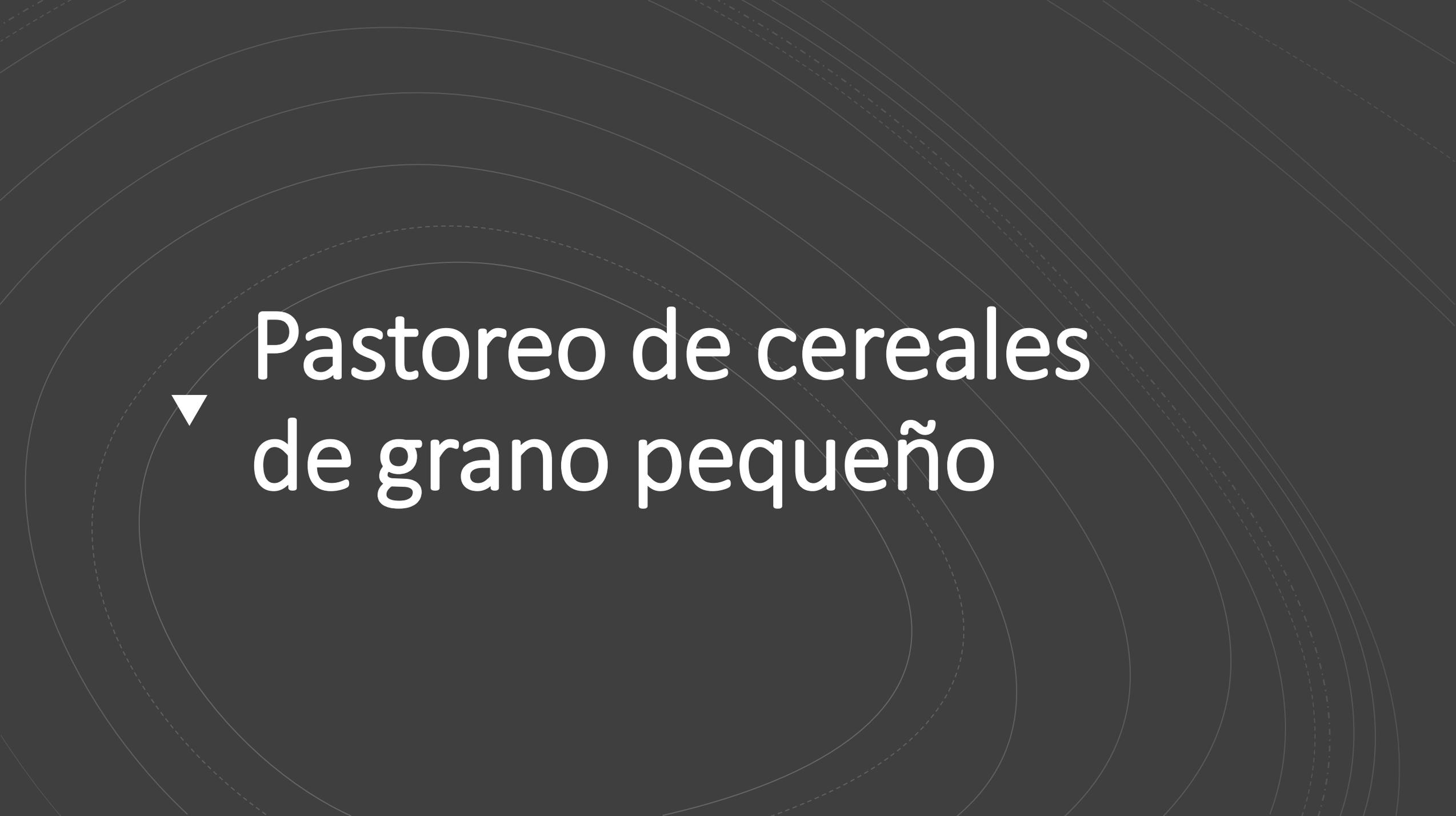




## Pastoreo de especies suplementarias

Rolando Demanet Filippi  
Dr. Ingeniero Agrónomo  
Facultad de Ciencias Agropecuarias y Medioambiente  
Universidad de Frontera

Manejo de Pastoreo  
2024

The background features a series of concentric circles in a light gray color, centered on the left side of the frame. A dashed white line forms a circular path that overlaps with these solid circles. The overall background is a dark charcoal gray.

▼ Pastoreo de cereales  
de grano pequeño



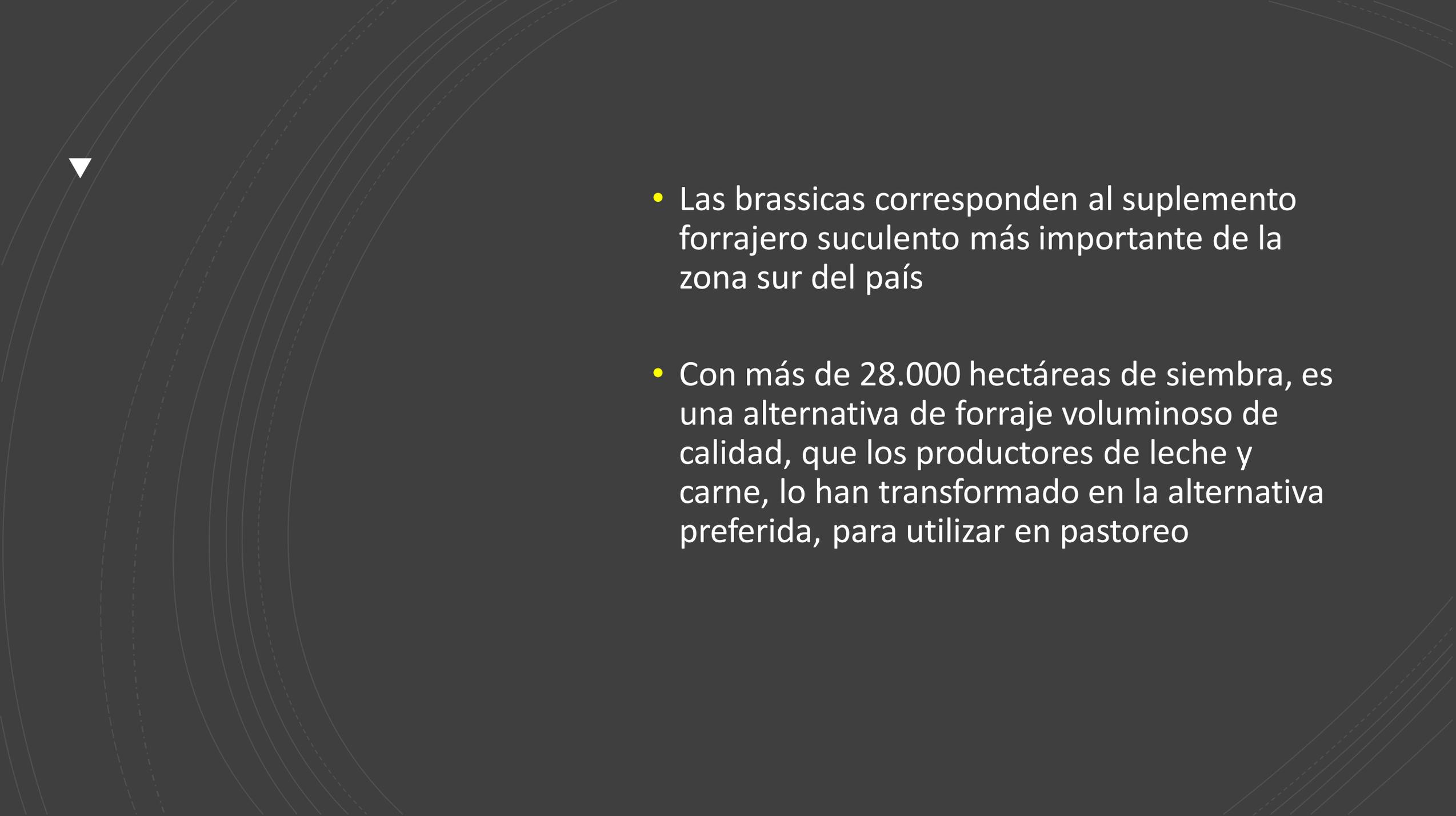
Los cereales de gano pequeño: avena, trigo, triticales, cebada y centeno se utilizan como forraje suplementario de invierno periodo en que son consumidos en pastoreo



Todos estos cereales pueden ser consumidos en pastoreo entre los meses de abril y septiembre. En estos meses son utilizados como suplemento voluminoso de alta calidad bromatológica con niveles de proteína que pueden superar el 30%



# Pastoreo de Brassicas

- 
- Las brassicas corresponden al suplemento forrajero succulento más importante de la zona sur del país
  - Con más de 28.000 hectáreas de siembra, es una alternativa de forraje voluminoso de calidad, que los productores de leche y carne, lo han transformado en la alternativa preferida, para utilizar en pastoreo

## Periodo de siembra y consumo en pastoreo

Especie	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	
Nabos	Siembra			Consumo									
Rutabagas		Siembra				Consumo							
Raps		Siembra				Siembra		Consumo					
Coles	Siembra						Consumo						

	Siembra
	Consumo



## Restricción de consumo

- Durante su período de desarrollo producen glucosianolatos, además de compuestos azufrados
- Considerando esta condición natural de las plantas, el consumo de Brassicas no debe superar el 30% de la dieta diaria de las vacas lecheras



Nabos forrajeros  
(*Brassica rapa* subsp. *rapa*)



- **Nabos forrajeros**
- Estructura de la planta



### **Nabos forrajeros**

La proporción de hojas y raíces cambia con el avance del desarrollo del cultivo



## Nabos forrajeros

La entrega al ganado es a través de franjas largas y angostas



**Rutabagas o colinabos**  
(*Brassica napus* var. *napobrassica*)



Las pérdidas ocurridas en pastoreo se relacionan con la forma de entrega de este forraje a los animales en pastoreo



**Raps forrajero**  
(*Brassica napus* L. var. *napus*)



## Raps forrajero

El control de pastoreo durante el periodo invernal define la eficiencia de uso de este recurso



**Coles forrajeras**  
(*Brassica olearacea* L.)



- Estructura de las plantas de coles forrajeras



Manejo de pastoreo

- 
- La fecha de inicio del consumo en pastoreo depende de la especie y precocidad de cada cultivar
  - El desconocimiento de los animales del forraje ofrecido produce rechazo en el consumo en los primeros pastoreos. Una vez ambientados los animales consumen con avidez a niveles de acelerar la velocidad de traslado en los cambios de potreros cuando ven que consumirán nabos



- ✓ Una vez en el potrero los animales tienen una marcada preferencia por el consumo de hojas por sobre las raíces que finalmente son consumida al término de la jornada de pastoreo e incluso en los días siguientes cuando se encuentran pre deshidratados



✓ Hay autores que indican que no hay preferencia por partes de las plantas (Moate *et al.*, 1999) pero en las condiciones de la zona templada de Chile es algo que se observa con frecuencia en todos los cultivares

---



- ✓ La palatabilidad y avidez de consumo supone la necesidad de restringir la oferta diaria por el riesgo metabólico del consumo excesivo
-

