

Cultivo y uso de la remolacha forrajera para pastoreo directo

Ing Agr Verónica Favere
INTA Valle Medio



Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
Estación Experimental Agropecuaria Alto Valle



CONTENIDOS

3	PRÓLOGO
4	UN POCO DE HISTORIA
6	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL CULTIVO
6	Tipo de suelo
7	Preparación del suelo
9	Siembra
12	Fertilización
14	Control de malezas
16	Plagas y enfermedades
20	Riego
23	PRODUCCIÓN Y APROVECHAMIENTO
27	CONCLUSIONES
28	ANEXO

Estación Experimental Agropecuaria Alto Valle
**AGENCIA DE EXTENSIÓN RURAL
VALLE MEDIO**

www.inta.gob.ar/altovalle

Verónica Favere
favere.veronica@inta.gob.ar



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina

AGRADECIMIENTOS

José y Carlos Murray, Productores de Luis Beltrán.
Maximiliano Godoy, Productor de Pomona.
Raúl Ottogalli, Productor de Luis Beltrán.
Guillermo Villanova, Productor de Coronel Belisle.
Agropecuaria Don Manuel, Productor de Valle Azul.
Biopatagonia SA, Productor de Añelo.
Ea Lolen, Productor de Coronel Suárez.
Angel Ernesto Coliñir, Técnico privado.
Juan José Gallego, INTA Valle Inferior.
María Gabriela Garcilazo, INTA Valle Inferior.
Patricia Baffoni, INTA Valle Inferior.
Fernanda Neira Zilli, INTA Valle Inferior.
César Angelicchio, INTA Valle Inferior.
Marcos Tarqui, INTA Valle Inferior.
Germán Carriac, INTA Valle Inferior.
Ea La Amalgama, Familia Montefiore, Productor de Viedma.
Alejandro Perez Iturbe, Productor de Valle Inferior.
Bernardita Saldías, Centre for Dairy Excellence –Vetlife.
Jim Gibbs, Lincoln University New Zealand.
Patricio Alarcon, KWS Chile.

Sebastián Ojeda, KWS Chile.
Carlos Enberg, KWS Chile.
Alfonso Callegari, KWS Argentina.
Gonzalo Bravo, KWS Argentina.
Nicolas Auñón, SENASA.
Diego Ciancaglini, SENASA.
Mariana Hafford, Centro Pyme ADENEU.
Dolores Gimenez, Centro Pyme ADENEU.
Norma Tarifa, Centro Pyme ADENEU.
Ingrid Fernandez, INTA Alto Valle.
Demian Ceballos, INTA Esquel.
Guillermo Lexow, INTA Esquel.
Cristina Dellacanonica, INTA Esquel.
Segundo Bobadilla, INTA Esquel.
Martin Villa, INTA Esquel.
Néstor Fund, Productor de Viedma.
Rangitata Explotaciones Agropecuarias, Productor de Viedma.
Juan Bautista Vago, Cambio Rural de El Bolsón.
Marcelo Pasquini, Productor Fofó Cahuel.
Rodrigo Breide, Productor de El Maitén.

PRÓLOGO

Este escrito tiene como objetivo hacer una breve reseña y compilar las experiencias que hemos ido teniendo en remolacha forrajera y poder transmitir a todas aquellas personas que quieran conocer las principales características del manejo del cultivo y su aprovechamiento.

Es importante destacar que en estos años se logró armar un equipo de trabajo interinstitucional público-privado de la mano de productores. Gracias a la sinergia de trabajo de todos hemos tenido rápidos avances lo que nos permite seguir trabajando para poner a punto el sistema de remolacha forrajera, no sólo en Valle Medio, sino también en otras áreas donde estamos comenzando a realizar algunas pruebas con resultados muy promisorios.

Si bien los temas desarrollados tienen relación directa con la experiencia en Valle Medio de Río Negro hay que mencionar que el grupo de trabajo está distribuido en diferentes regiones.

UN POCO DE HISTORIA

La remolacha forrajera ha sido usada por más de 200 años en Europa como suplemento en la dieta animal, durante los meses de invierno, en combinación con otros forrajes, pero siempre su uso fue limitado debido a la creencia de que, superados ciertos límites de consumo, generaba intoxicación por la presencia de oxalatos de calcio en hoja, causando la muerte de los animales.

Paralelamente, en Nueva Zelanda se usaba con el mismo criterio hasta que por el año 2005 Brendon Woods (legendario productor tambero), inquieto y preocupado por disponer alimento de calidad en invierno para el periodo seco de las vacas lecheras, comenzó a estudiar el consumo de remolacha forrajera en sus vacas de tambo. En una primera instancia Brendon contaba con un asesor nutricionista veterinario que le pidió que dejar de usar la remolacha debido a la gran mortandad de animales que tenía. Es en esta instancia donde Jim Gibbs, que ya tenía relación con Brendon, le propone estudiar la alimentación en base a la remolacha forrajera.

Al poco tiempo Jim Gibbs quien es médico veterinario especialista en nutrición animal de la Universidad de Lincoln en Nueva Zelanda, observó que los animales no morían intoxicados con oxalato de calcio sino, lo que sucedía, era una acidosis muy rápida a nivel ruminal por la acción de la liberación de azúcares fácilmente fermentecibles. Esto fue una muy buena noticia ya que superado el riesgo por acidosis, los animales podrían llegar a consumir remolacha forrajera casi como único componente de la dieta. Fue así que luego de un tiempo de ensayos e investigación en la Universidad de Lincoln, Jim Gibbs y la Dra. Bernardita Saldias lograron encontrar que, si se hacía un acostumbramiento al consumo de remolacha, el pH del rumen se estabilizaba y permanecía cercano a la neutralidad como si estuviesen consumiendo pasturas.

Luego de que Brendon estabilizara su sistema de consumo de remolacha forrajera para vacas de tambo, Jim se cuestionó por qué no probar con bovinos para carne ya que haciendo la analogía del sistema tendría que funcionar. Fue así que le propuso a Brent Fisher comenzar con algunas pruebas.

Brent Fisher tenía un rodeo de *Charolais* y antes de la incorporación de la remolacha a su sistema demoraba unos 24 meses en terminar animales de 600 kg. Este largo periodo de terminación era debido a no tenía buenos recursos en invierno, esto hacía que las ganancias de peso fueran bajas, luego repuntaban en primavera pero no llegaban a terminarse antes del próximo invierno y esto hacía que los animales debieran pasar un segundo invierno para, finalmente, terminarse en la segunda primavera en el campo. La incorporación de este cultivo cambió su esquema productivo porque los animales ingresan con 250 kg luego del destete en abril, consumen remolacha forrajera durante todo el invierno hasta mediados de septiembre (150 días) manteniendo buenas ganancias de peso (GDP: 1 kg/día), luego los animales pasan a pradera de buena calidad por tres meses (GDP: 1.5kg/día) y se van terminado en diciembre con 530 kg. Hoy produce

entre 2.500 a 3.000 kg de carne por hectárea año. Si bien no tenemos datos productivos anteriores a la incorporación del cultivo, podemos inferir que es sustancialmente menor ya que los animales permanecían en el campo 12 meses más.

