > 0,05$). Aunque los animales al faenamiento tenían la misma edad, los híbridos Cashmere estaban más cerca de su peso de adulto que los criollos. El área de ojo de lomo, largo de canal no presentaron diferencias estadísticas. Animales criollos del mismo tipo que los utilizados en este estudio presentaron rendimiento verdadero y comercial mayor que lo obtenido en el presente estudio (58,7 y 52,7% respectivamente), como consecuencia de la menor edad a la cual fueron faenados, lo que aumenta

el rendimiento (Herrera 1995). Cashmere evaluados a los dos meses de edad presentaron también menores rendimientos, Cuadro 3.

Cuadro 1. Pesos y Rendimientos de canal de cabritos mejorados e híbridos Cashmere.

Tratamiento	Peso Vivo kg	Rendimiento %						
		Comercial	Verdadero	Dig. Vacío	Desp. Rojos	Cabeza	Cuero	Autópodos
Cabritos Mejorados	30,95	46,52	54,22	14,42	8,93	5,39	7,29	2,50
Cabritos Cashmere	31,92	41,90	53,62	13,74	9,16	5,86	9,27	2,43
P>F	0,418	0,0009	0,686	0,391	0,466	0,03	0,0001	0,436
C.V.	8,336	5,859	6,014	12,263	7,697	7,672	10,028	8,542

Cuadro 2. Pesos de cuero, vísceras y contenido digestivo de cabritos mejorados e híbridos

Tratamiento	Cuero kg	Hígado kg	P+T kg	Aparato Digestivo kg		Contenido Digestivo kg
				Lleno	Vacío	
Cabritos Mejorados	1,925	0,523	0,434	8,22	3,86	4,36
Cabritos Cashmere	2,307	0,435	0,376	10,36	3,41	6,94
P>F	0,0005	0,005	0,027	0,0011	0,1236	0,0001
C.V	9,62	12,94	13,45	13,26	16,94	17,74

P+T: Pulmón + Tráquea

Cuadro 3. Rendimientos de Cashmere híbridos a peso destete.

	Peso Vivo kg	Rendimientos, %						
		Comercial	Verdadero	Despojos Rojos	Aparato Digestivo vacío	Cuero	Cabeza	Autópodos
Promedio	14,80	43,82	50,22	11,37	11,34	10,20	6,91	3,64
DESVE	1,25	2,093	1,848	0,727	0,959	0,593	0,407	2,095

DESVE: Desviación estándar.

CONCLUSIONES

Se puede concluir que las canales de Cashmere presentan menor rendimiento comercial, pero igual rendimiento verdadero que los criollos mejorados, cabeza más grande y cuero más pesado a pesar de ser un animal más pequeño. Es necesario realizar comparaciones con menor peso de faenamiento.

REFERENCIAS

- GALLAN A. 1994. Efecto del sistema de crianza y del sexo sobre las características de la canal de cabritos criollos de la IV Región. Tesis Ing. Agrónomo Universidad. Católica de Valparaíso. 95p.
- HERRERA C. 1995. Estudios de rendimiento y composición de la canal de cabritos criollos machos y hembras sometidos a diferentes tipos de alimentación. Tesis Ing. Agrónomo Universidad. Católica de Valparaíso. 113p.
- ROMERO O. y MENESES R. 2001. Cruzamientos de cabras criollas con machos Cashmere una alternativa viable para los sistemas caprinos de la IV y IX Región de Chile Sociedad Chilena de Producción animal XXVI Reunión anual. 225-27 Julio 2001. p 484:485.

COMPOSICION DE LECHE Y SU VARIACION DURANTE LA LACTANCIA EN REBAÑOS CAPRINOS INTENSIVOS DE LA REGION METROPOLITANA*

Milk composition and its variation during lactation in intensive goat herds of the Central Region of Chile.

M. Paz Marín, Carlos Alvear, Marcelo Sanjuan, Isabel Fuenzalida, Juan Burrows y Plinio Gecele. Universidad Santo Tomás. Escuela Medicina Veterinaria. Ejército 146, Santiago. mmarin@ust.cl

INTRODUCCION

En Chile, el principal destino de la leche caprina es la elaboración de quesos, por lo que los componentes de la leche producida son un elemento fundamental, tanto en el rendimiento como en la calidad del producto final. Existe escasa información a nivel nacional sobre la composición de la leche caprina en rebaños intensivos, por lo que se pretende obtener la composición de la leche en cabras lecheras de la Región metropolitana y su variación a lo largo de la lactancia.

MATERIALES Y METODOS

Se recopiló la información de producción y composición de leche de tres rebaños caprinos en Control Lechero, en las comunas de María Pinto, Pirque y Curacaví. Se analizaron las lactancias de 194 hembras, 59 de primer parto y 135 hembras de dos o más lactancias. Los rebaños realizaban dos ordeñas diarias (mecánica) y alimentación basada en heno de alfalfa, concentrado y subproductos. Se registró la producción de leche diaria en forma mensual, a través de medidores proporcionales (True-Test) intercalados en la línea de ordeño. Se tomó una muestra proporcional de la leche diaria producida, para la determinación de proteína total (PT), materia grasa (MG) y sólidos totales (ST) a través de equipo Milkoscan S52.

El modelo estadístico fue: $Y_{ijk} = \mu + R_i + NOP_j + LAC_k + e_{ijk}$; donde: R_i es el efecto fijo del rebaño ($i=1,3$); NOP_j el efecto fijo del número ordinal de parto ($j=1,2$) y LAC_k el efecto fijo de la etapa de lactancia ($k=1,2,3$). Los datos se analizaron estadísticamente a través de SAS (1982).

RESULTADOS Y DISCUSION

En el cuadro 1 se entregan los resultados de producción y composición promedio de leche para el total de animales y por rebaño. Se observaron diferencias significativas entre rebaños ($P \leq 0.0001$), en composición de leche relacionándose con los niveles de leche producidos, siendo el rebaño de menor producción el que presenta la mayor concentración de PT, MG y ST. Esto concuerda con lo señalado por algunos autores (Sung y col. 1999), quienes indican una correlación negativa entre producción de leche y su composición.

En relación a la MG, el rebaño 3 presenta valores similares al rebaño 2 (3.6 ± 0.9 y 3.47 ± 1.15 , respectivamente), a pesar de una producción menor. Se dan las concentraciones y la relación reportada por otros autores en cabras Saanen para los niveles de PT y MG, en que ésta última presenta concentraciones levemente superiores (Andrade y col. 2000). Autores franceses reportan niveles de proteína y grasa levemente inferiores, de 3.0 y 3.2%, respectivamente (Hervé y Sigwald, 2001). Se observó una alta variabilidad en los valores obtenidos para todos los componentes de la leche.

Se observaron diferencias significativas ($P \leq 0.0001$) según NOP (Cuadro 2), siendo las cabras de primer parto quienes presentan las menores concentraciones de PT, MG y ST.

En la Figura 1 se observa la composición promedio de leche durante la lactancia. Se obtuvo diferencias significativas según tercio de lactancia ($P \leq 0.0001$), siguiendo una tendencia inversa a

* Proyecto FIA C00-1-P-089

la curva de producción de leche. El menor valor, para los tres componentes estudiados, se obtuvo en el segundo tercio, coincidente con los mayores niveles de producción de leche.

Cuadro 1. Producción y composición de leche en rebaños caprinos de la Región Metropolitana (Promedio $\pm$ D.S.).

Rebaño	Producción Leche (kg)	Proteína Total (%)	Materia Grasa (%)	Sólidos Totales (%)
1	206.5 $\pm$ 70.7 ^a	3.78 $\pm$ 0.5 ^a	3.80 $\pm$ 1.10 ^a	13.04 $\pm$ 1.8 ^a
2	293.2 $\pm$ 88.7 ^b	3.67 $\pm$ 0.45 ^b	3.47 $\pm$ 1.15 ^b	12.34 $\pm$ 1.1 ^b
3	354.6 $\pm$ 152.1 ^c	3.40 $\pm$ 0.41 ^c	3.60 $\pm$ 0.9 ^b	12.00 $\pm$ 1.4 ^c
Total		3.63	3.58	12.45

Letras distintas en una misma columna indican diferencias significativas ($p \leq 0.0001$).

Cuadro 2. Composición de leche según número ordinal del parto en rebaños caprinos de la Región Metropolitana (Promedio $\pm$ D.S.).

N.O.P.	Proteína Total (%)	Materia Grasa (%)	Sólidos Totales (%)
1	3.50 $\pm$ 0.23 ^a	3.35 $\pm$ 0.4 ^a	12.03 $\pm$ 0.8 ^a
2	3.74 $\pm$ 0.36 ^b	3.76 $\pm$ 0.6 ^b	12.84 $\pm$ 1.1 ^b

Letras distintas en una misma columna indican diferencias significativas ($p \leq 0.0001$).

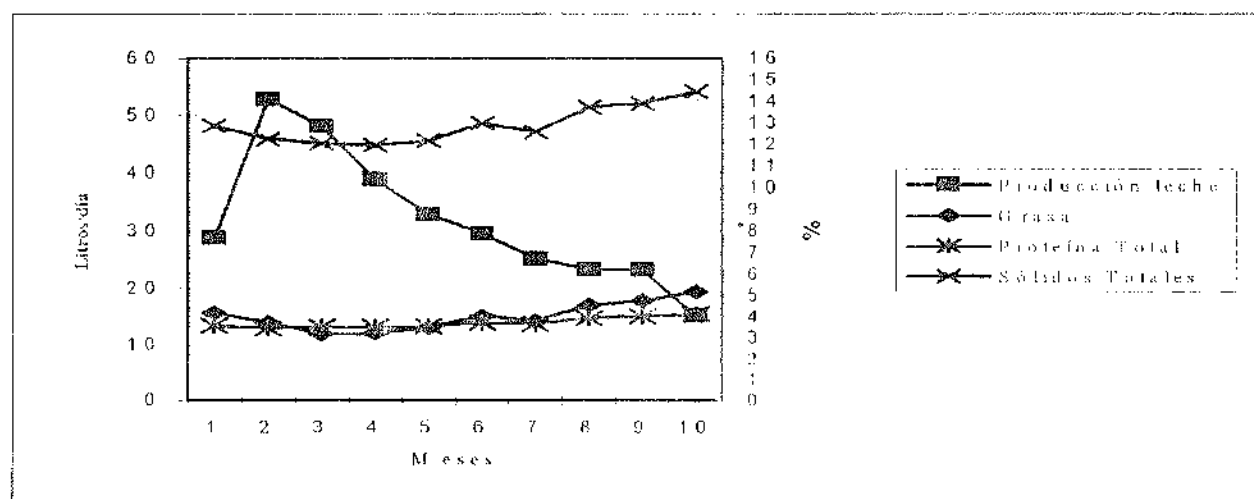


Figura 1. Producción y composición de leche caprina a través de la lactancia.

CONCLUSIONES

La composición de MG, PT y ST de la leche presenta niveles acordes a lo esperado, según nivel de producción, con valores inferiores tanto de producción como de composición de la leche en hembras de primer parto.

REFERENCIAS

- ANDRADE PV; SOUZA MR; PENNA CF; LEITE MO; GUIMARAES MP. 2000. Caracterisation physico-chimique du lait de chevre produit a Florestal (Minas Gerais-Brasil). En Proceedings 7^o International Conference on Goats, France. 15-21 May. Pp596.
- HERVÉ A Y SYGWALD JP. 2001. Résultats 2000 du Contrôle Laitier. La Chevre, 246:33-34.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM (1982). User's Guide for Personal Computer. Statistical Analysis System Institute, Inc. Cary. North Carolina, 584 p.
- SUNG Y; WU TI; WANG PH. 1999. Evaluation of milk quality of Alpine, Nubian, Saanen and Toggenburg breeds in Taiwan. Small Ruminant Research 12:201-210.

CARACTERIZACION DE LA PRODUCCION DE LECHE EN REBAÑOS CAPRINOS INTENSIVOS DE LA REGION METROPOLITANA.*

Milk production characterization in intensive dairy goat at the chilean central region.

Carlos Alvear, M. Paz Marín, Marcelo Sanjuán, Juan Burrows, Claudia Márquez y Plinio Gecele.

Universidad Santo Tomás. Escuela Medicina Veterinaria. Ejército 146, Santiago. pgecele@ust.cl.

INTRODUCCION

A nivel nacional existen pocos antecedentes sobre las características de la producción caprina lechera de tipo intensiva, siendo un rubro que ha ido adquiriendo importancia tanto cuantitativa como económicamente. El presente estudio describe y compara el nivel de producción de leche en cabras lecheras en 3 rebaños. Además, compara la producción entre cabras primerizas y de 2 o más partos y también evalúa el rendimiento productivo en 3 tercios de la lactancia.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó con 194 cabras Saanen y mestiza Saanen con lactancias de primavera (agosto de 2001 a mayo de 2002) y obtenidas del control lechero realizado por la Universidad Santo Tomás. Los 3 rebaños tienen manejo intensivo con dos ordeñas diarias, de tipo mecánica y controles lecheros mensuales individuales. Se utilizó el siguiente modelo estadístico: $Y_{ijk} = \mu + R_i + NOP_j + LAC_k + e_{ijk}$; donde: R_i es el efecto fijo del i -ésimo rebaño ($i = 1, \dots, 3$); NOP_j es el efecto fijo del j -ésimo número ordinal de parto ($j = 1, 2$) y LAC_k es el efecto fijo del k -ésimo tercio de lactancia ($k=1,2,3$). Las diferencias entre promedios se determinó con la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$). Además, con la información de NOP se construyó la curva de producción de leche ajustada por la ecuación de Wood (1967). La producción total se dividió en 3 tercios de producción T1 (1-90 días); T2 (91-180 días) y T3 (181 a 300 días). Los datos fueron analizados a través del paquete estadístico SAS (1982).

RESULTADOS Y DISCUSION

El largo de las lactancias fue: 236.2 ± 56.6 días (Cuadro 1). La producción de leche total fue en promedio de 284.4 ± 132.3 kg, observándose un alto coeficiente de variación (46.7%), cuyo rango fluctuó entre 69.6 y 784.9 kg. En el Cuadro 1. se observa que la producción diaria también tiene diferencias marcadas tanto entre rebaños como intrarrebaños, de manera que en el valor total, esta característica presenta un coeficiente de variación de un 56%. Esto refleja un potencial de mejoramiento tanto desde el punto de vista genético y de gestión en el manejo de los rebaños. Pérez y col. (1993) en un estudio con cabras criollas en sistemas semiintensivos, encontraron valores nacionales de 92.57 kg.

Respecto al NOP, con 59 y 135 cabras de primer y dos o más partos, respectivamente, los resultados se entregan en el Cuadro 2. Se encontraron diferencias según NOP ($P \leq 0.05$), la superioridad del NOP 2 es de un 19.1%, lo que significa un aumento relevante de la producción de leche para las hembras adultas. El análisis de producción según tercio de lactancia indica valores de 48.3%, 34.2% y 17.5% para T1, T2 y T3, respectivamente.

En la Figura 1 se entregan las curvas de producción de leche ajustada según Wood (1967) para ambos NOP, siendo estos ajustes (R^2) de 94% y 85%, para NOP1 y NOP2, respectivamente.

* Proyecto FIA COO-IP-089

Cuadro 1. Producción de Leche Total (kg), Producción diaria de leche (kg día⁻¹) y Largo de la Lactancia (días) según Rebaño. (Promedios y desviación estándar (D.E.).

REBAÑOS	N	Producción Total de Leche (kg)				Producción Diaria (kg)			Largo lactancia (días)		
		X	±	D.E.	(rangos)	X	±	D.E.	X	±	D.E.
R1	81	354.6		152.1 a*	(76.0-784.9)	1.42		0.72 a	257.8		56.2 a
R2	34	293.2		88.7 b	(128.4-454.8)	1.22		0.74 b	240.6		30.7 b
R3	79	206.4		70.7 c	(69.6-430.1)	1.00		0.56 c	223.6		76.1b
Total	194	284.4		132.3		1.27		0.71	236.2		56.6

Letras distintas en una misma columna indican diferencias significativas ($P \leq 0.05$).

Cuadro 2. Producción de Leche Total (kg) y Largo de la Lactancia (días) según Número Ordinal del Parto y por Tercio de Producción. (Promedios y desviación estándar).

TERCIOS	N	Producción Total de Leche (kg)						Promedio		
		NOP 1			NOP 2			X	±	D.E.
		X	±	D.E.	X	±	D.E.			
T1	194	120.6		37.6	149.5		67.2	140.7		61.2
T2	194	88.5		41.0	104.2		50.7	99.5		48.5
T3	155	45.7		29.7	53.6		29.7	51.1		45.1
Total		250.3		94.2 b	298.1		143.9 a			

Letras distintas en una misma fila indican diferencias significativas ($P \leq 0.05$).

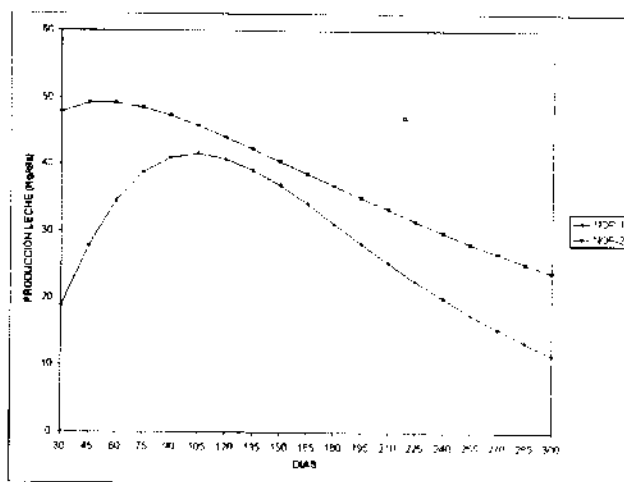


Figura 1. Curvas ajustadas de producción de leche según número ordinal de parto.

CONCLUSIONES

Se determinó la diferencia en producción de leche entre rebaños con manejos productivos semejantes y además que el aumento productivo fue de 19% entre la primera y segunda lactancia. Fruto de la gran variabilidad en los valores encontrados, se observa que existe un amplio margen para realizar una mejora genética y una gestión más intensiva en el manejo de los animales.

REFERENCIAS

- PEREZ, P., FERRANDO, G., ALVEAR, C. Y BERTI, PAMELA (1993). Avances Cs. Veterinarias. Vol 8(1): 38-43.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM (1982). User's Guide for Personal Computer. Statistical Analysis System Institute, Inc. Cary. North Caroline, 584 p.
- WOOD, P. (1967). Algebraic model of the lactation curve in cattle. Nature 216: 164-165.

MODELO DE SIMULACION COMO HERRAMIENTA DE APOYO EN GESTION DE LA PRODUCCION DE CARNE BOVINA DE LA NOVENA REGION.

Simulation model as a management tool in the beef cow industry of the Novena Region.

¹Juan Pablo Avilez R. y ²Claudio Aguilar G.

¹Escuela de Medicina Veterinaria. Universidad Católica de Temuco- Casilla 15-D- Temuco.

²Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago.

INTRODUCCION

En la IX Región de Chile existen diferentes sistemas de recría y engorda de animales. Uno de los sistemas usado es la recría-engorda a pradera, con suplementación en los periodos críticos (Cañas, 1998). El éxito de estos sistemas depende de varios factores, como son el peso al ingreso de la estabulación, tipo, calidad y costo de los suplementos y calidad de la pradera, entre otros. Por la importancia económica de dichos sistema, se planteó como objetivo diseñar y elaborar un modelo de simulación como herramienta de apoyo a la gestión en producción de carne bovina en la IX Región, que permita evaluar diferentes alternativas de suplementación en periodos críticos.

MATERIALES Y METODOS

La metodología utiliza un modelo *determinístico y dinámico* (Aguilar, 1997), elaborado en Planilla electrónica Excel®. Dicho modelo predice la ganancia de peso y permite analizar el punto de Máximo Beneficio y de Mínimo Costo. La validación del modelo usó experimentos realizados en el INIA-CARIILLANCA (Rojas, 1985). Se ensayaron diferentes alternativas de utilización de suplementos en periodos críticos y la utilización de praderas de distinto potencial productivo durante el periodo de pastoreo.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Cuadro se muestra el mínimo costo, utilizando para ello un numero creciente de animales, con diversas cantidades de concentrado y con distintas disponibilidades de pradera para alcanzar un peso objetivo de 390 a 400 kg.

Cuadro 1.

Producción Pradera	Kg de Concentrado	Número de Animales	Mínimo Costo por kg de carne
3.500	3,0	265,0	318
7.000	2,5	270,0	320
10.000	2,0	272,0	318

En ella se observa que el peso objetivo de 390 a 400 kg. se logra con mayor cantidad de concentrado en la medida que la pradera es de menor calidad, como sucede con las praderas de secano en la IX Región. En cuando a la curva de costo marginal en la Figura 1 se observa que el punto máximo de esta curva se alcanza a los \$ 345. Para praderas de mejor disponibilidad el punto máximo de la curva se alcanza a los \$ 347.

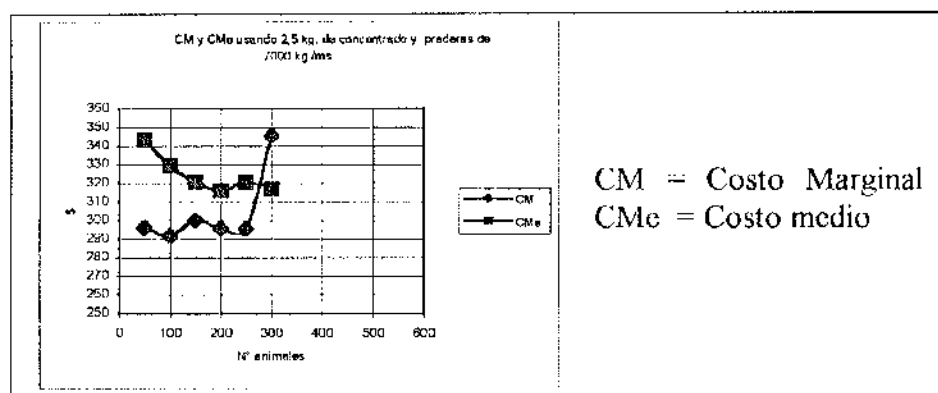


Figura 1.

La simulación de praderas en la zona de riego indican que el mínimo costo disminuye en la medida que aumenta el número de animales. Se observa también que el la medida que el mínimo costo tiene menor valor el uso de concentrado es menor (Cuadro 2).

Cuadro 2.

Mínimo Costo	Kg de Concentrado	Número de Animales
280	0,100	600,0
290	0,200	500,0
295	0,250	400,0

Es importante considerar una buena alimentación en los periodos críticos que sufre la pradera, ya que de no alcanzar los animales buenos pesos de mercado deberán pasar a lo menos 10 meses más en el predio generando un costo de producción mayor. Se debe considerar en estos sistemas que el uso de concentrado se debe ponderar desde el punto de vista económico con las ganancias de peso vivo de los animales, de modo que el uso de éste permita acortar el ciclo de producción llegando con animales de mayor peso en menos tiempo. El usar suplementos restringidos en invierno permiten bajas o nulas ganancias de peso lo cual genera ganancias compensatorias en los animales cuando estos son sometidos a condiciones alimenticias de mejor calidad. Sin embargo, estas ganancias compensadas tendrían una importancia relativa en el aumento de peso y deberán evaluarse económicamente, ya que es muy difícil que esta compensación logre animales terminados a igual tiempo que aquellos que no han sufrido restricción alimentaria.

CONCLUSIONES

Es posible mediante un modelo de simulación evaluar diversos tipos de producciones bovinas de carne para la Novena Región con un nivel de precisión del 85%.

Es factible determinar con el modelo, los puntos de Máximo Beneficio y de Mínimo Costo para diferentes sistemas que se puedan plantear en producción de carne bovina en la novena región.

Estos puntos de máximo beneficio y de mínimo costo dependen de los sistemas de alimentación utilizados y de los precios de los insumos.

REFERENCIAS

- AGUILAR, C. 1997. Simulación de Sistemas. Aplicaciones en Producción Animal. Publicación de la Facultad de Agronomía. Pontificia Universidad Católica de Chile.
- CAÑAS R. 1998. Alimentación y Nutrición Animal. Publicación de la Facultad de Agronomía. Pontificia Universidad Católica de Chile. Colección de Agricultura.
- ROJAS C. 1985. Sistemas de producción de carne con toritos Hereford, terminados a los 15 meses, con dos niveles de suplementación invernal. *Agricultura técnica. INIA*. 45 (2): 135-140.

PRODUCCION DE NOVILLO GORDO EN LA ZONA HÚMEDA DE MAGALLANES, CHILE*

Finishing cattle production in the humid zone of Magallanes, Chile.

Oscar Strauch, Rosemary Novoa y Angel Suarez.

¹INIA- Kampenaike, casilla 277, Punta Arenas, Chile. ostrauch@kampenaike.inia.cl.

INTRODUCCION

Bajo un esquema tradicional de producción los novillos se logran entre los 18 y 30 meses, dependiendo de la zona y de las variaciones anuales del clima. Para asegurar condiciones favorables es indispensable controlar la oferta de forraje, particularmente durante el prolongado período crítico de invierno cuando los animales pierden más de 25 kg de peso vivo (Lira, 1997), existiendo como única solución la suplementación con forraje. Un sistema semi-intensivo de producción permite la producción de un animal antes de los 18 meses de edad, cuando se logra un mejor precio (diciembre-enero) y se permite la recuperación de la pradera al liberar carga. El objetivo del siguiente trabajo fue evaluar técnica y económicamente un sistema de recría-engorda en base a pastoreo de pradera natural y suplementación con forraje conservado.

MATERIALES Y METODOS

La evaluación se realizó entre junio de 2001 y enero del 2002 en la zona húmeda, Puerto Natales. Se evaluaron los animales (raza Hereford) más pesados de dos grupos del rebaño del predio (47 animales en cada uno): i) terneros de 228 ± 18 y ii) novillos de 320 ± 17 , que luego pastorearon juntos (terneros, novillos y rellenos) pradera natural de la zona de bosques (En el grupo de terneros 5 eran híbridos con Overo colorado). Se suplementaron (desde 07 junio al 10 de agosto: 97 días) con heno pradera natural y ensilaje parva de cebada. Se evaluó pradera mediante marcos dentro y fuera del bosque y se determinó calidad nutritiva de los forrajes. Se estimó consumo promedio por animal en base a la ponderación por peso. Se retiraron animales durante la evaluación consecuencia de la venta de animales (novillos en invierno y terneros en primavera). Se estimó el costo de producción del sistema recría-engorda (RE) y se comparó con el sistema crianza (C), base 108 vientres en un predio de 300 ha de la zona húmeda con una carga equivalente de 2,5 e.o.¹ ha⁻¹ (vaca= 6 eo y ternero= 3,7 e.o). Se consideró en RE un sistema con 203 terneros, inversiones en cercos, aguadas, comederos, maquinaria (ensiladora Ticki, carros) para cosecha de forrajes (cebada, alfalfa), fertilización, sales minerales, y productos veterinarios.