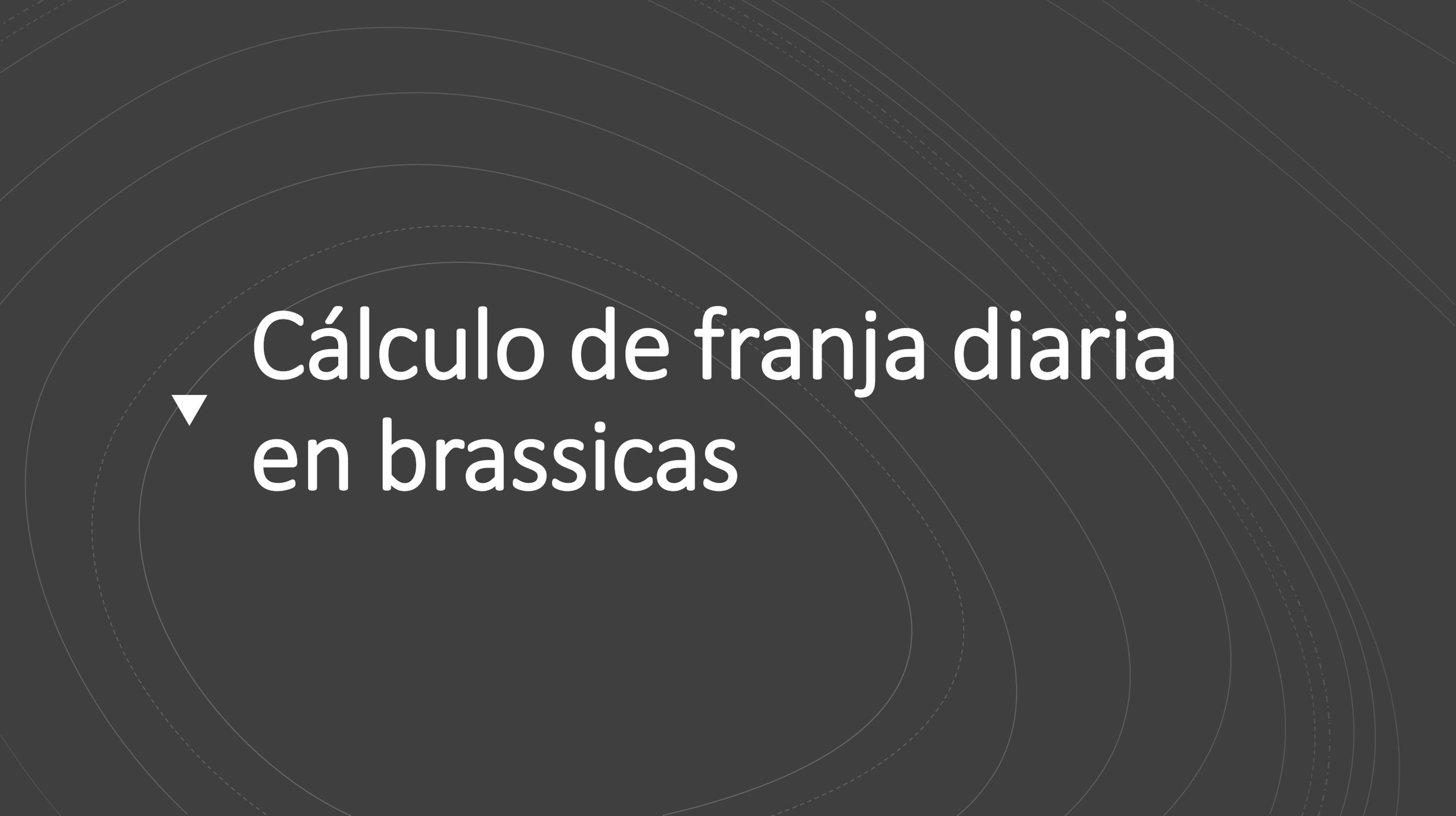


El exceso de consumo se evita ofreciendo al ganado franjas diarias de pastoreo largas y angostas controladas con cercos eléctricos que permiten, además, reducir las pérdidas por pisoteo, defecación o contaminación con tierra



La restricción del consumo con cerco eléctrico móvil aumenta la eficiencia de uso del forraje y limita el tiempo de pastoreo

- 
- La programación se hace restringiendo la dieta diaria a sólo 5 kg MS/vaca/día en un tiempo no superior a tres horas que equivale aproximadamente al 30% de la dieta diaria de las vacas lecheras base materia seca
  - El consumo excesivo de brassicas produce problemas metabólicos como son la anemia hemolítica, el bocio, la fotosensibilización, las lesiones hepáticas y el timpanismo, por acción de los factores anti nutricionales como son los glucosinolatos, los sulfóxidos de metilcisteínas y los nitratos

The background features a series of concentric circles in a light gray color, centered on the left side of the frame. A dashed white line forms a large, irregular shape that encompasses the text. The overall background is a dark gray color.

# ▼ Cálculo de franja diaria en brassicas

- 
- La definición de la franja de pastoreo se realiza utilizando el valor de forraje disponible y el consumo estimado del rebaño
  - El forraje disponible se puede evaluar, previo al inicio de la utilización del cultivo, a través de una técnica de pesaje simple y fácil de desarrollar en el campo que corresponde al método del cuadrante

- 
- Se extrae una muestra de una superficie conocida y se pesa para saber el valor de materia verde
  - La cantidad de materia seca se puede estimar considerando entre un 7 y 12% de materia seca o bien enviando la muestra a un laboratorio para la determinación exacta de este parámetro

- 
- Las mediciones de disponibilidad se deben realizar en cada etapa de desarrollo del cultivo, con el objetivo de ajustar en forma permanente la meta de consumo del rebaño
  - Para facilitar los cálculos en el campo el muestreo se hace con un cuadrante de 1 m<sup>2</sup>
  - En función del peso promedio de las muestras cosechadas y el contenido de materia seca de las plantas, se calcula el rendimiento en kilos de materia seca por hectárea



Medición con cuadrante  
del forraje disponible para  
pastoreo donde es  
importante considerar  
hojas y raíces

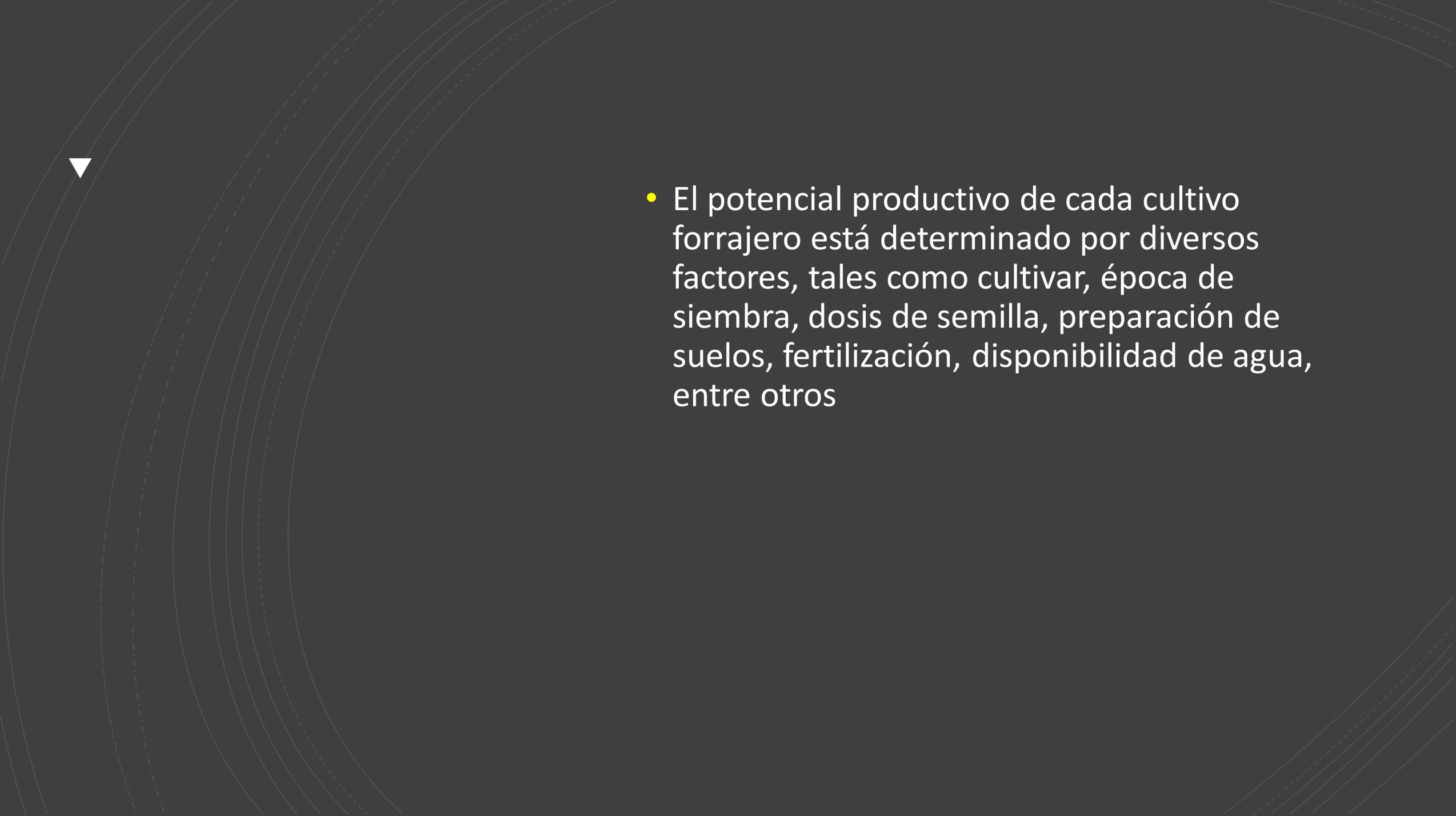
## Disponibilidad de forraje al inicio de la suplementación

Brassica	kg MV/m <sup>2</sup>	kg MV/ha	% MS	kg MS/m <sup>2</sup>	kg MS/ha
Rasp forrajero	5	50.000	7	0,35	3.500
Nabos forrajeros	7	70.000	8	0,56	5.600
Coles forrajeras	10	100.000	10	1	10.000
Rutabaga	12	120.000	12	1,44	14.400

- 
- El comienzo de la suplementación habitualmente no coincide con el rendimiento máximo que puede alcanzar cada cultivo en la temporada
  - El porcentaje de materia seca de cada cultivo, al inicio de la suplementación, es inferior al logrado en el periodo de máximo desarrollo

## Disponibilidad de forraje en máximo crecimiento del cultivo

Brassica	kg MV/m <sup>2</sup>	kg MV/ha	% MS	kg MS/m <sup>2</sup>	kg MS/ha
Rasp forrajero	10	100.000	10	1	10.000
Nabos forrajeros	12	120.000	10	1,2	12.000
Coles forrajeras	14	140.000	12	1,68	16.800
Rutabaga	14	140.000	14	1,96	19.600

- 
- El potencial productivo de cada cultivo forrajero está determinado por diversos factores, tales como cultivar, época de siembra, dosis de semilla, preparación de suelos, fertilización, disponibilidad de agua, entre otros

---

- **Cálculo de la franja diaria**

- Establecer el consumo del rebaño, considerando un consumo diario aproximado de 5 kg MS/animal
- Al momento de comenzar la suplementación, como también en el periodo de máximo crecimiento, determinar el rendimiento del cultivo
- Conociendo la demanda diaria de consumo por el rebaño y el rendimiento del cultivo se puede calcular la superficie

## Requerimiento del rebaño

---

Número de cabezas 100 vacas

---

Consumo diario/cabeza 5 kg MS

---

Consumo diario del rebaño 500 kg MS

---

## Cálculo de franja diaria

Demanda del rebaño	kg MS/día	500
Disponibilidad de forraje	kg MS/ha	10.000
Franja (Demanda/disponibilidad)	ha	0,05
Franja (Demanda/disponibilidad)	m <sup>2</sup>	500
Largo	m	250
Ancho	m	2
Movimiento cerco/día	N°	2
<b>Largo de la franja</b>	<b>m</b>	<b>125</b>
<b>Ancho de la franja</b>	<b>m</b>	<b>2</b>

- 
- Determinada la superficie de la franja diaria, se debe asignar el cerco eléctrico según las condiciones particulares de cada potrero, procurando que la franja sea larga y angosta, con el objetivo que las vacas consuman el forraje en línea lo que permite incrementar la eficiencia de uso



- En la práctica el ancho de dos metros supone colocar el cerco eléctrico a una distancia de solo un metro porque los animales en forma natural consumen bajo el cerco un metro adicional
- Esto siempre debe ser considerado en los sistemas de entrega de este tipo de forrajes suplementarios