Desde Valle Medio de Río Negro, allá por marzo del 2017, salimos hacia Oceanía en busca de nuevas herramientas y con expectativas de ver cómo son los sistemas ganaderos por esas tierras. Al poco andar nos encontramos con Brent Fisher donde nos contó las bondades de su sistema y de cómo había cambiado su establecimiento luego de la incorporación del cultivo de remolacha forrajera para pastoreo directo.

A nuestro regreso ya habíamos conversado con algunos productores sobre la posibilidad de incursionar e investigar sobre este nuevo cultivo para comenzar a realizar algún tipo de experiencia. En Junio del 2017 organizamos la primera visita del experto en la temática, Jim Gibbs, que como venía a introducir los sistemas de pastoreo de remolacha forrajera a Chile para KWS, "se cruzó" a vernos para salvar nuestras inquietudes y analizara la factibilidad de realizar algún tipo de experiencia.

A su partida nos envió un informe donde expreso que nunca había visto una zona con el potencial de Valle Medio para la producción y aprovechamiento de la remolacha forrajera, ya que las condiciones climáticas de veranos cálidos, inviernos secos y disponibilidad de agua para la irrigación eran una combinación muy propicia. Así que ya, para noviembre del 2017, comenzamos a sembrar la primera parcela.

El primer año fue de mucho aprendizaje, la verdad que fue una experiencia buena porque aprendimos todas las cosas que no debíamos hacer, el cultivo fue un fracaso y lo poco que quedó del mismo lo convertimos exitosamente en carne.

El segundo año tuvimos resultados regulares con el cultivo y nuevamente fue un éxito la conversión del cultivo en carne.

El tercer año el cultivo fue logrado con muchas mejoras pudiendo obtener rendimientos óptimos de materia seca y al igual que el resto de los periodos, los resultados de convertir el forraje en carne también han sido bueno.

En estos cuatro años, si bien hemos aprendido mucho sobre el manejo del cultivo de remolacha forrajera, quedan muchas cosas por ajustar al modelo del cultivo y pastoreo al valle y otras regiones de Patagonia. La realidad que le toca a Valle Medio, con superficies muy atomizadas donde no es posible vivir con 20 hectáreas de alfalfa, la incorporación en la rotación de 4-5 ha de remolacha, permitiría mejorar la rentabilidad del sistema productivo.

CARACTERISTICAS PRINCIPALES DEL CULTIVO

TIPO DE SUELO

Es una especie que se adapta muy bien a diferentes tipos de suelo. Presenta una alta tolerancia a suelos salinos. Hemos tenido la experiencia de cultivar en un suelo salino sódico (conductividad eléctrica = 5mmHos/cm; RAS: 30.8 y PSI: 30.6) con buenos resultados, obteniendo 11 toneladas de Materia Seca lo que no es poco si comparamos con otras especies forrajeras. Para tener referencia de los rendimientos, hoy en Valle Medio, en promedio un maíz que se ensila rinde entre 15 a 17 toneladas de materia seca por hectárea. Algo para destacar en este punto es que en el suelo salino que realizamos la experiencia con remolacha no hubiese sido viable ningún cultivo forrajero.





Remolacha en suelo salino

En este punto es bueno aclarar que en suelos con limitaciones de salinidad, donde no puede prosperar el cultivo de maíz, la remolacha lo puede hacer con éxito; como también hay que mencionar que si el cultivo se realiza en un suelo sin problemas de salinidad, prospera con éxito y los rendimientos esperados pueden alcanzar las 30 toneladas de materia seca por hectárea.

Debido a la forma de crecimiento de la remolacha necesitamos suelos profundos, sin limitaciones en profundidad y buen drenaje, ya que el anegamiento puede producir muertes de plantas por asfixia radicular.

Suelos de texturas medias a livianas serían los más recomendados para un buen desarrollo de las raíces y también para una buena emergencia.

PREPARACION DEL SUELO

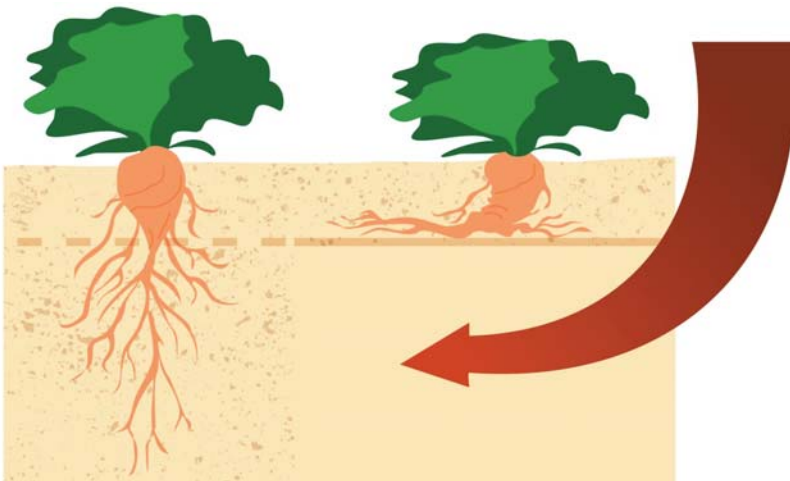
Si bien es un cultivo con destino a la ganadería, necesita de una cama de siembra con muy buena preparación, como si fuera un cultivo hortícola, de forma tal que el suelo quede mullido y sin terrones como para generar un buen contacto del suelo con la semilla y luego permitir un buen desarrollo de la raíz que crece unas tres cuartas partes debajo del suelo. Dependiendo del antecesor será la necesidad de labores que se deban realizar. Es decir, si se proviene de un maíz o una pastura es necesario comenzar las labores con el tiempo suficiente de anticipación para que se logren incorporar raíces, cañas, etc. con el objetivo de incorporar los residuos en superficie y que los mismos se descompongan.

En nuestras primeras experiencias hemos utilizado como primera herramienta un cincel para romper el suelo a una profundidad entre 30-40 cm, luego pasadas de rastras cruzadas para finalizar con un vibrocultivador y rolo para refinar el suelo en superficie.

Hay que tener en cuenta que si el lote proviene de un cultivo de maíz o de pasturas degradadas será necesario una mayor cantidad de labores para romper e incorporar las cañas, y es necesario comenzar a trabajar el suelo lo antes posible en otoño temprano para la buena descomposición de los rastrojos.



Revisando calidad de siembra, profundidad y distribución.