RESULTADOS Y DISCUSION

Disponibilidad de pradera y consumo de suplemento. El consumo de suplemento (55% heno pradera y 45% ensilaje) se estimó en 0,73 kg Ms ternero⁻¹ día⁻¹ y 1,33 kg Ms novillo⁻¹ día⁻¹ durante los 97 días de suplementación. La carga animal disminuyó en promedio de 3,2 a 1,3 eo ha⁻¹ entre el invierno y primavera. En términos globales la superficie de pastoreo fue de 236 y 186 ha, en invierno y primavera, respectivamente, donde el 19% era bosque. La disponibilidad de forraje comenzó (junio) con 4.000 kg MS ha⁻¹ en el bosque y de 1.900 kg MS ha⁻¹ fuera del bosque, disminuyendo a 1.500 kg MS ha⁻¹ fuera del bosque entre octubre y enero, aunque con alta presencia de trébol blanco.

* Evaluación financiada por el Gobierno Regional de Magallanes y Antártica Chilena. Estudio Básico, código BIP: 20142293-0.

¹ e.o.: equivalente ovino: corresponde a una oveja de 55 kg que cría un cordero y produce 4,5 kg de lana (Consumo anual de 600 kg MS).

La calidad nutritiva de los forrajes. La pradera fue especialmente limitante en el nivel de energía (1,77 Mcal EM kgMS⁻¹) y proteína (7,3 y 9,6%), mientras que los suplementos presentaron niveles altos en energía (2,6 Mcal EM kgMS⁻¹) aunque limitantes en otros nutrientes como proteína (7-8%) y minerales (P, Ca, Mg: 0,17, 0,27 y 0,16 % respectivamente). Los minerales en la pradera fueron inferiores a los suplementos.

Evolución del peso vivo. Consecuencia de la baja suplementación y de los 30 cm de nieve que perduraron por más de un mes, los animales perdieron peso vivo (PV) durante los primeros 3 meses (ver figura 1). Hasta el 12 sept., la pérdida de peso fue de 0,114 y 0,117 kg día⁻¹ en terneros y novillos, respectivamente). Luego, se observó un incremento lineal de peso entre octubre y enero en los terneros, con una ganancia de peso 1,52 kg día⁻¹; r^2_{adj} : 0,87) debido a la mayor calidad y disponibilidad de forraje, lográndose el peso de faenamiento de 380 kg a fines de enero.

Análisis económico del sistema. La producción a venta se estimó en 47 y 123 kg ha⁻¹ en C y RE, respectivamente. El costo de producción de un kg de PV fue de \$331 y \$250 en RE y C, respectivamente (Nota: en C*, se imputó solo el 74% de los costos totales a la producción de terneros). Los costos asociados a la suplementación en RE representó el 5% del costo anual y una inversión inicial de M\$8.407 para implementar el sistema. El Ingreso Neto por hectárea fue en RE un 94% superior a C (\$11.612 v/s \$22.499), sin embargo, el cambio de sistema de C a RE presentó un VAN incremental de M\$ 5.897.300 en 10 años, suponiendo un predio de 300 ha.

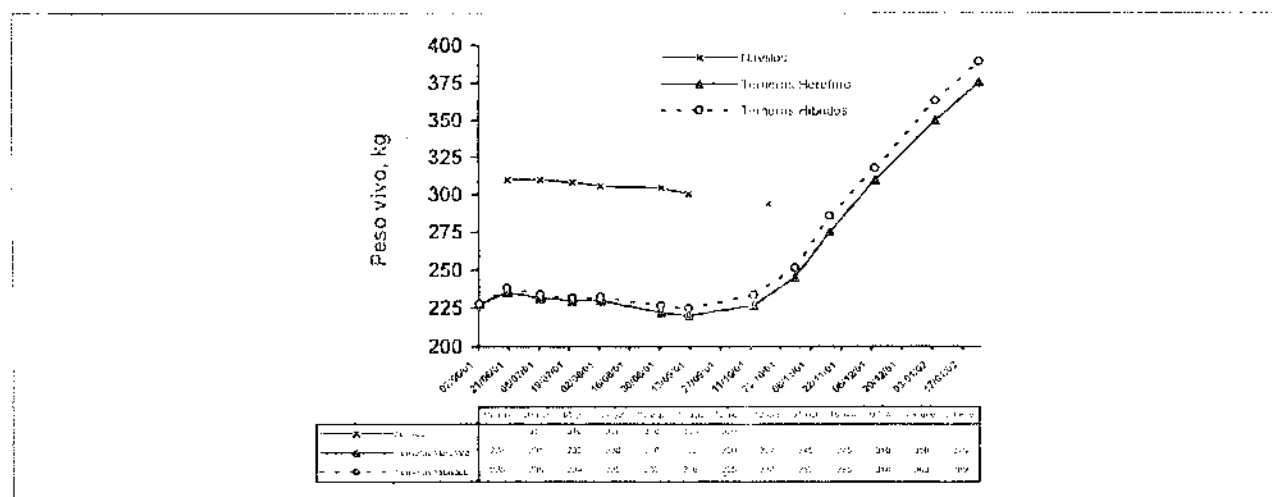


Figura 1. Variación del peso vivo de terneros y novillos. Puerto Natales. Junio 2001-enero 2002.

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones de la evaluación se puede concluir:

La ganancia de peso promedio en terneros fue de 0,58 kg día⁻¹, alcanzando ganancias diarias sobre 1,5 kg día⁻¹ en primavera-verano, utilizando una suplementación invernal baja.

Es posible producir un novillo gordo en forma rentable en la zona húmeda, utilizando ensilaje como suplemento estratégico con un costo por kg de \$331 y margen neto por ha \$22.499.

A futuro, es necesario evaluar la respuesta y costo de una suplementación mayor y más equilibradas en proteína y minerales principalmente.

REFERENCIAS

LIRA, R. 1992. Efecto de la suplementación nocturna, durante la época invernal, sobre el peso vivo de terneros Hereford en la zona húmeda de Magallanes. Informe Técnico INIA Kampenaike 1991-92. Pag. 73-77.

IDENTIFICACION DE ESTRATEGIAS OPTIMAS DE PRODUCCION BOVINA DE CARNE. UN ENFOQUE BIOECONOMICO.

Identifying optimal beef production strategies. A bioeconomic approach.

Víctor Valencia B. y Cardenio Contreras M.

Centro Regional de Investigación Tamei Aike (INIA), Casilla 296, Coyhaique.
vvalenci@tamelaike.inia.cl.

INTRODUCCION

La selección de la estrategia de producción es el factor controlable más incidente en la competitividad de cualquier actividad productiva. Dada las perspectivas de desarrollo que se auguran para la producción de carne bovina en el país, se hace necesario, no sólo definir el sistema (crianza, recría o engorda), si no también, identificar el método específico de producción que genere las mayores utilidades, considerando los factores agroecológicos, técnicos y económicos asociados. En este contexto, el presente trabajo tuvo como objetivo desarrollar una metodología para identificar la estrategia de producción bovina de carne que maximizaría el margen bruto predial, bajo condiciones de la Zona Intermedia de la Región de Aysén.

MATERIALES Y METODOS

En un enfoque similar al utilizado por (Valencia y Anderson, 2000), cuarenta posibles alternativas productivas (24 de crianza y 16 de recría-engorda), fueron incluidas en un modelo de programación lineal cuya función objetivo fue la maximización del margen bruto predial (Software LPWYE). Para el diseño de las actividades de crianza se consideraron las combinaciones posibles de los siguientes 4 factores: a) raza de la vaca (Overo colorado, Hereford y Hereford x Overo Colorado) b) nivel productivo de las praderas (6 y 10 t MS ha⁻¹), c) fecha de parto (15 agosto y 15 de octubre) y d) nivel de suplementación en el periodo invernal (mantención PV y pérdida de 15% PV). Para las actividades de recría y engorda los factores considerados fueron: a) raza (Overo Colorado y Hereford), b) nivel productivo de las praderas (6 y 10 t MS ha⁻¹) c) peso inicial periodo invernal (210, 250, 190 y 230 kg para terneros claveles y Hereford respectivamente), d) nivel de suplementación en el periodo invernal (ganancias de 200 y 700 g día⁻¹). La suplementación invernal de las actividades de recría-engorda consideró sólo el uso de ensilaje de alfalfa premarchito, en tanto para las actividades de crianza esta consistió únicamente en heno de pradera permanente naturalizada. Los coeficientes técnicos asumidos para cada actividad, relacionados con disponibilidad y requerimientos alimenticios, producción de praderas, ganancias de peso, parámetros productivos y reproductivos, etc. fueron extractados de múltiples resultados de investigación generados a nivel regional (INIA, 1998). En los casos que no se contó con información específica se recurrió a tablas (AFRC, 1993). Con el propósito de otorgar plasticidad y aumentar la capacidad de análisis del modelo, la mayoría de los coeficientes técnicos fueron incluidos en forma explícita en la matriz. Los costos de producción asumidos, fueron calculados de acuerdo a valores regionales, generados a través de estudios de casos. Los precios asignados tanto a la producción, como a la reposición correspondieron a valores de mercado para el año 2002 (Ferias regionales y corredores de ganado). En el caso de los terneros los valores variaron de acuerdo a raza y peso. Situación similar ocurrió para el novillo gordo para el cual se consideró valor y rendimiento de canal, teniendo en cuenta mes de salida, peso final y raza del animal. En todos los casos el novillo Overo Colorado registró los valores más altos por kilo.

RESULTADOS Y DISCUSION

Bajo el actual escenario económico, el sistema óptimo de producción consistiría en recria-engorda sobre praderas de alta producción (10 t Ms ha^{-1}), empleando terneros de raza Hereford, pesados con 230 kg PV, a inicios de mayo. Durante el invierno el modelo sugiere la alimentación controlada con ensilaje de alfalfa de tal forma de alcanzar ganancias promedio de sólo 200 g día^{-1} , alcanzando 260 kg PV, a fines de septiembre. Posteriormente, los animales pasan a la etapa de pastoreo para ser vendidos en el mes de marzo con un peso final de 460 kg (20 meses). Es interesante señalar que el sistema propuesto tiene pocas similitudes con el tradicionalmente empleado en la zona. En general, los productores prefieren terneros claveles livianos, los cuales dado el manejo prácticamente no registran ganancia invernal, alcanzando sólo un 30 a 40% de estos un peso adecuado a fines de la temporada de pastoreo (mayo), debiendo los restantes enfrentar un segundo invierno.

Para evaluar la estabilidad de los resultados se realizó un análisis de sensibilidad sobre el valor de la reposición. Se eligió esta variable, tanto por su incidencia en los costos de producción, como por el hecho que el ternero Hereford pesado, es el menos cotizado en el mercado, registrando una diferencia promedio de \$80 respecto al clavel liviano, que alcanza el mejor precio (\$520 v/s \$600). Contrario a lo históricamente observado, sólo al igualar los precios de reposición (sin modificar las demás variables), el sistema involucraría el uso de animales claveles livianos, con alta suplementación invernal, terminados a fines de abril con 520 kg PV. Una segunda sensibilización destinada a determinar la viabilidad de un sistema de crianza indicó que sería necesario alcanzar un precio mínimo de \$760 por kg por el ternero antes de ser considerado en la solución. En este caso la estrategia propuesta involucraría vacas híbridas con partos en fecha normal (15 oct.) y bajo nivel de suplementación invernal, con porcentajes de destete de sólo 80%. Sistema muy similar al empleado en los predios crianceros de la región.

CONCLUSIONES

La metodología empleada representa una alternativa apropiada para la evaluación y selección de técnicas de producción, constituyendo a su vez, una herramienta que facilita el proceso de análisis y discusión requerido entre investigadores, economistas y productores. Los resultados además, permiten inferir que bajo el actual escenario de precios (2002) la estrategia óptima de producción para la zona Intermedia de Aysén involucraría un sistema de recria-engorda, diferente al tradicionalmente empleado.

REFERENCIAS

- AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL (AFRC). (1993). *Energy and Protein requirements of ruminants*. CAB International, Wallingford.
- INIA. (1998). Conservación de Forrajes y su uso en la Alimentación del Ganado en la XI Región. In: Instituto de Investigaciones Agropecuarias (Chile), Centro Regional de Investigación Tamei Aike (Coyhaique). Informe Final, Diciembre de 1998. 108 p.
- VALENCIA, V. y ANDERSON, D. (2000). Choosing Optimal Milk Production System in a Changing Economic Environment. *Farm Management*. 10 (10): 618-630.

CARACTERIZACION TECNICO-PRODUCTIVA DE LAS EXPLOTACIONES GANADERAS BOVINAS DE LA REGION DE AYSÉN.

Technical and Productive characterization of cattle farms in the Aysén Region.

Alberto Ferrando¹, René Anrique¹, Oscar Balocchi¹, Ricardo Smith¹, Heriberto Opitz², Jorge Echeñique².

¹Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile. Casilla 567, Valdivia. ²Consultora Profesional Agraria Los Lagos, Puerto Montt. aferrand@uach.cl

INTRODUCCION

La actividad pecuaria de la región de Aysén reúne el 4% de los bovinos 9% de las existencias nacionales de ovinos y posee una relevante significación en la economía regional. La cantidad de explotaciones bovinas se ha reducido en 20% y la masa bovina no ha aumentado en los últimos 20 años, a pesar de existir un potencial de productividad y de superficie no aprovechados (INE, 1997). El objetivo del estudio es caracterizar la ganadería bovina regional y generar indicadores técnico-productivos que permitan desarrollar políticas, principalmente orientadas a fortalecer la producción y competitividad exportadora de carne bovina en la región.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo es parte un estudio sobre la situación ganadera regional y prefactibilidad de una planta faenadora de carnes para la región de Aysén, encargado por SACOR S.A. Se basó en encuesta diseñada para caracterizar cuantitativa y cualitativamente las explotaciones bovinas y ovinas de la región y los recursos disponibles, siguiendo la metodología descrita por Anrique et al (1999). Se consideraron solo explotaciones con potencial para ser proveedoras de una planta faenadora, estimándose que debían tener más de 30 cabezas bovinas y 50 cabezas ovinas, obteniéndose un universo de 1.410 explotaciones de un total regional de 2.171. Se establecieron 4 estratos de productores bovinos por tamaño (< 100, > 100-<500, >500-<1.000, >1.000 cabezas). Considerando la varianza por estrato y una precisión de 10%, se definieron 303 encuestas las que se realizaron en el predio por un profesional, completándose 278 encuestas efectivas.

RESULTADOS Y DISCUSION

El total de bovinos (enero 2000) se estimó en 193.359 cabezas, con 76.313 vacas que creció a una tasa mínima es de 2.1% según máximo error estadístico estimado. La edad de destete en hembras y machos es de 6.4 meses, con pesos de 205 y 225 kg respectivamente, indicando ganancias al destete de 0.88 kg diarios en hembras y 0.97 en machos. La edad de primer encaste en vaquillas es de aproximadamente 1.9 años, con un pesomedio aproximado de 351 kg, y refleja una ganancia de peso de 0.45 kg hasta los 2 años, indicando que la alimentación postdestete es muy deficiente (máximo estimado 0.3 kg por día). Sólo el 30% de los novillos tienen 2 o más años, indicando que la minoría se vende para faenamiento en la zona y el resto se exporta de la región antes de cumplir esa edad (Cuadro I). La raza predominante, tanto de vientres (55.5%) como de reproductores (59.2%), es Overo Colorado (OC), seguida de Hereford (He), cruza OC x He, Angus (AA), Shorthorn (Sh), Simmental (Si), Charolais (Ch), Limousin (Li) y en proporción muy inferior por otras cruza. El origen de los toros de monta natural, es principalmente de criaderos locales (80.2%); 14.3 % se selecciona del propio rebaño y sólo un 5.5 % es adquirido fuera de la Región. La I.A. se realiza principalmente con las razas: OC, He, AA, Li, Si, Galloway.

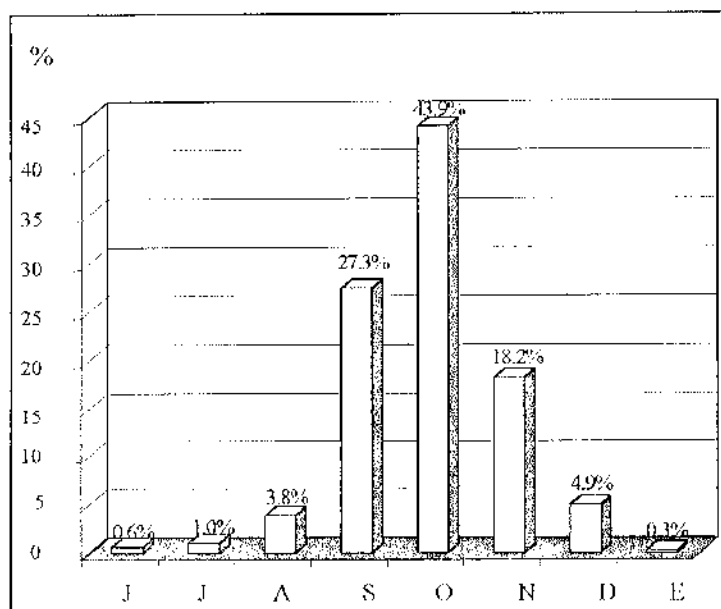


Figura 1. Distribución de los partos del rebaño bovino de la XI Región.

Cuadro 1. Indicadores técnicos del rebaño bovino de la XI Región (2000).

Indicadores técnicos		Estimación
Vacas: Peso promedio		500 kg
Edad promedio		6.7 años
Vacas de reposición		21.0 %
Vacas de desecho		16.4 %
Mortalidad vacas		2.0 %
Mortalidad vaquillas/novillos		0.76%
Mortalidad terneros		3.6 %
Porcentaje de parición		82.9 %
Porcentaje de destete		78.8 %
Peso destete	Machos	225 kg
	Hembras	205 kg
Edad destete	Machos	6.4 meses
	Hembras	6.4 meses
Edad 1 ^{er} encaste vaquillas		1.9 años
Peso 1 ^{er} encaste vaquillas		351 kg

Las pariciones y ventas de ganado son marcadamente estacionales, adaptadas a las características climáticas de la zona. El principal mes de partos es Octubre, seguido por septiembre y noviembre (89.4% del total) (Figura 1). La venta de novillos gordos, es principalmente en marzo, seguido por abril y mayo (78.4%); la mayor venta de terneros en abril, seguido por mayo y marzo (86.0%) y la de vacas gordas y desecho en abril, seguido por marzo y mayo (63.1%). Esto demuestra que una escasa proporción del ganado es puesta en el mercado en invierno o primavera. El 65% de las explotaciones suplementa con heno de pradera (85%) o de alfalfa (15%), siendo bajo el uso de ensilaje. La mortalidad de ganado es reducida considerando la rigurosidad del clima invernal. Cerca de 94% de las explotaciones (90% de las cabezas) indican no emplear anabólicos, siendo su principal uso la implantación de novillos (6%) con bajo empleo en vaquillas (1.7%).

CONCLUSIONES

Los pesos al destete y el crecimiento de vientres reafirman el carácter de un rebaño criancero. El proceso de recría y engorda está limitado a solo algunas explotaciones y las cifras indican pobre crecimiento postdestete. Estas características identifican al rebaño bovino principalmente exportador de terneros con buenos pesos al destete. La raza predominante es OC, y cruza con razas de carne como He, AA y Sh, lo cual es adecuado a las características agroecológicas de la Región. Los % de parición y de destete son satisfactorios y susceptibles de mejora, lo cual puede tener un importante impacto en la productividad de rebaño regional.

REFERENCIAS

- ANRIQUE, R.; LATRILLE, L.; BALOCCHI, O.; ALOMAR, D.; MOREIRA, V.; SMITH, R.; PINOCHET, D.; VARGAS, G.; 1999. Competitividad de la producción lechera nacional. Valdivia. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. 2 vol.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS INE. 1997. VI Censo Nacional Agropecuario.

PRODUCCION DE LECHE CON VACAS JERSEY EN EL SUR DE CHILE.*

Milk production with Jersey cows in the south of Chile.

Fernando Klein R. y Ljubo Goic M.

Centro Regional de Investigación Remehue (INIA), Casilla 24 - 0, Osorno - Chile.
lklein@remehue.inia.cl.

INTRODUCCION

La situación actual del rubro lechero a creado la necesidad de buscar alternativas que permitan mejorar la rentabilidad de los actuales sistemas productivos.

Dentro de estas alternativas, la raza Jersey puede ser, en muchas situaciones, una posibilidad interesante, considerando su adaptación a las condiciones de pastoreo, menor tamaño, precocidad y especialmente su elevada producción de sólidos lácteos (World Jersey Research News, 1999).

Los objetivos de la presente investigación fueron evaluar la adaptación de la raza Jersey a las condiciones del sur de Chile, determinar niveles de producción de leche, reproducción, salud y rendimientos queseros de vacas Jersey con diferente nivel de concentrado, en comparación a vacas Frisón negro.

MATERIALES Y METODOS

En enero de 1998 arribaron al país, procedentes de Dinamarca, un grupo de vaquillas preñadas de la raza Jersey. Después del período de cuarentena fueron trasladadas al predio "Filuco" de la Soc. Agrícola y Ganadera Cardal Ltda. Se seleccionó una superficie de 26,2 ha, compuesta por 71 % de pradera permanente, 16 % de alfalfa y 13 % de ballica tama. Las 26,2 ha fueron divididas en seis parcelas, dos por cada tratamiento. Se utilizaron*81 vacas las que fueron separadas en tres grupos de 32, 24 y 25 animales para los tratamientos I, II y III respectivamente. Los tratamientos fueron:

I JBC= Jersey con bajo nivel de concentrado ($730 \text{ kg vaca}^{-1} \text{ año}^{-1}$).

II JAC= Jersey con alto nivel de concentrado ($1400 \text{ kg vaca}^{-1} \text{ año}^{-1}$).

III FAC= Frisón con alto nivel de concentrado ($1400 \text{ kg vaca}^{-1} \text{ año}^{-1}$).

Durante tres temporadas (1998, 1999 y 2000) se realizaron mediciones de producción y composición de leche cada dos semanas, condición corporal cada dos semanas, peso vivo una vez al mes, consumo de materia seca semanalmente, estimación de la actividad de masticación y rumia una vez en primavera y una vez en invierno, análisis de composición química-nutricional de los alimentos mensualmente y pruebas de rendimiento de queso una vez al mes.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los principales resultados se resumen en el Cuadro 1.

La carga animal utilizada fue de 3,08, 3,93 y 2,58 vacas por ha, para los tratamientos JBC, JAC y FAC respectivamente. La producción de leche por lactancia fue mayor en FAC respecto a JAC y JBC; sin embargo la producción de grasa mas proteína fue superior en la raza Jersey. El consumo de concentrados fue de 728, 1.409 y 1.429 kg de materia seca por vaca/año para los tratamientos JBC, JAC y FAC respectivamente. Esto equivale a un consumo de 134, 240 y 207 gramos por L de leche corregida (por grasa y proteína) para los tres tratamientos.

* Proyecto FONTEC - SOCIEDAD AGRICOLA Y GANADERA CARDAL LTDA.

Cuadro 1. Resumen de resultados de producción y composición de leche.

		JBC	JAC	FAC
Prod. de leche real	(L vaca ⁻¹)	4.281	4.514	7.411
Prod. de leche real	(L ha ⁻¹)	13.186	17.740	19.120
Grasa	(%)	5.86	6.03	3.68
Proteína	(%)	4.02	4.12	3.03
Prod. de leche corregida	(L vaca ⁻¹)	5.455	5.879	6.906
Prod. de leche corregida	(L vaca ⁻¹)	16.801	22.104	17.817
Prod. de grasa+proteína	(kg ha ⁻¹)	1.303	1.801	1.283

El consumo de materia seca total fue de 4.295, 4.469 y 6.005 kg por vaca año⁻¹, lo que se traduce en una eficiencia de conversión de materia seca en leche corregida de 1,20, 1,25 y 1,06 L por kg para JBC, JAC y FAC respectivamente. Los tiempos de masticación y rumia fueron mayores en vacas Jersey respecto a Frisón, los que como promedio de primavera e invierno alcanzaron a 79, 71 y 57 minutos por kg de materia seca consumida para JBC, JAC y FAC. El peso promedio de las vacas fue de 390, 402 y 536 kg para JBC, JAC y FAC respectivamente. La pérdida de condición corporal entre el pre-parto y los 100 días de lactancia fue menor en las vacas Jersey que en las Frisón negro. En cuanto a los rendimientos obtenidos en queso estos fueron de 10,4 kg de queso por cada 100 L de leche Frisón negro y de 14,6 kg de queso por cada 100 L de leche Jersey. El lapso parto preñez fue mas corto, el índice coital y el porcentaje de eliminación mas bajo en JBC y JAC respecto a FAC. Todos los resultados corroboran los obtenidos por Klein y Goic (1999) durante la primera temporada de evaluaciones.

CONCLUSIONES

La raza Jersey presentó una excelente adaptación a las condiciones de la X Región, demostrando un buen comportamiento productivo y reproductivo.

La eficiencia de transformación de materia seca en leche corregida por sólidos es mayor en la raza Jersey respecto a Frisón.

El rendimiento de queso y mantequilla fue muy superior en la leche Jersey respecto a la leche Frisón negro (41 %).

REFERENCIAS

- KLEIN, F. Y GOIC, L. 1999. Mejoramiento de la calidad composicional de la leche con ganado Jersey. XXIV Reunión Anual Sochipa, pp 97-98.
- WORLD JERSEY RESEARCH NEWS, 1999. Jersey Specific Research, World Jersey Cattle Bureau, Great Britain, pp 20-25.

PRODUCCION DE LECHE DE TRES GRUPOS RACIALES DE OVEJAS EN LA ZONA CENTRO-SUR DE CHILE.

Milk production of three breed types of ewes in the central-south zone of Chile.

Julia Avendaño R.¹, Fernando Fernández E.¹ y Claudio Sandoval P.²

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Experimental Cauquenes, Casilla 165, Cauquenes, Chile. ²Villa Rucalhue camino a Sta. Juana km 1,2; casa 11, Concepción.