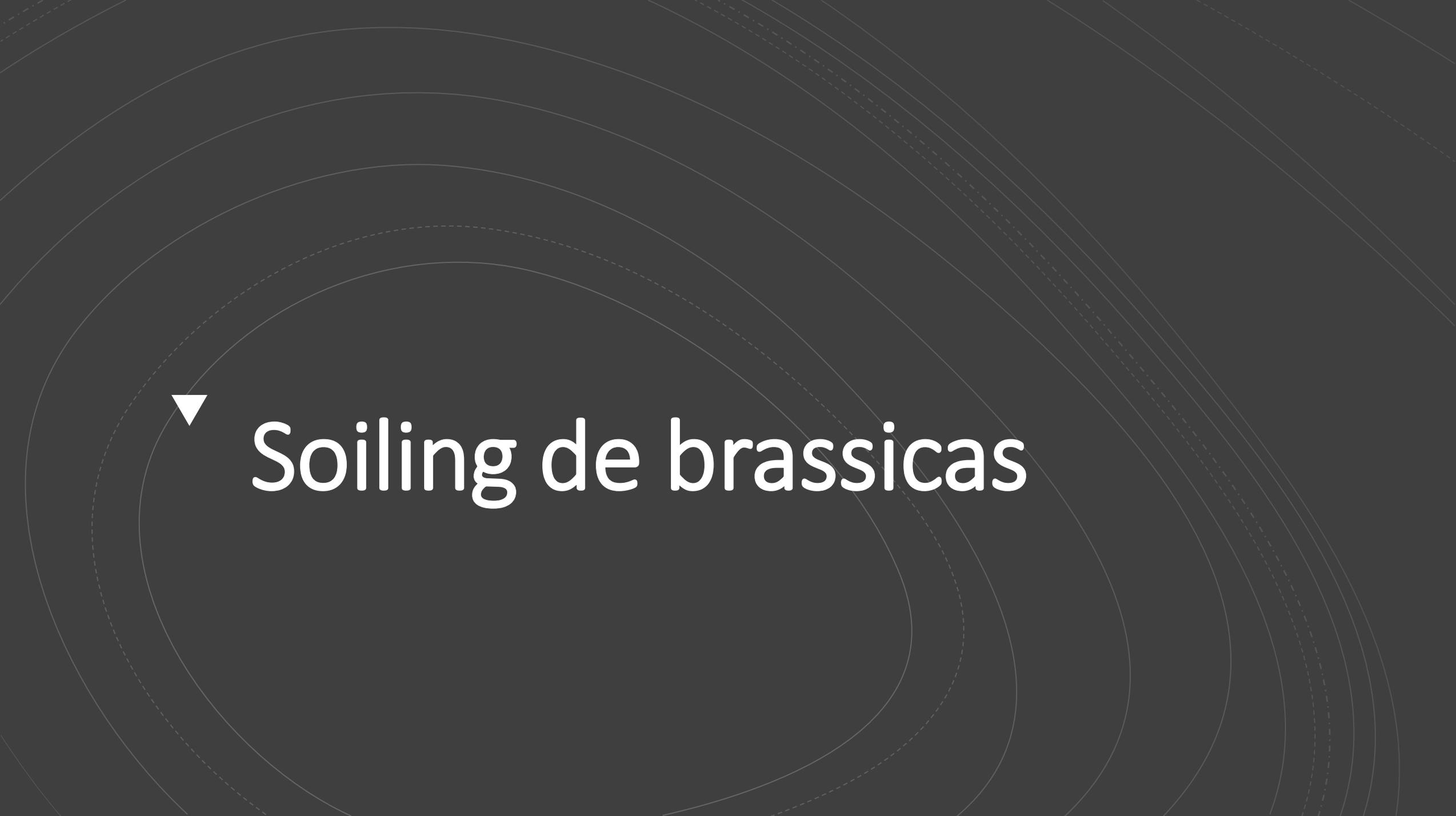
- Franja mal calcula produce pérdidas de eficiencia de uso del forraje disponible



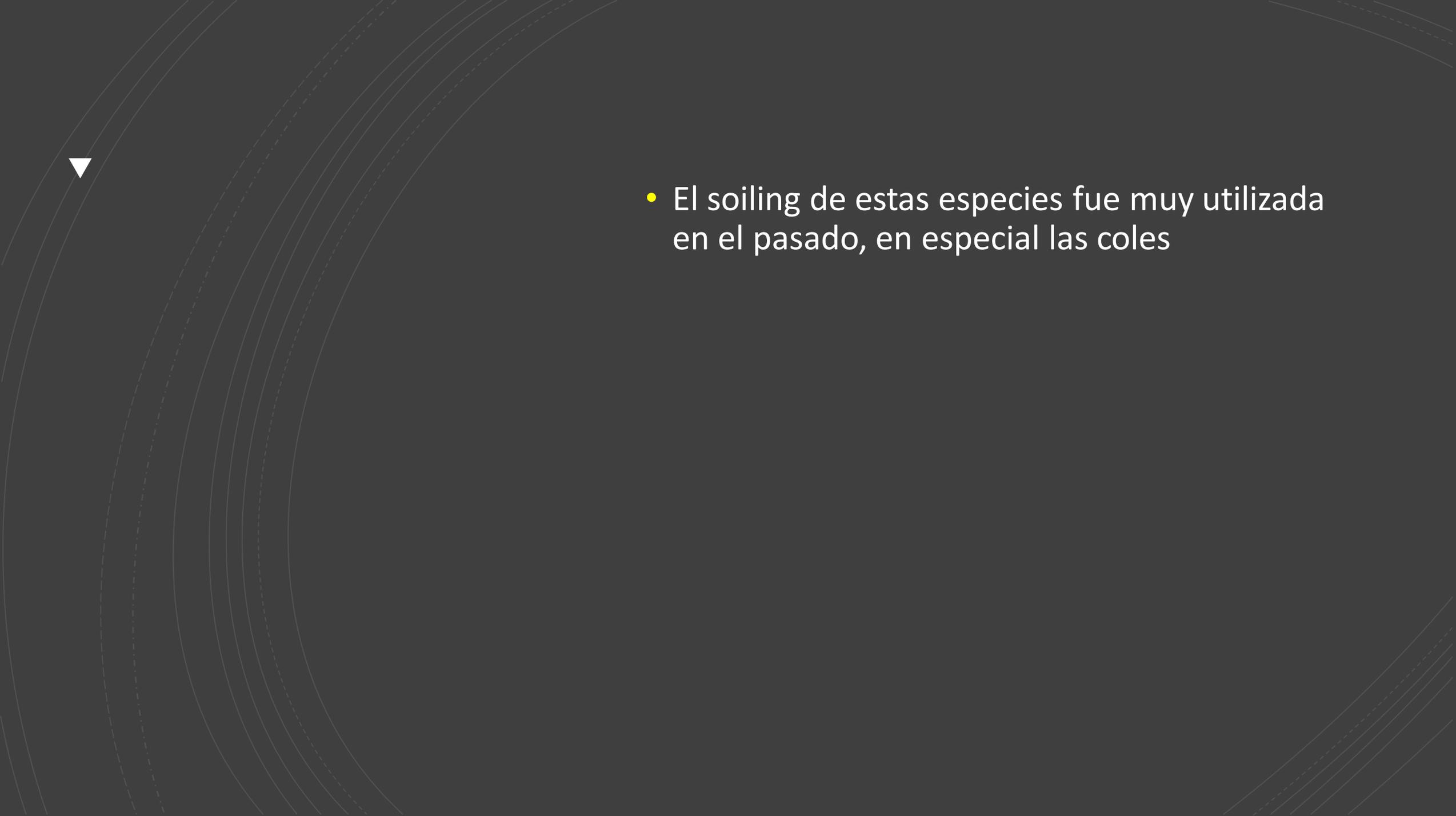
- Siempre es necesario combinar el consumo de las brassicas con la forrajes fibrosos como heno de pradera y paja de cereales



- A comienzos del periodo otoñal los nabos presentan un aspecto diferente con mayor maduración y presencia de ataques de insectos en sus hojas (Pildes, Pulgones, Copitarsia)

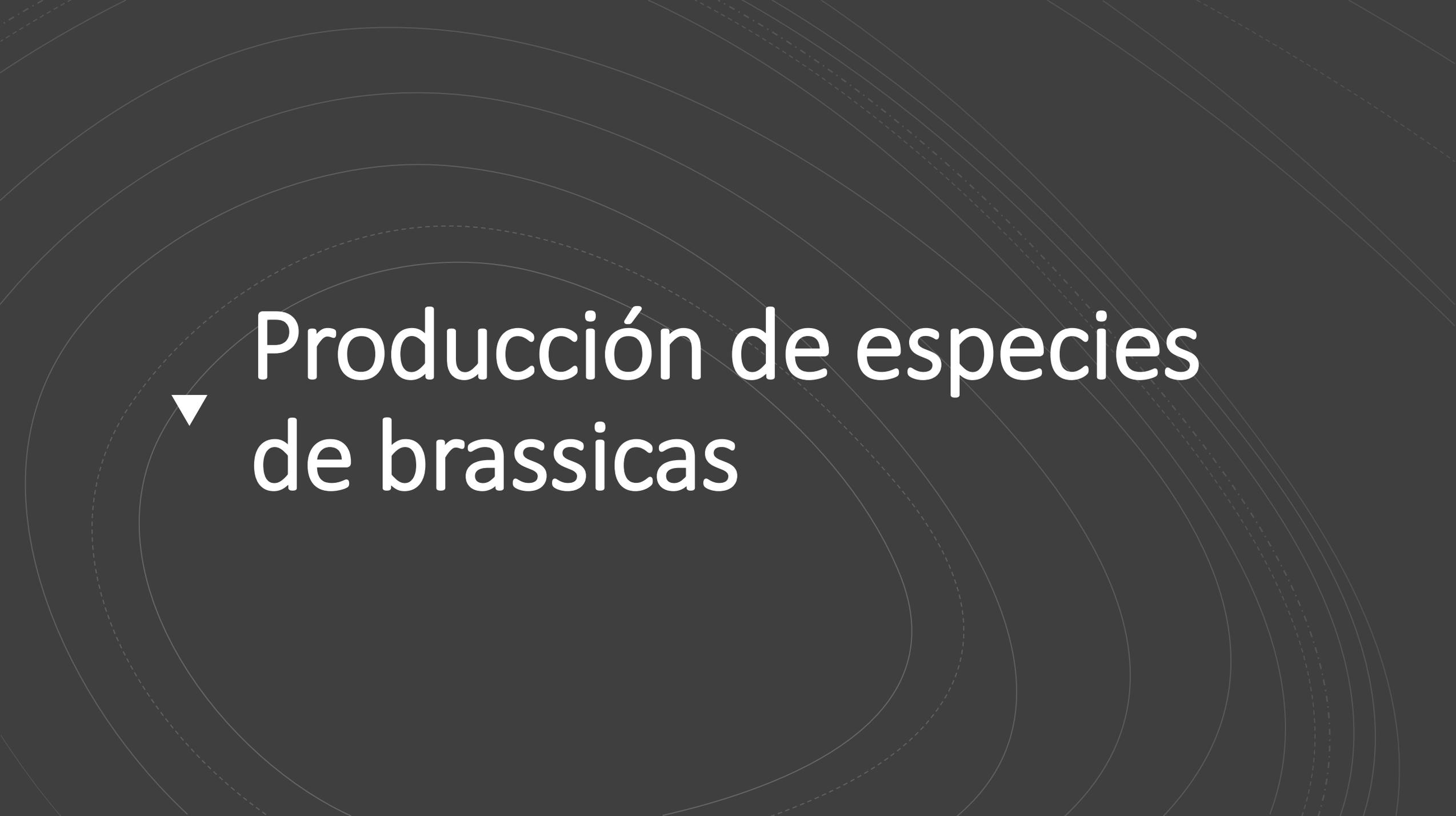
The background features a series of concentric, overlapping circles in a light gray color against a dark gray background. A small white downward-pointing triangle is positioned to the left of the text.