Importancia de laboreo primario en el buen desarrollo radicular.

SIEMBRA

Lo que hemos logrado ver, a lo largo de la experiencia de años anteriores, es que la mejor fecha de siembra, para zona de Valle Medio, es a partir de la segunda quincena de septiembre debido a que la temperatura en el suelo es óptima para la emergencia (6 °C). Es importante resaltar que no es un cultivo sensible a las heladas lo que nos permite anticipar la siembra respecto a otros cultivos forrajeros como maíz y sorgo.

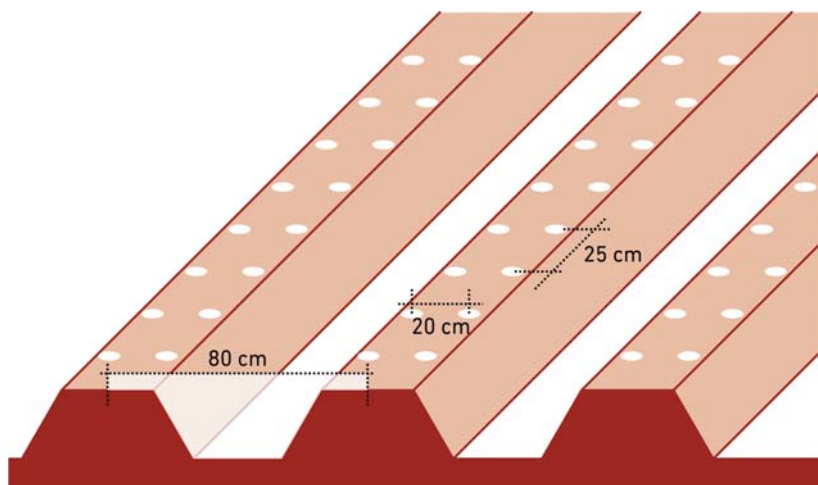
La maquinaria utilizada al momento, ha sido una máquina neumática de hortalizas que en la zona se usan generalmente para la siembra de cebolla. Si bien hay maquinaria con un mayor grado de especialización para la siembra y la distribución espacial, al momento hemos logrado implantar el cultivo con maquinaria adaptada.



Siembra con sembradora neumática de cebolla.



Conformación de camellón luego de la siembra.



La siembra es de precisión y se realiza con densidades entre 100.000 (equivalente a una caja) y 130.000 semillas por hectárea, donde el distanciamiento entre surcos es de 80 cm y en cada bordo o camellón una doble hilera distanciada a 15 centímetros.

Hemos tenido experiencia en siembras en plano pero si fuese necesario regar por gravedad, antes de la emergencia esto puede ser un problema debido a la compactación de suelo. En suelos de textura muy liviana podría ser una práctica posible, no así en suelos con texturas medias a pesadas con altos niveles de arcillas. Las siembras en plano quizás sea una práctica posible en lugares donde el riego se realice por aspersión, no así en campos con riego por manto o gravedad, hasta el momento no hemos podido lograr un stand de plantas óptimo con siembra que no se realicen en camellones.



Plantas emergiendo con primer par de hojas.

FERTILIZACIÓN

Para definir un plan de fertilización es necesario realizar un análisis de suelo. A priori podemos estimar los nutrientes que vamos a necesitar aplicar pero con el diagnóstico, de acuerdo al análisis, se pueden ajustar las cantidades. En este punto es importante destacar que hasta el momento sólo hemos utilizado los fertilizantes más comúnmente utilizados por los productores forrajeros que son los base fósforo para la siembra y nitrógeno principalmente; sabemos que debido a los altos requerimientos de nutrientes por parte del cultivo será necesario en el corto plazo comenzar a evaluar otro tipo de fertilizantes que tengan aportes de otros nutrientes.

	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr
Fósforo	X							
Nitrógeno		X	X	X	X	X	X	X
Boro			X	X				

Fósforo

Para determinar la dosis de fósforo se debe considerar el análisis P-Olsen, que mide la disponibilidad de fósforo en la solución del suelo (expresada en ppm) con pH alcalinos como los que tenemos en Valle Medio de Río Negro.

La recomendación universal es emplear 110 unidades de fósforo total (P_2O_5) por hectárea y si es necesario, de acuerdo a la información del análisis, las dosis pueden ser mayores. La fuente puede ser un fertilizante fosfatado, como el fosfato diamónico (18-46-00), el fosfato monoamónico (11-56-00) o también existen en el mercado otros productos con altos contenidos de fósforo pero con otras formulaciones y diferentes tecnología.

De acuerdo a la cantidad requerida la aplicación se puede hacer directamente con la siembra en el cajón que dispone para aplicación de fertilizante y que queda ubicado debajo de la semilla. Si la dosis a aplicar fuese alta (mayor a 200 kg/ha) se puede dividir y aplicar una fracción en presiembra incorporado y el resto en el momento de la siembra.

Nitrógeno

El nitrógeno es el principal nutriente de los cultivos y por otro lado es muy deficitario en los suelos de Valle Medio, ya que la fuente principal del mismo es la materia orgánica y los suelos de la región se caracterizan por los contenidos que, en promedio, no superan 1 %.

El nitrógeno, al ser un elemento muy móvil en el perfil del suelo, es recomendable poder particionar en la mayor cantidad de veces posible su aplicación, de forma tal de poder aumentar su eficiencia de uso.

Serán necesarias unas 250 a 300 unidades de nitrógeno a lo largo de todo el ciclo de crecimiento comenzando con aplicaciones cuando el cultivo tiene 4 hojas verdaderas (octubre para siembras de septiembre) y finalizando al comienzo del otoño (abril).

El fertilizante comúnmente usado como fuente de nitrógeno es la urea (46-00-00) que es sólido, pero también se pueden usar fertilizantes líquidos que se aplican con el riego.

Boro

El boro, si bien es un elemento que no hay deficiencias en suelo, lo que sucede es que a los pH de los suelos de la zona, por encima de 7 (alcalino), el mismo no está disponible por lo que se sugiera su aplicación ya que se pueden ver síntomas de deficiencia en las plantas.

Este tipo de nutriente, que entra en la clasificación de micronutrientes, generalmente se aplican de manera foliar en forma conjunta con alguna otra aplicación de agroquímicos que exista compatibilidad.

El nivel crítico en el suelo, para suplementar con boro en post emergencia, es de 0,8 ppm, pero se debe considerar que la disponibilidad para el cultivo está fuertemente asociada a la temperatura del suelo y su contenido de humedad. En primaveras frías se pueden llegar a observar síntomas de deficiencias que pueden ser transitorios.

Si la deficiencia nutricional fuera grave, la dosis foliar debe ser duplicada, siendo lo más recomendable hacerlo en dos momentos, separados por 15 días. De esta manera se evita las manchas foliares que estas aplicaciones pudieran provocar, las cuales no inciden en el rendimiento de la remolacha.