INTRODUCCION

La disminución en la rentabilidad de las producciones agrícolas tradicionales, entre otros factores, ha llevado a muchas empresas dedicadas al rubro ovino a no ser económicamente productivas. Tal situación ha hecho que los empresarios agrícolas busquen nuevos rubros de desarrollo de actividades intensivas y/o no tradicionales. Se estima que la producción de leche ovina podría ser una alternativa interesante, por ello el objeto de este estudio fue evaluar la producción de distintos grupos raciales de ovejas en la zona centro sur del país.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en el predio El Tablón, ubicado a 12 km al sur de Coelemu, VIII Región, Chile. Se utilizaron 9 ovejas 100% Suffolk (SU); 10 ovejas 50% Milchschaaf (CMI), el otro 50% era solo Suffolk o Finnish- Suffolk- Merino; y un tercer grupo tradicional de la zona o locales (LO) con 4 animales. Para SU y CMI era su segundo período de producción; para LO su primera lactancia (se corrigieron los datos a una segunda lactancia). La alimentación se basó en praderas sembradas, regeneradas y naturales de secano, distribuidas en 14,32 ha. Los animales se suplementaron con concentrado y pellet de heno de alfalfa.

El inicio de la ordeña dependió del peso de las crías. La ordeña manual se realizó una vez al día, con cría al pie hasta que alcanzaran el peso requerido para el destete (12 kg para las hembras y 10 kg para los machos), posteriormente se ordeñó dos veces al día (AM y PM). El secado se inició cuando la producción (P) fue menor a 250 mL día⁻¹. El control individual se realizó semanalmente. Las variables presentadas son: P diaria por día de lactancia (mL animal⁻¹ día⁻¹), cada 7 días, entre el día 17 al 171, ajustada a la función de Wood (Wood, 1967); P total (L animal⁻¹) y media diaria (mL animal⁻¹ día⁻¹) y días en ordeña de cada grupo. Se usó un diseño completamente al azar.

RESULTADOS Y DISCUSION

En CMI se obtuvo una P total 34,55 % mayor ($P \leq 0,05$) que SU y 11,80 % superior ($P > 0,10$) que LO (Cuadro 1). La P media diaria de los tres grupos son similares a las indicadas por Crempien (1997) (120 L animal⁻¹, en lactancias de 5 meses con ovejas 50% Milchschaaf; y 77 L animal⁻¹ en 4 meses de ordeño, con ovejas tradicionales de la VI Región). Se observaron diferencias significativas al nivel de 10% en los días de ordeña entre grupos (Cuadro 1).

En la Figura 1 se observa que LO obtiene un pick el día 12 de lactancia, con 1.291 mL día⁻¹. Para García (1998), la obtención del pick temprano ocurre por una falta de estímulo pre y postparto del cordero a la madre. Acevedo (1998) lo atribuiría al poco acostumbramiento de las ovejas al ordeño manual. El grupo CMI presenta una fase ascendente hasta el día 69, con un pick de 1.104 mL día⁻¹, por debajo de LO, pero superior a SU, que obtiene el pick el día 25, con 926 mL día⁻¹. El mejor ajuste se logró en los grupos SU (proporción de la variación explicada PVE = 0,9308) y LO (0,9411), en CMI la PVE fue 0,6445.

Cuadro 1. Producción total y media diaria de leche por oveja y días de ordeña ¹⁾, según grupo racial.

Grupo ²⁾	Producción Total (L animal ⁻¹)	Media Diaria (mL animal ⁻¹ d ⁻¹)	Días Ordeña
CMI	140,2 a	773 a	181 a
SU	104,2 b	589 b	176 b
LO	125,4 ab	706 ab	175 b

¹⁾ Letras iguales dentro de una misma columna indican que no existen diferencias significativas ($P > 0,10$) entre grupos o tratamientos, según prueba de Duncan.

²⁾ CMI= 50% Milchschaaf, SU= 100% Suffolk- Down y LO= 100% tipo local o criollo.

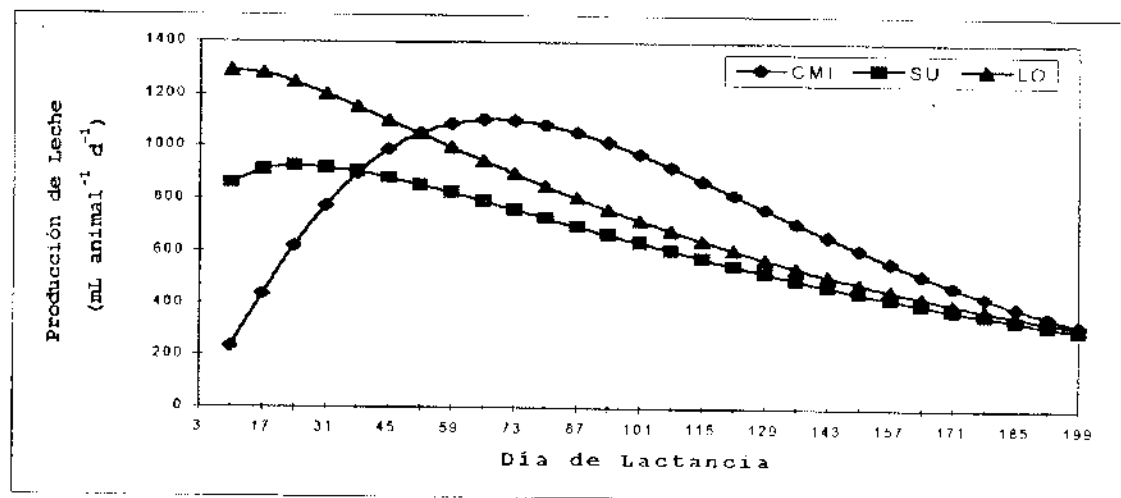


Figura 1. Curva de Wood para la producción de leche según día de lactancia.

CONCLUSIONES

El grupo CMI tendió a producir mayor cantidad de leche que los otros grupos diferencias detectadas al nivel de 10%. El grupo LO presentó un potencial lechero importante, en comparación a los otros dos grupos en estudio.

REFERENCIAS

- ACEVEDO, A. 1998. Efecto de dos sistemas de crianza-ordeño sobre las principales variables productivas de ovejas y corderos Romney Marsh. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad de Chile, Facultad Ciencias Agrarias y Forestales, Escuela de Agronomía, Santiago, Chile. 104p.
- CREMPIEN, C. 1997. Lechería y ganadería. Leche de ovinos. p. 167-179. In: Anuario del Campo. Publicaciones Lo Castillo S.A.(ed.), Santiago, Chile.
- GARCÍA, D. J. 1998. Evaluación de la producción de leche bajo tres sistemas de crianza - ordeño en ovejas Merino precoz. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad de Chile, Facultad Ciencias Agrarias y Forestales, Escuela de Agronomía, Santiago, Chile.
- WOOD, P. 1967. Algebraic model of the lactation curve in cattle. Nature (London) 216: 64-65.

COMPOSICION QUIMICA DE LA LECHE DE TRES GRUPOS RACIALES DE OVEJAS EN LA ZONA CENTRO-SUR DE CHILE.

Milk chemical composition of three breed types of ewes in the central-south zone of Chile.

Julia Avendaño R.¹, Fernando Fernández E.¹ y Claudio Sandoval P.²

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Experimental Cauquenes, Casilla 165, Cauquenes, Chile. ² Villa Rucalhue camino a Sta. Juana km. 1,2; Casa 11, Concepción.

INTRODUCCION

La raza, alimentación, manejo de los animales y la fase de la lactación determinan las variaciones de los componentes químicos de la leche, variaciones que afectan los productos elaborados. Los objetivos de esta segunda parte son analizar la composición química de la leche (materia grasa, lactosa, sólidos totales y proteína) durante la lactancia de los tres grupos raciales de ovejas presentados en la primera parte.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en el predio El Tablón, ubicado a 12 km. al sur de Coelemu, VIII Región, Chile. Se utilizaron 9 ovejas 100% Suffolk (SU); 10 ovejas 50% Milchschaef (CMI), el otro 50% era solo Suffolk o Finnish- Suffolk- Merino; y un tercer grupo tradicional de la zona o locales (LO) con 4 animales. Mas detalles ver I Parte.

Se tomaron muestras de leche cada 14 días, las que fueron enviadas, el mismo día en frío, para determinar sólidos totales (ST, % p/p), materia grasa (MG, % p/p), proteína total (P, % p/p) y lactosa (LAC, % p/p). Para cada componente de la leche se estudió: a) Variación según día de lactancia (LT), la media diaria (AM y PM) se analizó entre el día 42 y 196 de LT, con intervalos de 14 días. Se usó un diseño completamente al azar. b) Variación entre la ordeña AM y PM y entre grupos, para todo el período de ordeña. Se usó un diseño factorial de parcelas divididas. En ambos casos se efectuó análisis de varianza y prueba de Duncan.

RESULTADOS Y DISCUSION

Materia grasa. Aumentó progresivamente a lo largo de la LT desde 5,99; 6,09 y 5,48% para CMI, SU y LO en el día 42 de la LT a 7,04; 6,74 y 6,50% en el día 196 de la LT, respectivamente. Los tres grupos presentaron curvas similares y antagónicas (o inversas) a la producción de leche. Sólo los días de lactancia 84 y 112 las diferencias fueron significativas entre grupos. Los valores de MG están dentro de los rangos presentados por Crempien (1997) de 5 a 10% en ovejas SU y CMI, pero superiores a los obtenidos por Pavlic (1998) de 5,3% en ovejas SU y Merino.

Lactosa. El grupo LO presentó valores superiores ($P > 0,05$) al principio de la LT (5,73%) de 0,2 y 0,35 % con respecto a CMI y SU, respectivamente. Al avanzar ésta, las diferencias disminuyen ($P > 0,05$) lográndose al final (LO= 5,27%) valores 0,1% mayores para CMI y SU. Los 3 grupos mostraron valores superiores a los presentados por Crempien (1997) en ovejas CMI y SU (4,4 % con un rango entre 4,1 a 4,8%).

Proteína. Entre el día 70 a 126 de lactancia, el grupo LO presentó los mayores contenidos (6,07 a 6,78%), seguido por SU (5,75 a 6,34%) y CMI (5,50 a 6,05%). Estas diferencias fueron significativas solo en el día 84 de la LT. Estos valores fueron superiores al presentado por Crempien (1997) (5,6%) pero inferiores a los obtenidos por Pavlic (1998) en ovejas Merino Precoz (M), Suffolk (SU) y Suffolk x Merino (S*M) (6,8; 6,6 y 6,6 %, respectivamente).

Sólidos Totales. En SU y LO fluctuaron entre 17,12 a 20,43% y 17,58 a 20,27%, respectivamente, superiores a CMI (19,95 a 19,20%), presentándose diferencias significativas entre grupos, en 8 de los 12 muestreos. Los valores obtenidos son mayores a los presentados por Pavlic (1998) (M 16,8%, S*M 16,7% y SU 16,5%).

Todos los componentes presentaron una tendencia a una mayor concentración en la ordeña de la tarde, ésta se hace significativa en MG y en ST (Cuadro 1). Para la media de todo el período de ordeña se presentaron diferencias significativas en MG y ST entre los grupos de animales, SU y LO presentaron valores superiores ($P \leq 0,05$) a CMI (Cuadro 1); para Bencini y Pulina (1997) existe una correlación negativa entre la producción láctea y la composición de la leche; así a mayor producción del grupo CMI se presentan estos elementos en menor concentración.

Cuadro 1. Composición química de la leche de todo el periodo de ordeña, según ordeña AM y PM, y grupos de animales ¹⁾.

Tratamiento	MG ²⁾ (% p/p)	LAC ²⁾ (% p/p)	ST ²⁾ (% p/p)	P ²⁾ (% p/p)
AM	6,13 b	5,36 a	17,84 b	5,91 a
PM	6,82 a	5,44 a	18,71 a	5,97 a
Subtratamiento ³⁾				
CMI	6,18 b	5,35 a	17,82 b	5,77 a
SU	6,71 a	5,42 a	18,63 a	6,03 a
LO	6,63 a	5,35 a	18,54 a	6,12 a

¹⁾ Letras distintas dentro de tratamientos y dentro de subtratamientos para un mismo componente indican diferencias significativas, según prueba de Duncan ($P \leq 0,05$). Interacción tratamiento-subtratamiento no fue significativa ($P > 0,05$).

²⁾ MG= materia grasa, LAC= lactosa, ST= sólidos totales y P= proteína.

³⁾ CMI= 50% Milchschaf, SU= 100% Suffolk- Down y LO= 100% tipo local o criollo.

CONCLUSIONES

La composición química de la leche obtenida en el estudio está dentro los rangos observados en la literatura citada. Cabe destacar las diferencias obtenidas en MG y ST del grupo CMI, en el cual se observaron concentraciones inferiores a las de los otros dos grupos, confirmándose la relación inversa existente entre producción y composición de la leche en las distintas especies y razas de animales.

REFERENCIAS

- BENCINI, R., and G. PULINA. 1997. The Quality of Sheep Milk. Aust. J. Exp. Agr. 37: 485 – 504.
- CREMPIEN, C. 1997. Lechería y ganadería. Leche de ovinos. p. 167-179. In: Anuario del Campo. Publicaciones Lo Castillo S.A.(ed.), Santiago, Chile.
- PAVLIC, A. D. C. 1998. Evaluación de producción de leche en ovejas Merino Precoz, Suffolk y Suffolk x Merino Precoz. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad de Chile, Facultad Ciencias Agrarias y Forestales, Escuela de Agronomía, Santiago, Chile. 88p.

PRODUCCION DE CARNE DE CABRITO Y CORDERO, EN RECRÍA, EN PASTOREO MIXTO. LLANO CENTRAL REGADO. VIII REGION.

Use of two systems of sheepherding, for production of lambs and young goats. Irrigated central lands. VIII Region.

Marcos Figueroa R., Guillermo Wells M., Marcelo Tima P. y Moisés Palma S.
Facultad de Agronomía. Departamento de Producción Animal. Universidad de Concepción.

INTRODUCCION

Los sistemas de producción ovina y caprina en Chile, se definen como extensivos, donde el recurso base es el pastizal, matorrales y complejos vegetacionales, lo que explicaría sus bajos niveles de producción. En la actualidad, podría ser interesante optar por sistemas de producción más intensivos, para producción de leche y de carne de rumiantes menores, usando para ello recursos forrajeros de mayor potencial de producción y calidad de fitomasa. Hoy existe interés en la aplicación de sistemas de pastoreo en ovinos y caprinos, donde su objetivo es utilizar eficientemente la producción de forraje y aumentar la producción del ganado, manteniendo o mejorando la condición de la pradera (Aguila, 1990). El objetivo de esta investigación fue establecer la factibilidad productiva de sistemas de pastoreo en conjunto de corderos y cabritos, en la etapa de recría, utilizando suplementación alimentaria y recursos forrajeros regados.

MATERIALES Y METODOS

Se diseñó un sistema de producción con 10 corderos Suffolk y 18 cabritos Saanen, con pesos vivos promedio iniciales de 16 y 12 kg, respectivamente, en una modalidad de pastoreo en conjunto durante el día. Los animales se encerraron en la noche y recibieron una ración suplementaria basada en 0,5 L de leche animal⁻¹ día⁻¹, 0,15 kg de heno de alfalfa animal⁻¹ día⁻¹ y 0,1 kg de concentrado animal⁻¹ día⁻¹. Durante el día, un grupo pastoreaba en un sistema de pastoreo rotativo (10 potreros de 120 m²) y otro grupo en un sistema de pastoreo alternado (2 potreros de 600 m²) en una pradera mixta de trébol blanco-gramíneas. En el sistema de pastoreo rotativo, se consideró además un manejo de pastoreo preferencial. Ambas modalidades con una alta carga animal (117 cabezas ha⁻¹). Durante los 100 días de ensayo (20 de octubre 1997 al 28 de enero de 1998), cada 15 días se registró el peso vivo de las crías. Se utilizó un diseño completamente al azar, con un total de 28 animales, distribuidos en dos rebaños. Se consideró además, la salida de un animal del sistema, cuando los cabritos llegaban a un peso de 20 kg y los corderos a 32 kg, siendo reemplazado por otro animal de la misma especie, con el propósito de mantener la carga animal constante.

RESULTADOS Y DISCUSION

El análisis de los resultados mostró que el sistema de pastoreo, bajo las condiciones de manejo alimentario descrito, no incidió en los incrementos de peso vivo de los cabritos ni de los corderos ($P>0,05$). Sin embargo, el sistema aplicado permitió obtener altas producciones de carne por hectárea (kg P.V.). Así, para los sistemas rotativo y alternado la producción total en el período de ensayo fue de 1.407 kg ha⁻¹ y 1.138 kg ha⁻¹, respectivamente, con una carga animal promedio de 116 y 109 cabezas por hectárea, para el sistema de pastoreo alternado y rotativo, respectivamente. (Cuadro 1).

Cuadro 1. Carga animal (cabezas ha^{-1}), incremento de peso vivo (kg de PV) y producción por hectárea (kg ha^{-1}) en dos sistemas de pastoreo con cabritos y corderos en la etapa de recría.

Periodo de Pastoreo	Pastoreo Alternado			Pastoreo Rotativo		
20/10 – 18/11 (30 días)	Ovinos	Caprinos	Sistema	Ovinos	Caprinos	Sistema
Carga animal	41	75	116	50	66	116
Incremento P.V.	4,70	2,00	3,24	4,35	2,76	3,45
Producción ha^{-1}	192	180	372	217	182	399
19/11 – 3/12 (15 días)						
Carga animal	41	75	116	50	66	116
Incremento P.V.	2,0	0,62	1,11	1,76	0,78	1,20
Producción ha^{-1}	82	46	128	88	51	139
4/12 – 16/12 (13 días)						
Carga animal	41	75	116	50	66	116
Incremento P.V.	2,5	1,27	1,71	2,28	1,95	2,10
Producción ha^{-1}	102	96	198	114	130	244
17/12 – 30/12 (14 días)						
Carga animal	50	67	117	67	50	117
Incremento P.V.	1,67	1,6	1,62	0,51	1,04	0,92
Producción ha^{-1}	83	107	190	34	74	108
31/12 – 13/01 (14 días)						
Carga animal	28	44	72	67	50	117
Incremento P.V.	0,00	1,57	0,95	1,37	1,04	1,23
Producción ha^{-1}	0	69	69	92	52	144
14/01 – 28/01 (14 días)						
Carga animal	50	67	117	67	50	117
Incremento P.V.	3,04	0,43	1,55	4,54	1,37	3,19
Producción ha^{-1}	152	29	181	304	69	373
Período Total (100 días)						
Incremento P.V.	13,9	7,9	10,2a	14,8	9,4	12,1a
Producción ha^{-1}	611	527	1.138a	849	558	1.407a

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones experimentales dadas, es posible establecer en el Llano Central Regado de la Provincia de Ñuble, un sistema intensivo de producción de carne, con cabritos y corderos pastoreando simultáneamente una pradera mixta de riego, en un sistema de pastoreo alternado o rotativo, con alta carga animal y una suplementación nocturna, permitiendo obtener más de mil kilogramos de carne por hectárea, en un ciclo de 100 días.

Es necesario evaluar estos mismos sistemas de pastoreo, bajo condiciones más restringidas de suplementación nocturna.

REFERENCIA

AGUILA, H. 1990. Pastos y empastadas. Editorial Universitaria. Santiago Chile.

PRODUCCION DE LECHE CON TRES GENOTIPOS DE CABRAS EN EL VALLE CENTRAL DE LA VIII REGION DE CHILE.*

Milk production with three dairy goats genotypes in the Central Valley of Chile VIII Region.

Pedro Cofré Banderas, Ernesto Jahn Bolland y Walter Bonilla Espíndola.
Centro Regional de Investigación Quilamapu (INIA), Casilla 426 Chillán, Chile.
Pcofre@quilamapu.inia.cl.

INTRODUCCION

Las cabras lecheras pueden ser una alternativa a la agricultura tradicional del valle de riego y adicional o complementaria a la producción de leche con vacas. Los precios de la leche de cabra, en general, son superiores a los de la leche de vaca, pudiendo ser en muchos casos, un producto de gran atractivo para los ganaderos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento y la aptitud lechera de tres genotipos de cabras en condiciones de praderas de riego y la elaboración de quesos con la leche producida.

MATERIALES Y METODOS

En INIA Quilamapu (Chillán) entre las temporadas 1998/1999 y 2000/2001, se evaluó la producción de leche de tres genotipos de cabras: Criollas naturales de la precordillera de la zona, F1 (Saanen x Criolla) y Saanen; en praderas de riego constituidas por trébol blanco, ballica y festuca. Sistema donde las cabras durante el invierno permanecieron en régimen de estabulación completa, y en primavera-verano en una combinación de pastoreo diurno y estabulación nocturna.

Además de la pradera, las cabras fueron suplementadas con henos de alfalfa y trébol rosado y concentrados según el tipo de animal y sus niveles de producción.

Los partos se concentraron entre los meses de septiembre y octubre de cada año. Los cabritos fueron amamantados por sus madres hasta las 6-8 semanas, edad a la que fueron destetados, iniciándose la ordeña mecánica de las cabras dos veces por día, con mediciones individuales semanales de la producción de leche.

Se elaboró queso, madurándose entre 15 y 20 días previos a la venta. Las evaluaciones del estudio consideraron parámetros reproductivos y productivos de las cabras y sus crías.

RESULTADOS Y DISCUSION

Se muestran los resultados de la temporada 2000/2001. El comportamiento general de las cabras revela una gran adaptación a la zona donde fueron evaluadas. Del Cuadro 1, destaca la prolificidad de 176% de las cabras Criollas, comparada con 169 y 141% de las cabras F1 y Saanen, respectivamente; pudiendo verse favorecido ese fenómeno por la mayor edad de las Criollas, respecto de los otros genotipos. Argumento que también sustenta el mayor porcentaje de partos dobles en las Criollas; a pesar reconocida tendencia a partos múltiples de las cabras Saanen (Corcy, 1993; Wilkinson y Stark, 1989).

El peso al nacimiento de los cabritos machos de los tres genotipos superan los pesos de las hembras. Situación de normal ocurrencia en cabras (Corcy, 1993).

De los resultados del Cuadro 1 destacan negativamente, comparado con los otros dos genotipos, el número de crías nacidas muertas y la mortalidad nacimiento- destete de la raza Saanen, fenómeno que pudiera atribuirse a un menor desarrollo de las hembras.

* Proyecto: INIA - FNDP VIII Región.

Cuadro 1. Parámetros reproductivos/tipo de cabra temporada 2000/2001.

	Criollas		F1		Saanen	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Cabras encaste (ce)	25	100	29	100	17	100
Cabras paridas (cp/ce)	24	96	29	100	13	76,4
Cabras nacidas (cn/ce)	44	176	49	169	24	141
Parto dobles (pd/cp)	17	71	18	62	9	69
Crías nacidas muertas	0	0	0	0	2	8,3
Mortalidad nacimiento-destete		4,5		4,1		21,7
Peso crías macho (kg)	3,5		3,1		3,5	
Peso crías hembra (kg)	2,8		2,8		3,1	

Las producciones de leche (Cuadro 2) fueron de 75,7; 196 y 355 litros/lactancia para las cabras Criollas, F1 y Saanen, respectivamente, mostrando una gran variación dentro de todos los genotipos. Hecho que sugiere la posibilidad de mejorar la producción seleccionando a las hembras mas productivas.

Cuadro 2. Producción de leche litros/lactancia de cabras Criollas, F1 (Saanen x Criolla) y Saanen, temporada 2000/2001).

	Criollas	F1	Saanen
Nº mediciones	12	27	6
Leche lactancia (L)	75,7 ± 44,2	196 ± 92,0	355 ± 96,2
Duración lactancia (días)	204	261	301
Parto - inicio ordeña (días)	52	44	59

Los pesos de las crías fueron ajustados a ecuaciones cuadráticas. A las 30 semanas de edad estos llegaron a 24,15; 23,98 y 25,2 kg en las hembras F1, F2 y Saanen, respectivamente.

La eficiencia en la elaboración de queso fluctuó entre 7,6 y 7,8 litros de leche por kilogramo de queso elaborado a salida de prensa.

CONCLUSIONES

Las cabras muestran una buena adaptación al valle de riego con prolificidades de 176, 169 y 141%; y producciones de leche de 75,7 ; 196 y 355 litros en lactancias de 204, 261 y 301 día en cabras Criollas, F1 y Saanen, respectivamente.

Los pesos vivos de los tres genotipos de hembras fluctuaron entre 24 y 25 kg a las 30 semanas de edad.

La eficiencia en la elaboración de queso a salida de prensa fluctuó entre 7,6 y 7,8 litros por kg de queso.

REFERENCIAS

CORCY, J-C., 1993. La cabra. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. 303 p.

WILKINSON, M. J., y STARK, A. B., 1989. Producción comercial de cabras. Editorial Acribia, S. A., Zaragoza, España. 165p.

ELABORACION Y EVALUACION DE HAMBURGUESAS Y LONGANIZAS PREPARADAS CON CARNE CAPRINA.*

Hamburger and sausages prepared with caprine meta.

Patricio Pérez M.¹, Mario Maino M.¹, José R. Silva S.², Alejandro Guzmán I.¹ y José Pokniak R.¹.
¹Facultad de Cs. Veterinarias y Pecuarias. Universidad de Chile. ² Facultad Tecnológica. Universidad de Santiago de Chile. pperez@uchile.cl.

INTRODUCCION

Desde hace algunos años, cambios importantes en el estilo de vida se han hecho presentes, tanto en el extranjero como en nuestro país, principalmente en los hábitos de consumo y la demanda alimentaria. El origen de esto radica en la presencia de algunos factores como el aumento del ingreso per cápita, que ha permitido a todos los estratos comprar nuevos productos, el aumento de la disponibilidad y exigencia en los alimentos y, la progresiva incorporación de la mujer al trabajo. Todos, finalmente, han modificado lo que consumen, ganando preferencia aquellas comidas preparadas o semipreparadas (Miranda, 2000).

El objetivo del presente trabajo fue la elaboración y evaluación de hamburguesas y longanizas empleando como base carne de caprino lo que representa una alternativa de diversificar el mercado de este sector en el país.