▼ Soiling de brassicas

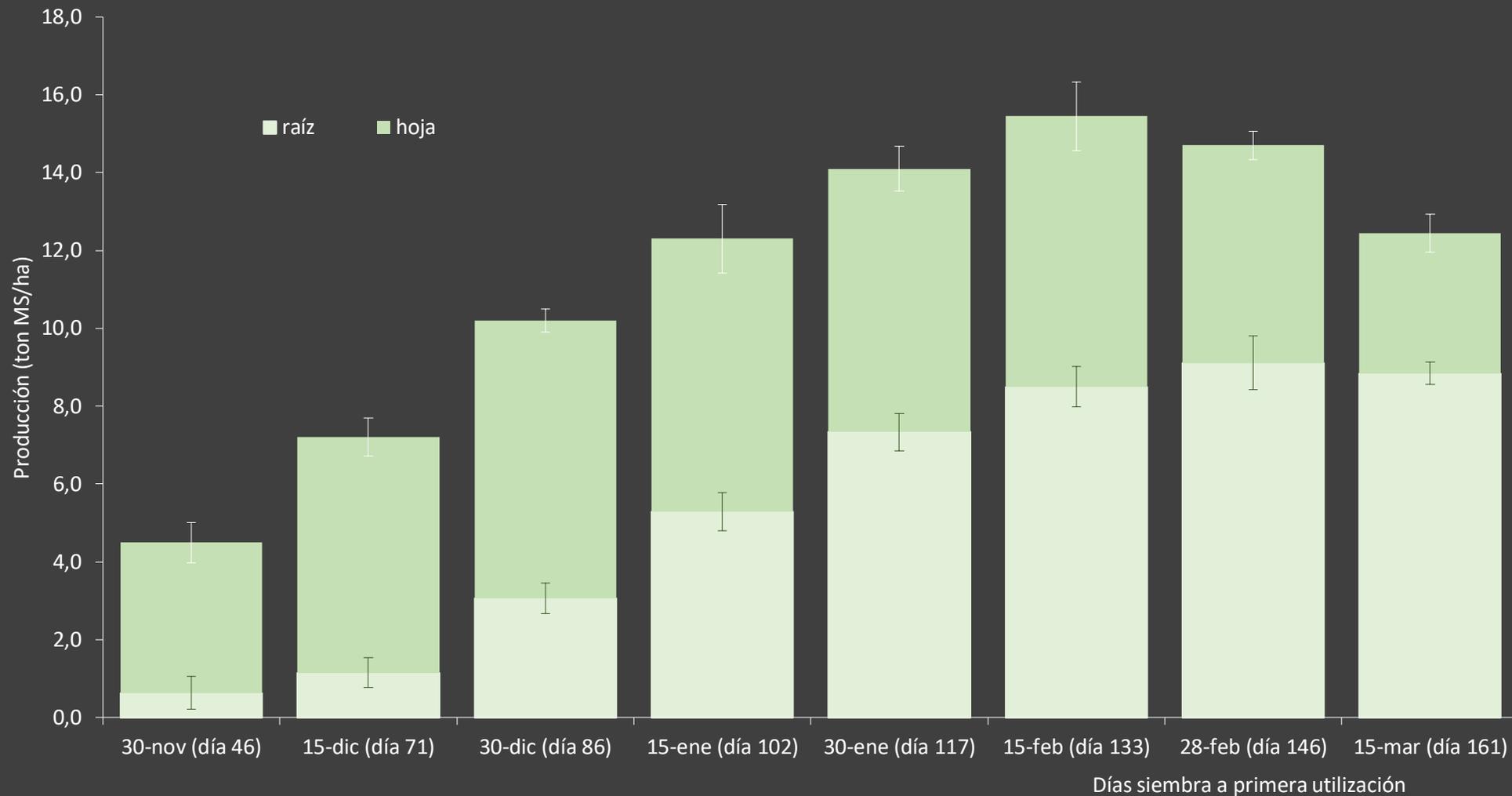
- 
- The background features a series of concentric, light-colored circles on a dark gray background. A small white triangle is positioned on the left side, pointing downwards.
- El soiling de estas especies fue muy utilizada en el pasado, en especial las coles



Hoy se utiliza pero en casos de ambientes complejos y donde los animales no tienen acceso a los sitios de producción

The background features a series of concentric circles in a light gray color, centered on the left side of the frame. A dashed white line forms a circle that encloses the text. The overall background is a dark gray color.

# ▼ Producción de especies de brassicas

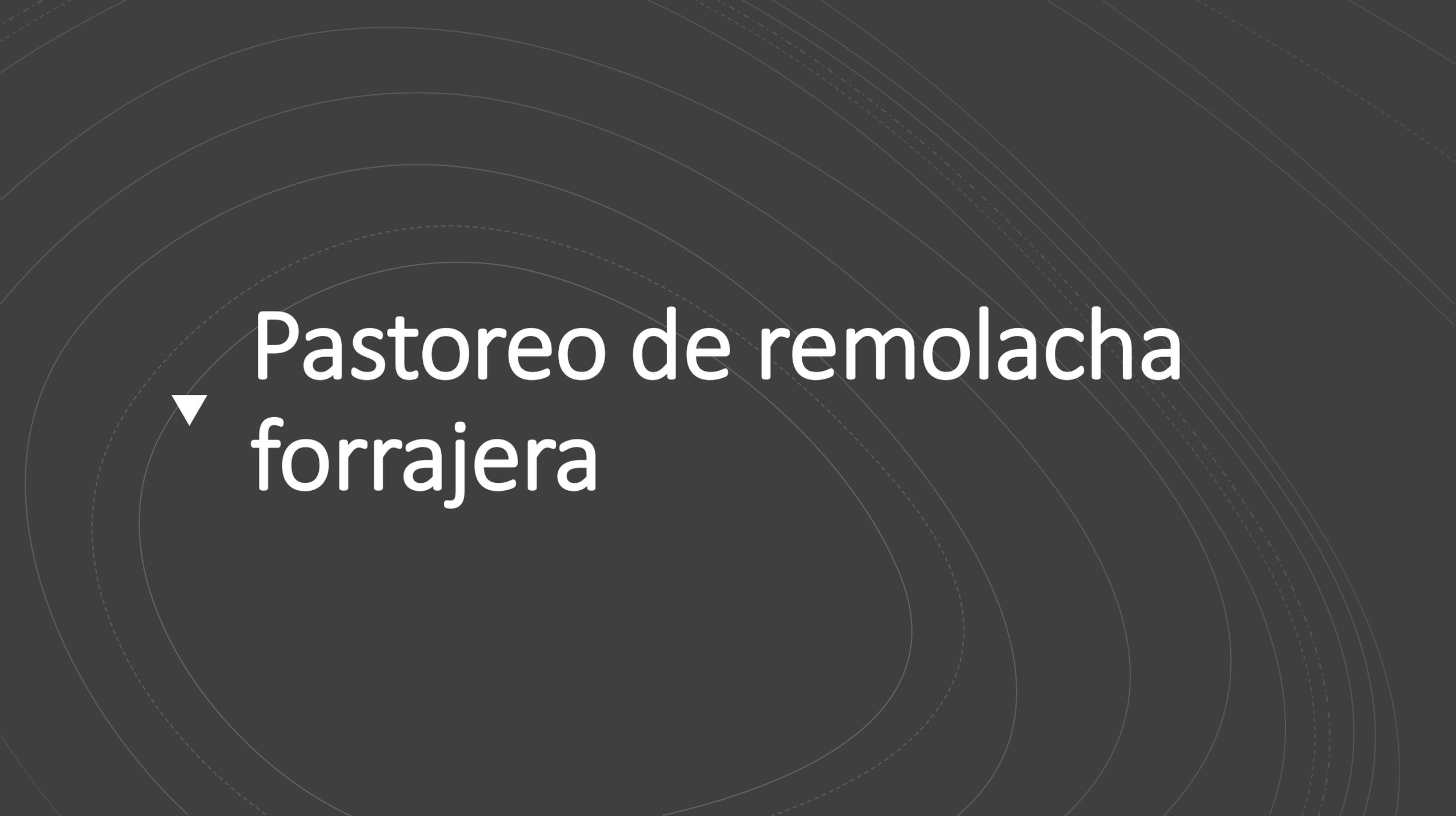


Rendimiento acumulado y aporte de hojas y raíces de siembra a cosecha de **nabos forrajeros**. Promedio de 110 predios lecheros Plan lechero Watt's. Loncoche – Frutillar. Periodo 2010 – 2014.

Contenido de materia seca de planta entera, hojas y raíz (%), proporción de hojas y raíz (%), relación hoja:raíz y rendimiento (ton MS/ha) de **rutabaga** en tres localidades de la zona templada. Valdivia, Osorno y Río Negro. Temporada 2014/2015.

Parámetros	Valdivia	Osorno	Río Negro
% MS planta entera	8,48	8,4	9,9
% MS hojas	10,4	10,6	9,5
% MS raíz	5,68	7,25	7,6
% hojas (bms)	65	59	55
% raíz (bms)	35	41	45
Relación hoja/raíz	1,86	1,44	1,22
Rendimiento (ton MS/ha)	12,87	16,54	18,62

Fuente: Demanet & García, 2020

The background features a series of concentric circles in a light gray color, centered on the left side of the frame. A dashed white line forms a circle that encloses the text. The overall background is a dark gray color.

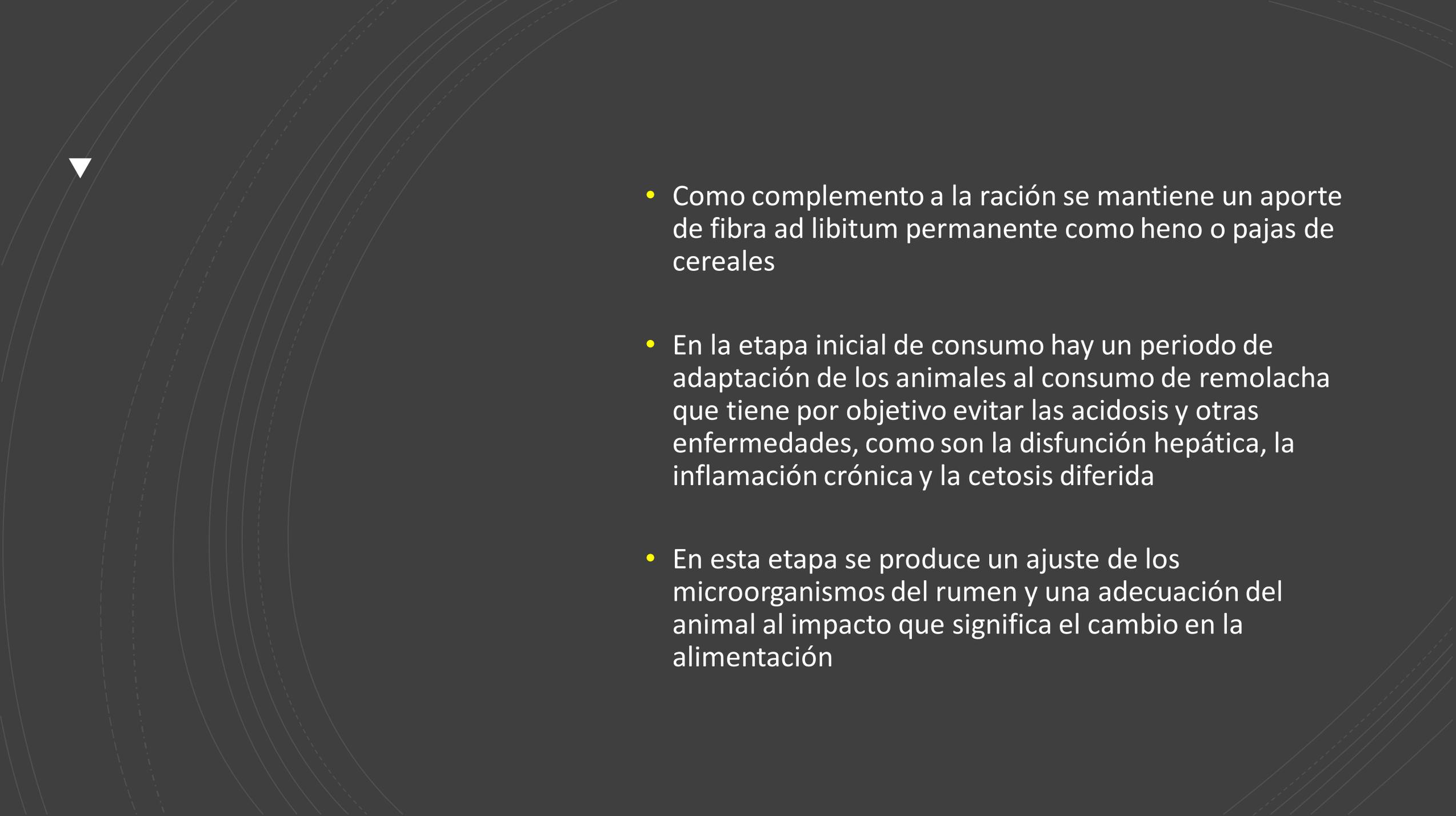
▼ Pastoreo de remolacha  
forrajera



El objetivo de esta especie es producir forraje para el periodo de abril a septiembre donde los animales la consumen en pastoreo o soiling