La aplicación de boro debería ser una práctica habitual para los tipos de suelos que tenemos y de hecho se realiza en otros cultivos intensivos.

Potasio

Si bien hasta el momento no hemos utilizado incorporación de potasio ya que para los suelos de nuestra región no es un nutriente que presente deficiencias; la remolacha forrajera requiere de altos niveles de potasio, por lo tanto, y como lo mencionara al inicio de este capítulo sería necesario revisar los niveles de potasio en el suelo para definir su requerimiento. En Nueva Zelanda, se recomienda el uso de 100-150 kg de potasio en el fertilizante base y luego 50 kg más durante la temporada.



Raíces con síntomas de deficiencia de boro.

CONTROL DE MALEZAS

Las malezas impiden una buena implantación del cultivo y generan competencia por agua, nutrientes y luz; es por esto que tenemos que intentar minimizar su presencia durante todo el ciclo del cultivo. Hay que destacar que la implantación del cultivo es lenta y esto también hace que las plantas de remolachas se vean en condiciones inferiores para competir con las malezas, que en general, son de rápida emergencia y agresivas.

En este punto nos vamos a detener y hacer más hincapié que en los demás puntos; si bien el éxito o el fracaso del cultivo dependen de una relación multifactorial, el control de malezas es clave para lograr que la remolacha forrajera pueda establecerse.

Para facilitar el control sería recomendable que, al momento de la siembra, haya ausencia de malezas, esto muchas veces se puede lograr dejando como última labor el pasado del vibrocultivador con rolo.

Inmediatamente luego de la siembra se debe realizar el primer tratamiento herbicida en preemergencia. Esta aplicación es de 1 lt/ha de Metolaclopro que luego se incorpora con el riego. En este momento si viéramos que, seguido a la siembra encontramos malezas ya emergidas se puede hacer también una aplicación de Glifosato ya que esto permite eliminar definitivamente las malezas emergidas y no presenta daños para el cultivo. Para tener claro hasta que momento tenemos tiempo de hacer una aplicación de Glifosato hay que ser muy cuidadosos ya que las semillas, si bien demoran en emerger, podemos pasar de situación de no emergencia a emergencia en menos de 24 horas y de esta forma ocasionar daños en el cultivo.

Durante el período de postemergencia se deben realizar aplicaciones ni bien se ve que comienzan a emerger las malezas que esto es en el denominado “punto verde” y no más allá del período de despliegue de los cotiledones. El concepto de “punto verde” es fácilmente entendible, si al caminar el lote vamos haciendo inspecciones visuales a una distancia no mayor a 40 cm del suelo y mirando con detenimiento vamos observar puntos verdes en superficie. Si no nos detenemos a mirar y observar con atención, lo más probable es que pensemos que aún no es momento de aplicar porque no identifiquemos los puntos verdes en superficie y cuando tomamos la decisión de aplicar ya es tarde.

El herbicida clave usado en la posemergencia es Betanal Maxx Pro que está compuesto con cuatro activos y tiene muy buen control sobre las malezas pero en estadios muy tempranos, si las aplicaciones se vieran demoradas no nos será fácil detener el crecimiento de las malezas.

Este año hemos incorporado el uso de Lontrel (Clopiralid) que se usa a partir de 3-4 hojas verdaderas y tiene control parcial sobre algunas malezas tales como el abrojo y el yuyo colorado. Es un herbicida sistémico de acción hormonal.

Para el control de malezas de hojas angostas o gramíneas podemos usar gramini-cidas que se utilizan en otros cultivos. Para que se pueda realizar un buen control es recomendable aplicarlos en forma separada de otros químicos y si se decidiera una aplicación con otros productos hay que tener en cuenta que no contengan aceite en su formulación.



Es importante resaltar que los tratamientos deben realizarse en momentos de la caída o salida del sol para evitar efectos de fitotoxicidad y con el suelo húmedo para asegurarnos una buena absorción de los principios activos.

En algunas oportunidades, para hacer control de malezas en el entresurco, hemos utilizado herramientas como el escardillo en estadio donde las plantas no han cerrado el surco.

HERBICIDA	P. ACTIVO	MALEZA	MOMENTO DE APLICACIÓN	DOSIS (lt/ha)
Dual	S-Metolacoloro	hoja angosta	Inmediatamente despues de la siembra	1
Betanal Max Pro	Fenmedifan	Hoja ancha	Pos emergencia	1 a 1,5
Lontrel	Clorpiralid	Hoja ancha	Pos emergencia	0,35
Galant LPU	Halopzifop metil	hoja angosta	Pos emergencia	1,2
Cletodim	Cletodhim	Hoja angosta	Pos emergencia	1

PLAGAS Y ENFERMEDADES

En el tiempo que llevamos trabajando con el cultivo, si bien no hemos tenido una gran aparición de plagas y enfermedades, si tenemos que mencionar la incidencia de un insecto que puede diezmar el cultivo.

El *Parathanus* es un pequeño insecto de 0.3 cm y en Valle Medio hemos observado una fuerte presión por lo que es necesario tomar medidas preventivas para poder controlarlo. Tiene aparato bucal picador suctor lo que hace que se alimente de la savia de las plantas y las infecte con un fitoplasma (similar a un virus) que afecta los haces conductores de la misma haciendo que finalmente muera. En la generalidad de los casos las plantas primeramente se tornan amarillentas y luego se marchitan y mueren por lo que el nombre vulgar es “Marchitez amarilla”. En nuestro caso lo que observamos es que las plantas se marchitan y mueren sin presentar el amarillamiento. En el primer año de ensayo la pérdida del cultivo fue del 80 %.



Parathanus.

El *Parathanus* realiza vuelos cortos e inicia la infestación en los bordes de la siembra, lo que es una ventaja porque se puede comenzar haciendo aplicaciones en las borduras. Pueden ser atrapados con red entomológica o bien observando atentamente el cultivo y moviendo las hojas ya que van saltando de planta en planta. Es importante mencionar que si se espera a ver los insectos de forma espontánea no va a suceder porque son pequeños y no causan daños visibles en la plantas en los primeros estadios de infestación.

Hay que mencionar que hemos detectado la presencia del insecto en altas densidades en malezas aledañas lo que hace sospechar que es polífago y puede vivir en diferentes especies el resto del año pero que tiene preferencia por el cultivo de remolacha.



Planta con síntomas de marchitez amarilla.

En la zona de Valle Medio estamos estudiando la biología de la plaga para poder determinar un plan sanitario acorde pero por el momento comenzamos con aplicación de insecticidas cada 21 días a partir de que el cultivo tiene entre 3 a 4 hojas. Esto es mediados de noviembre para fechas de siembra de septiembre.