MATERIALES Y METODOS

La materia prima para la elaboración de las cecinas fue carne caprina categoría industrial a la cual se le agregó grasa de cerdo, condimentos, aditivos y tripa artificial a la longaniza. Se prepararon tres fórmulas para cada cecina, variando sólo el contenido de grasa de cada una de ellas (RSA, 2000). Los productos elaborados fueron evaluados por medio de análisis químico proximal, perfil de ácidos grasos y evaluación sensorial. Los resultados de composición química y perfil de ácidos grasos se entregan como promedios y desviaciones estándar, los correspondientes a la evaluación sensorial se analizaron por ANDEVA y cuando correspondió se empleó la prueba de Tukey.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados de composición química de ambas cecinas se presentan en los Cuadros 1 y 2.

Cuadro 1. Análisis Químico Proximal, base fresca, de tres fórmulas de hamburguesas preparadas con carne caprina, conteniendo tres niveles de grasa (Promedio $\pm$ D.E).

COMPONENTE %	SUPERIOR	MEDIO	INFERIOR	Promedio
Humedad	72.4	72.7	73.1	72.7 $\pm$ 0.33
Materia seca	27.6	27.3	26.9	27.3 $\pm$ 0.33
Proteína total	17.3	16.8	16.8	17.0 $\pm$ 0.29
Extracto etéreo	7.6	7.6	7.3	7.5 $\pm$ 0.14
E.N.N	0.4	1.4	0.6	0.8 $\pm$ 0.53
Cenizas	2.3	1.4	2.1	1.9 $\pm$ 0.47

Los resultados pusieron en evidencia que la composición química de las hamburguesas fue muy homogénea, en cambio en las longanizas el valor que presentó la mayor fluctuación fue el

* Trabajo financiado por el Fondo para la Innovación Agraria (FIA: C - 00 - I - P - 032).

extracto etéreo, lo que era esperable ya que por metodología se modificó el contenido de este componente en esta cecina en un rango de 20 a 32.5%.

Cuadro 2. Análisis Químico Proximal, base fresca, de tres fórmulas de longanizas, preparadas con carne caprina, conteniendo tres niveles de grasa (Promedio $\pm$ D.E).

COMPONENTE %	SUPERIOR	MEDIO	INFERIOR	Promedio
Humedad	38.0	41.5	50.7	43.4 $\pm$ 6.54
Materia seca	62.0	58.5	49.3	56.6 $\pm$ 6.54
Proteína total	23.0	26.7	25.8	25.2 $\pm$ 1.91
Extracto etéreo	35.5	27.6	20.3	27.8 $\pm$ 7.60
E.N.N	0.5	1.4	0.5	0.8 $\pm$ 0.51
Cenizas	2.9	2.8	2.8	2.8 $\pm$ 0.08

En cuanto al perfil de ácidos grasos todos los productos presentaron alto contenido de ácidos grasos saturados, asociado al nivel de grasa de cerdo incorporada en su elaboración. A la evaluación sensorial de la hamburguesa, la que marco mayor preferencia fue la identificada como con inferior contenido de grasa, a pesar que el AQP determinó porcentajes semejantes de extracto etéreo entre las preparaciones. En el caso de las longanizas, la más preferida fue la con mayor contenido de grasa.

CONCLUSIONES

La preparación de cecinas empleando como materia prima básica la carne caprina, se presenta como una alternativa de diversificación del sector caprino nacional.

La evaluación sensorial puso en evidencia que los productos elaborados presentaron una muy buena aceptabilidad.

REFERENCIAS

- MIRANDA, M. 2000. Cambios y tendencias en la industria de alimentos en Chile. I parte. en "Industria de alimentos". 3(13): 22-25.
- RSA. Nuevo Reglamento Sanitario de los Alimentos. 2000. TítuloXI: De los alimentos cárneos. Ediciones Publibey pp. 115-125.

CARACTERISTICAS DE LOS CUBICULOS USADOS EN ALGUNOS SISTEMAS DE ESTABULACION DE VACAS LECHERAS EN LA DECIMA REGION, CHILE.

Characteristics of the cubicles used in some housing systems for dairy cows in the Xth Region, Chile.

Natalia Ormeño P. y Néstor Tadich B.

Instituto de Ciencias Clínicas Veterinarias, Fac. de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia, Chile. ntadich@uach.cl.

INTRODUCCION

La Décima Región concentra la mayor producción lechera del país (Chile, INE, 1997). Muchas lecherías en esta Región utilizan la estabulación parcial de sus rebaños. La principal función de la estabulación es proteger a las vacas del viento y de la lluvia. En sistemas de estabulación libre existen dos tipos de cama, *cama caliente* y *cubículos*. El sistema de cubículos parece ser el más utilizado. Muchas vacas no utilizan los cubículos, prefiriendo reposar en pasillos y patios de alimentación, lo que conduce a mastitis, lesiones en los pezones y suciedad de la ubre, afectando la calidad de la leche (Bao y Giller, 1996); esto es más común en vaquillas de primer parto. Un cubículo adecuado disminuye el rechazo de las vacas por entrar en él, y reduce las lesiones de patas y ubre. El objetivo de este estudio fue determinar las características de los cubículos destinados al alojamiento de vacas lecheras en la Décima Región.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó entre noviembre del 2000 y marzo del 2001. Se visitaron 33 lecherías de la X^a Región, Valdivia (n=12), Osorno (n=8) y Llanquihue (n=13), que estabulaban a sus vacas lecheras. Estas se escogieron de una base de datos de 523 productores participantes un proyecto sobre "Mastitis y Calidad de Leche", seleccionando por conveniencia a aquellas con facilidades de acceso e interés de sus propietarios de participar. En las 33 lecherías se aplicó una encuesta para recopilar antecedentes acerca de: características de manejo del rebaño estabulado; diseño de la construcción y sistemas de manejo de los purines. Se determinó los materiales de construcción y dimensiones de los cubículos, comederos, bebederos y pasillos. Finalmente, se registró información de las dimensiones de las vacas en cada predio, eligiendo al azar 10 vacas en ordeño, pertenecientes al rebaño con estabulación; determinándose: largo del animal (desde la cruz hasta la 2^o vértebra coccígea); alto a la cruz y ancho de caderas (entre las tuberosidades ilíacas). La ausencia de algunos elementos como, riel del cuello; rieles laterales, etc. no permitieron en algunos casos obtener todas las medidas. Las dimensiones de los cubículos, se obtuvieron de tres medidas con huincha métrica, las cuales fueron promediadas. Los antecedentes fueron incorporados a una planilla electrónica Microsoft Excel y analizados mediante estadística descriptiva. Los resultados se presentan como promedios, frecuencias y porcentajes.

RESULTADOS Y DISCUSION

Un 93,9% (n = 31) de los predios estabulaban las vacas durante 7 meses del año (Mayo-Octubre). En un 72,7 % (n = 24) de los casos se estabulaba durante la noche. Un 66,7% (n = 22) de los productores sólo alojaba una parte del rebaño lechero. Un 63% (n = 21) estabulaban en el mismo recinto a las vacas y las vaquillas. Un 82% de los predios utilizaba cubículos para la estabulación de sus vacas. Un 9%, utilizaba estabulación mixta en cubículos y cama caliente, seguido por la estabulación amarrada con un 6%. Se registró un total de 5965 cubículos (rango 16 a 684 cubículos / predio). Un 75,7% (n = 25) de los predios tenían entre 1 y 200 cubículos disponibles para la estabulación de sus vacas.

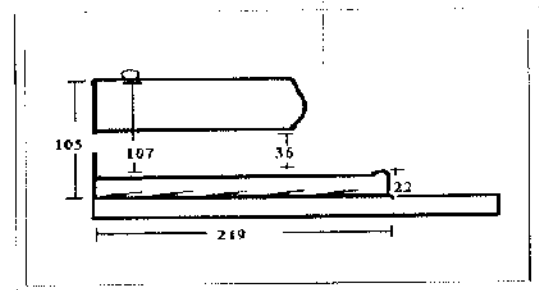


Figura 1. Promedio (cm) de las principales dimensiones de los cubículos observadas en 31 lecherías de la Xª Región.

Cuadro 1. Distribución porcentual del tipo de material utilizado en la construcción de cubículos y material utilizado como camas en 33 lecherías de la Xª Región.

		Frecuencia	Porcentaje
Material de Construcción del Cubículo	Rieles de madera/piso de tierra	18	54,5%
	Rieles metálicos/piso de hormigón	7	21,2%
	Rieles metálicos/piso de tierra	5	15,2%
	Rieles de madera/piso de hormigón	3	9,1%
	Total	33	100%
Material de las Camas	Tierra	15	45,4%
	Colchoneta /rellena	10	30,4%
	Maicillo	4	12,1%
	Hormigón solo	3	9,1%
	Tierra + Aserrín	1	3,0%
	Total	33	100%

La madera fue el material más usado para los cubículos (63,6%), se sugiere el uso de rieles metálicos por su firmeza y facilidad para readecuarlos a distintos anchos. La tierra prensada utilizada en un 69,7%, presenta dificultades de mantención y al formar hoyos y espacios pueden provocar el enganche de los miembros bajo los rieles laterales. De 31 predios con cubículos, en un 54,8% ($n = 17$), la pendiente de éstos era adecuada (2% y un 5%). En un 54% de los predios, no existía un adecuado sistema de amortiguación (45% tierra y 9% hormigón). El hormigón, puede provocar lesiones en los pezones que predisponen a mastitis y a traumatismos de articulaciones. La longitud (2,4 m) influye en la aceptación por parte de la vaca. Cubículos cortos interfieren con la rumia y predisponen a úlceras plantares y mastitis.

CONCLUSIONES

Con excepción del largo, las dimensiones promedio se ajustaban a las recomendadas, esto probablemente se debe al aumento en el tamaño de las vacas lecheras por un incremento de la genética Holstein Friesian.

REFERENCIAS

- BAO, J., P. S. GILLER. 1996. Assessment of negative training on the use of cubicle beds by heifers. *J. of Northeast Agric. Univ.* 3: 126-131.
- CHILE. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS. INE. 1997. VI Censo Nacional Agropecuario, (resultados preliminares).

PRODUCCION DE LECHE EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA VII REGION.

Milk production in clay soils of Seventh Region.

Walter Bonilla E., Patricio Soto O. y Gabriel Ormeño R.

Centro Regional de Investigación Quilamapu (INIA), casilla 426, Chillán.

INTRODUCCION

En la VII Región, los suelos arcillosos ocupan una superficie cercana a las 140.000 ha. Dentro de esta categoría, existen unas 30.000 ha de un tipo de suelos que además de su alto contenido de arcilla se caracterizan por ser muy pedregosos, lo cual los hace de muy difícil manejo, presentando como consecuencia grandes limitaciones de uso. Gran parte de estos suelos está ocupada por pequeños y medianos productores, los cuales en su gran mayoría practican la ganadería (Sepúlveda y Klee, 1991), pero sin una orientación clara. La gran limitante para establecer sistemas de producción ganadera definidos y estables, es la estacionalidad y baja producción de la pradera naturalizada. Para desarrollar la ganadería y la lechería en particular, es imprescindible establecer un cierto porcentaje de praderas y cultivos forrajeros, que permitan la conservación de forraje para ser usado en el período invernal.

MATERIALES Y METODOS

En noviembre de 1998 y por tres temporadas, financiado con fondos FNDR VII Región, en el Centro Regional de Investigación Ralhuén de INIA, Comuna de Villa Alegre, se implementó un Módulo de Producción de leche en una superficie de 19 hectáreas y con producción durante todo el año. La base forrajera del módulo estuvo constituida por:

- Pradera mixta de trébol blanco-ballica : 2 hectáreas (10.5 %).
- Pradera naturalizada : 8 hectáreas (42.0 %).
- Pradera de trébol rosado : 2 hectáreas (10.5 %).
- Maíz para ensilaje : 3 hectáreas (15.8 %).
- Avena vicia para ensilaje : 4 hectáreas (21.0 %).

La dotación animal promedio anual fue de 18 vacas, 2 vaquillas de 2-3 años, 4 vaquillas de 1-2 años y 8 terneras de 0-1 año. La pradera naturalizada y de trébol blanco-ballica se utilizó para pastoreo, con cerco eléctrico durante el periodo primavera-verano. El trébol rosado se destinó preferentemente a la confección de heno para ser utilizado en la alimentación de otoño-invierno, conjuntamente con los ensilajes de maíz y avena-vicia, más concentrado. Durante el período de otoño-invierno los animales se manejaron en corrales al aire libre, con comederos de madera. Dadas las características físicas de estos suelos, se efectuaron mediciones de la napa freática con tubos de P.V.C perforados de 2.5 pulgadas de diámetro y 1.2 m de longitud, en 4 sectores representativos del Módulo. Se llevaron registros productivos y reproductivos.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados productivos de las 3 temporadas se presentan en el Cuadro 1. La producción promedio por vaca masa y vaca ordeña anual fue de 5.000 y 5.800 litros, respectivamente. La producción por hectárea promedio de las 3 temporadas fue de 6.430 litros. Dentro de los problemas detectados, debe mencionarse que tanto la producción total como individual por vaca/ordeña, disminuye considerablemente en los meses de verano. Esto se debe a que la pradera de pastoreo disminuye notoriamente su crecimiento y productividad, debido al exceso de calor y a la falta ocasional de agua para riego. Debido a esto, debe contarse necesariamente con otro recurso que supla este déficit. A partir de mediados de enero hay que recurrir al pastoreo del trébol rosado, razón por la cual éste da sólo 2 cortes para heno. El otro gran problema de estos

suelos es que en invierno permanecen prácticamente inundados, razón por la cual durante este periodo los animales deben manejarse en potreros de sacrificio en los sectores más altos, a objeto de no dañar la pradera.

Cuadro 1. Resultados productivos del Módulo en las 3 temporadas.

	TEMPORADA			
	1998-1999	1999-2000	2000-2001	Promedio
Producción total de leche (L)	89.447	87.991	92.622	90.020
Vacas masa (cabezas $\bar{x}$ anual)	16	18	20	18
Producción vaca masa anual (L)	5.590	4.888	4.631	5.036
Vacas ordeña (cabezas $\bar{x}$ anual)	13	16	18	16
Producción vaca ordeña anual (L)	6.880	5.449	5.146	5.825
Vacas secas (% anual)	18.8	11.1	10.0	13.3
Producción de leche (L ha⁻¹)	6.389	6.285	6.614	6.430

Al observar el nivel promedio mensual de la napa freática de las 3 temporadas (Cuadro 2), se nota claramente que los meses más críticos son mayo, junio, julio y agosto. Los sectores con mayores problemas son los números 1 y 2, que corresponde a las partes más bajas del Módulo y en los cuales durante los meses más lluviosos, la napa se mantuvo a menos de 6 cm y varios días, a ras de la superficie.

Cuadro 2. Nivel promedio mensual de la napa freática de las 3 temporadas, cm profundidad.

MES	SECTOR 1		SECTOR 2		SECTOR 3		SECTOR 4	
	Prom.	Rango	Prom.	Rango	Prom.	Rango	Prom.	Rango
Abril	8.0	3-15	6.4	2-12	79.3	93-70	84.2	85-60
Mayo	1.9	0-13	2.4	0-5	52.3	82-12	67.5	87-44
Junio	0.7	0-1	0.0	0-0	49.8	71-49	67.1	83-46
Julio	1.6	0-10	0.0	0-0	32.7	60-8	44.0	72-12
Agosto	5.7	0-12	4.8	0-11	66.2	90-16	73.6	89-20
Septiembre	11.6	26-0	17.0	0-27	84.8	89-71	85.6	89-74

CONCLUSIONES

La base forrajera del sistema de producción de leche estudiado permite obtener una buena producción durante todo el año.

Para mantener la producción a mediados de verano debe contarse con otro recurso forrajero además de la pradera naturalizada y de trébol blanco-ballica. Para este efecto dio buen resultado el trébol rosado.

El sistema de producción de leche propuesto constituye una buena alternativa productiva para este tipo de suelos de difícil manejo.

REFERENCIAS

SEPÚLVEDA, C. Y KLEE, G. 1991. Caracterización de los sistemas de producción de los agricultores arroceros. I. Antecedentes generales del predio y los rubros agropecuarios. Agricultura Técnica. 51 (3) : 283-290.

MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DE PEQUEÑAS EXPLOTACIONES LECHERAS EN LA DECIMA REGION DE CHILE : TEMPORADA 2001 - 2002.

Improvement of productivity on small milk farms of the Xth Region of Chile:
Season 2001 - 2002.

Marcelo Ponce¹, Ruben Pulido², Enrique Siebald¹, Humberto Navarro¹ y German Holmberg¹.

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias CRI - Remehue. Casilla 24-0, Osorno Chile.

²Universidad Austral de Chile. Casilla 567, Valdivia Chile.

INTRODUCCION

El desarrollo de la microempresa lechera en Chile requiere de un importante mejoramiento en su desempeño técnico y económico. La productividad de los recursos es un factor clave para la sustentabilidad de los sistemas existentes, demandando la adición de eficiencia productiva para el incremento del retorno económico. El presente trabajo tiene como objetivo exponer parte de la información recopilada y los resultados alcanzados en la primera de intervención en dos pequeñas explotaciones lecheras, representativas de la Décima Región Norte de Chile.

MATERIALES Y METODOS

Las unidades de trabajo corresponden a dos predios lecheros ubicados en la Provincia de Valdivia. El plan de mejoramiento productivo y control de gestión comenzó en Agosto de 2001, teniendo como hito inicial la toma de inventario. Se analizó la información generada y se aplicó una estrategia de mejoramiento gradual armonizando los aspectos productivos de corto y mediano plazo, las inversiones necesarias y el retorno a productor. Se desarrolló un sistema de control de gestión para el seguimiento de variables relevantes, útiles para la toma de decisiones. La dotación de vacas masa es de 12 y 11 cabezas, en los Predios A y B respectivamente. Ambas explotaciones poseen, aproximadamente, 10 hectáreas de praderas permanentes.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las cifras indican que la producción de leche, con destino industrial, se ha incrementado significativamente (Cuadro 1). Las vacas en lactancia fueron suplementadas con aproximadamente 3 y 4 kg día⁻¹ de concentrado BMS (2,6 Mcal y 19% PC) durante los primeros 120 días del postparto, en los Predios A y B, respectivamente.

Cuadro 1. Producción de Leche a Planta (L) en los Predios A y B; Años 2000, 2001 y 2002.

Mes	Predio A				Predio B			
	Años			Variación	Años			Variación
	2000	2001	2002	2002/2001	2000	2001	2002	2002/2001
Enero	1.686	1.807	1.884	4%	2.581	2.436	3.331	37%
Febrero	1.145	1.817	2.423	33%	1.453	2.297	2.290	0%
Marzo	1.319	1.996	3.291	65%	2.083	2.270	2.213	-3%
Abril	1.207	1.799	3.802	111%	1.892	1.855	3.660	97%
Mayo	1.300	2.159	3.637	68%	1.813	1.538	4.037	162%
Junio	1.751	2.678	3.307	23%	1.605	1.372	3.564	160%
Julio	2.157	2.851	2.988	5%	1.400	1.238	3.149	154%
Agosto	2.442	3.489			1.642	1.109		
Septiembre	2.915	3.611			1.722	1.598		
Octubre	3.408	4.038			2.263	3.187		
Noviembre	3.039	3.349			3.041	4.161		
Diciembre	2.378	2.538			3.027	4.169		
TOTAL	24.746	32.131	21.332	41%	24.522	27.230	22.244	71%
Relación V/I	1,37	1,05			1,69	2,65		

Las fertilizaciones han considerado la aplicación de elementos N-P-K-S según los análisis de suelo practicados. En el Cuadro 2 se observan los flujos económicos registrados en las explotaciones y que describen el comportamiento mensual de ingresos, egresos y retorno a productor. En los costos, ha sido agregado un sueldo mínimo mensual por concepto de mano de obra. El Predio A registra un balance acumulado positivo para todos los meses analizados y totaliza un excedente de M\$651 a la fecha, equivalente a 5,9 sueldos mínimos mensuales. Por otra parte, el Predio B registró un balance acumulado negativo en los primeros meses. No obstante, el flujo muestra un mejoramiento consistente, con un excedente acumulado de M\$448.

Cuadro 2. Flujo Económico Mensual en los Predios A y B (en miles de pesos nominales).

Item	2001				2002							Acumulado Sep - Jul
	Sep	Oct	Nov	Dic	En	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	
Predio A												
Ingresos	520	478	346	264	256	544	289	414	346	311	294	4.061
Egresos	425	121	496	158	217	612	286	254	198	310	332	3.410
Balance	95	357	(150)	105	39	(68)	3	160	147	0	(38)	651
Acumulado	95	452	302	407	446	378	381	541	689	689	651	651
Predio B												
Ingresos	264	328	386	384	458	370	373	314	372	295	297	3.840
Egresos	392	130	745	300	186	194	340	152	203	224	526	3.392
Balance	(128)	198	(359)	85	282	176	33	161	169	71	(229)	448
Acumulado	(128)	70	(289)	(205)	68	244	277	439	608	678	448	448

El Cuadro 3 expone la estructura de costos operacionales para ambas explotaciones (no incluye depreciaciones e interés al capital). Las principales diferencias se observan en los ítems de Alimentación, Fertilizantes y Ganado. El Predio A posee una mayor capacidad de gasto permitiendo realizar las fertilizaciones adecuadamente, mientras que el caso B se encuentra aun con dificultades económicas que las obstaculizan. Por lo anterior, se ha requerido de un mayor aporte de alimentos extraprediales en el caso B. El ítem Ganado revela una mayor adquisición de vientres en el Predio B, lo que deberá mejorar los flujos económicos en el mediano y largo plazo.

Cuadro 3. Estructura Gastos de Explotación, período Sep 2001 - Jul 2002 (en pesos nominales).

Item	M\$	Predio A	%	M\$	Predio B	%
Alimentación	319		9,4	528		15,6
Fertilizantes	841		24,7	360		10,1
Pesticidas	52		1,5	30		0,9
Sanitarios	209		6,2	123		3,6
Materiales e Insumos	204		6,0	101		3,0
Maquinarias	197		5,8	175		5,2
Infraestructura	0		0,0	53		1,6
Ganado	101		3,0	780		23,0
Mano de Obra	1.167		34,2	1.167		34,4
Servicio Deuda	50		1,5	26		0,8
Otros	268		7,9	50		1,5
Total	3.410		100	3.392		100

CONCLUSIONES

Las variables analizadas indican el inicio de una etapa de fortalecimiento de las unidades económicas, producto del mejoramiento de los indicadores técnicos y económicos.

REFERENCIAS

PONCE, M. 2001. Respuesta Económica en el Mejoramiento de Praderas. In: Seminario Praderas. Opazo y col. (Eds.) INIA Remehue. Osorno, Chile. 65 - 67 pp.

COMPONENTES DEL INGRESO DE CAMPESINOS DE DOS COMUNIDADES AGRICOLAS DE LA PROVINCIA DEL CHOAPA, REGION DE COQUIMBO CHILE.

Farmer income component of two Choapa province communities at Coquimbo Region, Chile.

Raúl Meneses R.¹, Miguel Bahamondes² y Hugo Flores³.

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias Intihuasi, Casilla 16B, La Serena. ²Grupo de Investigaciones Agrarias, GIA, Universidad Academia de Humanismo Cristiano, Ricardo Matte Pérez 459 Providencia, Santiago. ³Instituto de Investigaciones Agropecuarias La Platina, Casilla 463, Santiago.

INTRODUCCION

Diferentes estudios han demostrado que el área de las comunidades agrícolas se encuentra con degradación ecológica de media a grave. Por otra parte, los ingresos que perciben los comuneros son considerados en niveles de pobreza. Estas variables, degradación y pobreza, son comunes en muchos países en desarrollo, lo que ha llevado a establecer que existe una relación entre estos factores, (Sherr 1998). Los campesinos en esta situación buscan estrategias que permiten diversificar el ingreso buscando alternativas no prediales tales como: pequeño comercio, venta de mano de obra, construcción y emigración, (Reardon y Vosti 1995). El objetivo del presente trabajo fue determinar los componentes del ingreso percibidos por los campesinos de dos comunidades agrícolas de la provincia del Choapa.

MATERIALES Y METODOS

La totalidad de los comuneros de las comunidades Agrícolas de Carquindaño (26) y Yerba Loca (32) fueron encuestados considerando todos los ingresos percibidos por los campesinos como: Ingreso Total, Ingreso Pecuario, Ingresos de Cultivos, Ingresos hortícolas Ingreso por mano de Obra, Subsidios, además de otras variables sociales no considerada en este trabajo. Los ingresos de los campesinos como comunidad individual y asociadas fueron analizadas por el procedimiento Step Wise, SAS (1990) utilizando un análisis Multifactorial.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los Cuadros 1 y 2 indican los análisis realizados para ambas comunidades. En la comunidad de Carquindaño el ingreso de mayor importancia fue el obtenido por medio de los subsidios, seguida por créditos y venta de mano de obra. En cambio, en la comunidad de Yerba Loca, el ingreso extra predial (venta de fuerza de trabajo) fue la primera variable seleccionada, la segunda variable fue ingresos por subsidios, que tuvo menor importancia relativa que la obtenida en Carquindaño, y en tercer lugar fue el ingreso pecuario. Yerba Loca es menos pobre, registrando un ingreso per capita mes promedio de \$41.516,9 versus \$29.259,96 (US\$1= \$438,28) de Carquindaño y es una comunidad menos degradada (Caviedes col.,1983). Las variables asociadas a la degradación, como son la actividad pecuaria y de cultivo, presentan una importancia relativa menor a las variables subsidios mano de obra y créditos con un valor de 2,6 y 11,79 para Carquindaño y Yerba Loca respectivamente. Al analizar ambas comunidades asociadas el 84,57 del ingreso total es explicado por los ingresos de mano de obra y subvenciones.

su carácter básico, intermedio, finales o independientes, (Figura 1) a través de una transformación de valores originales de la suma por filas y de la suma por columnas mediante el cálculo de su diferencia respecto al valor medio de la matriz (7,7).

Cuadro 1. Matriz de Sinergias entre objetivos.