Los programas de pastoreo consideran el uso de cerco eléctrico dispuesto en franjas largas y estrechas de movimiento diario que permiten reducir las pérdidas de forraje por pisoteo y bosteo sobre las plantas

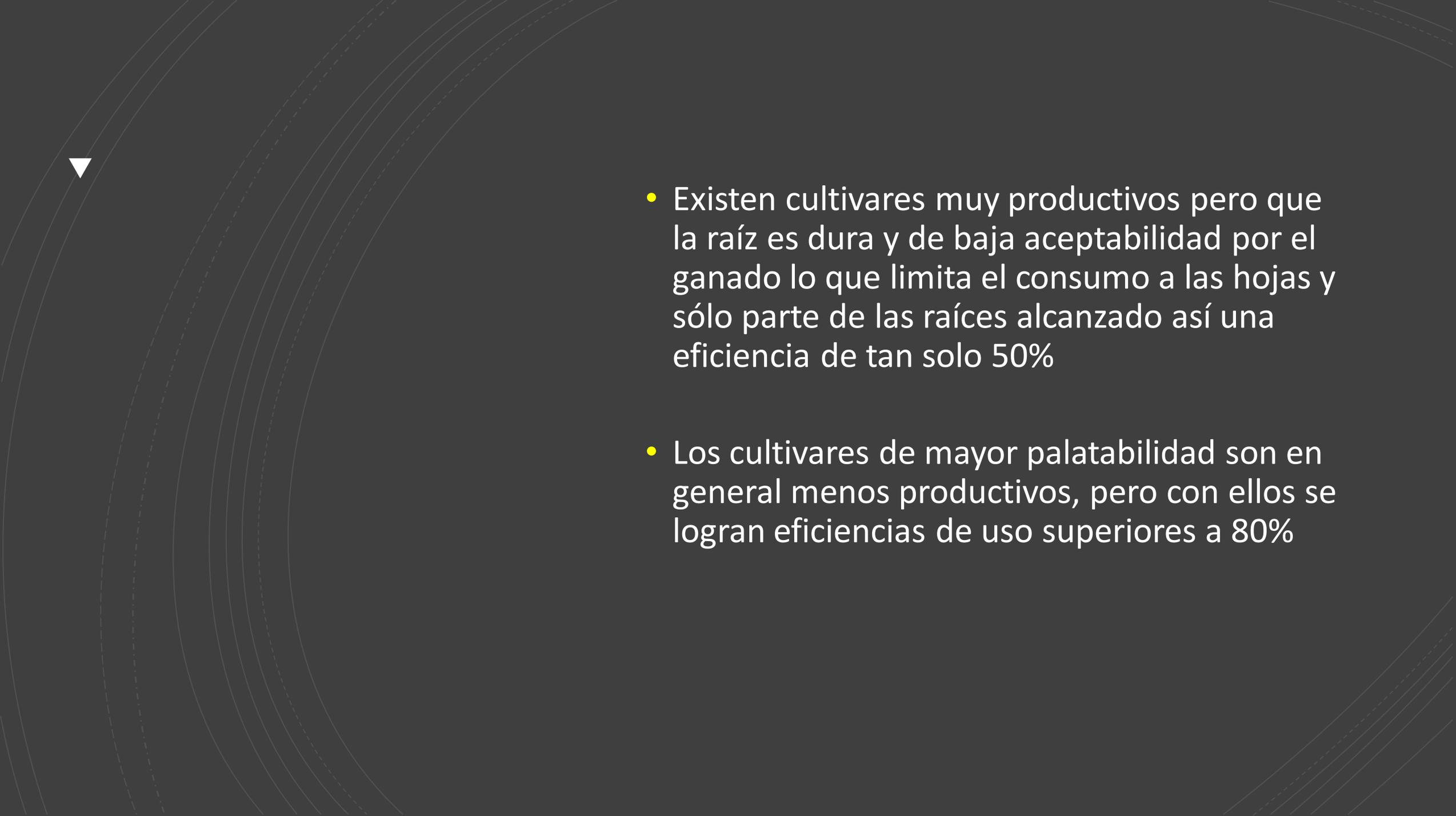
- 
- Como complemento a la ración se mantiene un aporte de fibra ad libitum permanente como heno o pajas de cereales
  - En la etapa inicial de consumo hay un periodo de adaptación de los animales al consumo de remolacha que tiene por objetivo evitar las acidosis y otras enfermedades, como son la disfunción hepática, la inflamación crónica y la cetosis diferida
  - En esta etapa se produce un ajuste de los microorganismos del rumen y una adecuación del animal al impacto que significa el cambio en la alimentación

- 
- La oferta de remolacha se incrementa en forma paulatina (2 kg MS/animal/día) un plazo de 16 a 20 días en que los animales adultos consumen un total de 8 kg MS/día
  - El aumento de la oferta diaria se hace observando el estado sanitario y nivel de aceptación de los animales



## Eficiencia de uso

- Este parámetro tiene directa relación con la dureza de las raíces y el tipo de suelo

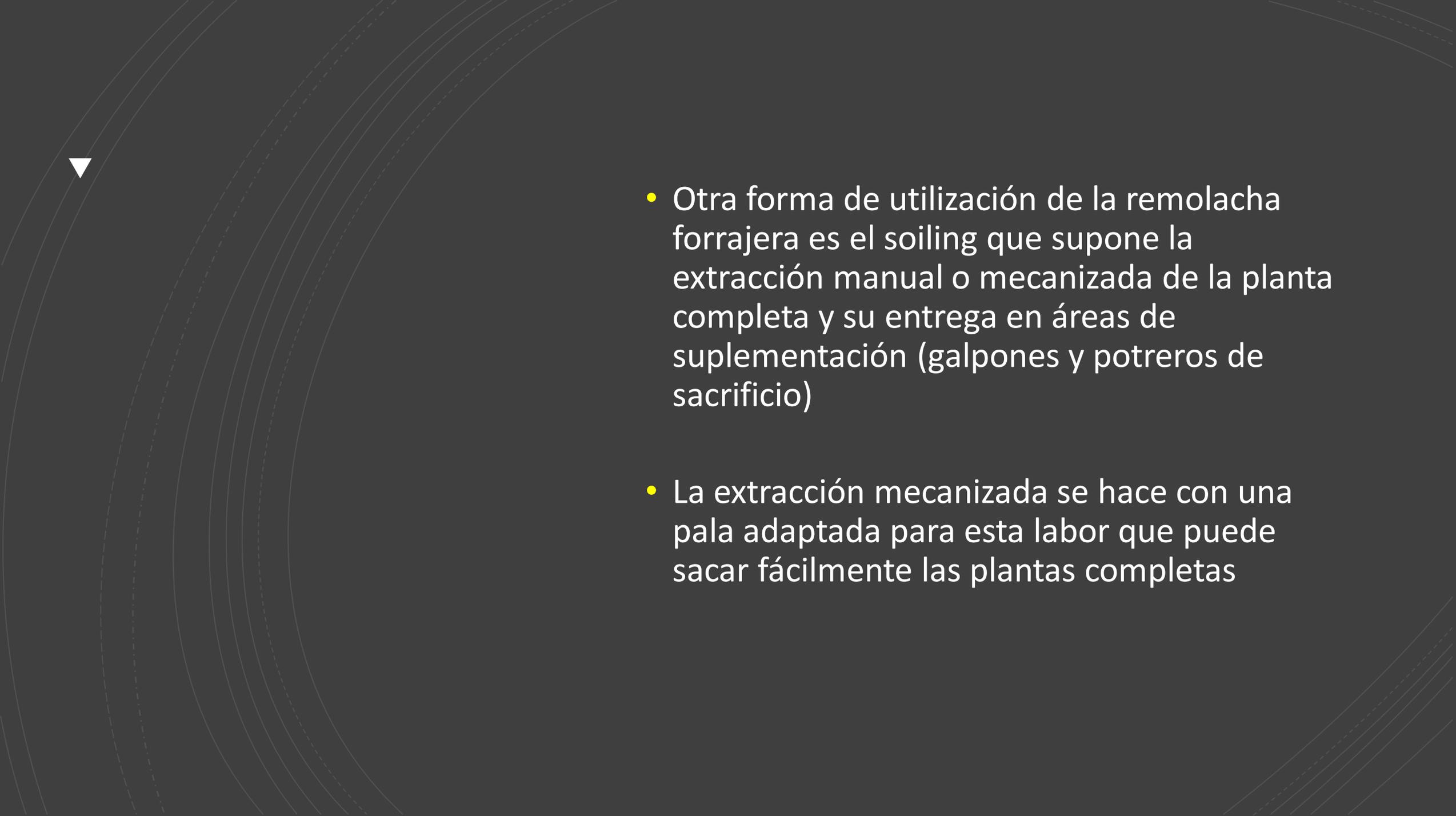
- 
- Existen cultivares muy productivos pero que la raíz es dura y de baja aceptabilidad por el ganado lo que limita el consumo a las hojas y sólo parte de las raíces alcanzado así una eficiencia de tan solo 50%
  - Los cultivares de mayor palatabilidad son en general menos productivos, pero con ellos se logran eficiencias de uso superiores a 80%