Las aplicaciones se realizan en cobertura total y se van rotando principios activos de manera de no generar resistencia. Actualmente estamos usando mayoritariamente Tiametoxan + Lamdocialotrina (Engeo) en rotación se colocan juntos o se alternan con Beta ciflutrina + Imidacloprid (Solomon) los cuales tienen dos principios activos; uno que es de rápida acción y el segundo que es sistémico y otorga protección a la planta por un tiempo mayor.

En lo que concierne a enfermedades lo que hemos observado al momento es la aparición de oidios a partir de mediados a fines de diciembre lo que es fácilmente controlado con aplicación de funguicidas específicos.



Esta enfermedad fungosa recubre las hojas de una capa algodonosa blanca de aspecto polvoriento. La enfermedad se manifiesta desde mediados de diciembre hasta abril, al principio sobre plantas aisladas, para luego expandirse rápidamente al resto del cultivo, disminuyendo la función clorofílica de las hojas y causando una baja de rendimientos. Las condiciones predisponentes para el desarrollo del oídio son una humedad relativa entre 40 y 50 % y temperaturas promedio de 20 a 28 °C. Las condiciones de humedad de la zona, si bien son por debajo de los umbrales antes mencionado, hay que decir que con el sistema de riego por surco se puede llegar a ese contenido de humedad atmosférica fácilmente.

Como método preventivo y de control estamos utilizando Tebuconazole que tiene acción sistémica y genera protección en el cultivo.



RIEGO

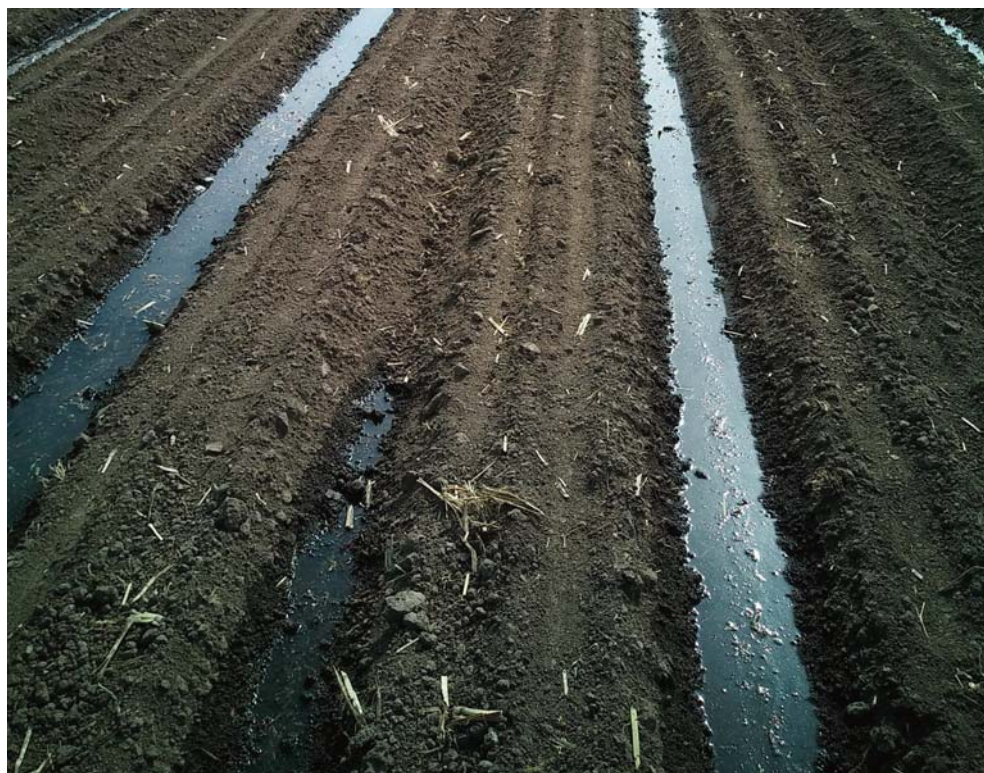
Como en cualquier cultivo que queremos lograr sabemos que el agua determina gran parte de los resultados ya que es un insumo clave.

Los primeros riegos se comienzan ni bien se finaliza la siembra y en este punto es clave mantener la humedad en la zona superior del camellón para favorecer la germinación y la emergencia así, en este momento, si bien la demanda del cultivo es inexistente porque aún no emergió necesitamos hacer riegos suaves, con una frecuencia de una semana, dependiendo del tipo de suelo.

Luego de la emergencia el riego es muy dependiente del tipo de suelo y hemos observado que con textura liviana (mayormente arenosos) es necesario un riego cada 10 días a partir de fines de noviembre y en suelos de textura más pesada (con mayor contenido de limos y arcilla) la frecuencia de riego puede ser entre 15 a 20 días.

Si bien el agua condiciona en cierta forma los niveles de producción tenemos que mencionar que la remolacha forrajera puede tolerar estrés hídrico deteniendo su crecimiento y retomando el mismo cuando las condiciones de humedad del suelo se recuperen.

El cultivo se mantiene en activo crecimiento hasta avanzado el otoño por lo que se recomienda regar hasta finales de abril antes de que se interrumpa el suministro de agua en los canales de riego (mayo).



Riego post-siembra.



Riego post-siembra.



Riego durante el ciclo del cultivo.

PRODUCCIÓN Y APROVECHAMIENTO

Favere, V.M.¹; Saldias, B.²; Gibbs, S.J.³

¹INTA - Agencia de Extensión Rural Valle Medio.

²Centre for Dairy Excellence -Vetlife.

³Lincoln University New Zealand, Faculty of Agricultural and Life Science.

Desde el punto de vista nutricional este recurso forrajero presenta una distribución balanceada entre energía (raíces) y proteína (hojas). A nivel de raíz presenta una 2.9 Mcal EM/kg MS lo que es similar a un grano de maíz (3.2 Mcal EM/kg MS) y el nivel de proteína en hoja puede estar alrededor del 20 %, esto hace que pueda ser la principal fuente de alimento con un mínimo aporte de forraje voluminoso. La relación que debe existir entre raíces y hojas es 75/25 siendo el 75 % del rendimiento total raíces y el 25 % de hojas. Por eso es de importancia mantener el riego y la fertilización del cultivo hasta entrado el otoño ya que se necesita mantener las hojas verdes y vigorosas para el momento del pastoreo.

Los niveles de producción en kilogramos de materia seca por hectárea, en promedio, han ido incrementando con el paso del tiempo y se ha observado una mejora significativa del logro del cultivo.

Actualmente hemos alcanzado cultivos de entre 20 y 30 tn MS/ha. Lo que también hemos observado es que, entre los meses de mayo a octubre (momento de pastoreo), el cultivo sigue acumulando materia seca lo cual no hemos podido cuantificar aún, pero notamos a simple vista el crecimiento y el aumento de tamaño de las raíces.