Variables	OBJ1	OBJ2	OBJ3	OBJ4	OBJ5	OBJ6	OBJ7	OBJ8	OBJ9	OBJ10	OBJ11	OBJ12	OBJ13	OBJ14	SumFilas	HH-Column
OBJ1	XXX	283	417	317	183	417	350	217	433	120	233	270	283	183	3707	7463
OBJ2	200	XXX	283	220	250	250	317	333	333	100	350	167	417	167	3387	6587
OBJ3	320	267	XXX	467	267	350	283	283	367	250	350	200	250	250	3903	8353
OBJ4	320	250	367	XXX	330	217	183	183	367	133	333	250	283	217	3433	7340
OBJ5	233	167	150	280	XXX	400	400	300	367	120	333	117	300	183	3350	7350
OBJ6	367	150	433	183	500	XXX	467	367	233	267	217	250	300	217	3950	7650
OBJ7	367	283	433	317	433	317	XXX	467	367	267	283	350	300	267	4450	8433
OBJ8	283	283	400	350	367	283	367	XXX	250	217	317	283	333	250	3983	7703
OBJ9	350	250	417	433	420	250	217	183	XXX	100	367	183	250	100	3520	7570
OBJ10	283	100	267	220	120	183	200	167	167	XXX	200	220	200	250	2577	4967
OBJ11	250	350	433	367	367	317	283	333	367	100	XXX	233	367	217	3983	7950
OBJ12	183	283	250	283	300	367	400	317	300	283	267	XXX	300	333	3867	6710
OBJ13	233	417	300	250	283	183	317	420	317	167	400	200	XXX	217	3703	7420
OBJ14	367	117	300	220	180	167	200	150	183	267	317	120	133	XXX	2720	5570
SumColumn	3757	3200	4450	3907	4000	3700	3983	3720	4050	2390	3967	2843	3717	2850	XXX	XXX
HH-Column	-0.50	1.87	-5.47	-4.73	-6.50	2.50	4.67	2.63	-5.30	1.87	0.17	10.23	-0.13	-1.30	XXX	XXX

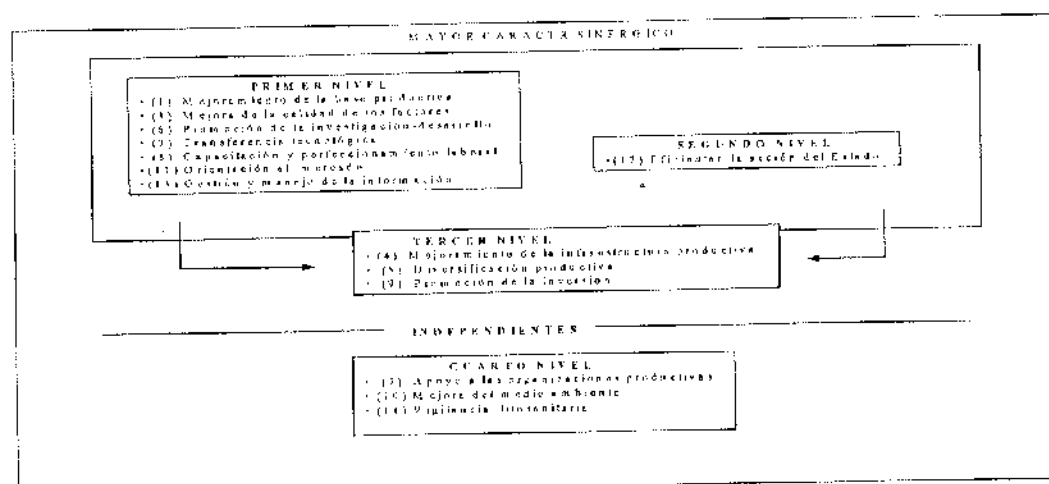


Figura 1. Ordenamiento de los objetivos, según su grado de sinergia.

CONCLUSIONES

Se observa una clara coherencia de los resultados obtenidos, ya que los objetivos contenidos en el primer nivel, apuntan tanto al reforzamiento básico de aspectos productivos (mejoramiento de la base productiva y mejora en la calidad de los factores), como a la sustentabilidad en el tiempo de la orientación productiva (promoción de la investigación-desarrollo, transferencia tecnológica y capacitación) y finalmente los objetivos orientación al mercado y gestión y manejo de la información marcan el rumbo de los objetivos restantes. Por lo tanto, desde una óptica de focalización y priorización de recursos, esta es la secuencia lógica.

REFERENCIAS

PIGALLE, F. 1998. Evaluation Strategique des Politiques Publiques: une approche par la logique floue. RERU, N° 3, pp. 461-480.

**GENETICA, REPRODUCCION Y SALUD
ANIMAL**

EFECTO DE LAS RAZAS P. DORSET, TEXEL Y COOPWORTH EN CRUZAMIENTOS TERMINALES SOBRE OVEJAS CORRIEDALE EN VARIABLES DE CRECIMIENTO Y CARNICERAS EN MAGALLANES.*

Effect of P. Dorset, Texel and Coopworth breeds in terminal crossbreeding over Corriedale ewes, on growing and slaughter characteristics in the Magellan Region.

Francisco Sales Z. y Eitel Latorre V.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación Kampenaike. Angamos 1056, Punta Arenas – Chile, fsales@kampenaike.inia.cl.

INTRODUCCION

Como una vía de incremento del peso de corderos producidos en la XII Región del país, se ha realizado la importación de genotipos ovinos desde Nueva Zelanda, para ser utilizados sobre vientres Corriedale en cruzamiento terminal. Para determinar los efectos de tres razas importadas sobre la producción de corderos híbridos con la raza Corriedale, se han realizado los diferentes análisis tanto a nivel de campo como de frigorífico. El objetivo del presente trabajo, es evaluar el efecto de la raza paterna sobre la progenie de hembras Corriedale, respecto al peso al nacimiento, destete, ganancia de peso, peso de canal caliente, peso de canal fría y rendimiento de canal.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó en el CRI Kampenaike, ubicado a 60 km de la ciudad de Punta Arenas, Chile (52°41' latitud sur, 70°54' longitud oeste), entre los años 2000 y 2002. Se analizó el efecto del cruzamiento de vientres Corriedale, con carneros de las razas Polled Dorset (CxD), Coopworth (CxW) y Texel (CxT), importados desde Nueva Zelanda, distribuidos en grupos homogéneos para peso, edad y condición corporal. Como testigo, se utilizó la raza Corriedale (CxC). El encaste fue realizado a partir del mes de Junio, con una duración de 45 días. Los animales fueron mantenidos en pastoreo, en praderas naturales, sin suplementación. Se realizó esquila preparto de las ovejas, en el mes de Septiembre. La parición se inició en Noviembre, permaneciendo las crías con la madre hasta el destete. Se envió a frigorífico 10 corderos machos por cruce, por año, de igual edad, producto de partos únicos y se consideró el peso vivo, peso de canal caliente, obtenida al momento de la faena y peso de canal fría, obtenida 12 h. pos faenamiento. Estos pesos incluyeron cabeza y riñonada. Los datos fueron analizados mediante estadística descriptiva. Para estimar el efecto de las variables involucradas, se utilizó el programa GLM del paquete estadístico SAS, utilizando el siguiente modelo matemático para las variables de crecimiento:

$$y_{ijkl} = \mu + R_i + T_j + S_k + A_l + e_{ijkl}$$

donde: y = Peso al Nacimiento (PNAC), Peso corregido a 90 días (PC90), Ganancia Diaria de Peso (GDP); μ = promedio poblacional; R = raza paterna; T= Tipo de Parto (único, mellizo); S= sexo; A= Año; e = error experimental, y

$$y_{ij} = \mu + R_i + A_j + e_{ij}$$

donde: y = Peso previo a faenamiento (PINI), Peso canal Caliente (CCAI), Peso canal Fría (CFRIA), Rendimiento (REND); μ = promedio poblacional; R = Raza Paterna; A= Año; e = error experimental.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados para valores de crecimiento se resumen en el Cuadro 1. Para el peso al nacimiento, peso a los 90 días y GDP, se observó que la cruce control (CxC) fue significativamente menor a las cruces CXD (14,06%; 14,97%; 16,67%), CXT (14,04%; 10,95%; 12,50%), que concuerda

* Proyecto INIA-FIA C98-I-P-011.

con Bianchi y col. (1999) y CXW (11,88%; 7,52%; 8,33%). Para el peso al nacimiento no se observó diferencia entre corderos híbridos, pero sí para el peso a los 90 días y para GDP, entre CXD y CXW. Los factores año, tipo de parto y sexo resultaron significativos, lo que concuerda con otros autores para este tipo de evaluaciones (García y Avendaño, 1986).

Cuadro 1. Peso al nacimiento, a los 90 días y ganancia diaria de peso de corderos según craza con razas carniceras.

CRUZA	n	PNAC kg (X+/-DE)	PC90 kg (X+/-DE)	GDP kg (X+/-DE)
CxC	113	5,05 ± 0,99 ^a	26,86 ± 5,32 ^a	0,24 ± 0,06 ^a
CxD	92	5,76 ± 1,18 ^b	30,88 ± 4,47 ^b	0,28 ± 0,04 ^b
CxT	87	5,86 ± 1,35 ^b	29,80 ± 4,91 ^{b,c}	0,27 ± 0,05 ^{b,c}
CxW	74	5,65 ± 1,19 ^b	28,88 ± 4,54 ^c	0,26 ± 0,05 ^c

Letras distintas en las columnas, indican diferencias estadísticamente significativa ($P \leq 0,05$).

Los resultados para los valores de frigorífico, se presentan en la Tabla 2. Para las variables en estudio, PINI, PCAL, PFRÍA y REND, se encontró diferencia significativa entre el grupo control con CXD (11,94%; 7,97%; 20,38%) y CXT (9,54%; 7,53%; 14,57%), lo que concuerda con Gallo y col., (2001), no existiendo diferencia estadística con el grupo CXW.

Cuadro 2. Peso previo faenamiento, de canal caliente y fría, según craza con razas carniceras.

CRUZA	n	PINI kg (X+/-DE)	PCAL kg (X+/-DE)	PFRÍA kg (X+/-DE)	REND % (X+/-DE)
CxC	20	33,34 ± 5,02 ^a	15,81 ± 2,63 ^a	15,31 ± 2,58 ^a	45,81 ± 1,99 ^a
CxD	18	37,32 ± 4,59 ^b	19,07 ± 1,85 ^b	18,43 ± 1,88 ^b	49,75 ± 5,37 ^b
CxT	20	36,52 ± 5,35 ^b	17,99 ± 2,66 ^b	17,54 ± 2,67 ^b	48,03 ± 1,91 ^{b,c}
CxW	20	33,20 ± 6,95 ^a	15,99 ± 3,74 ^a	15,44 ± 3,74 ^a	46,26 ± 1,99 ^{a,c}

Letras distintas en las columnas, indican diferencias estadísticamente significativa ($P \leq 0,05$).

CONCLUSIONES

La utilización de las razas P. Dorset y Texel en craza terminal con hembras Corriedale, permite obtener mayores pesos a los 90 días y mayores tasas de crecimiento, lo que se refleja en las variables carniceras. Además, presentan mayores porcentajes de rendimiento de canal, lo que influye positivamente en el peso final obtenido. Corderos híbridos con raza Coopworth presentan diferencias positivas en valores de crecimiento, pero no entregan resultados superiores a corderos Corriedale a una misma edad. La craza con carneros P. Dorset y Texel, constituye una herramienta real para la obtención de corderos de mayor desarrollo, que los obtenidos por la raza Corriedale.

REFERENCIAS

- BIANCHI, G.; GARIBOTO, G.; BETANCUR, O.; CASARETTO, A.; CASTELLS, D.; PLATERO, M.; NIN, J.; MORROS, J. 1999. Cruzamientos terminales sobre ovejas Corriedale en el Uruguay. 1.- Velocidad de crecimiento, grado de terminación y dimensiones del M. *Longissimus dorsi* en corderos livianos y pesados. Información Técnica Económica Agraria, Vol 95^a, N° 3 (234-247).
- GALLO, C.; CUBILLOS, G.; SAAVEDRA, C.; 2001. Composición de canales de corderos Suffolk x Corriedale, Texel x Corriedale y Corriedale x Corriedale a tres pesos vivos. 2001. Proceedings XXVI Reunión Anual SOCHIPA, 25-27 julio, Santiago, Chile, p.468-469.
- GARCÍA, X; AVENDAÑO, J. 1986. Efectos no genéticos sobre crecimiento hasta el destete en ovinos Suffolk. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Investigación del Dpto. de Producción Animal, período 1983-1984. Avances en Investigación 4:137-141.
- SAS. Institute Inc., SAS/STAT. User's Guide, Versión 6.12. Carey, N.C. 1998.

INDICES REPRODUCTIVOS Y PRODUCTIVOS DE OVEJAS AUSTRAL Y SUFFOLK.

Reproductive and productive indicators of Austral and Suffolk ewes.

Christian Jara¹, Marcelo Hervé¹, Juan Pablo Smulders¹ y Roberto Correa².

¹Instituto de Zootecnia, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia, Chile. mherve@uach.cl. ²Parcela El Castaño, Malihue, Casilla 242, Los Lagos, Valdivia, Chile.

INTRODUCCION

La información acerca de la respuesta productiva de genotipos ovinos en la Décima Región y en el país en general, es limitada, más aún cuando se someten a manejo conjunto, en las mismas condiciones productivas, y especialmente con relación al pequeño rebaño, que contribuye casi a la totalidad de la producción ovina regional, (INE, 1997). Para contribuir a aumentar esta información, se planteó un estudio comparativo de la producción de corderos y lana de ovejas de 2 años Austral (AU) y Suffolk (SD), durante la temporada 2001 en idénticas condiciones de alimentación en base a pastoreo y carga (aprox. 10 ovinos ha⁻¹ año⁻¹), cruzadas con macho SD, en un pequeño rebaño intensivo de la Xª Región.

MATERIAL Y METODO

El estudio se realizó entre abril del 2001 a enero del 2002. Se utilizaron 39 ovejas de 2 dientes, 19 AU y 20 SD. El encaste fue mediante monta natural, con un carnero Suffolk y se realizó entre el 10 de marzo y 10 de mayo. Las ovejas se manejaron a pastoreo como un sólo grupo durante todo el ensayo. No recibieron suplementación. La condición corporal y peso vivo de las ovejas se registraron mensualmente entre abril y diciembre. La esquila se realizó en enero de 2002. Los corderos fueron identificados y pesados al nacer, luego mensualmente hasta diciembre. Para evaluar y comparar la producción entre los dos genotipos se consideró: peso vivo, condición corporal, resultados reproductivos y peso del vellón sucio para las ovejas, y, peso al nacer y pesos entre nacimiento y el destete (21 de diciembre) para los corderos. Los parámetros reproductivos y la producción de lana fueron evaluados a través de la prueba de chi-cuadrado y t-student. Para el análisis de los parámetros productivos tanto de las ovejas como de los corderos se utilizó un análisis de varianza con modelo lineal, a través del programa SAS.

RESULTADOS Y DISCUSION

El peso vivo al encaste de las ovejas SD fue 4,2 kg superior (NS) a las AU (Cuadro 1). El doble de ovejas AU (31,6%) abortó a fines de gestación, sospechando de *Campylobacter*. 10% de ovejas SD quedaron vacías. Los CN/OP fueron 183,3% y 160% para ovejas AU y SD respectivamente, siendo estos resultados no significativos (NS). Los CC/OP fueron 150% y 140% para madres AU y SD respectivamente (NS) indicando valores de mortalidad perinatal similares. Los CC/OE fueron 94,7% y 105% para AU y SD respectivamente, (NS), evidenciando el impacto de los abortos especialmente en madres AU. (Cuadro 1). Las medias mínimo cuadráticas para peso al nacer fueron de 3,3 kg para AU y de 4,1 kg para SD ($P \leq 0,01$) y para peso de vellón sucio 3,0 kg para AU y 2,1 kg para SD ($P \leq 0,01$), fueron los únicos indicadores diferentes entre los genotipos de madres. Los pesos de los corderos al destete de madres AU y SD fueron 32,1 kg y 37,5 kg respectivamente (NS). Los valores para eficiencia fueron de 0,82 para ambos genotipos de madres. (Cuadro 1). El peso al nacer y tipo de parto resultaron significativos ($P \leq 0,01$) para los pesos ajustados de corderos a diferentes edades y sobre la eficiencia. Estos resultados concuerdan con Croston y Pollot (1985) y Geenty (1997), y están dentro de lo esperado. Llama la atención, que descontado el impacto de los abortos, la eficiencia fue similar (0,82), dada por la

mayor prolificidad (NS) de AU, con menores pesos de corderos a 120 días pero con algo menores pesos vivos (NS) al encaste en abril de 62, 6 vs 66,8 kg para SD. Se evidencia el elevado peso y condición corporal al encaste de las madres de 2 años al parto, así como la elevada prolificidad de los dos genotipos de madre empleados en este su primer parto. Lo anterior pone en evidencia el enorme potencial que mostraron las hembras usadas, para producir carne ovina. Bianchi y col. (2001) apuntan que la producción ovina de carne debe aprovechar la gran variación racial existente y el uso de SD como cruce terminal, asociado a niveles de mortalidad perinatal de 9%. En el presente estudio, con prolificidades muy superiores, la mortalidad perinatal fue alrededor de 25% (Cuadro 1), lo que demuestra que es posible mejorar este indicador en rebaño pequeños mejorando la alimentación y la parición controlada.

Cuadro 1. Resultados reproductivos y productivos de ovejas AU y SD.

Parámetros	Genotipo de la Madre	
	AU	SD
Ovejas al Encaste	19	20
Ovejas Abortadas %	31,6	15,0
Ovejas Muertas %	5,3	0,0
Ovejas Vacías %	0,0	10,0
Ovejas Paridas %	63,2	75
Corderos Nacidos/Ovejas Paridas % CN/OP	183,3	160
Corderos Criados/Ovejas Paridas % CC/OP	150	140
Corderos Criados/Ovejas encastadas % CC/OE	94,7	105
Peso de las ovejas encaste kg ($\bar{x} \pm s$)	62,6 $\pm$ 4,8	66,8 $\pm$ 3,3
CC ovejas encaste puntaje	3,9 $\pm$ 0,5	4,0 $\pm$ 0,2
Eficiencia	0,82	0,83
Peso al nacimiento kg	3,3 $\pm$ 0,7	4,1 $\pm$ 0,8
Peso ajustado 30 días kg	8,9 $\pm$ 2,1	12,0 $\pm$ 2,1
Peso ajustado 60 días kg	16,4 $\pm$ 3,1	19,5 $\pm$ 3,3
Peso ajustado 90 días kg	25,0 $\pm$ 3,5	28,3 $\pm$ 3,6
Peso ajustado 120 días kg	32,1 $\pm$ 3,2	37,5 $\pm$ 4,6
Peso vellón kg	3,0 $\pm$ 0,4	2,1 $\pm$ 0,3

CONCLUSIONES

Se pone en evidencia, en esta reducida muestra, la elevada prolificidad de ambos genotipos de madres de primer parto, que arrojan eficiencias similares. Los abortos conspiraron contra indicadores reproductivos y productivos superiores. Los valores de 0,82 kg de cordero por kg de oveja al encaste, de las ovejas que parieron, son ilustrativos del potencial de producción de carne en buenas condiciones de manejo de pequeños rebaños. La eficiencia por oveja del sistema es muy elevada comparada con información estimada en la Xª Región y el país, donde hay escasas alternativas productivas atractivas basadas en la pradera.

REFERENCIAS

- BIANCHI G., G. GARIBOTTO, O. BETANCUR. 2001. Evaluación de la sobrevivencia, características de crecimiento, pesos de la canal y punto GR en corderos pesados Corriedale puros y cruce Texel, Hampshire Down, Southdown y Suffolk. *Arch. Med. Vet.* 28:261-268.
- CROSTON, D., G. POLLIT. 1985. Planned sheep production. Collins Sons & Co, London. UK.
- GEENTY, K.G. 1997. A guide to improved lambing percentage for Farmers and Advisor. Wools of New Zealand and The New Zealand Meat Producer Board.
- INE 1997. VI Censo Nacional Agropecuario. Chile.

CRUZAMIENTOS DE CABRAS CRIOLLAS x MACHOS CASHMERE: EFECTOS EN LA PRODUCCION Y CALIDAD DE FIBRA EN LA IV Y IX REGION DE CHILE.*

Crossing criollas goats with Cashmere bucks: The effects on production and quality of the Cashmere fiber in the IV and IX Region of Chile.

Oriella Romero Y.¹ y Raúl Meneses R².

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Carillanca, Casilla 58-D Temuco, oromero@carillanca.inia.cl. ²Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Intihuasi, Casilla 36 B La Serena.

INTRODUCCION

En 1998 se inició la introducción de genes Cashmere en las cabras criollas en la IV y IX Región como una alternativa caprina en áreas marginales, orientada a mejorar los ingresos de los productores caprinos, generando un ingreso adicional en las hembras al cosechar la fibra. (Romero y Meneses, 2001). Los factores relacionados con la producción de esta fibra y calidad presentan una alta heredabilidad, finura $R^2=0,9$. Cabe señalar, que en las cabras Cashmere la alimentación no afecta la producción y calidad de la fibra. Se considera una fibra Cashmere si presenta diámetros entre las 14 a 18 micras con un largo de fibra mínimo de 4 cm requerido por la industria textil.

El presente estudio evaluó las variaciones que experimenta el el largo de fibra (cm), producción de fibra (g animal⁻¹) y calidad en términos de finura (micras) en los genotipos F1 (Cashmere x criolla) y F2 (F1 x Cashmere) a través del año y en distintos ambientes.

MATERIALES Y METODOS

En 1998 en la IV y IX Región se establecieron 5 núcleos genéticos iniciales, formados por, 200 cabras criollas y 8 machos puros Cashmere. Las hembras fueron encastadas con machos Cashmere puros, proporción de 1 macho cada 25 hembras, en un esquema de cruzamiento absorbente. Las crías F1 y F2 obtenidas en cada generación fueron evaluadas en términos de crecimiento de fibra, en cm a partir de los 3 meses de edad, se midió mensualmente el largo de fibra y pelo (cm) utilizando la metodología a b c para determinar las variaciones que ésta presentaba durante el año. El diámetro de fibra (micras), rendimiento se evaluó en todos los animales y generaciones a los 6 meses de edad, en una superficie de (10 x 10cm) en la parte media del animal de acuerdo a la técnica utilizada por Pattie, Restall and Smith, 1989. Las muestras fueron analizadas en el Macaulay Animal Fibre Evaluation Laboratory Aberdeen Escocia, usando el OFDA.

La cosecha de la fibra se realizó durante los meses de invierno antes de la caída natural de la fibra, mediante los métodos de peinado y máquina esquiladora, registrando la producción obtenida (g animal⁻¹). Los datos fueron analizados con parámetros estadísticos descriptivos medias y desviaciones estándar.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la Figura 1 se presenta la variación del largo de fibra Cashmere y pelo a través del año de las cabras F1 (Cashmere x Criollo) y F2 (F1 x Cashmere). Se observa que en ambas regiones la mayor longitud de fibra Cashmere se logra en los meses de invierno, obteniéndose un mayor largo en la IX Región, debido principalmente por el origen de las criollas. Los valores evaluados para las F2 2000 se indican en las Figura 1.

* Proyecto FIA C98-1 -010.

El crecimiento de las fibras en los animales híbridos F1 1999 es similar a partir del mes de febrero hasta aproximadamente mayo. En este mes, existe una disminución de crecimiento de la fibra. La diferencia se presenta con los animales adultos Híbridos F1 1999, los cuales presentan fibras de mayor largo que los Híbridos F2 año 2000.

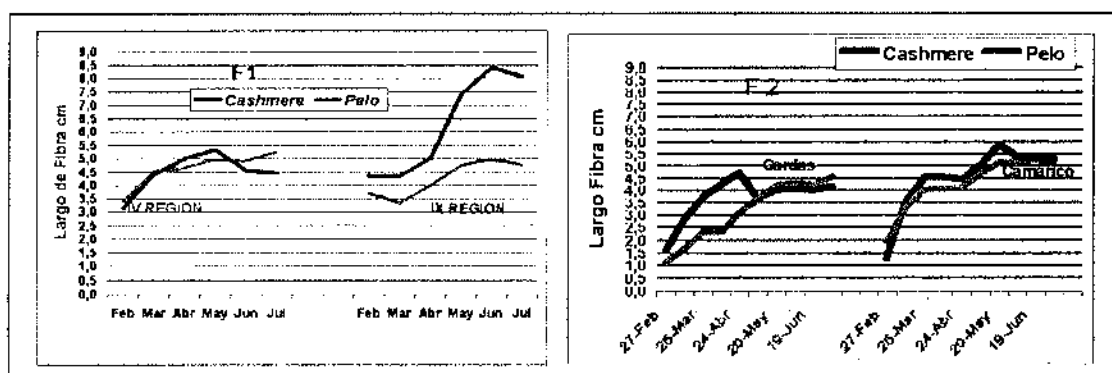


Figura 1. Variaciones del largo de fibra y pelo (cm) de hembras Híbridas F1 1999, y F2 2000 en los módulos de la IV y IX Región. Proyecto FIA Cashmere. Febrero a Julio 2001.

La producción de fibra peso del vellón (g animal⁻¹) y diámetro de la fibra, se presenta en el Cuadro 1. Se observan diferencias en el peso del vellón debido a genotipo y Región. $P \leq 0,05$.

El promedio del diámetro de fibra para los animales F1 y F2 nacidos en la IV y IX Región fue de 16,5 a 14,8 micras, este valor es considerado excelente desde el punto de vista comercial.

Cuadro1. Producción de fibra en la IV y IX Región.

Genotipo	N	IV VREGION			IX REGION		
		Promedio g animal ⁻¹	Diámetro micras	D. Standard	Promedio g animal ⁻¹	Diámetro micras	D. Standard
F1 Nacidas 1999	111	114,20 b	16,0	2,4	162,7 a	16,30	2,3
F1 Nacidas 2000	128	95,56 b	16,5	3,7	154,7a	15,9	2,5
F2 Nacidas 2000	167	105,9b	15,7	2,6	101,0 b	14,8	2,6

* Cifras con diferente letras en sentido horizontal indican diferencias significativas al test de Duncan. $P \leq 0,05$.

CONCLUSIONES

El mayor largo de fibra se obtuvo en los meses de mayo y junio en la IV y IX Región en esta última se observa un mayor largo de fibra. La calidad de la fibra, expresada como diámetro de la fibra (micras) medida en los híbridos F1 y F2 presentó una disminución a través de las generaciones en la IX Región

REFERENCIAS

- PATTIE, W. A., RESTALL, B. J. and SMITH, G. A. 1989. The measurement of Cashmere produced by Astralian feral goats. Proceedings of the Astralian Association of Animal Production. 15: 525-52.
- ROMERO Y., ORIELLA y MENESES R., RAUL 2001. Cruzamientos de cabras criollas con machos Cashmere una alternativa viable para los sistemas caprinos de la IV y IX Región de Chile. Sociedad Chilena de Producción Animal XXVI Reunión anual. 25-27 Julio 2001. PUC. p 484-485.