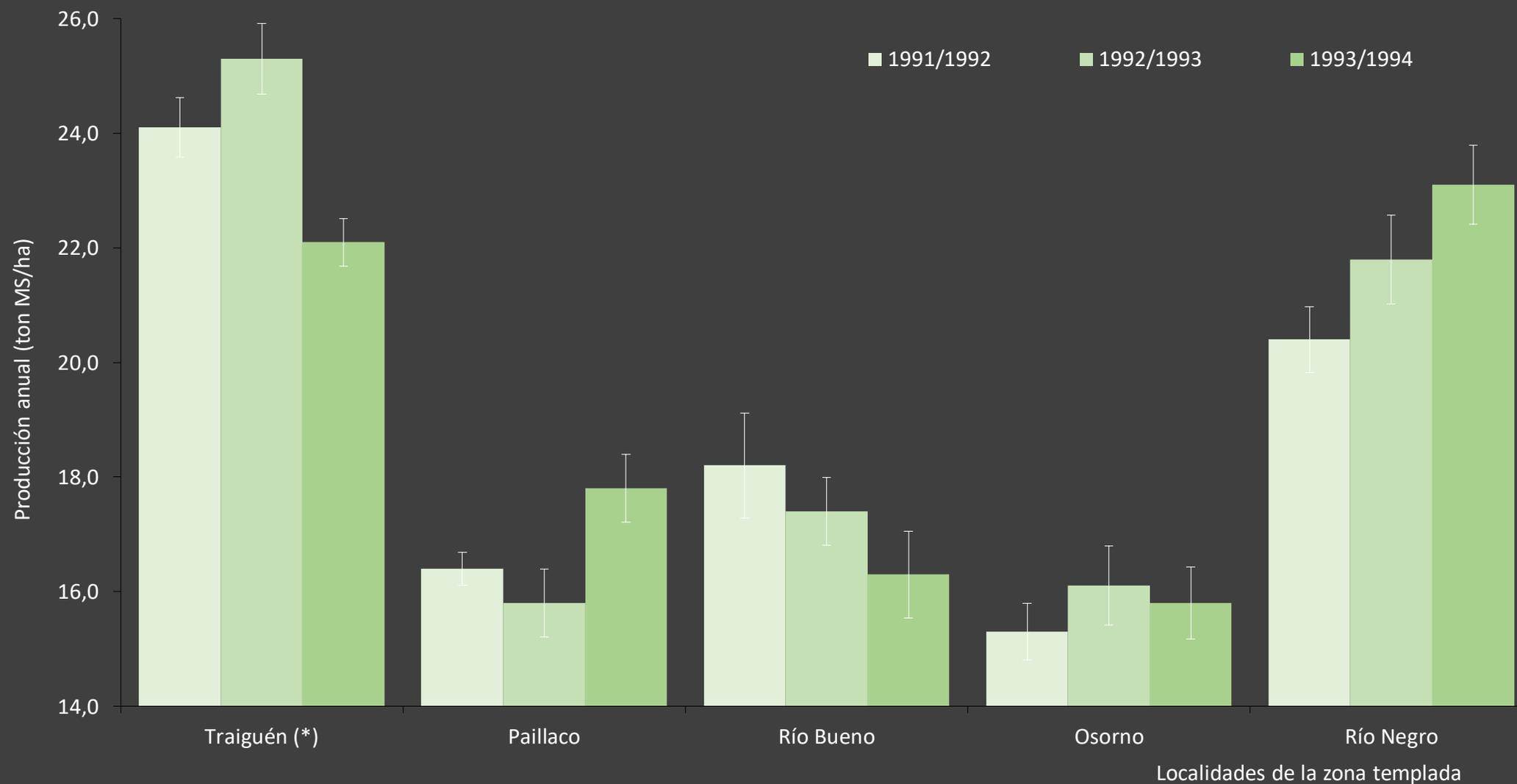


En relación al suelo, este factor es determinante en la eficiencia de consumo ya que los animales consumen en forma acelerada la totalidad de las hojas dejando parte o la totalidad de las raíces en el suelo que son consumidas paulatinamente en los siguientes dos a tres días



En suelos blandos, plásticos y húmedos parte de las raíces son enterradas por el pisoteo y no son consumidas por el ganado produciendo una eficiencia de uso inferior a 50%

- 
- Otra forma de utilización de la remolacha forrajera es el soiling que supone la extracción manual o mecanizada de la planta completa y su entrega en áreas de suplementación (galpones y potreros de sacrificio)
  - La extracción mecanizada se hace con una pala adaptada para esta labor que puede sacar fácilmente las plantas completas



Rendimiento de *Beta vulgaris* subsp. *vulgaris* L. cv. Peramono en cinco localidades de la zona templada. Periodo 1991 – 1994.

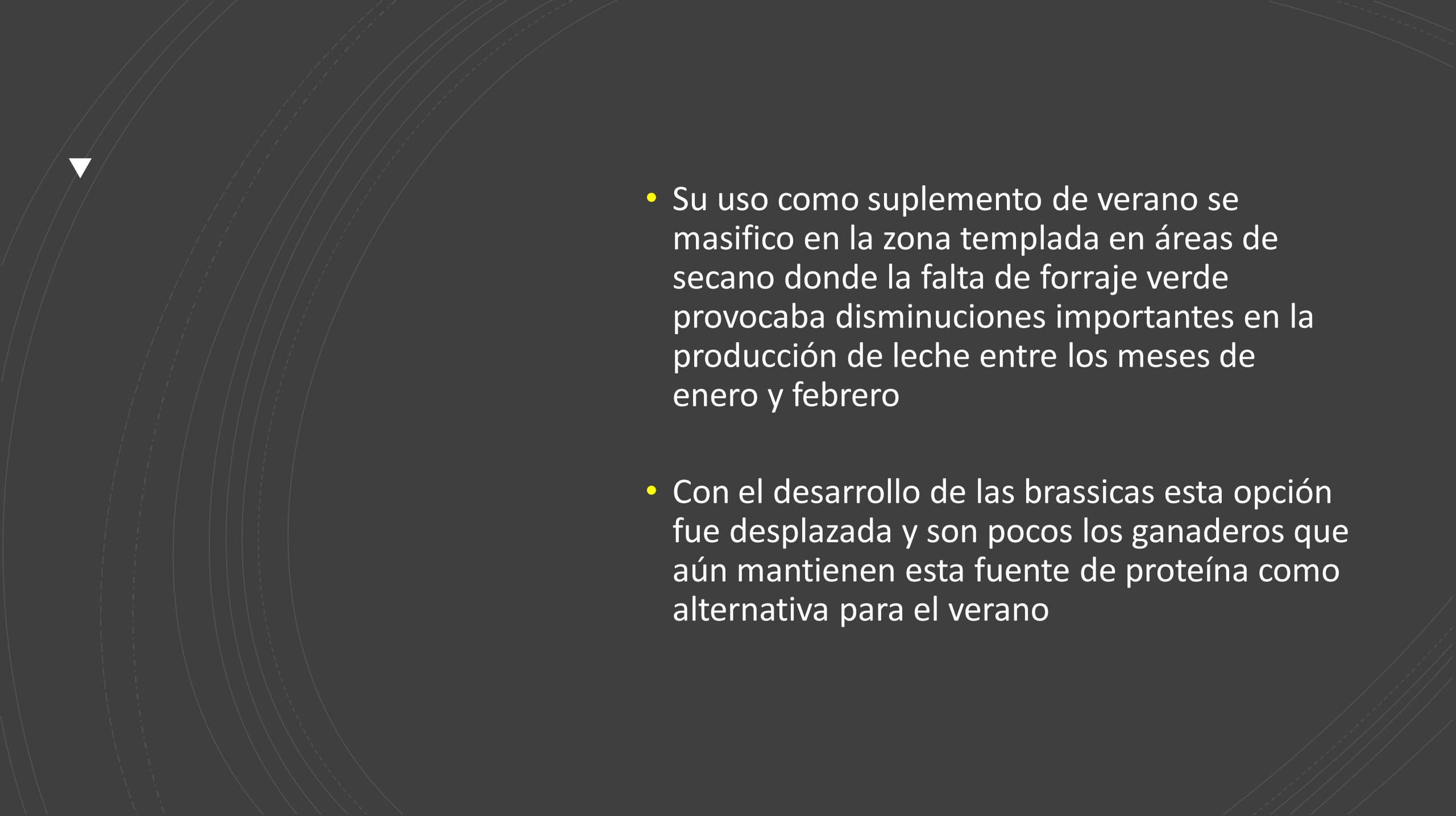
Fuente: Demanet & García, 2020

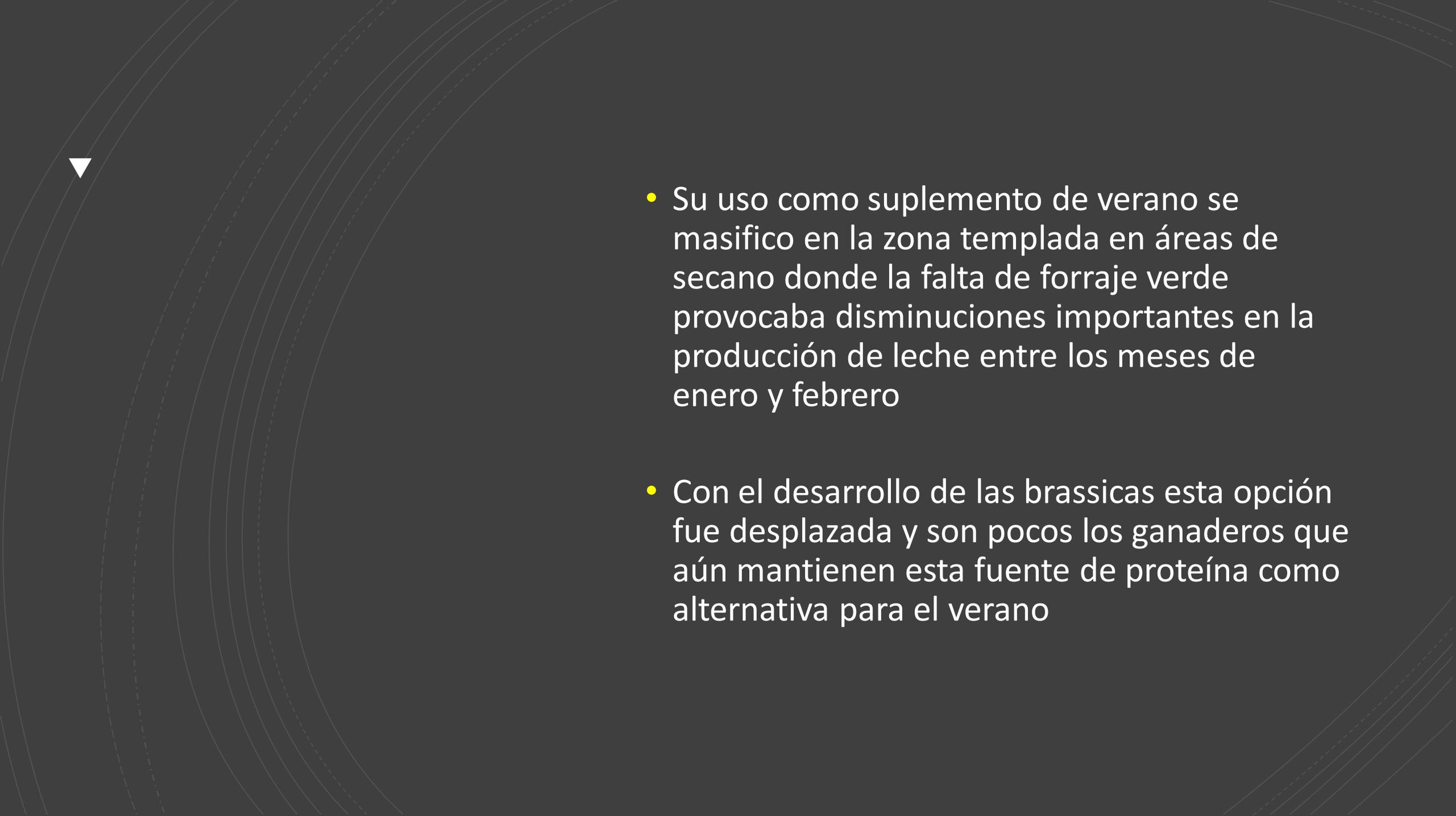


Pastoreo de lupino



El lupino es utilizado para pastoreo o soiling de verano y elaboración de ensilaje asociado a cereales de grano pequeño

- 
- Su uso como suplemento de verano se masifico en la zona templada en áreas de secano donde la falta de forraje verde provocaba disminuciones importantes en la producción de leche entre los meses de enero y febrero
  - Con el desarrollo de las brassicas esta opción fue desplazada y son pocos los ganaderos que aún mantienen esta fuente de proteína como alternativa para el verano

- 
- Su uso como suplemento de verano se masifico en la zona templada en áreas de secano donde la falta de forraje verde provocaba disminuciones importantes en la producción de leche entre los meses de enero y febrero
  - Con el desarrollo de las brassicas esta opción fue desplazada y son pocos los ganaderos que aún mantienen esta fuente de proteína como alternativa para el verano