Antes del ingreso de los animales al cultivo, es necesaria la vacunación preventiva de enfermedades Clostridiales en especial en ganado joven. Cada uno de los animales debe recibir dos dosis de vacuna, con tres semanas de diferencia entre la primera y segunda dosis, debiendo haber recibido al menos la primera 15–20 días antes del comienzo del pastoreo.

También, se recomienda la suplementación con Selenio y Cobre debido a que los niveles de Se pueden ser bajos en la planta y existe un alto consumo de tierra que puede disminuir la absorción de cobre en especial si hay niveles altos de Molibdeno.

El aprovechamiento del cultivo se realiza en forma directa mediante el pastoreo frontal delimitado con un alambre eléctrico, donde de manera muy simple se debe correr el cerco eléctrico una vez al día. Es importante que cada animal cuente con un mínimo de 1m lineal de acceso al cerco eléctrico para una transición adecuada.

Para comenzar con la alimentación es necesario realizar un acostumbramiento al igual que se hace habitualmente cuando se van a suministrar dietas con altos contenidos de grano. Como se explicó, el alto contenido de azúcar (40-65 %) que contienen las raíces hace que sea un alimento rápidamente fermentecible en rumen pudiendo ocasionar graves cuadros de acidosis que desencadenan en la muerte del animal.

ACOSTUMBRAMIENTO

Al inicio del pastoreo los animales con un peso de alrededor 230 kg y menor a 350 kg comienzan comiendo 0.5 kg de MS de remolacha forrajera y el resto de la dieta tiene que ser una pastura o rollo (ver gráfico Esquema de alimentación de remolacha forrajera). Es importante que los animales pasen largo tiempo sobre la remolacha para que la vayan probando y conociendo ya que como es un alimento nuevo al inicio no la ingieren fácilmente. **Hay que observar atentamente que todos los animales coman tanto las hojas como la raíz de la planta, y a partir de ese momento vamos a contar como el día 1.** En general, se requieren de 3 a 4 días para que todos los animales aprendan a comer la remolacha. Luego de esto vamos a ir aumentando de a 0.5 kg de MS de remolacha forrajera día por medio y disminuyendo el ofrecimiento de la pastura, o lo que estemos suministrando, que puede ser rollo, fardo, verdeo de invierno, entre otros. Un detalle no menor es que la calidad del forraje que ofrezcamos aparte de la remolacha tiene que ser de buena calidad con un contenido de proteína cruda no menor al 14 % MS para animales con un peso inferior a 350 kg.

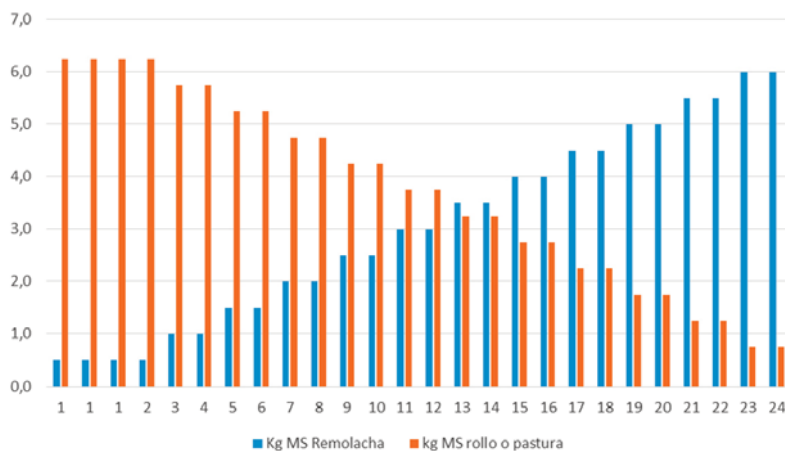


Gráfico 1. Esquema de alimentación de remolacha forrajera

Al inicio los animales raramente van a comer la remolacha con voracidad porque la desconocen por lo tanto, si bien hay que tener cuidados y ser observadores, hay que destacar que el mayor peligro está dado alrededor del día 7 y 8 que es donde ya todos los animales comen, por esta razón no hay que incrementar la oferta de remolacha hasta que todos los animales estén comiendo la raíz y nunca hay que dejar residuos de remolacha durante el periodo de transición.

En el caso de observarse algún animal con síntomas de acidosis hay que reducir la oferta diaria de remolacha a $\frac{3}{4}$ de la oferta actual e incrementar la oferta de suplemento por 3 a 4 días, luego se puede incrementar nuevamente la oferta de remolacha paulatinamente como lo indica el plan de transición.

El plan de alimentación estabilizado consiste en que los animales consuman un 90 % de remolacha forrajera y un 10 % de fibra de una pastura, un heno o un verdeo de buena

calidad (Digestibilidad mayor al 60 %), nunca utilizar ensilaje de maíz ya que el aporte de proteína es muy bajo para apoyar la ganancia de peso diaria, además del contenido de almidón.

Una vez que los animales hayan pasado el periodo de acostumbramiento se debe correr el cerco eléctrico una vez al día y los animales van a permanecer en el lote todo el día pudiendo suministrar en el lugar la fibra para completar la dieta.

CONSUMO AD LIBITUM DE REMOLACHA

Pasada la transición y acostumbramiento los animales deben comer remolacha a voluntad y para corroborar esto hay que poner atención a los residuos que van quedando de tres días previos. Es así que del día anterior debe quedar un 25 % residual en relación a lo ofertado, mientras que del anteúltimo día un 10 % y el anterior al anteúltimo un 5 %. De cuatro días para atrás el remanente tendría que ser inferior al 3 % ya que el aprovechamiento del recurso medido a campo es del 97 % (Ver gráfico 1). Si los remanentes fueran menores (25 %) quiere decir que los animales no están comiendo en su capacidad máxima y esto es un error porque no vamos a estar en el máximo potencial productivo. Si los remanentes fueran menores (25 %) quiere decir que los animales no están comiendo en su capacidad máxima de remolacha (2.2 % del peso vivo) y esto es un error porque no vamos a estar en el máximo potencial productivo.

Una forma práctica de poder calcular el 25 % de remanente es caminar sobre el frente del cultivo e ir sacando afuera una de cada cuatro raíces, de esta forma vamos a estar calculando la cantidad equivalente a lo que tendría que sobrar de un día a otro si los animales tuviesen consumo *ad libitum*. Habitualmente es un error muy común que cometen los productores porque limitan el corrimiento del cerco eléctrico pensando que aún tienen mucha comida disponible.

En los cuatro años que hemos tenido datos de diferentes productores de la zona, usando la remolacha forrajera como recurso forrajero de invierno, los resultados siempre han sido buenos.