USO DE MELATONINA PARA LA INDUCCION DE ACTIVIDAD REPRODUCTIVA DURANTE EL ANESTRO ESTACIONAL EN OVEJAS CORRIEDALE.*

Use of Melatonin for induction of reproductive activity during seasonal anestrus in Corriedale ewes.

Víctor H. Parraguez¹ y Camila Muñoz².

¹Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile, Casilla 2, Correo 15, La Granja, Santiago, Chile. ²Centro Regional de Investigación Rayentué, INIA, Ministerio de Agricultura, Chile. vparragu@uchile.cl.

INTRODUCCION

El mercado ovino ha privilegiado la producción de corderos por sobre la lana. Las características reproductivas de la especie ovina determinan una marcada estacionalidad en la oferta de corderos, que influye negativamente en los precios obtenidos por los productores. Esto hace interesante encontrar una estrategia reproductiva que permita y justifique económicamente la obtención de corderos fuera de la estación. Los tratamientos con esteroides ováricos y gonadotrofinas tienen una eficacia limitada en el anestro profundo y un costo que generalmente impide su aplicación. Melatonina (MEL) es la hormona que traduce los cambios estacionales de fotoperiodo en los animales (Malpaux *et al.* 1999), por lo que su aplicación estratégica permite manejar la estacionalidad reproductiva (Williams *et al.* 1992). El objetivo del presente trabajo fue inducir actividad reproductiva durante el anestro estacional en ovejas Corriedale, aplicando MEL.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó en la Estancia Punta del Monte, Coyhaique Alto (45.6° S, 72.1° O), XI Región. Se utilizaron 299 ovejas Corriedale no preñadas, que se distribuyeron según edad y tratamiento (Cuadro 1). Además, se utilizaron 15 carneros con fertilidad probada.

Cuadro 1. Número de ovejas distribuidas según edad (dientes) y tipo de tratamiento.

Tratamiento	2 dientes	4 dientes	6 dientes	8 dientes
Control	8	12	12	12
1 IMP	30	22	15	18
2 IMP	30	22	15	18
1+1 IMP	30	22	15	18
Total	98	78	57	66

Durante la primera semana de Agosto del 2001, las ovejas del grupo "1 IMP" recibieron un implante subcutáneo de 18 mg de MEL. Las del grupo "2 IMP" recibieron dos implantes y las del grupo "1+1 IMP" recibieron 1 implante, seguido de un segundo implante un mes después. En el grupo "control" se imitó la instalación de un implante. Simultáneamente, en los carneros también se aplicó un implante de MEL y 15 días después se introdujeron al rebaño de ovejas, manteniéndose con ellas hasta fines de Noviembre. Entre Enero y Marzo del 2002 se controlaron los partos, anotándose el número de corderos nacidos por oveja parida. Los resultados se expresan como porcentaje de ovejas paridas sobre el total de ovejas de cada edad y tratamiento. La comparación entre resultados se realizó mediante la prueba de Chi cuadrado.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el cuadro 2 se muestran los porcentajes de ovejas que parieron en cada categoría de edad y

* Proyecto FONTEC N° 99-1749.

tratamiento. Se observa que la mejor respuesta a la inducción de actividad reproductiva con implantes de MEL se obtuvo en ovejas de 4 dientes que recibieron un implante de MEL y en las de 6 dientes que recibieron uno o dos implantes simultáneamente. Esta mejor respuesta al tratamiento concuerda con la observación general de que, bajo condiciones de manejo reproductivo normal y con monta directa o inseminación artificial, la mejor fertilidad se encuentra en las hembras de estas edades.

Cuadro 2. Porcentaje de ovejas que parió luego de la inducción de actividad reproductiva con implantes subcutáneos de MEL.

Tratamiento	2 dientes	4 dientes	6 dientes	8 dientes
Control	50 ^{a,1}	50 ^{a,1}	66 ^{a,2}	66 ^{a,2}
1 IMP	50 ^{a,1}	94 ^{b,2}	100 ^{b,3}	86 ^{b,4}
2 IMP	65 ^{b,1}	100 ^{c,2}	100 ^{b,2}	83 ^{b,3}
1+1 IMP	48 ^{a,c,1}	70 ^{d,2}	86 ^{c,3}	50 ^{c,1}

Letras distintas como superíndice indican diferencia significativa ($P \leq 0.05$) entre tratamientos.

Números distintos como superíndice indican diferencia significativa ($P \leq 0.05$) entre edades.

La respuesta a la aplicación de dos implantes con un mes de intervalo fue menor que a la de un solo implante. Esto se podría deber a un eventual estrés adicional inducido por la inoculación del segundo implante. Un resultado interesante fue la inducción de actividad reproductiva fértil en las hembras que no recibieron MEL (control). Este hecho puede ser el resultado de un efecto social inducido por las hembras tratadas, más el "efecto macho", que en conjunto activan el eje hipotálamo-hipófisis-gónada de las hembras no tratadas.

La aplicación de MEL incrementó los partos de mellizos (Cuadro 3) de manera significativa y en mayor proporción en las ovejas tratadas con dos implantes simultáneamente.

Cuadro 3. Porcentaje de partos de mellizos según edad y tratamiento.

Tratamiento	2 dientes	4 dientes	6 dientes	8 dientes
Control	0 ^{a,1}	8 ^{a,2}	14 ^{a,2}	8 ^{a,2}
1 IMP	0 ^{a,1}	29 ^{b,2}	22 ^{a,2,3}	15 ^{a,b,3}
2 IMP	50 ^{b,1}	50 ^{c,1}	63 ^{b,2}	22 ^{b,3}
1+1 IMP	0 ^{a,1}	10 ^{a,2}	17 ^{a,2}	17 ^{a,b,2}

Letras distintas como superíndice indican diferencia significativa ($P \leq 0.05$) entre tratamientos.

Números distintos como superíndice indican diferencia significativa ($P \leq 0.05$) entre edades.

Desde el punto de vista comercial, la producción de corderos fuera de estación y su venta con pesos de entre 40 y 45 kg, genera una ganancia adicional de entre 46,0% a 62,2% en relación con la producción en la temporada normal.

CONCLUSIONES

La aplicación de implantes subcutáneos de MEL en el mes de Agosto, es un método sencillo y rentable para la inducción de actividad reproductiva y la obtención de corderos fuera de estación en ovejas Corriedale, en la región de Aysén.

REFERENCIAS

- MALPAUX B, THIERY JC, CHEMINEAU P. 1999. Melatonin and the seasonal control of reproduction. *Reprod. Nutr. Dev.* 39:355-366.
- WILLIAMS AH, McPIKE SR, REEVE JL, STAPLES LD. 1992. Optimum use of subcutaneous melatonin implants to enhance the reproductive performance of seasonal and non-seasonal sheep joined in spring and early summer. *Anim. Reprod. Sci.* 30:225-258.

TRANSFERENCIA DE EMBRIONES EN OVINOS MEDIANTE LAPAROSCOPIA.*

Embryo Transfer in sheep by laparoscopy.

Jorge E. Correa, Danai D. Bücher y Carmen V. Schüller.

Instituto Reproducción Animal, Facultad Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia, CHILE. jcorrea@uach.cl.

INTRODUCCION

La transferencia de embriones (TE) en ovinos comenzó en Chile con el nacimiento de la primera cría en Noviembre 1971, en Tierra del Fuego (Correa, 1972). Sin embargo, el desarrollo de esta biotecnología ha sido lento y con poca aplicación a nivel comercial. Entre las limitantes puede sugerirse los costos elevados de la técnica y los procedimientos quirúrgicos que limitan el número de aplicaciones en una oveja donante. Con la llegada a Chile de nuevas razas y el incremento de exportación de individuos de razas bien establecidas en el país, la TE surge como una herramienta útil y necesaria para multiplicar las ovejas genéticamente superiores. Dentro del Programa Nacional de Biotecnología se desarrolla un proyecto financiado por FIA que pretende implementar las diferentes técnicas con laparoscopia involucradas en la TE en ovinos. Esta comunicación describe la técnica empleada para transferir embriones con la ayuda del laparoscopio en un grupo de ovejas.

MATERIALES Y METODOS

Un grupo de ovejas adultas, Romney Marsh, mantenidas en el Pabellón del Instituto de Reproducción Animal de la Universidad Austral de Chile, en Valdivia, fueron usadas para un programa piloto de TE.

A las ovejas donantes se les colocó un dispositivo intravaginal con progesterona (CIDR) durante 12 días y se les aplicó gonadotrofinas foliculo estimulante (FSH) y coriónica equina (eCG) para inducir superovulación. El protocolo gonadotrófico consistió en inyecciones de FSH en dosis decrecientes cada 12 hrs. los días 10, 11 y 12 del tratamiento con el CIDR. Junto con la 6° inyección de FSH se retiró el CIDR y se administró una dosis única de eCG. Inmediatamente después de estas inyecciones comenzó la detección de estros, cada 12 h, y cubierta en monta natural con uno de tres carneros. Paralelamente, las potenciales ovejas receptoras fueron controladas para detección de estros con carneros provistos de chalecos que impidieron la cópula. La recuperación de embriones se realizó entre los días 6 a 8 post monta mediante una técnica laparoscópica descrita en detalle por Bücher y col. (2002).

Para la TE las ovejas receptoras fueron dejadas en ayuno 24 h antes de la laparoscopia. Una vez que el animal fue anestesiado, depilado y preparado se colocó en una camilla en posición de 45° cabeza abajo. A través del laparoscopio se determinó presencia de un cuerpo lúteo (CL) y su ubicación (ovario izquierdo o derecho); si no hubo CL la laparoscopia se suspendió inmediatamente y se trabajó otra oveja receptora. En aquellas ovejas con CL se ubicó el cuerno ipsilateral al CL y a través de una incisión de 3 cm realizada en la línea media se exteriorizó el cuerno uterino con la ayuda de un fórceps. Con una aguja roma g18 se puncionó la curvatura mayor del cuerno y a través de la punción se hizo pasar una cánula plástica para transferir los embriones en el lumen uterino.

* Proyecto BIOT 01 -P- 063 financiado por el Programa de Biotecnología de FIA, CHILE Ejecutado en colaboración con BTA.S.A.

Luego, el cuerno uterino fue devuelto a la cavidad abdominal y la pequeña herida suturada con dos puntos; se aplicó antibiótico local junto con una inyección de antibiótico de larga acción. Blastocistos tempranos o expandidos (que previamente habían sido sometidos a estudios morfológicos, registros fotográficos e incluso cultivo in vitro por algunas horas) fueron transferidos a ovejas receptoras sincronizadas con las donantes en un rango de -24 a +24 horas. Se efectuó diagnóstico de preñez por ultrasonografía rectal a los 30 y 50 días post-transferencia .

RESULTADOS Y DISCUSION

Hubo dos ovejas potenciales receptoras que presentaron estro pero no tuvieron CL por lo que no recibieron embriones.

En total se transfirieron 15 embriones a 8 hembras receptoras de las cuales 3 han sido diagnosticadas como preñadas por ultrasonografía, dos con gestación simple y una con gestación doble. Estas preñeces fueron confirmadas en la segunda ultrasonografía.

Estos resultados positivos estimulan a continuar trabajando con esta técnica porque aunque el porcentaje de preñez (37,5%) puede considerarse bajo, es probable que esta tasa de preñez aumente en trabajos posteriores. Esta predicción se basa en el hecho que por razones de informes, estudios morfológicos y registros fotográficos en diferentes microscopios (mayor aumento) ubicados en distintos laboratorios, etc, los embriones no se transfirieron inmediatamente después de recuperados como ocurrirá con seguridad cuando se realicen trabajos de TE ovina a nivel predial en las Zonas Central, Sur y Austral de Chile como está considerado en este proyecto.

CONCLUSIONES

Se ha desarrollado una técnica de transferencia de embriones en ovejas con la ayuda de laparoscopia que puede constituirse en una nueva herramienta para el desarrollo ganadero de Chile.

REFERENCIAS

- BÜCHER D. D.; C. SCHÜLER y J. E. CORREA; 2002. Ensayos preliminares de lavado uterino mediante laparoscopia en ovinos. Enviado a XII Congreso de Medicina Veterinaria, Universidad de Concepción, Chillán, Chile.
- CORREA J. E.; 1972. Primer nacimiento de un cordero en Chile logrado por trasplante de óvulos. Archivos de Medicina Veterinaria 4: 37-40.

CONSERVACION Y CARACTERIZACION DE RECURSOS ZOOGENETICOS. ESTUDIO DE CASO: CABALLO CHILOTE.

Conservation and Characterization of Animal Genetic Resources. Case Study: Chilote Horses.

Fernando Mujica y Victor Obreque.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) CRI-Remehue, Kilómetro 8 Ruta 5 Norte Casilla 24-0, Osorno. fmujica@remehue.inia.cl.

INTRODUCCION

Considerando el hecho que en Chile no ha existido una preocupación sistemática por la conservación y caracterización de sus recursos zoogenéticos (RZG), el objetivo del presente estudio es hacer una contribución en aspectos metodológicos, tomando como ejemplo estudios realizados en torno al Caballo Chilote.

MATERIALES Y METODOS

Se formó un "Núcleo Fundador" adquiriendo en el Archipiélago de Chiloé 15 potros y 15 yeguas chilotes e incentivó a agricultores a conservar y/o adquirir ejemplares de esta raza; se confeccionó un Reglamento General de Registros Genealógicos de la Raza Caballar Fino Chilote, en base al cual se procedió a inscribir animales "Finos por Calificación", si cumplían con los estándares de la raza, considerando medidas hipométricas (especialmente: alzada, máxima de 125 cm.; largo del cuerpo, máximo de 130 cm.; y perímetro metacarpiano, máximo de 16 cm.).

Para los análisis moleculares y genéticos, se obtuvo DNA a partir de muestras de sangre. Los análisis de marcadores genéticos fueron realizados utilizando el "set" de marcadores de microsatélites Stockmark (Perkin Elmer), que comprende 12 loci. El cálculo de las frecuencias génicas absolutas y relativas se realizó según la metodología de Anderson (1985). La heterocigosidad se calculó según Nei (1978). El Índice de endogamia, Fis se calculó según Weir y Cockerham (cit. por Nei, 1987) y Robertson y Hill (cit. por Nei, 1987). El análisis fue realizado utilizando el programa Genepop (Raymond y Rousset (1995).

RESULTADOS Y DISCUSION

Se han inscrito 46 criaderos, 202 caballos inscritos finos por calificación y 84 finos por pedigrí. Las principales medidas hipométricas se indican en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Algunos Valores Hipométricos de los Caballos Chilotes Inscritos (cm).

SEXO	Nº ANIMALES	ALZADA (Ds. Est.)	LONGITUD (Ds.Est.)	PER. MET. (Ds.Est.)
Potro	48	118,1 (3,6)	120,0 (5,2)	14,5 (0,7)
Caballo	5	114,4 (8,4)	118,8 (2,2)	14,8 (0,4)
Yegua	149	119,9 (3,6)	123,5 (5,5)	14,5 (1,5)
TOTAL	202	119,4 (3,9)	122,6 (5,6)	14,5 (1,3)

Análisis genético. Se evaluó el nivel de polimorfismo de los marcadores moleculares en la población en estudio determinando un promedio de 8,33 alelos por locus, lo que indica que los

RESPUESTA A LA SELECCION POR PRODUCCION LACTEA DE TOROS IA HOLSTEIN DE ESTADOS UNIDOS EN UNA POBLACION DE VACAS HOLSTEIN EN CHILE.¹

Selection response for milk production of AI US Holstein sires on a Holstein Chilean population.

Nelson Barriá, Ricardo Verdugo, Tamara Tuohy y Alejandro Jara.

Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. Universidad de Chile. Casilla 2 Correo 15.
Santiago. vetbarri@uchile.cl.

INTRODUCCION

Diversos autores han investigado la respuesta a la selección por producción láctea de toros IA Holstein de Estados Unidos en diferentes poblaciones de vacas en países latinoamericanos, comparándola con la respuesta de las hijas de esos toros en Estados Unidos (Stanton *et al.*, 1991; Cienfuegos-Rivas *et al.*, 1999; Costa *et al.*, 2000; Barriá *et al.*, 2002). Las investigaciones concluyeron que las respuestas obtenidas fueron iguales o menores a la mitad de la respuesta obtenida en EE.UU. El objetivo del presente trabajo fue estimar la respuesta a la selección en una población de vacas Holstein de la Zona Central de Chile que presentan niveles productivos lácteos similares al Noreste de EE.UU.

MATERIALES Y METODOS

Se consideró producción de leche, grasa y proteína de sólo primeras lactancias de vacas con padre conocido. Los datos fueron agrupados por predio, año y estación de parto (RAE) y sólo fueron incluidos aquellos RAE donde estuvieran representados dos o más toros y 6 o más vacas. Cumplieron con estas ediciones 2.511 lactancias recopiladas por el Control Lechero Oficial de Cooprinsem, desde 1997 a 2001, en la Región Metropolitana, V y IV Región, estandarizadas a 305 d ME.

La respuesta a la selección fue estimada por una regresión lineal de las producciones estandarizadas sobre el PTA de los padres utilizando el siguiente modelo: $y_{ijk} = \mu + RAE_i + \beta_1 X_{1j} + \beta_2 X_{2j} + e_{ijk}$, donde y_{ijk} : Producción ajustada de la k-ésima vaca; μ : Promedio poblacional; RAE_i: efecto del i-ésimo rebaño-año-estación; β_1 : coeficiente de regresión de y_{ijk} sobre X_{1j} ; X_{1j} : PTA en kg para el j-ésimo padre; β_2 : coeficiente de regresión lineal de y_{ijk} sobre X_{2j} ; X_{2j} fecha en que el j-ésimo padre entró en servicio; e_{ijk} : residuo. Las soluciones fueron obtenidas con el PROC GLM del Paquete SAS System v6.12. El efecto RAE fue absorbido con la declaración ABSORB del PROC GLM antes de resolver las ecuaciones debido al número de niveles de este efecto.

RESULTADOS Y DISCUSION

La descripción estadística de leche, grasa y proteína se presenta en la Cuadro 1.

Cuadro 1. Descripción estadística para producción de leche, grasa y proteína de primera lactancia, ajustadas a 305 ME, en la Zona Central de Chile.

Característica	N	Promedio	D.E.	Mínimo	Máximo	C.V. (%)
Leche (kg)	2.511	11.385	2.400,2	3.035	17.680	21
Grasa (kg)	2.511	385	77,8	91	601	20
Proteína (kg)	2.419	348	70,6	92	547	20

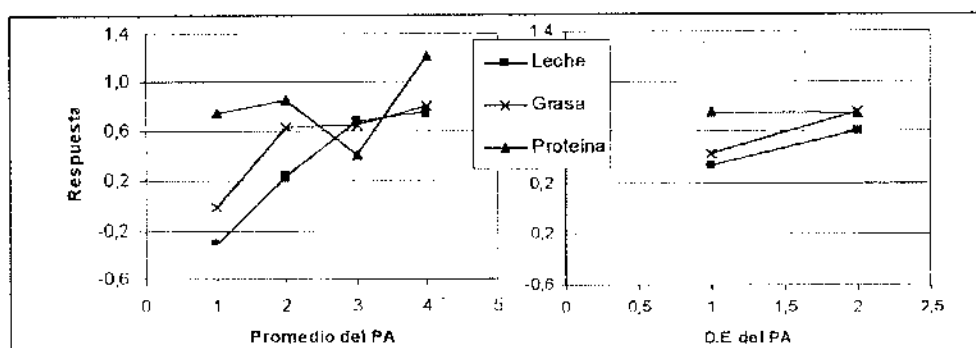
¹ Los autores agradecen el financiamiento de este trabajo a Fondecyt (Proyecto N°1000794) y los datos del Control Lechero proporcionados por COOPRINSEM, Osorno.

Los promedios de las características lácteas son similares a las encontradas en el noreste de EE.UU. en el período 1992 – 1998 (Verdugo, 2002). Las respuestas a la selección para estas características se presentan en la Cuadro 2. Las respuestas obtenidas por nivel productivo y de variabilidad (D.E.) se presentan en la Figura 1.

Cuadro 2. Respuesta de hijas sobre las diferencias predichas en sus padres (b), valor the t para la $H_0: \beta=0$, probabilidad de error ($Pr>|t|$) y error estándar de la estimación (E.E.{b}) para producción leche, grasa y proteína en la Zona Central de Chile.

Característica	n	b	t $H_0: \beta=0$	Pr > t	E.E.{b}
Leche	2.290	0,506	3,23	0,0012	0,16
Grasa	2.290	0,574	3,59	0,0004	0,16
Proteína	2.218	0,705	3,72	0,0002	0,19

Figura 1. Respuestas a la selección a través de niveles productivos y de variabilidad.



Estos resultados son similares a los descritos por Barriá *et al.* (2002), para vacas lecheras de la IX y X Región en el período transcurrido entre 1992 y 1998. Las respuestas a la selección obtenidas en este trabajo para las tres características alcanzan a sólo la mitad de las obtenidas en los EE.UU., lo que podría interpretarse como una importante interacción genético ambiental. Sin embargo diferentes autores han señalado que la interacción genético ambiental para características de producción lecheras es muy escasa.

CONCLUSIONES

Las respuestas a la selección para leche, grasa y proteína de vacas Holstein de la Zona Central de Chile fue similares a las respuestas estimada en la IX y X Región y alcanzaron solo a la mitad de la obtenida en EE.UU.

REFERENCIAS

- BARRIA, N. R., VERDUGO R. A., AND A. A. JARA. 2002. Selection Response of U.S. Holstein Sires for milk production in Chile and Argentina. 7th World Congress of Genetics Applied to Livestock Production. Montpellier, France, August, 2002.
- CIENFIEGOS-RIVAS, E. G., P. A. OLTENACU, R. W. BLAKE, S. J. SCHWAGER, H. CASTILLO-JUÁREZ, AND F. J. RUIZ. 1999. Interaction between milk yield of Holstein cows in Mexico and the United States. *J. Dairy Sci.* 82:2218-2223.
- COSTA, C. N., R.W. BLAKE, E. J. POLLAK, P. A. OLTENACU, R. L. QUAAS, AND S. R. SEARLE. 2000. Genetic analysis of Holstein cattle populations in Brazil and United States. *J. Dairy Sci.* 83:2963-2974.
- STANTON, T.L., R.W. BLAKE, R.L. QUAAS, AND L.D. VAN VLECK. 1991. Response to selection of US Holstein sires in Latin America. *J. Dairy Sci.* 74:651-664.
- VERDUGO, R. A. 2002. Respuesta a la selección por producción láctea de toros Holstein de Estados Unidos en Chile y Argentina. Memoria de título méd. vet. Universidad de Chile.

ESTIMACION DE PARAMETROS GENETICOS PARA PRODUCCION DE LECHE EN TRES NIVELES DE PRODUCCION Y VARIABILIDAD PREDIAL EN VACAS HOLANDO ARGENTINO¹.

Genetic parameter estimates for milk yield at three levels of herd production and variability in Holando Argentino cows

Alejandro Jara, Christina McLeod, Ricardo Verdugo, y Nelson Barria
Facultad de Cs. Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile. Santa Rosa 11.735, Casilla 2
Correo 15, La Granja, Chile. e-mail: ajara@uchile.cl

INTRODUCCION

El desarrollo de biotecnologías ha permitido que la importación de semen sea utilizado, rutinariamente, con el objeto de mejorar la productividad de sistemas ganaderos de menor nivel, lo que, frecuentemente, se realiza sin una evaluación sistemática de los grupos introducidos en el nuevo ambiente. En 1998, Argentina inició la evaluación genética del ganado Holando Argentino, a través de un modelo mixto que asume la existencia de varianzas homogéneas, y que la correlación genética entre las expresiones de las características es igual a uno. Sin embargo, varios trabajos han indicado la existencia de una asociación positiva entre el nivel de producción y variabilidad, y las estimaciones de componentes de varianza. De esta forma, el objetivo de este trabajo es establecer el patrón de los componentes de varianza, y estimar correlaciones genéticas para producción de leche a través de niveles de producción y variabilidad predial.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizó información de controles lecheros oficiales que mantiene la asociación de criadores de la raza Holando Argentino. Se consideró información de 145.050 lactancias de primer parto, iniciadas entre 1992 y 1998, y ajustadas a 305d ME. La interacción genético ambiental se evaluó a través de la correlación genética entre niveles de producción y variabilidad predial. Cada registro se asignó a un nivel de producción y a un nivel de variabilidad predial, utilizando el promedio y la desviación estándar de la producción de leche de todas las lactancias de primer parto que se iniciaron en el mismo predio-año (HY), respectivamente. Los niveles de producción, variabilidad y los límites utilizados en la definición de los niveles se muestran en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Límites utilizados (kg) utilizados en la definición de los niveles de producción y variabilidad predial.

Grupo	Niveles de Producción	Niveles de Variabilidad
Bajo	< 6.240,60	< 785,96
Medio	6.240,60 - 7.524,39	785,96 - 1.062,65
Alto	> 7.524,39	> 1.062,65

Se utilizó un modelo padre multivariado para estimar los componentes de (co)varianza. Registros en los ambientes descritos en el cuadro anterior se explicaron a través del siguiente modelo lineal mixto: $y = Xb + Zu + e$. Donde, y es el vector de observaciones ($y | b, u, \sigma^2_{e1}, \sigma^2_{e2}, \sigma^2_{e3} \sim N(Xb + Zu, R)$), b es el vector de efectos de predio-año-estación (HYS) ($p(b) \propto cte.$), u es el vector de efectos paternos ($u | G_0 \sim N(0, G=A \otimes G_0)$), e es el vector de errores, y X , y Z son las respectivas matrices de incidencia, respectivamente. Los componentes de (co)varianza se estimaron utilizando análisis Bayesianos y Clásicos.

¹ Este trabajo fue financiado por los proyectos FONDECYT N° 1000794 y 7000794.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los estimadores puntuales Bayesianos y REML de las heritabilidades y correlaciones genéticas entre los niveles de producción, y entre los niveles de variabilidad se muestran en el Cuadro 2. Las heredabilidades estimadas se encuentran en el límite inferior del rango de las estimaciones reportadas en la literatura para la raza Holstein utilizando un modelo padre, y son menores que las observadas utilizando modelos animales (Albuquerque et al., 1995). Las hereabilidades fueron menores para los niveles bajos de producción y variabilidad predial, mientras que para los niveles medios y altos fueron similares, lo que concuerda con los resultados previamente reportados por Boldman and Freeman (1990). Los componentes de varianza genéticos y ambientales aumentan a medida que aumenta el nivel de producción y variabilidad. La varianza del error en el grupo alto nivel de variabilidad y producción fue 199% y 72%, mayor que en el grupo de bajo nivel, respectivamente. Por otra parte, los resultados muestran que la varianza genética aumenta a una tasa mayor, y que la estratificación de registros por la desviación estándar de la subclase predio-año la forma más efectiva para la identificación de varianza heterogéneas. Resultados similares fueron reportados por Dong y Mao (1990), en el noreste de E.E.U.U.