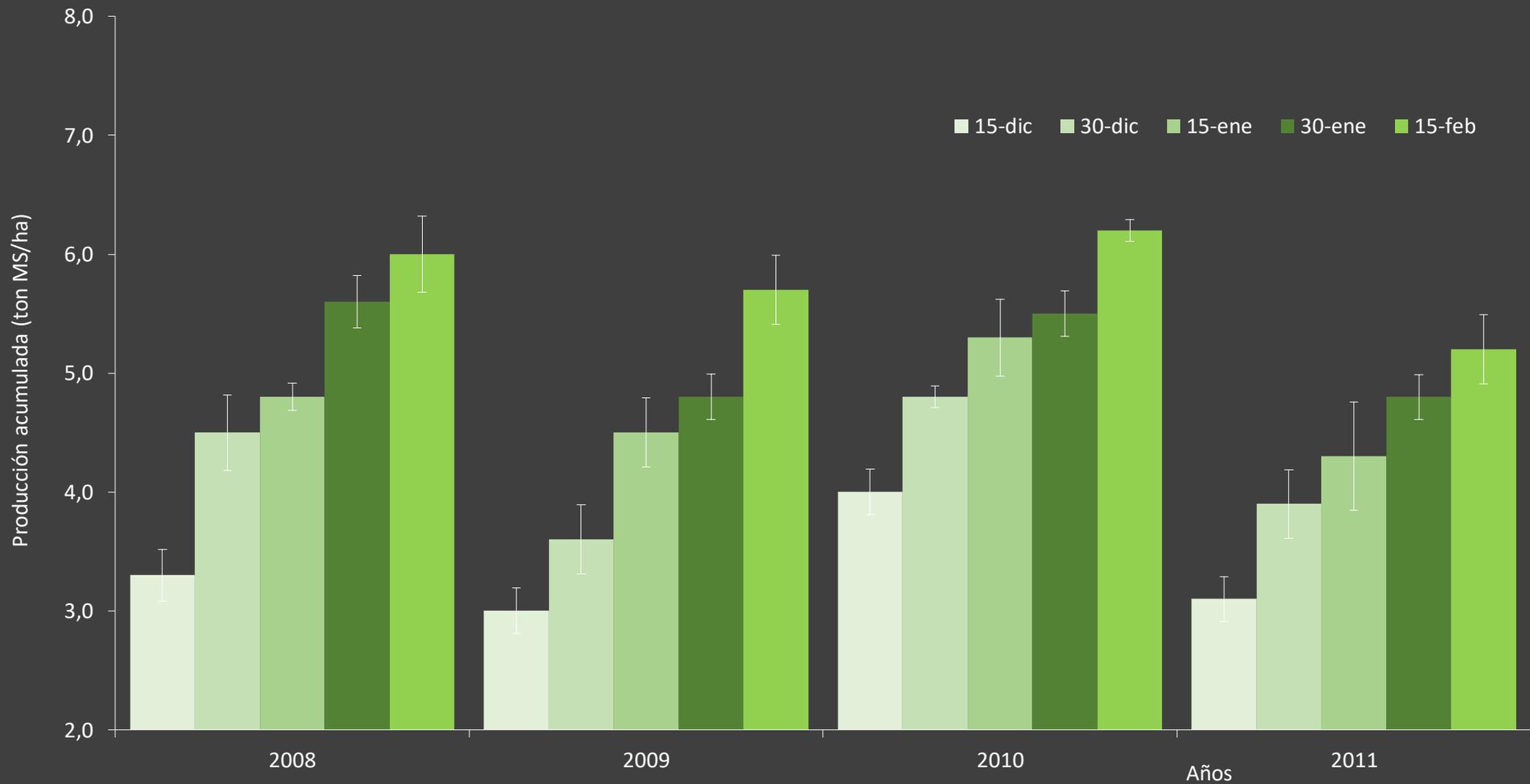
En pastoreo durante el verano es utilizado, preferentemente, *Lupinus angustifolius* L. que produce una planta suave con tallos delgados y más palatable que otras especies de lupino



Para lograr un consumo eficiente de las plantas es necesario someter a los animales a un periodo de acostumbramiento ya que, en general, es poco palatable

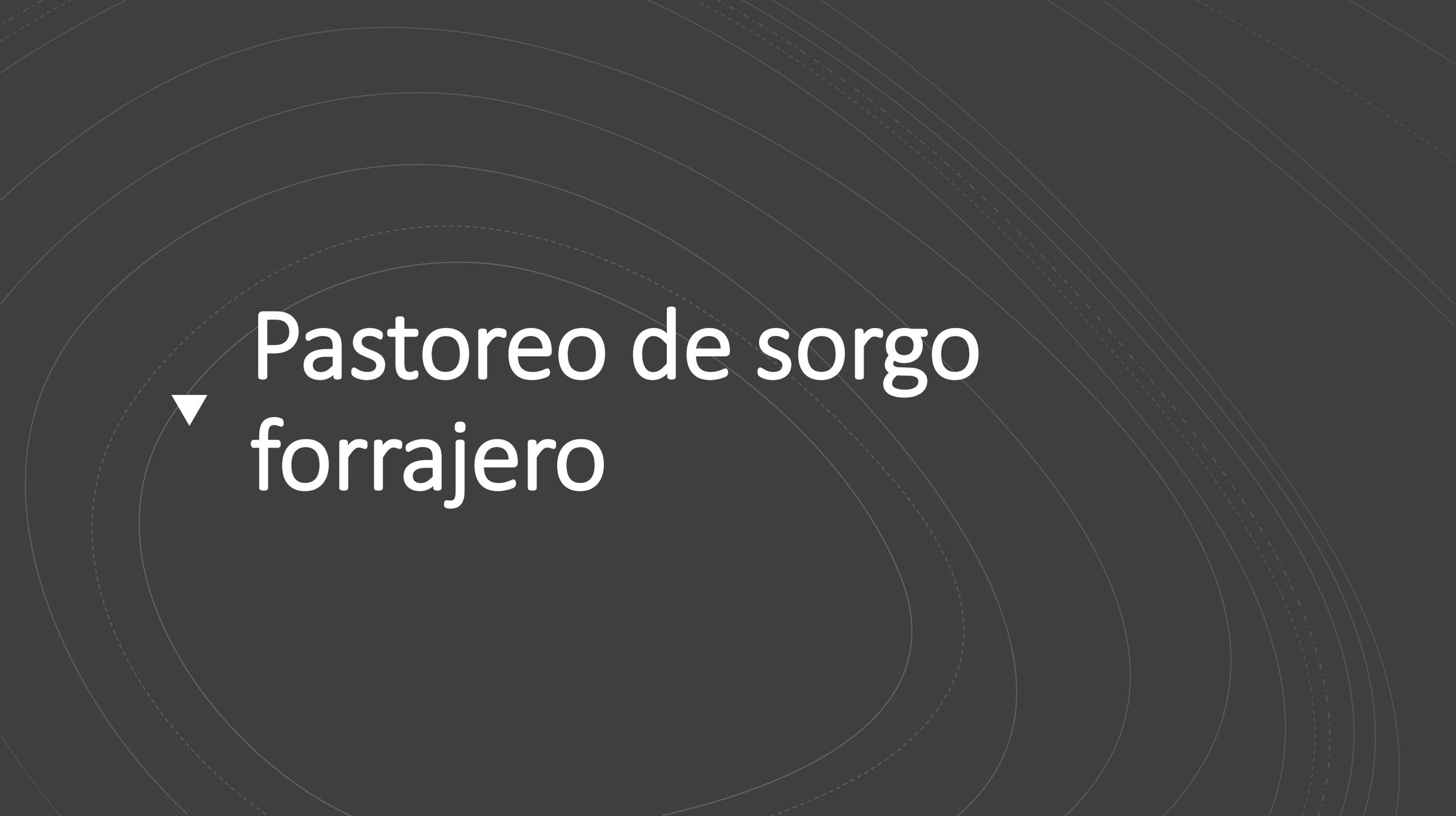


Para elaboración de soiling es posible el uso de las especies *Lupinus albus* L y *Lupinus angustifolius* L. ya que el animal tendrá acceso a un forraje pre picado y en algunos casos incluido dentro de una mezcla completa donde no tiene oportunidad de selección



Producción acumulada de *Lupinus angustifolius* L. sembrado en septiembre y cosechado en cinco etapas de crecimiento. Selva oscura, precordillera de región de La Araucanía. Temporada 2008 – 2011

(Fuente: Demanet & García, 2020)

The background features a series of concentric circles in a light gray color, centered on the left side of the frame. A dashed white line forms a circle that encloses the text. The overall background is a dark charcoal gray.

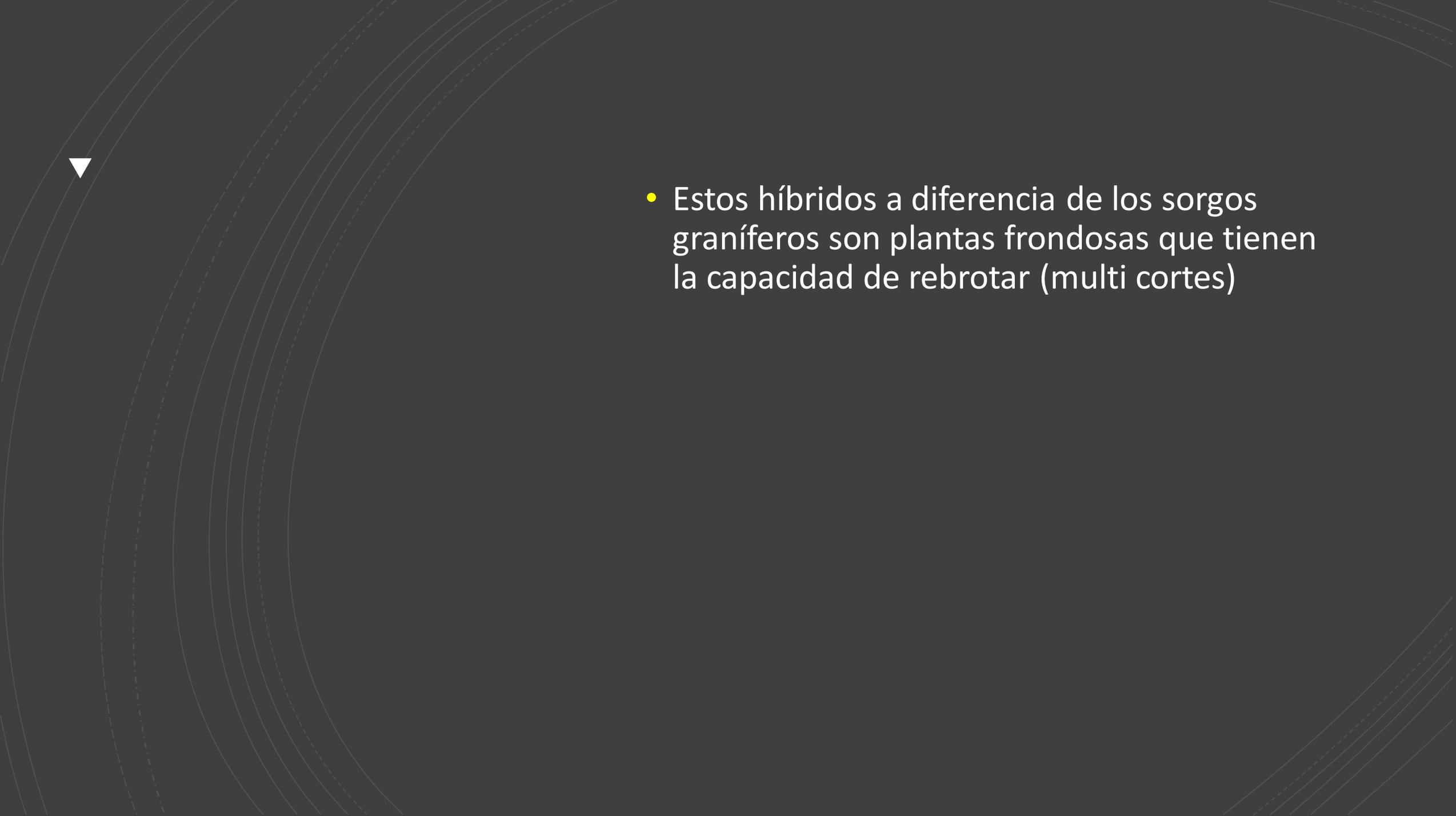
▼ Pastoreo de sorgo  
forrajero



Para producción de forraje se distinguen dos tipos de sorgos. Para elaboración de ensilaje se utilizan los sorgos graníferos pertenecientes a la especie *Sorghum bicolor* (L.) Moench que en su mayoría son híbridos y tienen un crecimiento erecto y al momento de la cosecha pueden alcanzar una altura de sobre tres metros



Los utilizados para pastoreo o soiling de verano son en su mayoría el resultado del cruzamiento entre *Sorghum drummondii* (Steud.) Millsp. & Chase (pasto sudan) y *Sorghum bicolor* x *S. bicolor* var. sudanese (pasto sudan híbrido) y se denominan pasto sudan o sudangrass

- 
- Estos híbridos a diferencia de los sorgos graníferos son plantas frondosas que tienen la capacidad de rebrotar (multi cortes)



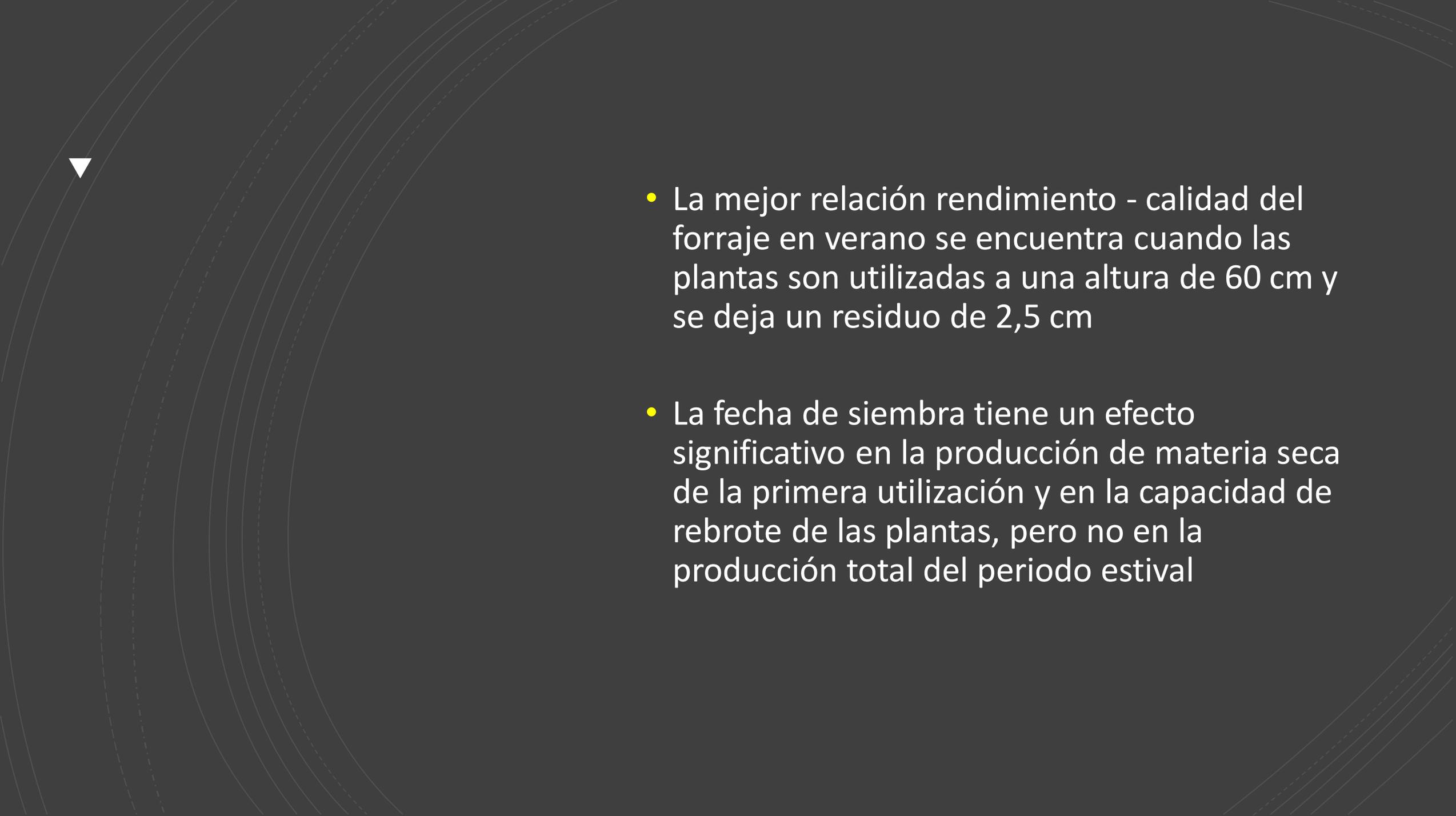
- En comparación con el maíz, tienen menor área foliar, más raíces secundarias y una superficie foliar más densa, rasgos que los ayudan a resistir la sequía

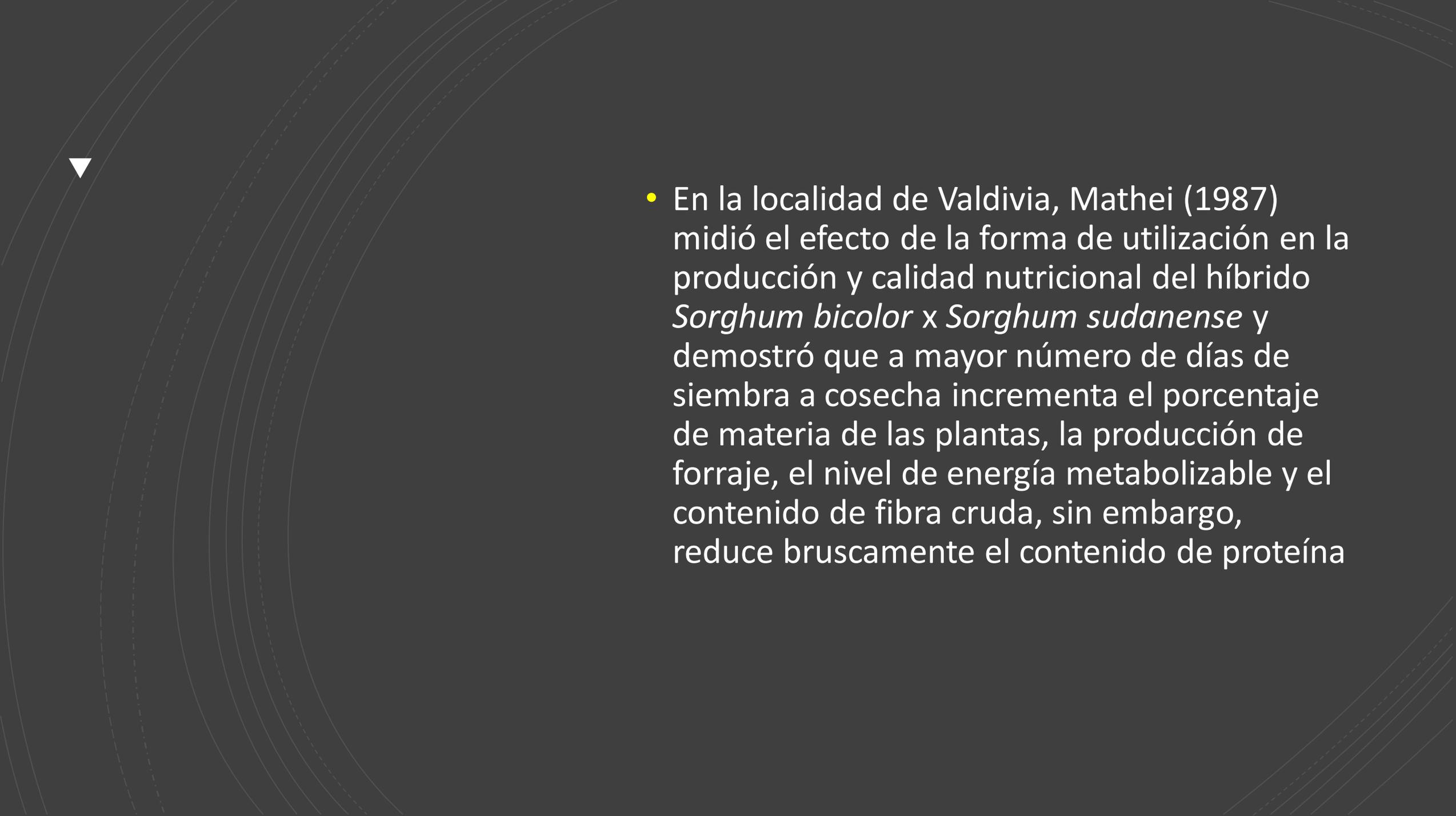


Los sorgos de multi corte se usan para pastoreo o soiling de verano y tiene la capacidad de rebrotar post utilización y según la disponibilidad de agua y fertilidad del suelo es posible tener dos o tres utilizations en el periodo estival



La frecuencia e intensidad de uso son determinantes en la producción y calidad del forraje

- 
- La mejor relación rendimiento - calidad del forraje en verano se encuentra cuando las plantas son utilizadas a una altura de 60 cm y se deja un residuo de 2,5 cm
  - La fecha de siembra tiene un efecto significativo en la producción de materia seca de la primera utilización y en la capacidad de rebrote de las plantas, pero no en la producción total del periodo estival

- 
- En la localidad de Valdivia, Mathei (1987) midió el efecto de la forma de utilización en la producción y calidad nutricional del híbrido *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense* y demostró que a mayor número de días de siembra a cosecha incrementa el porcentaje de materia de las plantas, la producción de forraje, el nivel de energía metabolizable y el contenido de fibra cruda, sin embargo, reduce bruscamente el contenido de proteína

- 
- **Restricción de consumo de sorgo en pastoreo**

- 
- El riesgo de intoxicación por ácido prúsico en el ganado aumenta durante los períodos de sequía cuando las plantas se encuentran estresadas



- Las causas pre disponibles para que los glucósidos cianogénicos de las plantas se transformen en peligro para los animales son el consumo de:

- Plantas posteriores a un periodo prolongado de sequía que se produzca un rápido rebrote de las plantas
- Plantas afectadas por heladas
- Plantas tratadas con herbicidas
- Plantas sometidas a fertilizaciones con altas dosis de nitrógeno, especial, en suelos con bajo fósforo
- Plantas en la mañana con exceso de rocío



Plantas de sorgo afectadas por la ocurrencia de heladas de fines de verano

---

- 
- Existe un mayor riesgo de ocurrencia de esta intoxicación en bovinos que ovinos y en especial en animales hambrientos
  - Aquellos animales que habitualmente consumen plantas que presentan cantidades variables de glucósidos cianogénicos pueden adquirir cierta tolerancia y por tanto no presentan síntomas de intoxicación

- 
- La intoxicación de los animales ocurre después de 15 minutos de consumido el forraje y la muerte ocurre dos a tres minutos posteriores con síntomas comunes a otras patologías: dificultad al respirar, aceleración del pulso, ansiedad, temblor muscular entre otros

- 
- Los síntomas se confunden con la intoxicación por nitritos y bajo esta condición se prefiere el tratamiento con inyección intravenosa de tiosulfato de sodio que proporciona azufre para convertir la cianmetahemoglobina en el tiocianato no tóxico, que se excreta en la orina





## Pastoreo de especies suplementarias

Rolando Demanet Filippi  
Dr. Ingeniero Agrónomo  
Facultad de Ciencias Agropecuarias y Medioambiente  
Universidad de Frontera

Manejo de Pastoreo  
2024