Las ganancias de peso de los animales estuvieron dentro de los parámetros previstos y acorde con la calidad de la dieta ofrecida. Los aumentos promedio de peso han sido del orden de 0,79 a 1,67 kg por animal por día (ver gráfico 2). En el mismo se observa la evolución del peso vivo de los animales en el tiempo y en este caso el peso promedio ganado por día desde el inicio del consumo fue de 1,08 kg/animal/día.

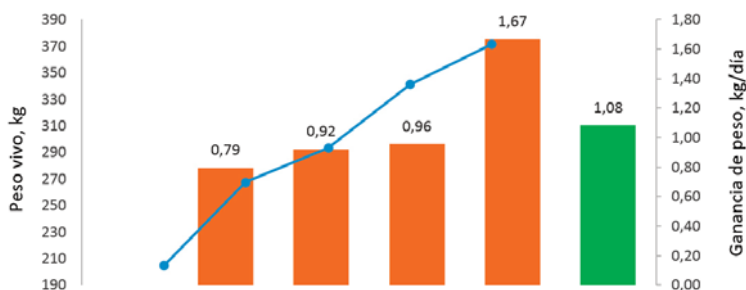


Gráfico 2. Evolución del peso vivo de los animales (línea) y ganancia de peso vivo (barras naranjas) y ganancia promedio de peso vivo en todo el ciclo de alimentación (barra verde)



Hemos tenido experiencia con terneros de destete (180 kg) y animales en terminación ya recriados (270 kg). Las categorías de bovinos con las que hemos realizado las experiencias han presentado algunas diferencias respecto a las ganancias de peso en el inicio o a los primeros meses de pastoreo y lo que hemos podido concluir es que los bajos niveles de materia seca que tiene el forraje (13-15 % aproximadamente) hace que la ingesta este limitada por la capacidad total de consumo de animales pequeños, por lo que habría que tener en cuenta realizar una suplementación con proteína si fuese necesario.

El sistema de pastoreo directo de remolacha forrajera, como alternativa de forraje para los meses de invierno, es válida para la recria, engorde y terminación de ganado vacuno En nuestra zona aún no hay experiencias pero es un recurso forrajero que bien puede utilizarse en la categoría de vacas de cría o lecheras con muy buenos resultados como se ha observado en Nueva Zelandia.



Observación de residuos del día anterior, cantidad adecuada acorde a la oferta.

CONCLUSIONES

Los niveles de producción en kilos de carne por hectárea pueden ser elevados ya que con rendimientos de 20 tn de materia seca por hectárea se puede tener una carga de entre 20 a 25 animales por hectárea entre los meses de mayo a octubre, estando en el rango de 2.500 a 3.000 kg de carne por hectárea.

La técnica de pastoreo directo a demostrado ser de fácil implementación y de escasa complejidad lo que es un punto muy a favor del sistema; podríamos a futuro pensar en predios de superficies cercanas a las 20 ha donde en rotación con el cultivo de alfalfa se puede hacer un tercio de la superficie de remolacha forrajera y de esa forma el productor, sin necesidad de mano de obra extra y con muy poca infraestructura, generaría una renta que le permita vivir dignamente de su chacra.



ANEXO

Una experiencia en Chubut



USO DE LA REMOLACHA FORRAJERA EN EL NOR-OESTE DE LA PROVINCIA DEL CHUBUT CON OVINOS

Grupo de ganadería ovina y de agricultura del INTA Esquel. Ceballos Demian, Villa Martin, Lexow Guillermo, Bobadilla Segundo y Dellacanonica Cristina.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad en la localidad de Trevelin del Valle 16 de octubre, existen altos costos de elaboración de los forrajes henificados, problemas en la realización y utilización de los silajes, y elevados costos de los alimentos concentrados extra-regionales. En este contexto, se comenzó a probar nuevas alternativas forrajeras como el uso de la remolacha forrajera en pastoreo con ovinos en los meses de invierno.

DESARROLLO DE LAS EXPERIENCIAS 2019 Y 2020

Las primeras experiencias se realizaron en el campo Experimental Agroforestal INTA Trevelin ubicado en el noroeste de la provincia del Chubut en el año 2019 con ovejas y en el 2020 con corderas de reposición. A continuación se detallan ambas experiencias y sus resultados.

EXPERIENCIA CON OVEJAS

En la experiencia que se desarrolló en el año 2019, se utilizaron 86 ovejas de las razas Texel y Poll Dorset. Al inicio de la mima, el 25 de abril, 45 ovejas comenzaron el pastoreo de la remolacha forrajera (variedad Gerónimo de kws) con una carga promedio de 64 ovejas/ha y el resto de las ovejas (n=41) siguieron el manejo tradicional del campo con un pastoreo alternativo de la pastura y un mallín con una disponibilidad de forraje promedio de 2.200 kg de materia seca por hectárea y una una carga promedio de 13 ovejas/ha. El objetivo de los dos manejos del pastoreo fue comparar el uso de la remolacha forrajera y el manejo tradicional sobre el peso vivo y condición corporal de las ovejas durante la época reproductiva.

El pastoreo de la remolacha fue de avance frontal con acceso continuo a lo usado, con el uso de alambrados eléctricos (Foto 1) sin un período previo de acostumbramiento. Se asignaron 5,2 m²/oveja (franjas de 47 m de largo x 5 m de ancho) en función de la presencia de hojas (promedio cada 3 días) en una superficie de 0,7 ha con un nivel de producción de 9647,0 kg Ms/ha.

En promedio, el cultivo de remolacha estuvo compuesto por 28 % de hojas y 72 % de raíces y la calidad nutricional de la hoja fue 19,5 % de PB y 3,1 Mcal EM/kgMs y la raíz de 6,6 % de PB y 3,5 Mcal EM/kgMs. En el mallín la calidad promedio fue de 4,5 % de PB y 1,8 Mcal EM/kgMs.

ANEXO

El pastoreo duró 92 días. Durante los últimos 25 días (ausencia total de hojas en la remolacha, Foto 2) se suplementaron ambos lotes con heno de mallín (2,1 Mcal EM/kgMs y 4,9 % de PB) con consumos de 617 gr MS/cabeza/día en las ovejas en la remolacha y 703 gr MS/cab/día en las ovejas que pastoreaban el mallín.

En general, el uso de la remolacha forrajera mejoró el peso y el estado corporal de los animales a lo largo de todo el periodo de alimentación, mientras que los animales manejados tradicionalmente perdieron peso y estado corporal a partir del 28-05-19 (Figura 1 y 2). El 26-08-19 finalizó el pastoreo de la remolacha y las ovejas volvieron al manejo tradicional, observándose pérdida de peso y estado corporal.

La eficiencia de cosecha lograda fue el 85 % y estuvo por debajo de lo recomendado (>90 %). Esto podría deberse a los bajos rendimientos con menor proporción de raíces sobre la superficie del suelo. En este sentido se observó a la oveja consumir hasta 5-7 cm por debajo de la superficie del suelo. También mediante imágenes de los incisivos permanentes se observó que un 41 % de la ovejas que pastorearon la remolacha presentaron un 6 % de desgaste dentario (Foto 3).