Cuadro 2. Descripción estadística de la distribución marginal posterior y estimadores REML de heredabilidades y correlaciones genéticas para producción láctea, en diferentes niveles de producción (P) y variabilidad (V) predial.

		Bajo		Medio		Alto	
		P	V	P	V	P	V
Bajo	Media	0,18	0,17				
	DE	0,02	0,02				
	Reml	0,16	0,16				
Medio	Media	0,94	0,99	0,21	0,21		
	DE	0,02	0,01	0,02	0,02		
	Reml	0,95	0,99	0,20	0,20		
Alto	Media	0,95	0,94	0,95	0,97	0,19	0,20
	DE	0,03	0,03	0,02	0,01	0,02	0,02
	Reml	0,96	0,95	0,96	0,97	0,20	0,20

Todas las correlaciones genéticas entre grupos fueron cercanas a la unidad, determinando que los toros mantienen el ordenamiento a través de ambientes. Sin embargo, debido a la existencia de varianzas heterogéneas, la magnitud de las diferencias es mayor en los grupos de mayor nivel.

CONCLUSIONES

Los componentes de varianza aumentan con el nivel de producción y variabilidad predial. Sin embargo, la estratificación de registros por variabilidad es la forma más efectiva para identificar la presencia de varianza heterogéneas. Los toros mantienen su ordenamiento a través de ambientes pero, la utilización de una heredabilidad común a través de ambientes puede llevar a una incorrecta identificación de vacas superiores.

REFERENCIAS

- ALBUQUERQUE, L.G., G. DIMOV, AND L.D. VAN VLECK. 1995. Estimates using an animal model of (co)variance for yields of milk, fat, and protein for first lactation of Holstein cows in California y New York. J. Dairy Sci. 78: 1591-1596.
- BOLDMAN, K.G., AND A.E. FREEMAN. 1990. Adjustment for heterogeneity of variances by herd production level in dairy cow and sire evaluation. J. Dairy Sci. 73: 503-512.
- DONG, M.C., AND I.L. MAO. 1990. Heterogeneity of (co)variance and heritability in different levels of intraherd milk production variance and of herd average. J. Dairy Sci. 73: 843-851.

PRIMER NACIMIENTO DE UN TERNERO EN CHILE POR TRANSFERENCIA DE UN EMBRION VITRIFICADO.

First calve born in Chile by a transfer of a vitrified embryo.

Xavier Arteaga¹, Satoshi Saito², Yutaka Hashiyada², Renato Galica¹ y Carmen Schüller¹.

¹Instituto de Reproducción Animal, Universidad Austral de Chile, casilla 567 Valdivia, ²Japanese International Cooperation Agency.

INTRODUCCION

La criopreservación de embriones es una valiosa herramienta para conservar los embriones y así poder transferirlos en el momento que se estime conveniente, disminuyendo los costos de mantener un gran número de hembras receptoras (Gordon, 1994). La congelación tradicional en base a bajas concentraciones de crioprotectores ocupa equipos caros y además demanda alrededor de dos horas de procesamiento. La alternativa actualmente en estudio es la vitrificación usando alta concentración de crioprotectores e introduciendo inmediatamente la pajuela con el embrión en el nitrógeno líquido con las obvias ventajas sobre la técnica tradicional (Palma, 2001). Desde hace un par de años en el Instituto de Reproducción Animal hemos venido trabajando con embriones producidos in vitro e in vivo congelados por la técnica de vitrificación con buenos resultados, al momento de ser cultivados. En este trabajo se presenta la gestación y nacimiento de un ternero a partir de un embrión vitrificado, descongelado y transferido.

MATERIALES Y METODOS

Seis embriones obtenidos de vacas superovuladas mediante la utilización de 35 UA (Unidades Armour) de hormona foliculo estimulante FSH_p (Antrin® Denka Seiyaku Co.), administrada dos veces al día, durante cuatro días, en régimen de cantidades decrecientes, fueron vitrificados de acuerdo a la técnica propuesta por Saito y col. (1997).

El protocolo de vitrificación utiliza una solución vitrificante (SV) que contiene 20% de Etilénglicol (EG), 20% de Glicerol (G), 3% de Polietilénglicol (PEG), 0,3 M de sacarosa y 0,3 M de xilosa. La estabilización del embrión se realizó en dos soluciones de equilibración, en la primera con una concentración de 10% de G, 0,1 M de sacarosa, 0,1 M de xilosa y 1% de PEG donde el embrión permaneció por 5 minutos, luego fue transferido a la segunda solución de equilibración, con 10% de EG, 10% de G, 0,2 M de sacarosa, 0,2 M de xilosa y 2% de PEG, donde permaneció otros 5 minutos, luego de lo cual se colocó el embrión en la SV desde donde fue aspirado al interior de la pajuela, previamente identificada, sellando el extremo libre de ésta e introduciéndola inmediatamente en nitrógeno líquido, todo esto antes que se cumpliera un minuto de permanencia del embrión en la solución vitrificante.

La descongelación o calentamiento se realizó sacando la pajuela del envase de nitrógeno líquido y manteniéndola al aire por 5 segundos, para después depositarla en baño María a 20°C por 15 segundos, se la seco completamente, cortó uno de los extremos, y se la montó en el inyector de transferencia de embriones para de inmediato transferirlo a la hembra receptora sincronizada, por vía transcervical no quirúrgica.

RESULTADOS Y DISCUSION

De las 6 receptoras que recibieron un embrión vitrificado 4 retornaron al celo y dos fueron diagnosticadas gestantes por tacto rectal a los 28 días postransferencia, 35 días de edad del embrión, por dos operadores. A los 90 días se confirmó la gestación de una receptora y la no preñez de la otra. La receptora gestante parió un ternero macho a término a los 274 días de gestación, el cual murió al parto.

Una de las explicaciones de la baja tasa de gestación obtenida (33,3%), es que pese al diagnóstico positivo de cuerpo lúteo, esto no indica capacidad de producir progesterona ni predice su comportamiento futuro. Sreenan y Diskin (1987), observaron diferencias entre la concentración sérica de progesterona previa a la transferencia de las receptoras que posteriormente permanecían preñadas de las que no lo hacían. Por otra parte, Riha (1994), encontró diferencias significativas, en la tasa de gestación, al transferir embriones vitrificados en receptoras que habían sido sincronizadas con las que presentaron celo natural, siendo estas últimas las que obtuvieron una mayor tasa de preñez.

En lo que se refiere a la tasa de gestación éstas van desde el 30 al 50%, el 33% obtenido en este trabajo puede deberse a la calidad de las receptoras y al tipo de manejo en el rebaño, más que a la eficiencia de la técnica de vitrificación.

CONCLUSIONES

Si bien los resultados obtenidos en este trabajo no son estadísticamente positivos se puede concluir que con la técnica de vitrificación es posible obtener gestaciones, sin embargo es una técnica aún en proceso de investigación y será necesario realizar mayores ensayos para una conclusión definitiva. Debe considerarse como una técnica alternativa, especialmente para nuestros países en vías de desarrollo, donde la implementación de equipos es muy costosa. Además hay que tener en cuenta las ventajas propias de la vitrificación en lo que se refiere a la protección y menor daño que ésta brinda a la calidad del embrión.

Nuestros resultados demuestran que embriones bovinos vitrificados y descongelados dentro de la pajuela pueden ser transferidos en terreno con igual eficiencia que al transferir embriones criopreservados por la técnica de congelación convencional. Al mismo tiempo la aplicación de la vitrificación y transferencia directa reduce el equipamiento y análisis embriológico requerido en la descongelación en pasos, produciendo un ahorro considerable en el tiempo y lo más importante, esta técnica puede ser implementada y aplicada por técnicos inseminadores con un corto entrenamiento.

REFERENCIAS

- GORDON, I. 1994. Laboratory Production of Cattle Embryos. CAB International, Wallingford Oxon OX10 8DE. United Kingdom.
- PALMA, G. y G. BREM. 2001. Biotecnología de la reproducción. Ed. INTA Argentina.
- RIHA, J. 1994. One-step vitrification method for cryopreservation of bovine embryos transferred directly into recipients. *Repr. Domes. Anim.* 29:46-54.
- SAITO, N. Y K. IMAI. 1997. The effect of addition of various monosaccharides to vitrification solution on survival of bovine blastocyst produced in vitro. *Cryobiology and Cryotechnology.* 43:34-39.
- SREENAN, J. y M. DISKIN. 1987. Factors affecting rate following embryo transfer in the cow. *Theriogenology.* 27:99-113.

PRIMEROS RESULTADOS DE SOBREVIVENCIA DE EMBRIONES BOVINOS VITRIFICADOS A LOS 7 Y 10 DIAS DE CULTIVO IN VITRO.

Preliminaries results of survival of vitrified bovine embryos after 7 and 10 days of culture in vitro.

Xavier Arteaga, Carmen Schüller y Renato Gatica.

Instituto de Reproducción Animal, Universidad Austral de Chile, casilla 567 Valdivia.
xarteaga@yahoo.com.

INTRODUCCION

La vitrificación permite almacenar embriones sin que pierdan la capacidad de desarrollarse y nacer vivos. Produce un enfriamiento rápido, mediante la inmersión directa en nitrógeno líquido, dando una velocidad aproximada de $2500^{\circ}\text{C min}^{-1}$, sin la formación de cristales de hielo y fallas osmóticas (Vajta, 2000), siendo necesario soluciones altamente concentradas de crioprotectores. La vitrificación es versátil y posee mayores ventajas a nivel de campo, al no requerir de equipo costoso. Los resultados obtenidos, no permiten definir aún que estado embrionario, es mejor para ser vitrificado, siendo los blastocistos los que han obtenido los mejores resultados. Este trabajo plantea como hipótesis que la vitrificación de embriones producidos in vitro de día 10 post inseminación, logra resultados similares que los del día 7 vitrificados o congelados convencionalmente.

MATERIALES Y METODOS

150 embriones obtenidos por fecundación in vitro (FIV) se distribuyeron en los grupos A y B, 30 y 70 blastocistos respectivamente obtenidos el día 7 y C 50 blastocistos eclosionados obtenidos el día 10 de cultivo. El grupo A fue sometido a congelación convencional y los grupos B y C a vitrificación.

Los embriones producidos in vitro se obtuvieron a partir de ovarios colectados del matadero local. En el laboratorio se puncionó los folículos entre 2 y 8 mm de diámetro. Los Complejos Cúmulos Ovocitos se maduraron en TCM-199 condicionado por 20 horas en una estufa. En la FIV se utilizó semen con fertilidad probada, que fue capacitado y diluido, se elaboraron gotas de solución espermática donde se colocó durante 6 horas a los ovocitos. El cultivo in vitro se lo realizó en el medio sintético de cultivo CR1aa. Todos los blastocistos de buena calidad que se encontraron, al día 7 y 10 post FIV fueron criopreservados.

El protocolo de vitrificación fue descrito por Saito y col. (1997). La solución vitrificante (SV) contiene 20% de Etilénglicol (EG), 20% de Glicerol (G), 3% de Polietilenglicol (PEG), 0,3 M de sacarosa y 0,3 M de xilosa. La equilibración del embrión se realizó en dos soluciones en concentraciones ascendentes de crioprotectores por 5 minutos en cada una, la primera 10% de G, 0,1 M de sacarosa, 0,1 M de xilosa y 1% de PEG; y la segunda 10% EG, 10% de G, 0,2 M de sacarosa, 0,2 M de xilosa y 2% de PEG, inmediatamente después se colocó al embrión en la SV aspirado al interior de la pajuela, previamente identificada, sellado el extremo libre e inmediatamente introducida en nitrógeno líquido, todo esto antes de un minuto desde la exposición del embrión a la solución vitrificante final. La descongelación o calentamiento se realizó extrayendo la pajuela del tanque con nitrógeno líquido y manteniéndola al aire por 5 segundos, se la depositó en baño María a 20°C por 15 segundos, se la secó y cortó los extremos dejando caer el contenido en una placa Petri, el embrión fue ubicado y trasladado a soluciones de 0,5 M y 0,25 M de sacarosa durante 5 minutos en cada una de ellas y posteriormente a D-PBS.

El método de congelación convencional fue descrito por (Saito y col., 1994) la solución congelante tiene una concentración de 10% de EG y 0,1 M de sucrosa. El embrión fue colocado

en la solución crioprotectora, equilibrándolo por 15 minutos, luego fue aspirado al interior de la pajuela y colocado en la máquina de congelación a -7°C por 15 minutos a esa temperatura, tiempo durante el cual se realizó el *seeding* manual. Posteriormente se dio inicio la curva de congelación ($0,3^{\circ}\text{C min}^{-1}$) hasta -35°C . Temperatura en que se retiró las pajuelas de la máquina y se las sumergió inmediatamente en nitrógeno líquido.

La descongelación se realizó extrayendo la pajuela del tanque con nitrógeno líquido y manteniéndola al aire por 5 segundos y se depositó en baño María a 20°C por otros 20 segundos, se secó y cortó los extremos dejando caer las soluciones en una placa Petri, el embrión fue ubicado y trasladado con D-PBS donde se lo lavo para luego colocarlo en cultivo.

El cultivo de evaluación post descongelación se realizó con TCM-199, condicionado con 10% de suero fetal y antibióticos, durante 24 horas. Concluido el periodo de cultivo se evaluó la sobrevivencia determinada por la reexpansión completa del blastocelo y/o eclosión fuera de la zona pelúcida. Los resultados obtenidos se los expresó en porcentajes de sobrevivencia.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados de los primeros 53 embriones evaluados fueron de un 11,1% (1/9), 50% (15/30) y 57,2% (8/14) de sobrevivencia para los grupos A, B y C respectivamente. De acuerdo a estos resultados es evidente que los embriones vitrificados han superado los valores de los congelados. Esto demuestra que es mejor criopreservar o vitrificar embriones en estadios avanzados de desarrollo, obteniendo valores superiores a los obtenidos por Sommerfeld y Niemann, (1999), los que reportan sobrevivencia de embriones vitrificados entre el 30 y el 42%. Además se corrobora la hipótesis al obtener similares valores entre los embriones vitrificados de día 10 y los vitrificados al día 7 post inseminación, un resultado significativamente superior al logrado por la congelación convencional, que fue la técnica de control en este experimento.

Cuadro 1. Sobrevivencia de embriones bovinos cultivados in vitro durante 24 horas.

Grupo	Número Embriones	% Sobrevivencia
Congelación convencional (A)	9	11,1 (1/9) ^a
Vitrificación día 7 (B)	30	50 (15/30) ^b
Vitrificación día 10 (C)	14	57,2 (8/14) ^b

a, b: Superíndices distintos en la misma columna indican diferencia significativa ($P \leq 0,05$).

CONCLUSIONES

Los resultados de la vitrificación de blastocistos fue mejor que la congelación convencional, lo cual nos sugiere que en un futuro, será mejor utilizar la vitrificación como técnica de criopreservación y embriones en estado de blastocisto. Se observó además que la vitrificación de embriones eclosionados de día 10 obtuvieron una respuesta levemente superior a los vitrificados el día 7 post inseminación, lo que nos indica la dirección a seguir en investigaciones posteriores.

REFERENCIAS

- SAITO, N. 1994. Manual of embryo transfer & in vitro fertilization in cattle. National Livestock Breeding Center, Japan.
- SAITO, N. y K. IMAI 1997. The effect of addition of various monosaccharides to vitrification solutions on the survival of bovine blastocysts produced in vitro. *Cryobiology and Cyotechnology* 43:34-39.
- SOMMERFELD, V. y H. NIEMANN. 1999. Cryopreservation of bovine in vitro produced embryos using ethylene-glycol in controlled freezing or vitrification. *Cryobiology*. 38:95-105.
- VAJTA, G., 2000. Vitrification of the oocytes and embryos of domestic animals. *Anim. Repr. Sci* 60 - 61. 357 - 364.

PRIMEROS TERNEROS NACIDOS EN CHILE CUYOS EMBRIONES FUERON MANIPULADOS PARA DETERMINAR SU SEXO PREVIO A LA TRANSFERENCIA*.

First calves born in Chile whose embryos were manipulated in order to establish sex in preimplantation embryos.

Bárbara Butendieck¹, Norberto Butendieck¹, José Cox², Satoshi Saito³, Renato Gatica⁴, Carmen Schüller⁴, Pablo Mardones¹.

¹Instituto de Investigaciones Agropecuaria INIA. Centro Regional de Investigación Carillanca Casilla 58-D Temuco. bbutendi@carillanca.inia.cl. ² Dpto. Ciencias Pecuarias, Facultad de Medicina Veterinaria U. De Concepción, casilla 537. Chillán. ³Japanese International Cooperation Agency. ⁴Instituto de Reproducción Animal, Universidad Austral de Chile, casilla 567 Valdivia.

INTRODUCCION

En el marco de un convenio entre el Cenerema[†] de la Universidad Austral e INIA Carillanca, para preservar el genotipo Overo Negro, se utilizaron tecnologías desarrolladas mediante un Proyecto Fondef. La determinación del sexo en embriones previo a su implante genera un significativo impacto en los programas de mejoramiento animal (Peura y col. 1991). La combinación de técnicas de biopsia de embriones mediante micromanipulador y la amplificación de ADN en base a la técnica de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), ha permitido generar una metodología con una exactitud cercana al 100% y realizable en corto tiempo, apropiado para determinar el sexo antes de la transferencia de embriones frescos. (Thibier y Nibart 1995, Bredbacka y col. 1995). En este trabajo se reporta el nacimiento en Chile de los dos primeros terneros cuyos embriones fueron micromanipulados y uno sexado previo a su transferencia.

MATERIALES Y METODOS

Del rebaño lechero de la Estación Experimental Carillanca se seleccionaron 3 vacas Overo Negro del como donantes y un grupo de vaquillas de la raza Frisón Negro Chileno como receptoras. El tratamiento superovulatorio de las donantes se inició el 15/08/01 mediante la inyección de 5 ml de prostaglandina. Con posteridad al celo, el 29/08/01 se inició una serie de inyecciones de FSH en dosis decreciente durante 4 días, repartidas en dos aplicaciones, AM y PM, a razón de 120, 100, 100 y 80 mg diarios respectivamente. A las 21 horas del día 3 (31/08/01) las vacas se inyectaron con 7 ml de prostaglandina. El celo se inició a las 12:30 horas del día 2/09/01 en una vaca y a las 14:30 en las dos siguientes. Las vacas se inseminaron a las 22 horas del mismo día y a las 10 horas del día siguiente. Junto con la primera inseminación se aplicó una dosis de 5 ml de GnRH. Las vaquillas receptoras se seleccionaron en base a la presencia de un cuerpo lúteo determinado por tacto rectal. Dos días después, el 30/08/01 se inyectaron con 5 ml de prostaglandina. Las vaquillas receptoras iniciaron su celo el 02/09/01 a las 8:00 horas. La recuperación de embriones se efectuó el 10/09/01 mediante técnica no quirúrgica utilizando un catéter Foley de silicona (Nipro, Japón), realizando un lavado de cada cuerno uterino con 1 litro de solución Ringer Lactato con suero de ternero al 1%, más 200 UI de Penicilina y 0,1 mg de Estreptomicina por ml, en circuito cerrado. En cada una de las tres vacas se recuperaron 5, 12 y 7 embriones respectivamente, los que fueron transferidos a PBS de Dulbecco con 20% de suero de ternero y los antibióticos mencionados. Sin embargo, sólo un embrión de cada vaca fue

* Proyecto FONDEF D97I2037.

† CENEREMA. Proyecto Chile (UACH-SEREMI X Región-INDAP-SAG-INIA) -- Japón (JICA). Aumento de la productividad en pequeños productores.

apropiado para ser transferido. Para la determinación del sexo de los 3 embriones transferibles, mediante la técnica combinada de biopsia y PCR, se utilizó el procedimiento descrito por Butendieck y col.(2001), utilizando embriones en estado de blastocisto, 6 a 8 días post fecundación. Después del sexaje, los embriones se colocaron en pajuelas de 0,25 ml, las que se dispusieron en pipetas para transferencia IMV y se depositaron en el cuerno ipsilateral al cuerpo lúteo presente, por método no quirúrgico, canalizando el cerviz con apoyo transrectal.

RESULTADOS Y DISCUSION

De los tres embriones recuperados se perdió, posterior al proceso de sexaje, el embrión macho de la donante 1935. La biopsia del embrión de la donante 2098 no rindió una amplificación adecuada de ADN por lo cual no se pudo establecer el sexo y en la biopsia del embrión de la donante 1770 se determinó el sexo hembra. Con fecha 09/06/01 a las 4 y 6:30 AM nacieron mediante parto normal e intervención leve un macho de 39 kg, hijo de la donante 2098 y una hembra de 38 kg de peso hija de la donante 1770, respectivamente.

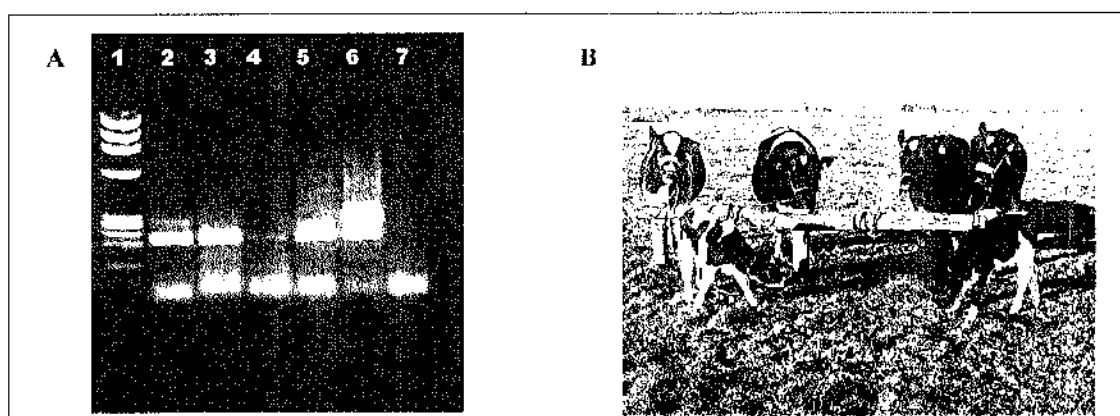


Figura 1. a) Electroforesis del producto de amplificación de la biopsia de los embriones. Carril 1, estándar de tamaño molecular. Carril 2, macho perdido hijo de donante 1935. Carril 3 hembra nacida, hija de donante 1770. Carril 4, sin amplificación del embrión de la donante 1935. Carriles 5 y 6 controles positivo hembra y macho respectivamente. Carril 7, control negativo. **b)** Presenta los terneros, sus madres biológicas al centro y las madres funcionales en los extremos

CONCLUSIONES

Los dos embriones micromanipulados y transferidos terminaron en un parto normal. Se concluye que la tecnología es practicable y sólo requiere su aplicación a mayor escala con el objeto de pulir detalles de procedimiento para evitar pérdida de embriones al pasarlos del medio a las pajuelas.

REFERENCIAS

- BREDBACKA, P., A. KANKAANPÄÄ AND J. PEIPPO. 1995. PCR sexing of bovine embryos: a simplified protocol. *Theriogenology* 44 : 167-176.
- BUTENDIECK B., N. BUTENDIECK y J. COX. 2001. Sexaje de embriones mediante micromanipulación y técnicas moleculares. SOCHIPA. XXVI Reunión Anual. Santiago 25-27 julio pp: 506-507.
- PEURA, T., M. HYTTINEN, M. TURUNEN and J. JÄNNE. 1991. A reliable sex determination assay for bovine preimplantation embryos using the polymerase chain reaction. *Theriogenology*, 35 : 547-555.
- THIBIER, M. and M. NIBART 1995. The sexing of bovine embryos in the field. *Theriogenology* 43 : 71-80.

ESTUDIO DEL EFECTO DE DISTINTOS CRUZAMIENTOS SOBRE GANADO HEREFORD EN LA ETAPA PRE DESTETE, EN SECANO MEDITERRANEO COSTERO DE LA VI REGION.

Study of the effect of different Hereford crosses over the pre-weaning stage, in the costal
Mediterranean dry area of 6th Region.

José Manuel Gortázar M. y Paola Fajardo R.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Experimental Hidango. Casilla 3, Litueche.
jgortaza@rayentue.inia.cl.

INTRODUCCION

La raza Hereford es la raza bovina, especializada en producción de carne, más importante del país con cerca del 20 % de las existencias bovinas. Su masificación se ha debido al buen desempeño que ha tenido, sobre todo en sectores de menores posibilidades productivas, en donde sus menores requerimientos y excelente aptitud materna, la hacen superior a las razas doble propósito mayoritarias del país. Como alternativa para mejorar el peso al destete de los sistemas de crianza con vacas Hereford, la utilización de cruzamientos con razas de mayor potencial de crecimiento, presenta grandes ventajas desde el punto de vista productivo y económico.

En el presente estudio se evaluó el desempeño productivo de animales mestizos, producto del cruzamiento de vientres Hereford con toros de diferentes razas, en la etapa pre destete.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo fue realizado en el Centro Experimental Hidango (INIA) y se inició en septiembre de 1999, con el encaste de las hembras y finalizó el 22 de febrero de 2001 con el destete de los terneros. Para los tratamientos se utilizó inseminación artificial con semen norteamericano, para el repase y encaste del resto de la masa se utilizó monta natural con toros Hereford (HH). El análisis contempló 234 animales, las razas incluidas en el estudio fueron Aberdeen Angus negro (AN) 12 y rojo (AR) 5, Simmental (SM) 6, Belga azul (BA) 6, Limousin (LM) 2, Murray grey (MG) 5 y como grupo control 198 animales Hereford. Los animales durante el estudio fueron mantenidos en pastoreo de praderas de falaris y trébol subterráneo de regular condición, de acuerdo al manejo normal del Centro Experimental. Se obtuvieron los registros de parición (nº madre, edad madre, sexo, raza del ternero, peso al nacimiento y fecha de nacimiento) y al destete (edad y peso). Las características estudiadas fueron peso al nacimiento (PN), peso al destete (PD) y ganancia diaria de peso pre destete (GDPPD). Para los análisis estadísticos se utilizó el programa SAS mediante un análisis de regresión lineal múltiple considerando los efectos sexo (SX), edad de la madre (EM), raza toro (RT), fecha de nacimiento (FN) y peso al nacimiento (PN). Para estudiar diferencias entre tratamientos se utilizó la prueba Duncan.

RESULTADOS Y DISCUSION

Cuadro 1. Descripción estadística de las características estudiadas.

Característica	Media	Mínimo	Máximo	Desv. Stand.	Cof. Var.
Peso Nacimiento	32,98	22	49	4,64	14,07
Peso Destete	225,10	122	300	33,1	14,70
GDP destete	0,96	0,6	1,3	0,13	13,55

Peso al nacimiento: El modelo utilizado explicó un 66 % de la variación observada, destacándose por su importancia la RT, FN y EM, (28 %, 19 % y 15 %, de la variación, respectivamente) (Cuadro 2). En relación con la raza del toro, los mayores PN se observaron en los animales LM,

BA y SM (34, 20,1 y 16 % sobre el HH) y los menores pesos se observaron en animales AR y AN (8,8 % y 4 % inferior a HH) (cuadro 3).

Cuadro 2. Factores incluidos en el modelo y su contribución a la variabilidad de la característica.

Factor	Peso nacimiento		Peso destete		GDP pre destete	
Sexo	S [†]	0,05	NS	0,00	S	0,00
Edad de la madre	S	0,15	S	0,06	S	0,11
Raza Toro	S	0,28	S	0,04	S	0,07
Fecha Nacimiento	S	0,19	S	0,54	S	0,35
Peso Nacimiento	No incluido en modelo	--	S	0,19	NS	0,19
R ² modelo		0,66		0,83		0,71

[†] : Significancia estadística $\alpha \leq 0,05$.

Peso al destete: El modelo utilizado explicó un 83 % de la variación observada; destacándose la FN o edad del ternero (54 %) y el PN (19 %), otros factores importantes fueron EM y RT (6 y 4 %) (cuadro 2). En cuanto al efecto de la raza del toro, todos los animales mestizos presentaron PD superiores, entre un 13 y 22 %, a los animales puros (HH). Si bien no se encontraron diferencias significativas entre los animales mestizos, se observó una cierta superioridad de animales MG y SM (cuadro 3).

Ganancia diaria de peso: En este caso el modelo utilizado explicó un 71 % de la variación observada, los factores más importantes fueron FN, PN y EM (35 %, 19 % y 10 %). En relación a las diferentes cruzas, destacan SM y MG (27,8 y 24,4 % sobre HH), por su parte todas las otras cruzas fueron superiores al HH, entre un 9 y 18 % (cuadro 3).

Cuadro 3. Resultado de diferentes cruzamientos sobre las características PN, PD y GDPPD.

Cruzamiento	Peso Nacimiento			Peso destete			GDP Destete		
HH x HH	32,46	100,00	c,d,e	218,78	100,00	b	0,90	100,00	c,d
HH x AN	31,17	96,03	b,c,d,c	254,25	116,21	a	1,03	114,78	a,b,c,d
HH x AR	29,60	91,19	e	254,25	116,21	a	0,98	108,89	b,c,d
HH x MG	34,20	105,36	b,c,d,e	269,00	122,95	a	1,12	124,44	a,b
HH x LM	43,50	134,01	a	248,00	113,36	a	1,00	111,11	a,b,c,d
HH x SM	37,83	116,54	b,c	260,17	118,92	a	1,15	127,78	a
HH x BA	39,00	120,15	a,b	255,50	116,78	a	1,07	118,44	a,b

[†] : letras distintas indican diferencias significativas Prueba Duncan ($\alpha \leq 0,05$).

En general los resultados encontrados para las diferentes cruzas sobre Hereford concuerdan con lo descrito por otros autores, destacando el resultado de la raza MG de la cual existe menor información. Los resultados demuestran claramente las ventajas del uso de cruzamientos sobre vientres Hereford, como alternativa para mejorar el peso al destete.

CONCLUSIONES

Se observan claras ventajas desde el punto de vista productivo al utilizar cruzamientos sobre hembras Hereford, siendo posible incrementar hasta un 28 % la GDP pre destete. Entre las razas evaluadas las que presentaron ventajas en la GDPPD fueron la raza SM y la MG, si bien animales BA, AR, AN y LM fueron muy superiores a animales Hereford.

REFERENCIAS

MEAT ANIMAL RESEARCH CENTER. 1993. N°4. Clay Center. Beef Research Reports. NE:U.S.
MEAT ANIMAL RESEARCH CENTER. 1990. N°13. Clay Center. Beef Research Reports. NE:U.S.

ESTUDIO DEL EFECTO DE DISTINTOS CRUZAMIENTOS SOBRE GANADO HEREFORD EN LA ETAPA DE ENGORDA INTENSIVA, EN SECANO MEDITERRANEO COSTERO DE LA VI REGION.

Study of the effect of different Hereford crosses over the feedlot stage, in the costal
Mediterranean dry area of 6th Region.

José Manuel Gortázar M. y Paola Fajardo R.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Experimental Hidango. Casilla 3, Litueche.
jgortaza@rayentue.inia.cl.

INTRODUCCION

La raza Hereford es la raza bovina, especializada en producción de carne, más importante del país con cerca del 20 % de las existencias bovinas. Las razones de su masificación radican en el buen comportamiento reproductivo de la raza y en su gran adaptabilidad. Sin embargo el uso de la raza no ha sido muy popular a nivel de engorberos e industriales, quienes en general buscan un mayor potencial de crecimiento y un mayor peso de canal. La posibilidad de utilizar cruzamientos sobre vientres Hereford, representa una excelente oportunidad ya que permite mejorar ciertas cualidades de la raza para la etapa de engorda y su posterior procesamiento. En el presente estudio se evaluó el comportamiento de animales mestizos, producto del cruzamiento de vientres Hereford con toros de diferentes razas, en la etapa de engorda.

MATERIALES Y METODOS

El trabajo fue realizado en el Centro Experimental Hidango (INIA) y se inició el 22 de febrero de 2001 con el ingreso a la engorda y finalizó en noviembre con la venta de los últimos animales. La engorda se realizó en confinamiento, utilizándose 7 corrales, 4 de toretes y 3 de hembras, distribuidos de acuerdo a sexo y peso, con un espacio de 40 m² por animal. Durante el estudio recibieron una ración en base a sub productos (35 % Cama de Broiler, 35 % Guano de cerdo, 20 % de avena grano y 10 % paja de trigo, más un suplemento de vitaminas A, D, E y Bovatec®). Los animales mestizos se obtuvieron por inseminación artificial con semen norteamericano y los animales puros, mediante monta natural con toros Hereford (HH). Las razas incluidas en el estudio fueron Aberdeen Angus negro (AN) y rojo (AR), Simmental (SM), Belga azul (BA), Limousin (LM) y Murray grey (MG). Durante el ensayo, cada 15 días se realizaron pesajes de manera de obtener la ganancia diaria de peso (GDP). Las características estudiadas fueron la ganancia diaria de peso en engorda (GDPE), el peso final (PF) y la edad final (EF). Para los análisis estadísticos se utilizó el programa SAS mediante un análisis de regresión lineal múltiple considerando los efectos sexo (SX), edad de la madre (EM), raza toro (RT), peso al nacimiento (PN) y corral (CO). Para estudiar diferencias entre tratamientos se utilizó la prueba Duncan. El análisis contempló un total de 234 animales 36 mestizos y 198 Hereford

RESULTADOS Y DISCUSION

Cuadro 1. Descripción estadística de las características estudiadas.

Característica	Media	Mínimo	Máximo	Desv. Stand.	Coef. Var.
GDP Engorda	0,62	0,10	1,20	0,18	28,36
Peso final (kg)	382,45	245,00	620,00	64,03	16,74
Edad final (d)	426,28	369,00	529,00	25,94	6,09

GDP Engorda: El modelo utilizado explicó un 87 % de la variación observada, en donde PD y SX fueron los factores más importantes (37 y 24 %). Por su parte PN fue el único factor incluido en el modelo, que no fue significativo (Cuadro 2). En relación con la raza del toro, los mejores resultados lo mostraron animales SM y AR (37,6 y 34,8 % superiores al HH). Por su parte todas las otras cruza fueron superiores al HH (entre un 9,5 % y 26,4 %) (Cuadro 3).

Cuadro 2. Factores incluidos en el modelo y su contribución a la variabilidad de la característica.

Factor		GDP Engorda		Peso Final		Edad final
Corral	S ¹	0,03	S	0,01	S	0,03
Sexo	S	0,24	S	0,16	S	0,02
Edad de la madre	S	0,06	S	0,02	S	0,03
Raza Toro	S	0,07	S	0,08	S	0,05
Peso Nacimiento	NS	0,10	S	0,08	S	0,25
Peso Destete	S	0,37	S	0,61	S	0,40
R ² modelo		0,87		0,96		0,78

¹ : Significancia estadística $\alpha \leq 0,05$.

Peso Final: El modelo utilizado explicó un 96 % de la variación observada; destacándose PD y SX (61 y 16 %). Los otros factores si bien fueron significativos, su contribución a la variación fue menor (Cuadro 2). En cuanto al efecto de la raza del toro, destaca por sobre las otras cruza, la SM, 37,5 % superior al HH. Las otras cruza fueron todas superiores, en alrededor de un 20 %, al HH, no mostrando diferencias significativas entre ellas (Cuadro 3).

Edad final: El modelo utilizado explicó un 78 % de la variación observada, los factores más importantes fueron PD y PN (40 y 25 %). En relación a las diferentes cruza, todos los animales mestizos presentaron un periodo de engorda mayor que HH (entre 3 y 10 % mayor). Los animales con mayor periodo de engorda fueron LM y BA dada la dificultad para alcanzar el grado de terminación necesario para faena (cuadro 3).

Cuadro 3. Resultado de diferentes cruzamientos sobre las características PN, PD y GDPPD.

Cruzamiento	GDP Engorda			Peso Final			Edad final		
HH x HH	0,59	100,00	B	368,30	100,00	c	422,45	100,00	b
HH x AN	0,75	126,39	a,b	443,58	120,44	b	438,75	103,86	a,b
HH x AR	0,80	134,82	A	444,80	120,77	b	450,20	106,57	a,b
HH x MG	0,68	114,59	a,b	443,00	120,28	b	434,60	102,88	a,b
HH x LM	0,65	109,54	a,b	451,50	122,59	b	463,00	109,60	a
HH x SM	0,82	137,63	A	506,50	137,52	a	451,80	106,95	a,b
HH x BA	0,67	112,35	a,b	447,25	121,44	b	462,50	109,48	a

¹ : letras distintas indican diferencias significativas Prueba Duncan ($\alpha \leq 0,05$).

CONCLUSIONES

Se observan claras ventajas, desde el punto de vista productivo en la etapa de engorda, al utilizar animales mestizos respecto de animales puros HH, mejorándose en forma muy importante el rendimiento y la eficiencia del proceso, a través de una mejor GDP y un peso de faena mayor. Destacan por sobre las otras cruza los mestizos SM por su gran potencial de crecimiento.

REFERENCIAS

MEAT ANIMAL RESEARCH CENTER. 1993. N°4. Clay Center. Beef Research Reports. NE:U.S.
MEAT ANIMAL RESEARCH CENTER. 1990. N°13. Clay Center. Beef Research Reports. NE:U.S.

DETERMINACION DE ALGUNOS CONSTITUYENTES SANGUINEOS INDICADORES DE ESTRES EN NOVILLOS EN REPOSO.*

Determination of some blood constituents indicator of stress of beef cattle during resting.

Jorge Oyarce K.¹, Néstor Tadich B.¹ y Carmen Gallo St.²

¹Instituto de Ciencias Clínicas Veterinarias, ²Inst. de Ciencias y Tecnología de Carnes, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia, Chile. ntadich@uach.cl.

INTRODUCCION

Una de las características de la industria ganadera en Chile, es la distancia entre las áreas de producción y las de consumo. Gran parte de los animales deben ser transportados desde las IX^a y X^a regiones a los principales centros de consumo, para ser sacrificados. El transporte y ayuno producen estrés (Tadich y col., 2000). Esto se manifiesta por el cambio en algunos constituyentes sanguíneos que se utilizan como indicadores de estrés en novillos (Tadich y col., 2000). La literatura entrega valores referenciales de los diferentes constituyentes para la especie bovina, sin embargo existen diferencias entre autores. Para poder determinar la magnitud del cambio de los componentes sanguíneos producido por factores estresantes, como el transporte y ayuno, se consideró necesario determinar los valores de algunas variables sanguíneas en condiciones de reposo, en novillos de características similares a los comercializados en Chile.

MATERIALES Y METODOS

Este estudio se realizó en la ciudad de Valdivia en abril de 2002. Se utilizaron 5 novillos de similares características en cuanto a raza (Frisón Negro), edad (uno o dos dientes), peso y provenientes del mismo predio. Posterior a un periodo de estabulación y acostumbramiento de 7 días los animales fueron canulados en la vena yugular utilizando cánulas comerciales heparinizadas las que se mantuvieron en su posición durante tres días. Las muestras de sangre se obtuvieron con una jeringa de la yugular, a través de las cánulas heparinizadas, cada 4 horas durante tres días y fueron colocadas en tubos con NaF y heparina. Una vez obtenidas, las muestras se trasladaron al laboratorio de Patología Clínica de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Austral de Chile, donde se determinaron las siguientes variables sanguíneas: Cortisol, Hematocrito (VGA), Leucocitos, Glucosa, Lactato, β -Hidroxibutirato (β -HBA) y creatinfosfoquinasa (CK). Para la determinación del VGA y leucocitos se utilizó un contador electrónico SYSMEX KX-21N. La concentración sanguínea de creatinfosfoquinasa se determinó mediante el método UV cinético, a 340 nm y a 37°C, optimizado según la Sociedad Alemana de Química Clínica (MPR 2 1442376). La concentración plasmática de glucosa se determinó según el procedimiento del método GOD-PAP, sin deproteinización (GL 2623, RANDOX®), determinando el azúcar después de una oxidación enzimática en presencia de glucosa oxidasa. El lactato se midió utilizando la técnica de medición basada en el test UV enzimático (Boehringer Mannheim N° 149993). El β -HBA se determinó utilizando la técnica enzimática (Boehringer Mannheim N° 149993) en la cual beta-hidroxibutirato es oxidado por medio del NAD⁺ (Nicotinamida adenin dinucleótido) a acetoacetato, la cantidad de NAD reducida se mide en un espectrofotómetro. Para las determinaciones de glucosa, lactato, CK, y β -HBA se utilizó un espectrofotómetro Cobas-Miras Plus. La determinación de la concentración plasmática de cortisol, fue realizada por radioinmunoensayo en el Laboratorio de Fisiología de la Facultad de

* Proyecto FONDECYT 101-02-01.

Medicina Veterinaria de la Universidad de Concepción. Los datos fueron analizados en una planilla electrónica EXCEL y presentados en forma de estadística descriptiva.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos para cada constituyente sanguíneo se presentan en el Tabla 1.

Cuadro 1. Valores de algunos constituyentes sanguíneos de novillos en reposo.

	Cortisol $\mu\text{g dL}^{-1}$	Glucosa mmol L^{-1}	Lactato mmol L^{-1}	VGA (%)	CK UI L^{-1}	β-HBA mmol L^{-1}	Leucocitos $\text{miles } \mu\text{L}^{-1}$
Promedio	1.4	3.9	0.7	32.7	276	0.4	8.3
Moda	0.99	4.2	0.3	30	166	0.45	8.4
Mediana	1.0	4.0	0.7	31.8	211	0.4	8.4
Media geométrica	1.07	3.86	0.6	33	250	0.42	7.7
Rango	0.4-7	0.7-4.7	0.2-2.6	28-41	143-647	0.2-0.8	4-15.2
D.E	1.18	0.53	0.4	2.74	136	0.11	3.14
Varianza	1.41	0.28	0.2	7.49		0.01	9.9

Los valores de los distintos constituyentes tuvieron leves modificaciones durante el día, al observar los valores promedios de las mañanas y de las tardes. Sin embargo, el cortisol tuvo una leve tendencia a aumentar durante las tardes, mientras que los leucocitos estaban más aumentados durante las mañanas. También existió una leve tendencia a disminuir los valores de algunas de las variables al observar los valores del primer día con respecto al tercer día. Los valores promedio de cortisol observados son mayores a los reportados en la literatura para la especie 0.61 ± 0.07 (Kaneko, 1989); los valores de lactato fueron inferiores a los reportados para la especie 2.6 (Dirksen, 1967), pero similares a los reportados por Wittwer y Böhmwald (1983). Los valores de CK fueron mayores a los reportados por Wittwer y Böhmwald (1983) $<96 \text{ UI L}^{-1}$; sin embargo concuerdan con los indicados por Radostits y col. (1994) quienes señalan que deben ser $<350 \text{ UI L}^{-1}$.

CONCLUSIONES

Los valores obtenidos permiten establecer una base de comparación con respecto a los valores de estos constituyentes sanguíneos de animales de similares características, los cuales son sometidos a condiciones de manejo que pueden producir estrés. Sin embargo, es importante señalar que para algunas de las variables, incluso en condiciones de reposo, se producen variaciones individuales importantes, como ocurrió en el caso del cortisol, lactato, CK y leucocitos.

REFERENCIAS

- DIRKSEN, G. 1967 A contribution to the biochemistry of rumen acidosis in cattle. *Schweizer Arch. Tierheilk.*, 109: 385-390.
- KANEKO, J. 1989 *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*. 4th Ed. Academic Press. San Diego, USA.
- RADOSTITS, OM, D.C. BLOOD; CC, GAY 1994 *Veterinary Medicine*. Eight edit., Bailliere Tindall, London.
- TADICH, N.; C. GALLO; M. ALVARADO 2000 Efectos de 36 horas de transporte terrestre con y sin descanso sobre algunas variables sanguíneas indicadoras de estrés en bovinos. *Arch. Med. Vet.*, 32: 171-183.
- WITTWER, F.; H., BÖHMWALD 1983 *Manual de Patología Clínica Veterinaria*, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

INDICE DE AUTORES

INDICE DE AUTORES

AUTOR	PAGINA
Abasto F. Percy	71
Agüero E. Hernán	81
Aguilar Claudio	125,129,155
Allende Rodrigo	125,127,129
Alomar C. Daniel	45,73
Alvear Carlos	151,153
Angulo M. Luis	43,55
Anrique G. René	45,107,131,147,161
Anwandter Vicente	29
Arredondo Susana	3,67
Arteaga Xavier	201,203
Avendaño R. Julia	1,3,5,65,67,165,167
Avila Jorge	125
Avilez Juan Pablo	143,155
Bade Susana	59
Bahamondes Miguel	181
Balladares Jorge	143
Balocchi L. Oscar	15,27,29,31,37,59,61,131,147,161
Barrales Luis	145
Barria Nelson	197,199
Bas M. Fernando	83,85,141
Becerra José	113
Beratto M. Edmundo	79
Bermedo José	49
Berndt R. Sergio	107
Best Stanley	21
Bonilla E. Walter	13,171,177
Bórquez L. Fernando	113
Bravo H. Rodrigo	183
Bücher Danai	193
Burrows Juan	151,153
Bustos B. Paola	1
Butendieck Bárbara	205
Butendieck Norberto	205
Cabrera Raúl	97
Calabí F. Francisco	41
Camiruaga Manuel	143
Cañas C. Raúl	79
Caro Waldo	137,139

AUTOR	PAGINA
Castellaro G. Giorgio	63
Catafau Marcela	101
Catrileo S. Adrián	41
Cerda Dina	137,139
Chavarría R. Jorge	19,93
Cisternas A. Ernesto	55,81
Cofré B. Pedro	19,171
Contreras M. Cardenio	159
Contreras S. Cornelio	99
Correa Jorge	193
Correa Roberto	187
Covacevich Nilo	33
Cox José	205
Cubillos Gustavo	125,127,129
Cussen Robert	5,13,53,65
De Vicenzi Carolina	73
Del Pozo Alejandro	1,3,67
Díaz Iñigo	105
Díaz Nelson	105
Doberti Eduardo	127
Doussoulin G. Marcelo	89
Dumont Juan Carlos	45
Durán C. Carlos	75
Echenique Jorge	131,147,161
Egaña M. Juan	121,123
Elizalde Hernán	95,103
Enssle Gustavo	127
Escobar Arturo	135
Fajardo R. Paola	207,209
Fehring Arturo	119
Fernández de la R. Pedro	145
Fernández E. Fernando	5,65,165,167
Ferrando Alberto	131,147,161
Ferrando Ricardo	111
Figuerola R. Marcos	17,51,57,89,113,169
Flores P. Hugo	99,149,181
Fuchslocher Rita	73
Fuentes P. Ricardo	37
Fuentes S. Isaac	17
Fuenzalida Isabel	151
Gallo St. Carmen	211
Ganderats Sebastián	95

AUTOR	PAGINA
Garay Mariela	33
García G. Fernando	79
Garzón Laura	121,123
Gatica Renato	201,203,205
Gecele Plinio	151,153
Godoy M. José	79
Goic M. I. Ijubo	43,91,163
Gómez P. Eduardo	143
Gompertz Gonzalo	129
González M. Fernando	83,85
González V. Humberto	75,77
González Carlos	105
Gortázar M. José	207,209
Gutiérrez Eduardo	57
Guzmán I. Alejandro	173
Guzmán Ximena	135
Hargreaves B. Antonio	39
Hashiyada Yutaka	201
Hazard T. Sergio	79,87
Henríquez R. Ramón	103
Hernández Oscar	15
Herrera O. Alfonso	17
Hervé Marcelo	133,135,187
Hewstone M. Cristian	87
Hodgson John	31
Holmberg F. Germán	179,183
Hott R. Adolfo	71
Iraira H. Sergio	25,109,111
Jahn B. Ernesto	21,49,53,57,171
Jans Anita	143
Jara Alejandro	197,199
Jara Christian	187
Klee G. Germán	19,93
Klein R. Fernando	163
Kusanovic Sergio	127
Lagos Jorge	113
Lanuza A. Francisco	55,81
Larraín P. Rafael	71
Latorre V. Etel	185
Leaver John	39
Letelier Claudia	135
López Alejandro	97

AUTOR	PAGINA
López Ignacio	27,29,31,59,61
Magofke S. Juan Carlos	77
Maino M. Mario	173
Manríquez B. Moisés	41,87
Manterola B. Héctor	75,137,139
Mardones M. Pablo	79,205
McLeod Christina	199
Marín María Paz	101,115,151,153
Márquez Claudia	153
Martínez G. Emilio	133,135
Martínez Rigoberto	137,139
Mella F. Claudia	77
Meneses R. Raúl	7,69,99,149,181,189
Mora Freddy	7,69
Morales S. Luis	63
Morales Eduardo	61
Morales María Sol	97
Mujica Fernando	195
Muñoz M. Camila	9,11,191
Muñoz Susana	105
Murasso Antonella	115
Navarro D. Humberto	25,43,91,179
Navarro S. Rodrigo	79
Novoa Rosemary	157
Obreque Víctor	195
Oñate José	13,53
Opitz Heriberto	131,147,161
Ormeño P. Natalia	175
Ormeño R. Gabriel	177
Ovalle M. Carlos	1,3,5,65,67
Oyarce K. Jorge	211
Palacios B. Marcelo	79
Palma S. Moisés	169
Parga Julián	117
Parilo V. José	113
Parraguez Víctor	191
Patitucci Ángel	143
Peña Iván	145
Pérez M. Patricio	173
Pérez Johnny	89
Perret Sandra	7,69
Peyraud Jean	117

AUTOR	PAGINA
Pichard D. Gastón	23,47,71
Pinochet T. Dante	15,27,29,37,59,61
Pokniak R. José	105,173
Ponce Marcelo	179
Pulido Ruben	119,179
Rios Carolina	101,115
Rojas B. Cristián	75
Rojas G. Claudio	41,87
Rojas O. Alejandra	99,149
Romero Y. Oriella	79,149,189
Saito Satoshi	201,205
Saldaña Rodolfo	109,111
Sales Z. Francisco	185
Salinas B. Claudia	37
Sandoval P. Claudio	165,167
Sanjuán Marcelo	151,153
Santana D. Renato	25
Schüler Carmen	193,201,203,205
Segovia Carlos	97
Siebold Sch. Enrique	25,179
Silva S. José	173
Smith Ricardo	131,147,161
Smulders R. Juan	133,135,187
Soto O. Patricio	13,21,49,53,57,177
Squella N. Fernando	9,11
Strauch B. Oscar	33,35,157
Suárez Angel	33,35,157
Tadich B. Néstor	175,211
Tesser O. Bruno	71
Teuber K. Nolberto	43
Tima P. Marcelo	17,51,89,169
Torres B. Alfredo	55,81
Tuohy Tamara	197
Tuschner Alejandro	23,47
Uribe M. Carlos	81
Uribe M. Héctor	81,135
Urquieta Elizabeth	69
Valdés Claudio	27
Valencia B. Victor	95,159
Vega Adolfo	137,139
Venegas C. Marcelo	121,123
Verdugo Ricardo	197,199

AUTOR	PAGINA
Vergara M. Cristián	81
Vidal Agustin	21
Vidal M. Ricardo	133,135
Villagra B. Marcelo	55
Villarroel T. Dagoberto	183
Vivar Eric	31
Wells M. Guillermo	169
Wittwer Fernando	101

AUSPICIAN

CARNES ÑUBLE S.A.

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
DIRECCION DE INVESTIGACION Y DIRECCION DE EXTENSION

COOPERATIVA AGRICOLA LECHERA BIO-BIO LTDA
(BIOLECHE)

COOPERATIVA AGRICOLA Y DE SERVICIOS LTDA
(COOPRINSEM)

LOTERIA DE CONCEPCION

ANASAC S.A.

FEROSOR AGRICOLA S.A.

PLAZA EL ROBLE S.A.

FERIA GANADEROS OSORNO S.A.

AGRICOLA CORDILLERA S.A.

ELANCO ANIMAL HEALTH

PROGRAMA DESARROLLO DE PROVEEDORES
(P.D.P.) CARNES ÑUBLE S.A.

PATROCINAN

COLEGIO DE INGENIEROS AGRONOMOS DE ÑUBLE A.G.

COLEGIO MEDICO VETERINARIO DE CHILE A.G.
CONSEJO REGIONAL ÑUBLE