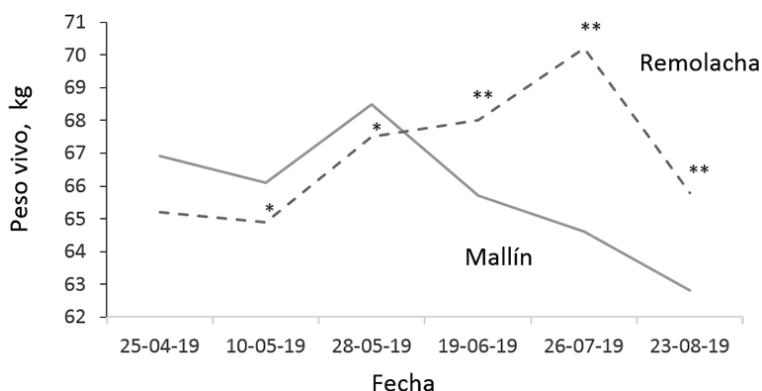


Figura 1: Evolución del peso vivo de las ovejas alimentadas con remolacha forrajera (--) y mallín (—). *, **: Indican diferencias significativas ($<0,05$ y $p<0,01$).

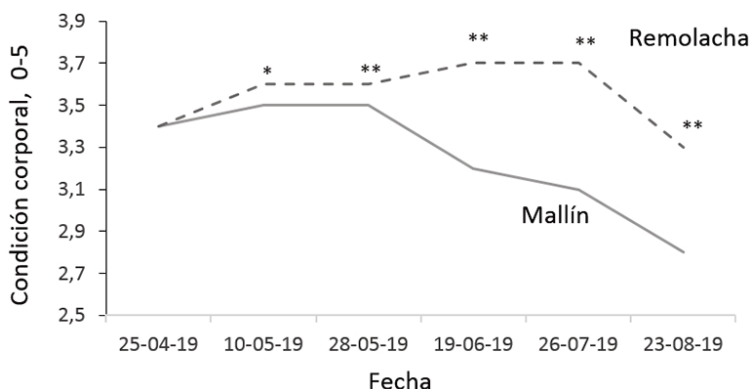


Figura 2: Evolución de la condición corporal de las ovejas alimentadas con remolacha forrajera (--) y mallín (—). *, **: Indican diferencias significativas ($<0,05$ y $p<0,01$).



Foto 1: Pastoreo de la remolacha forrajera con el uso alambrados eléctricos con 4 hilos.



Foto 2: Pastoreo de la raíces de remolacha forrajera.



Foto: 3: Desgaste dentario de las ovejas en pastoreo de remolacha forrajera.

EXPERIENCIA CON CORDERAS DE REPOSICIÓN

La experiencia se desarrolló en el año 2020 y se utilizaron 132 corderas de reposición de la raza Texel. Al inicio de la experiencia, 10 de agosto, 67 corderas comenzaron el pastoreo de la remolacha forrajera, con una carga promedio de 223 corderas/ha (foto 4). El resto de las corderas fueron alimentadas a corral, con heno de pastura a voluntad (Foto 5). El objetivo de la experiencia fue comparar corderas alimentadas con pastoreo de remolacha forrajera y corderas alimentadas a corral con heno de pastura durante 35 días en invierno.

En el cuadro 1, se muestran los parámetros productivos y el costo de alimentación de las corderas en pastoreo de remolacha y las que fueron manejadas a corral con heno de pastura a voluntad.



Foto 4: Corderas en pastoreo de remolacha forrajera sin el uso de alambrados eléctricos.



Foto 5: Corderas alimentas con heno de pastura a voluntad.

ANEXO

Cuadro 1: Uso de la remolacha forrajera en la recría invernal de corderas en comparación con el uso de heno de pastura a voluntad.

Fechas	Variable	Corderas alimentadas con remolacha	Corderas alimentadas con heno a voluntad	P-valor
10-8-20	Peso vivo inicial, kg	32,2 ± 0,57	32,1 ± 0,58	0,91
	Condición corporal inicial, 0-5	2,5 ± 0,02	2,5 ± 0,02	0,81
14-9-20	Peso vivo final, kg	33,0 ± 0,24	32,2 ± 0,24	0,02
	Condición corporal final, 0-5	2,8 ± 0,02	2,6 ± 0,02	< 0,01
Consumo de heno, Kg MS/día		0,291	0,807	
Consumo de remolacha kg MS/día		0,611	0	
Consumo tota Kg MS/día		0,902	0,807	
Costo alimentación del heno \$/día		3,6	10,0	
Costo alimentación de la remolacha \$/día		8,9	0	
Costo alimentación total		12,5	10,0	

Los resultados interesantes de esta experiencia fue que las corderas en pastoreo de remolacha mejoraron la condición y peso en comparación con la alimentada solamente con heno a voluntad.

El costo estimado de la materia seca de la remolacha fue 14,6 \$/Kg MS y el de heno de pastura fue de 12,3 \$/Kg MS. En este sentido, las corderas alimentadas con remolacha incrementaron el costo de alimentación en un 26 % debido al bajo rendimiento del cultivo (5.610,0 Kg Ms/ha), por el grave problema de las malezas que se tuvo esa misma temporada. No obstante eso, el uso de la remolacha permitió mejorar el peso y estado corporal de los animales.

Si rendimiento de la remolacha hubieran sido similar al 2019 (9647,0 kg Ms/ha), el costo de alimentación hubiera sido un 12 % menor en comparación con las corderas alimentadas con heno a voluntad.

La eficiencia de cosecha de la remolacha fue del 85 %, similar a la del año 2019 (foto 6).



Foto 6: Remanente de la remolacha forrajera en el pastoreo de corderas.

CONSIDERACIONES FINALES

El nivel de producción del cultivo en campo Experimental Agroforestal INTA Esquel en los años 2019 y 2020 estuvo muy por debajo de los rendimientos promedios logrados en otras zonas de producción. Esto fue debido a los problemas con las malezas, al riego suplementario tardío y a la baja fertilización del cultivo.

En términos energéticos la remolacha forrajera fue un 44 % más barata que el grano de maíz puesto en la zona. En vista de los rendimientos obtenidos, sería posible disminuir aún más este costo energético, mejorando el manejo agronómico del cultivo.

El uso de la remolacha aparece como una alternativa importante en la cadena forrajera de sistemas ovinos intensivos, debido a que mejoró el peso vivo y mantuvo la condición corporal en los meses de menor disponibilidad y calidad forraje.

A futuro habría que seguir evaluando el impacto del pastoreo de la remolacha forrajera sobre el desgaste dentario de la oveja.



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina