



OPTISIL[®]

CONSERVANTES PARA
ENSILADOS DE HIERBA

MEJORA LA CALIDAD Y
ESTABILIDAD DEL SILO

IMPORTADO PARA GALICIA POR:
XENÉTICA E SERVICIOS GANDEIROS, S.L.U.

T. 981 941 794 - 609 218 992

Polígono Industrial Milladoiro | Rúa Castiñeiras, nave 112 A2 | Ames (A Coruña)

Producido por:

GREEN CHEMISTRY

ADDCON



CONSERVANTES QUÍMICOS OPTISIL®

OPTISIL® FORGRASS LÍQUIDO Y GRANULADO

Control fermentación en ensilados de hierba

Premezcla líquida o en granulado no corrosiva, para usar en forrajes húmedos de moderada a alta dificultad de fermentación.

Granulado: Nitrito sódico,
hexamethylenetetramina, formiato de calcio

Líquido: Nitrito sódico,
hexamethylenetetramina

Esta combinación inhibe el crecimiento de los microorganismos perjudiciales para el ensilado de hierba (clostridios, enterobacterias y listerias)

Dosis dependiendo del tipo de forraje y % de materia seca.

Granulado: 1-3 kg/tn | Líquido: 1-3 l/tn

Granulado últimas capas, 1 kg/m³ o 0,5 kg/m²

Densidad: 1,20-1,23 gr/cm³

Valor del pH: 8-10 (NO CORROSIVO)



El ensilado debe permanecer cerrado al menos de 4 a 6 semanas para permitir la descomposición de los ingredientes activos.

OPTISIL®,
la mejor fórmula
para conseguir
ensilados de máxima calidad

**Producto no corrosivo,
no irritante y de
fácil manejo
en granja**

El aditivo de ensilaje que permite optimizar la calidad de la fermentación, especialmente indicado en aquellos ensilados que se realizan **bajo condiciones meteorológicas adversas**.

- Regula el proceso de fermentación natural
- Reduce la presencia de clostridios y listerias
- Evita la fermentación no deseada

MODO DE ACCIÓN

En la fase inicial de fermentación, el nitrito sódico mata directamente a los clostridios, listerias y enterobacterias.

Después se produce la fermentación natural ácido láctica por bacterias epífíticas.

La producción de ácido láctico produce una bajada de pH que hace que se active la hexamethylenetetramina, con un efecto inhibitorio sobre clostridios, listerias y enterobacterias a largo plazo.

PRESENTACIÓN

Optisil® Forgrass Granulado 25 kg

Optisil® Forgrass Líquido 26 l., 220l., 1000 l.

**Use OPTISIL® FORGRASS en aquellos ensilados
que se realicen con menos de un 25% de MS.**





EFFECTOS DE OPTISIL® FORGRASS LIQUID

(3litros/tn) en fermentación de silo de raygrass y valoraciones en ingesta MS en vacas de leche

Parámetro	Control	Optisil® Forgrass	Efecto
CALIDAD ENSILADO			
pH	4.8	4.2	
Amoníaco (% of total N)	21.5	14.5	
Ácido láctico (% MS)	7.0	11.2	
Ácido acético (% MS)	4.4	3.1	
Ácido butírico (% MS)	2.8	0.3	
Índice calidad	Muy malo (V)	Bueno (II)	

EXPERIMENTO EN VACAS DE LECHE



**¡Consiga más
producción de leche!**

Ingesta (kg MS / vaca / día)	10.7	12.0	+ 1.3
Contenido energía (MJ ENL / kg MS)	6.14	6.33	+ 0.19
Ingesta energía (MJ ENL / vaca / día)	65.7	76.0	+ 10.3
Producción potencial leche (kg / vaca / día)	9.5	12.7	+ 3.2

Referencia: FAL Braunschweig, 1999

OPTISIL® FORGRASS LIQUID inhibe la formación de ácido butírico y previene la descomposición del lactato en las fases posteriores del proceso de fermentación. Mejora la calidad de la fermentación de modo que se mejora la ingesta del ensilado.

	pH	Ácido butírico (%MS)	Marcador de calidad de la fermentación	Energía (MJ ENL/kg MS)	Consumo diario	ENERGÍA		Potencial de producción de leche (kg FCM/día)
						Contenido (MJ ENL/kg MS)	Contenido (MJ ENL/día)	
Ensilaje sin aditivos tras:								
3 meses	4.5	0.5	III	6.2				
6 meses	4.7	2.0	IV	6.2	10.7	6.14	65.7	9.5
9 meses	4.7	2.8	V	6.1				
Ensilaje con aditivos tras:								
3 meses	4.3	0.1	II	6.4				
6 meses	4.4	0.1	II	6.4	12.0	6.33	76.0	12.7
9 meses	4.2	0.3	II	6.3				



CONSERVANTES QUÍMICOS OPTISIL®

OPTISIL® PROTECH

Control fermentación + estabilidad aeróbica

Premezcla líquida no corrosiva para controlar el proceso de fermentación en ensilados de hierba, leguminosas, cereales, y para mejorar la estabilidad aeróbica.

Nitrito Sódico (E250), Benzoato Sódico (E211), Propionato Sódico (E281)

Densidad: 1.16 - 1.18g/cm3

Valor del pH: est. 8.0 - 9.5 (NO CORROSIVO)

Con Optisil® Protech mejore la fermentación del ensilado inhibiendo el crecimiento de los microorganismos perjudiciales (clostridios, enterobacterias, listerias), además previene el calentamiento de los silos expuestos al aire debido a un mejor control de la estabilidad aeróbica.

Dosis de 3 litros / TM, dependiendo del tipo de forraje y % materia seca.



El ensilado debe permanecer cerrado al menos de 4 a 6 semanas para permitir la descomposición de los ingredientes activos.



El aditivo para ensilaje que regula el proceso natural de fermentación, y previene el recalentamiento de los silos.

Optisil® Protech combina los efectos de dos productos testados y probados por el DLG de Alemania, Optisil® Forgrass (frente a clostridios, enterobacterias y listerias) y Optisil® Feed-Stabil (frente al crecimiento de hongos y levaduras causantes del recalentamiento de los silos)

- Regula el proceso de fermentación natural

- Reduce la presencia de clostridios, enterobacterias y listerias

- Inhibe el crecimiento de hongos y levaduras

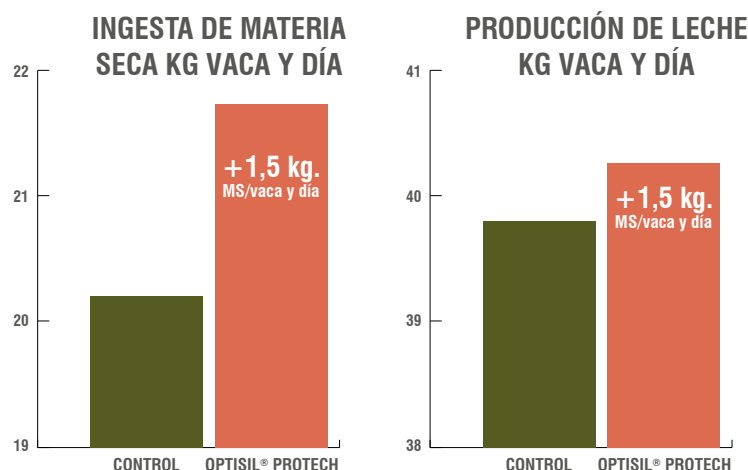
- Evita el recalentamiento de los silos

PRESENTACIÓN

Optisil® Protech 26 l., 220l., 1000 l.

Use OPTISIL® PROTECH en aquellos ensilados de entre un 25-40% de MS y con alto riesgo de contaminación por clostridios, hongos y levaduras. Trate todo el silo.

EFFECTOS DE OPTISIL® PROTECH EN INGESTA Y PRODUCCIÓN DE LECHE EN VACAS DE LECHE



Referencia: Murphy et al., 2009



EFFECTOS DE OPTISIL® PROTECH

Efectos en contaminación de clostridios y en la mejora de la estabilidad aeróbica de los silos

Tipo de silo	Dosis L/TN Forraje	Control	Optisil® Protech
CLOSTRIDIOS (recuento/g silo)			
Hierba, 25% MS	4.0	1.260.000	< 100
Hierba, 32% MS	4.5	160.000	7.900
Hierba, 22% MS	3.0	6.300.000	5.000
Trébol/hierba, 30% MS	3.0	6.300	30
ESTABILIDAD AERÓBICA (días)			
Hierba, 20% MS	2.5	4.0	8.0
Hierba, 44% MS	3.5	1.0	7.0
Trébol/hierba, 30% MS	3.0	1.2	6.3
Trébol/hierba, 60% MS	3.0	3.3	5.2

Universidad Agrícola de Uppsala, FAL Braunschweig; Proyecto de Investigación de la Unión Europea "SWEETGRASS"

Efectos en la fermentación y en la estabilidad aeróbica de los silos de hierba

Parámetros	Control	Optisil® Protech (3l/t)
SILO DE HIERBA, 30% MS		
pH	5.1	5.1
Azúcar (%)	7.1	8.6
Láctico (% MS)	2.1	1.7
Butírico (% MS)	0.1	0.0
NH ₃ -N (% N)	7.3	5.2
Etanol (% MS)	0.9	0.3
Pérdidas (% MS)	5.0	2.0
Clostridios (esporas/g)	7.940	50
Levaduras (ufc/g)	15.900	30
Estabilidad aeróbica (días)	1.2	4.0



INOCULANTES BIOLÓGICOS OPTISIL®

OPTISIL® BIO-LAC3 (Kofasil Duo)

**CONTROL FERMENTACIÓN + ESTABILIDAD AERÓBICA:
ENSILADOS DE HIERBA, LEGUMINOSAS,
MAÍZ, PASTONE, Y GRANO HÚMEDO**

Preparado de inoculantes bacterianos para la mejora de la estabilidad aeróbica y el control de la fermentación.

Lactobacillus plantarum DSM 3676

Lactobacillus plantarum DSM 3677

Lactobacillus buchneri DSM 13573

Concentración mínima $2,0 \times 10^{11}$ ufc/g

100 grs/Optisil® Biolac-3 para 100 t/forraje

OPTISIL® BIO-LAC2 (Kofasil Lac)

**CONTROL FERMENTACIÓN: ENSILADOS DE
HIERBA, LEGUMINOSAS, CEREALES**

Preparado de inoculantes bacterianos para la mejora y control de la fermentación

Lactobacillus plantarum DSM 3676

Lactobacillus plantarum DSM 3677

Concentración mínima $1,0 \times 10^{11}$ ufc/g

100 grs/Optisil® Biolac-2 para 100 t/forraje

OPTISIL® BIO-LAC1 (Kofasil S)

**ESTABILIDAD AERÓBICA: ENSILADOS
MAÍZ, PASTONE, GRANO HÚMEDO**

Preparado de inoculantes bacterianos para la mejora de la estabilidad aeróbica (prevención del calentamiento causado por el crecimiento de hongos y levaduras en ensilados, reduciendo la pérdida de nutrientes)

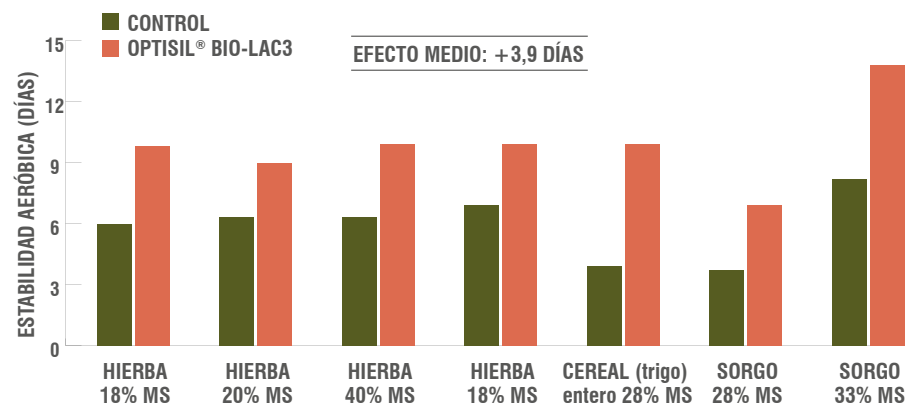
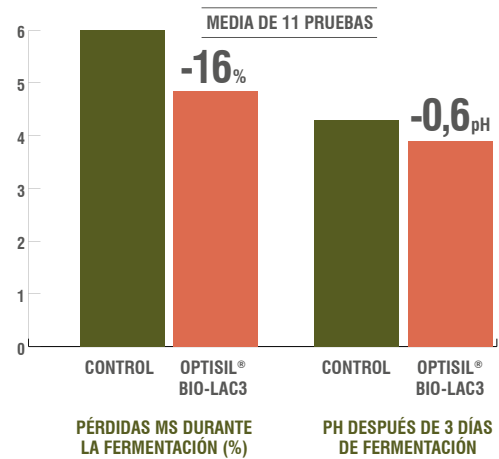
Lactobacillus buchneri DSM 13573

Concentración mínima $1,0 \times 10^{11}$ ufc/g

100 grs/Optisil® Biolac-1 para 100 t/forraje



Efectos de OPTISIL BIO-LAC3 en pérdidas MS y en pH

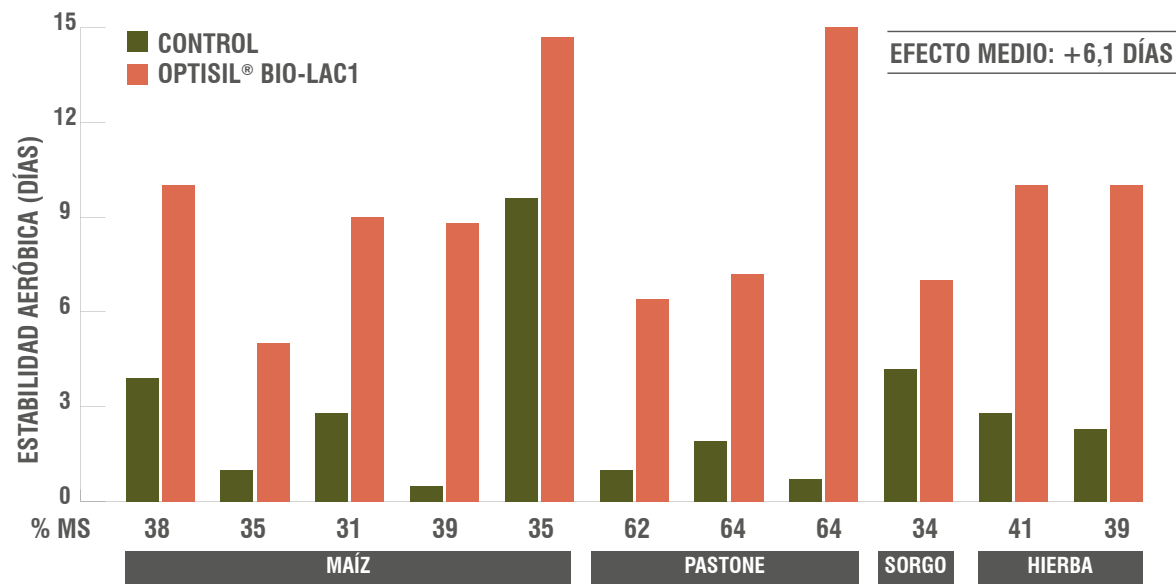


Efectos de OPTISIL® BIO-LAC2 en fermentación, digestibilidad y contenido de energía en raygrass

Parámetro	Control	Optisil® Bio-Lac2
MS (%)	27.3	27.6
pH	4.3	4.1
Fermentación (% MS)		
Ácido láctico	6.4	8.2
Ácido acético	1.1	1.0
Ácido butírico	2.1	0.6
Amoníaco (% total-N)	10.0	7.0
In vivo digestibilidad MO (%)	68.5	73.1
Energía (MJ ENL/kg MS)	5.6	6.0

Referencia: Honig et al., 1993

Efectos de OPTISIL® BIO-LAC1 en estabilidad aeróbica de silos



A large CLAAS harvester is harvesting green crops in a field, with a CLAAS tractor pulling a trailer behind it.

LA IMPORTANCIA DEL MANEJO PARA OBTENER ENSILADOS DE CALIDAD

Estamos a las puertas de una nueva campaña de ensilados de hierba. La alta dependencia del concentrado ha producido un fuerte incremento en los costes de alimentación, debido principalmente al incremento de precios de las materias primas.

Consideramos que el silo de hierba constituye un ingrediente vital para **reducir los costes** en la dieta de las explotaciones de Galicia. El **silo de hierba** nos puede proporcionar **proteína, energía y fibra de calidad**, por lo que podremos ahorrarnos cantidades importantes de dinero al final del año si no dependemos tanto de la inclusión en la ración de harina de soja, colza, alfalfa, etc, ingredientes comprados a proveedores externos y que nos aportan proteína y fibra a la ración.

El objetivo es conseguir un ensilado de hierba de alta calidad, para ello debemos tener en cuenta las siguientes consideraciones prácticas:

1- BUEN MANEJO DE CULTIVO

Se recomienda la utilización de semillas pratenses de calidad, también es importante una fertilización de cobertera adecuada a las necesidades de cultivo, aportando principalmente nitrógeno y complementando con fósforo y potasio, siempre teniendo en cuenta las recomendaciones técnicas basadas en analíticas del suelo.



Los aportes de fertilizantes en cobertera deben ser siempre bajo recomendación técnica y adecuadas a cubrir las posibles carencias detectadas en las analíticas de suelo.



Se recomienda la incorporación de purín a través de un sistema de inyectado, con esta medida reduciremos el nivel de contaminación por clostridios en el posterior ensilado de hierba.



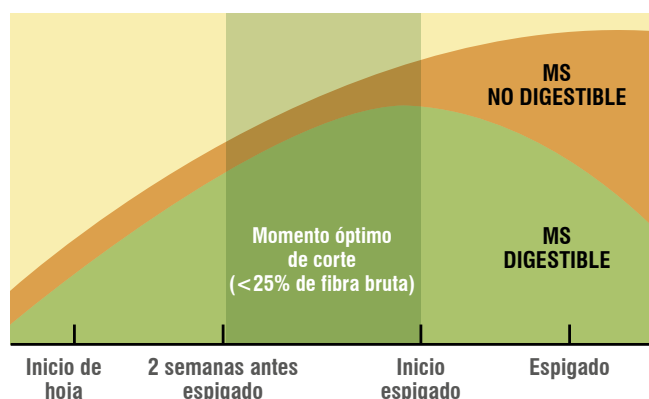
Durante el invierno se recomienda realizar un buen desbroce de los restos de maíz, sobretodo en aquellas fincas que previamente se implantara este cultivo; estos restos son un foco importante de contaminación por hongos y levaduras en el posterior silo de hierba.

Giberella/Fusarium, esta enfermedad tiene que ver con la putrefacción de los tallos en maíz. El patógeno inverna en los residuos de maíz, para evitar la contaminación de este hongo al posterior silo de hierba es muy importante el desbroce de los restos del cultivo durante el invierno

2.- MOMENTO ÓPTIMO DE CORTE

El momento óptimo de corte es al **inicio del espigado**, en este momento se obtienen las mejores calidades en la planta, tanto en proteína como en digestibilidad.

Modificación de la digestibilidad de las gramíneas durante su fase vegetativa



Como vemos en el gráfico, el momento óptimo de corte es al inicio del espigado, en este momento podemos conseguir la combinación correcta de cantidad con calidades de proteína y fibra más digestible.



PRODUCCIÓN=3
PROTEÍNA=28
DIGESTIBILIDAD=80



PRODUCCIÓN=6
PROTEÍNA=16
DIGESTIBILIDAD=66



PRODUCCIÓN=8
PROTEÍNA=12
DIGESTIBILIDAD=60

El uso de rotativas acondicionadoras nos ayudan a favorecer el presecado. A su vez este sistema, nos permite distribuir el forraje en cordones y así evitar un pase posterior de hilerador, con esta operación podemos reducir al mínimo el contenido en cenizas por arrastre de tierra.

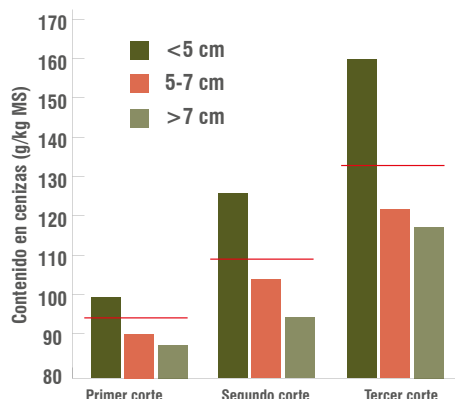
La altura de corte **no debe ser inferior a 6 cm.**; así podemos aprovechar mejor nutritivamente la parte de la planta que va a silo y favorecemos el rebrote en caso de realizar 2 cortes, también es importante regular la altura de corte para evitar el arrastre de restos de cultivos anteriores, y las posibles contaminaciones por tierra, (fuente importante de contaminación por clostridios)



Altura mínima de corte 6 cm

Con alturas de corte inferiores a 5 cm aumentamos el riesgo del contenido de cenizas en los silos, este riesgo se ve incrementado conforme avanzamos en el número de cortes.

INCIDENCIA DE LAS ALTURAS DE CORTE EN EL CONTENIDO DE CENIZAS EN LOS SILOS



(Referencia: Resch et al., 2010)

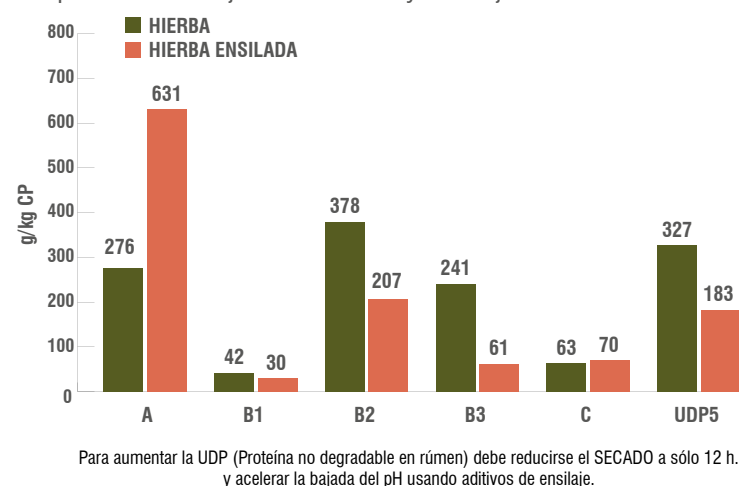


Se recomienda el uso de rotativas acondicionadoras para evitar las contaminaciones por tierra

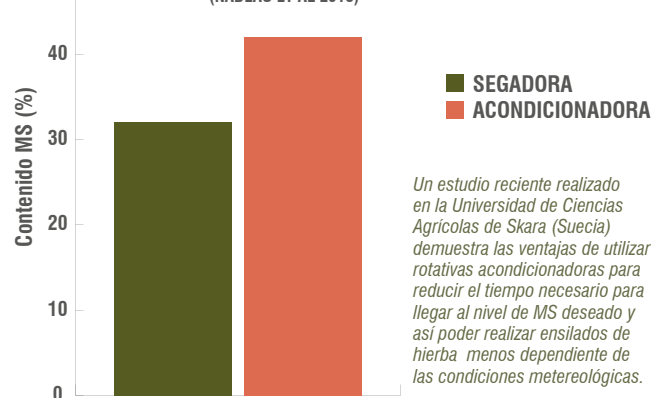
La fase de presecado, siempre y cuando las condiciones de viento y temperatura sean las ideales, debe realizarse como **máximo en un período de 24 horas** para obtener condiciones de **materia seca entre un 25-32%** en el ensilado final, a materias secas más altas tendremos más pérdidas de nutrientes y mayor degradación en la digestibilidad de la planta, así como más posibilidades de un recalentamiento del silo una vez abierto.

Cambios en la proteína en el ensilado de raygrass y tréboles con 24 h. de secado (Richardt and Steinhöfel, 2000,2008); PB=CB

Compativa entre forraje recién cortado y el forraje ensilado a las 24 h.



EFFECTO DE LA TÉCNICA DE COSECHA EN EL NIVEL DE MS OBTENIDO A LAS 21 HORAS DE ACONDICIONADO (NADEAU ET AL 2013)



Fase de picado: El picado se debe realizar en función del nivel de presecado y la cantidad de fibra del forraje, siempre buscando **tamaños de partícula pequeños (entre 2 y 6 cm)** que estimulen las ingestiones de materia seca y un mejor aprovechamiento en el rumen. Un picado fino nos ayuda a lograr una buena compactación y fermentación en los silos.

Los silos con tamaños de partícula largos, exigirán un mayor tiempo de picado en el carro mezclador, con un incremento en el gasto de combustible y tiempo de mezclado. Si no realizamos un tamaño de picado adecuado, provocamos que los animales escojan en la mezcla unifeed, originando trastornos ruminales, así como una reducción en la capacidad de ingestión debido a que se incrementa el tiempo de digestión de la fibra.

Fase de ensilado: Debemos realizar silos en trincheras de hormigón para favorecer la mejor distribución y



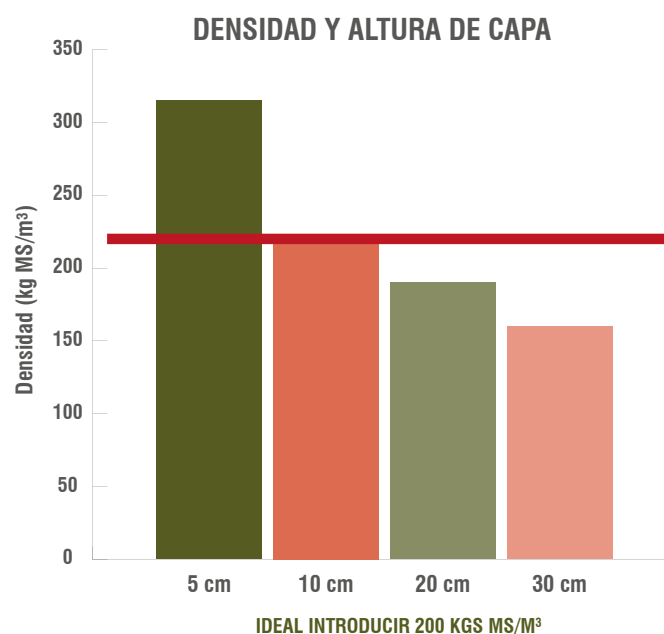
Esta inclinación nos permite un mejor asentamiento del forraje contra la pared. La velocidad de pisado debe ser de unos 3-4 km/h.

**UN ENSILADO BIEN PISADO Y COMPACTADO
REDUCE EL POSIBLE RIESGO DE
RECALENTAMIENTO DEL SILO UNA VEZ ABIERTO.**

Si el proceso de llenado dura varios días, debemos aplicar una cubierta temporal hasta el sellado definitivo del silo.

compactación del forraje, además debemos tener en cuenta las dimensiones del silo, recomendándose **dimensionar el silo** en un tamaño que nos permita tener un **avance del frente diario de 20 cm**. En silos trinchera es muy importante no sobrepasar la altura de los muros laterales ya que no lograríamos una buena compactación y aumentarían las posibilidades de calentamiento en esta zona.

Debemos distribuir el forraje en capas uniformes, en capas superpuestas y no demasiado gruesas (**menos de 15 cm por capa**) para **favorecer la compactación** continua durante todo el proceso de llenado. Tiene más importancia para la compactación, extender en capas finas que no el peso de la maquinaria con la que se realiza el pisado. **Una buena densidad de compactación** sería aquella que nos permitiera introducir **200 kg M.S./metro³**. Esto significa en silos de 30% de materia seca densidades de 660 kg de materia fresca/metro³.



Tiene mucha importancia realizar una buena compactación durante la fase de llenado, lo ideal es extender **capas de 15 cm**. Para entender la importancia de extender capas finas de forraje sólo necesitamos pensar que la presión de pisado del tractor sobre la masa del silo baja a la mitad si pasamos de una capa de 10 cm a una de 30 cm.

A modo de ejemplo indicamos la cantidad de materia verde que podemos introducir en un silo en función del grosor de la capa:

silo 30% MS. 8mt. ancho x 30mt. largo x 2 mt. alto

Capas 10 cm; 360.000 kgs materia verde

Capas 20 cm; 320.000 kgs materia verde

Capas 30 cm; 256.000 kgs materia verde

También se recomienda la utilización de plásticos entre los muros laterales y el forraje para evitar que los ácidos del hormigón entren en contacto con el forraje. Esta medida ahorra tener que limpiar las partes laterales que se deterioran y minimiza las pérdidas del forraje, evitando la entrada de agua de lluvia al forraje lo que provoca putrefacciones.



**Se recomienda la utilización de plásticos entre los muros laterales y el forraje*

Fase de sellado: Dado que esta fase es muy importante para la conservación del forraje, debemos aplicar las siguientes cubiertas de plástico (siempre de polietileno, nuevos y de un único uso) en el momento del sellado del silo.

1º Plástico interior (FILM TRANSPARENTE)

- Utilizar un film transparente de 40 micras entre el plástico exterior y la superficie del forraje, este film favorece la eliminación total del oxígeno en la última capa del silo.

2º Plástico exterior (PLÁSTICO BICOLOR BLANCO Y NEGRO)

- Plástico resistente a la perforación y estiramiento
- Tratado frente a los rayos ultravioletas
- Si el silo está expuesto directamente al sol se recomienda la utilización de un plástico bicolor (**blanco y negro**) **la capa exterior debe ser BLANCA**, pues evita el recalentamiento de la capa superior del silo. **La capa interior debe ser NEGRA** para evitar la entrada de luz en el silo.

3º Lonas de protección

- Utilizar lonas de protección sobre el plástico bicolor para evitar las posibles roturas de los plásticos debido a los efectos adversos de las condiciones climáticas (granizo) y el ataque de mamíferos o aves.

4º Sacos de arena

- Es muy importante colocar peso en la parte superior de las lonas para favorecer la compactación una vez que el silo asienta al volumen definitivo. Además permite combatir el efecto de la tracción mecánica y degradación que pueda ejercer el viento y la lluvia.
- Una vez abierto el silo, los sacos de arena en el frente deben colocarse con un mínimo de 5 filas consecutivas. Trasladando cada fila de sacos según el avance del frente, impedimos la entrada de aire a la masa del silo.

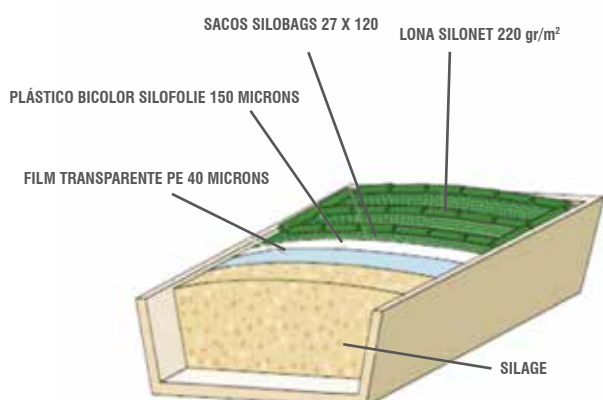


Imagen de sacos silobags colocados en el frente del silo para evitar la entrada de aire

BENEFICIOS DE USAR ADITIVOS DE ENSILAJE OPTISIL

MEJORAS EN LA FERMENTACIÓN Y LA ESTABILIDAD AERÓBICA

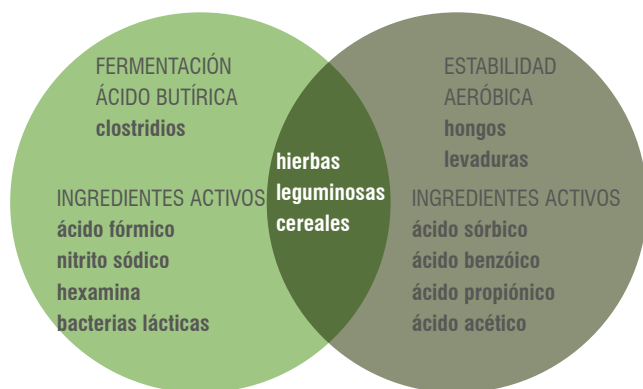
MEJORAS EN LA CALIDAD DE LA PROTEÍNA

REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS EN LA MATERIA SECA

MEJORAS EN LA ENERGÍA DEL ENSILADO

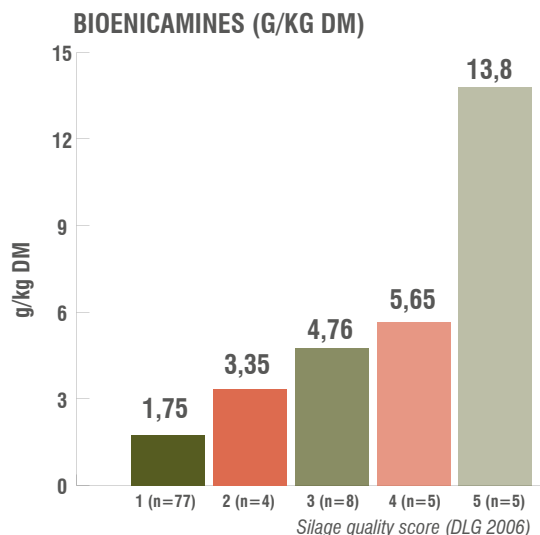
MEJORAS EN LA DIGESTIBILIDAD

Eliminación de los fallos de calidad en el silo con el uso de aditivos de ensilaje



CALIDAD DE LA PROTEÍNA EN EL ENSILADO CON EL USO DE ADITIVOS DE ENSILAJE OPTISIL®

Relación entre la calidad de la fermentación y los niveles de aminas biogénicas en el silo (buena fermentación con Optisil® = 1, mala fermentación sin tratamiento = 5)



EFFECTOS DE ÁCIDOS/SALES ORGÁNICAS Y OTROS INGREDIENTES

	LEVADURAS	HONGOS	ACIDIFICACIÓN pH	BACTERIAS GRAM -	CLOSTRIDIOS GRAM +
Fórmico/formiato	+	-	++++	++++	-
Acético/acetato	++	++	++	+	-
Propiónico/propionato	+++	+++	+	+	-
Sórbico/sorbato	++++	+++++	+++	++++	-
Benzóico/benzoato	++++	+++++	+++	++++	-
Láctico/lactato	-	-	++	+	-
Nitrito sódico	-	-	-	++++	+++++
Hexamina	++	++	-	+++	++++

Uso de aditivos de ensilaje para controlar la fermentación (fase anaeróbica) y para controlar la estabilidad aeróbica (fase aeróbica):

MODO DE ACCIÓN (MA)

Mejora calidad fermentación (MA1)

(Inhibición de bacterias patógenas)



Listeria monocytogenes



Clostridium butyricum

Mejora estabilidad aeróbica (MA2)

(Inhibición de levaduras y hongos)

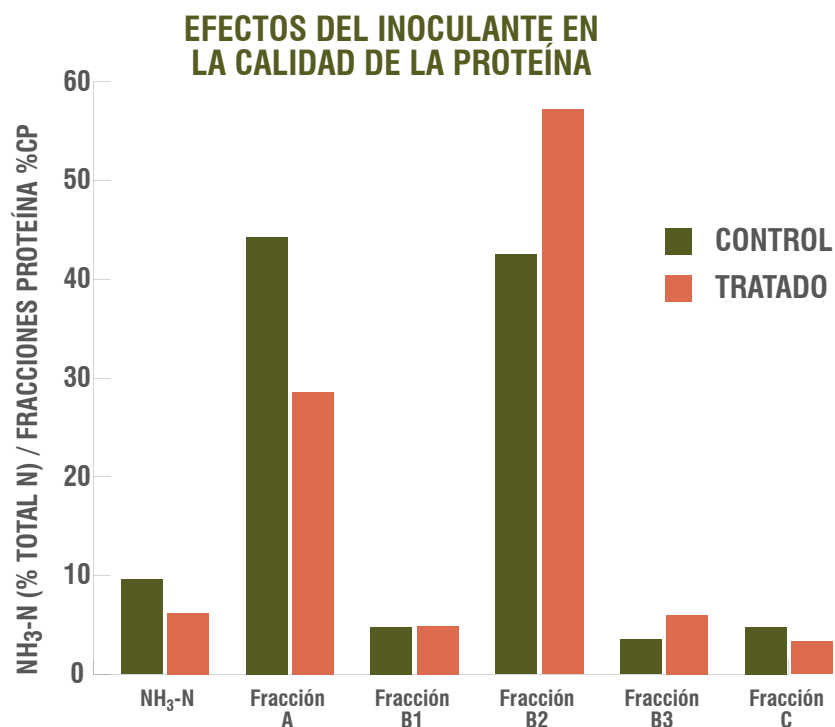


Monascus ruber



Penicillium roqueforti

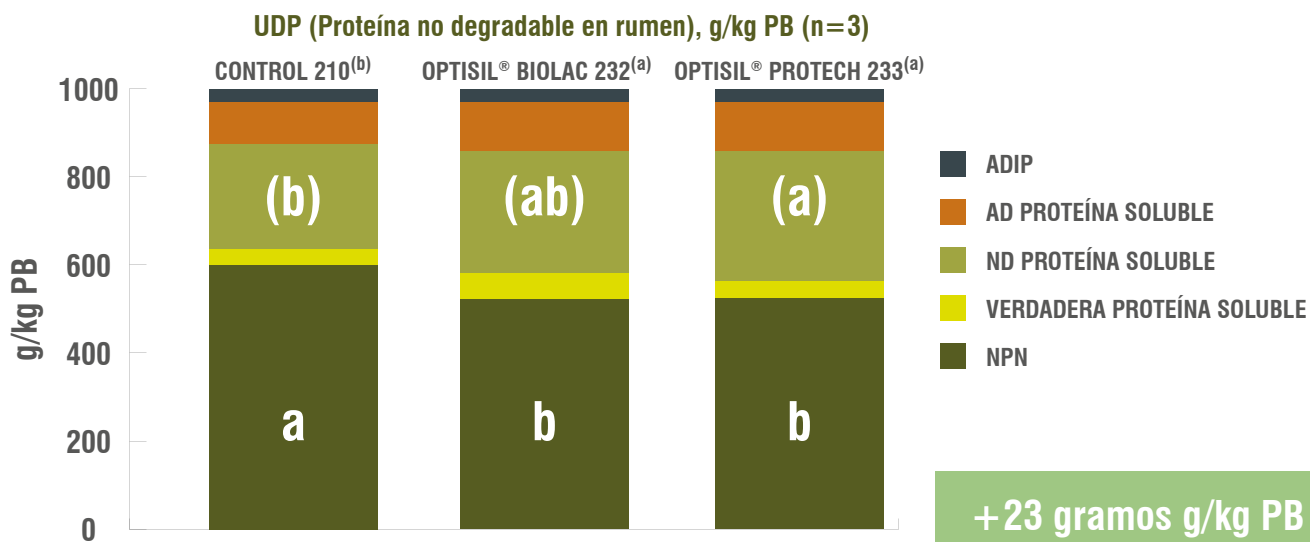
Las aminos biogénicas son el producto de la degradación de la proteína (proteolisis) y si conseguimos una buena fermentación láctica su nivel debe ser el más bajo posible.



Las mejoras en las fracciones de proteína usando un aditivo durante el proceso de ensilado hacen que consigamos más proteína utilizable y más proteína de sobrepaso ruminal UDP, el efecto de OPTISIL® es **reducir la fracción A** (nitrógeno no proteico NNP, rápidamente degradable a amoníaco en el rumen), **reducir la fracción C** (proteína ligada a lignina y que NO se aprovecha en rumen ni en intestinos) y **aumentar la fracción B** (**B1** proteína verdadera, rápidamente degradable a amoníaco en rumen), (**B2** proteína verdadera degradable totalmente en rumen, aunque no en su totalidad), (**B3** proteína ligada a fibra que se degrada lentamente en rumen) y **aumentar la proteína de sobrepaso ruminal UDP**, (proteína no degradable en rumen y aprovechable en intestino).

Reference: Kramer et al., 2012

EFFECTOS DE OPTISIL® EN LA CALIDAD DE LA PROTEÍNA EN ENSILADO DE HIERBA A LOS 125 DÍAS



Reference: Nadeau et. al.2012

+23 gramos g/kg PB de mejora en la UDP
(proteína no degradable en rumen)

Valoración calidad proteína con conservantes

El efecto de los conservantes es reducir el nitrógeno no proteico (NNP) (en azul) y aumentar la proteína soluble verdadera (rojo) y la proteína soluble (verde). Con el aumento de la proteína de sobrepaso ruminal aprovechable UDP de 210 g/kg PB a 233 g/kg PB podemos conseguir que **por cada 1 gr UDP/kg PB de mejora podemos ahorrarnos 8 grs de harina de soja 44%.**

Mejoras en la UDP kg/MS silo utilizando el Optisil® Protech (Murphy y otros, 2012)

Cada kg de harina de soja 44% tiene 300 grs UDP/kg PB (132 gr UDP/kg soja) y vemos en la prueba de Murphy y otros 2012 que aumentamos de 240 g UDP/kg PB a 290 g UDP/kg PB, es decir 50 gr UDP/kg PB silo del 16% de PB aumentamos 8 gr UDP/kg MS, eso nos supone un ahorro de 60,60 gr de harina de soja 44% por kg MS silo. (1000 gr de harina soja 44% = 132 gr UDP/kg, 60,60 gr harina soja 44% = 8 gr UDP/kg). Ver tabla posterior:

Mejoras UDP (proteína NO degradable en rumen)

· Incremento UDP ensilado de hierba	17%
· Incremento g/kg MS UDP ensilado de hierba	8 gr
· Valoración en UDP de 1 kg harina de soja 44%	132 gr
· Sin incrementamos 8 gr UDP/kg MS silo hierba	60 gr

Es decir, por cada kg de MS de silo de hierba que aportemos a la ración reducimos 60 gr de harina de soja 44%

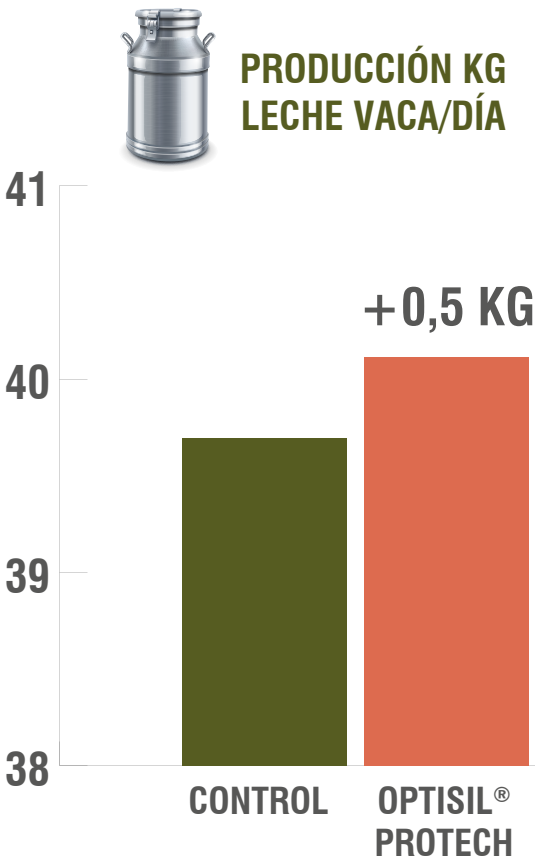
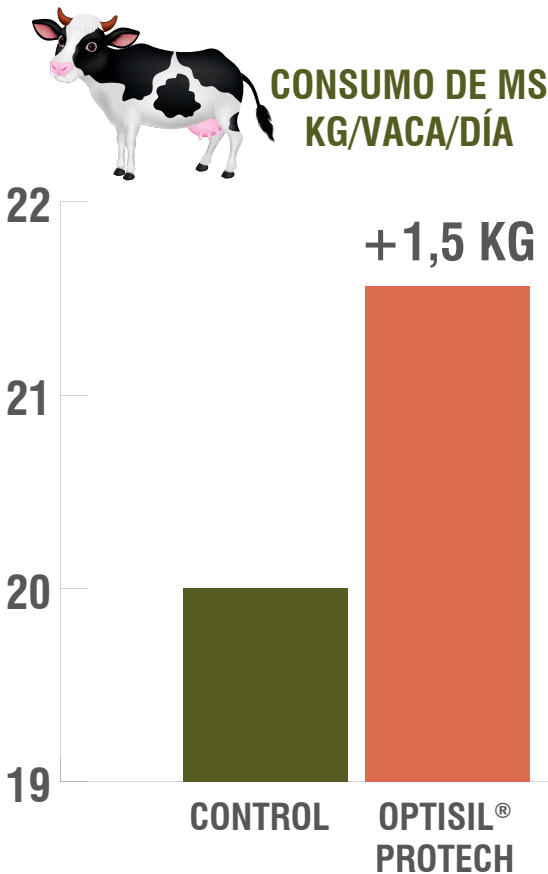
Ejemplo ración de 15 kg silo de hierba, 30% MS valoración harina de soja 44% a 0.46 euro/kg

· Kg MS silo de hierba	4,5
· Grs totales de substitución ración de h.soja 44 %	270 gr
· Ahorro coste ración vaca/día por mejoras calidad proteína	0.109 €
· Coste Optisil® Protech Kg/MS silo	0.0200 €
· Coste Optisil® Protech vaca/día (15 kg silo hierba 30% MS)	0.0900 €

(Coste Optisil® Protech valorado a una aplicación 3 litros/Tm de forraje)

Parámetros	Secado en doble hilera		Secado en esparcido amplio	
	CONTROL	OPTISIL® PROTECH	CONTROL	OPTISIL® PROTECH
Soluble CP (%XP)	59.2	51.7	52.9	46.6
NPN (%XP)	56.9	49.5	48.8	43.1
UDP 5 (%XP)	18	23	18	22
UDP 8 (%XP)	24	29	24	29
nXP (gkg MS)	144	154	143	154

Reference: Murphy et. al. 2009



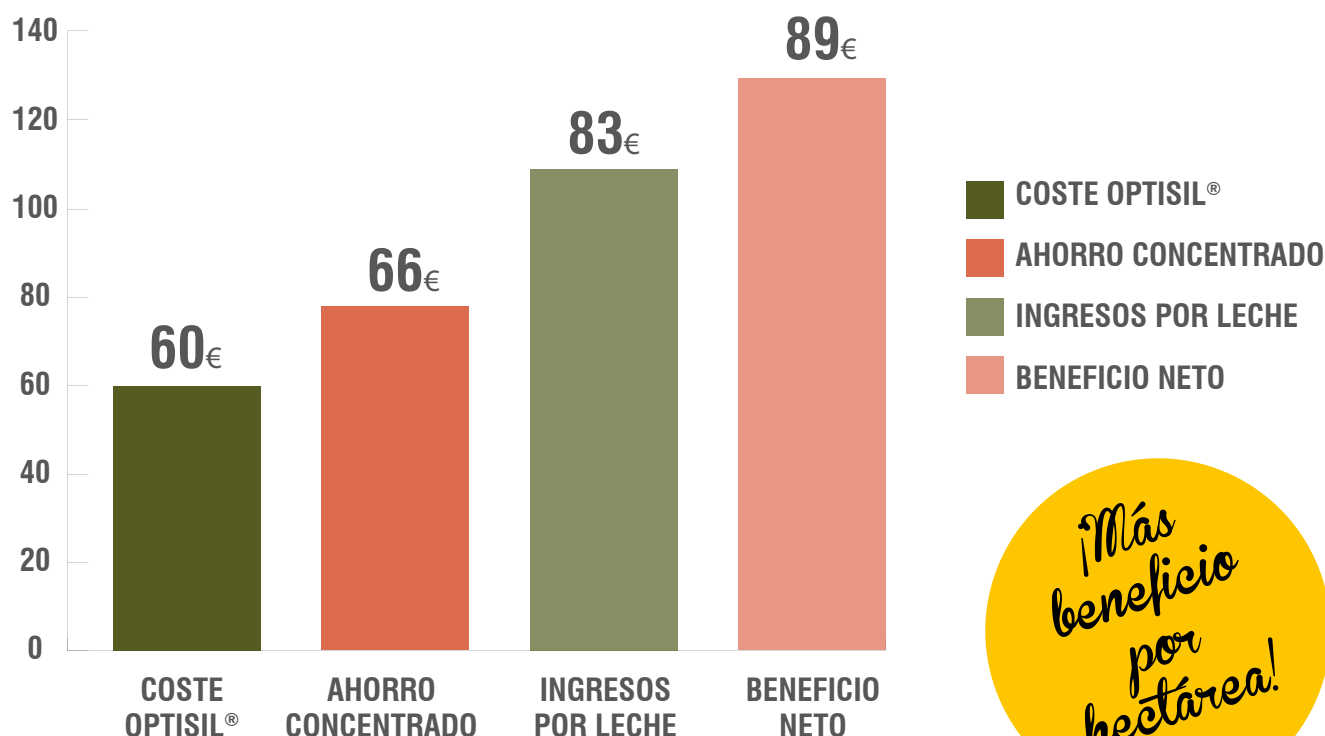
EFFECTOS DE OPTISIL® EN CALIDAD, DIGESTIBILIDAD Y ENERGÍA EN SILO DE HIERBA

Parámetro	Control	Optisil®
MS (%)	27.3	27.6
pH	4.3	4.1
Ácidos fermentación (% MS)		
Láctico	6.4	8.2
Acético	1.1	1.0
Butírico	2.1	0.1
N-Amoniacal (% total-N)	10.0	7.0
Calidad fermentación		
Puntos	60	87
Nivel	III	II
Digestibilidad MO (%)	68.5	73.1
Energía (MJ ENL/kg)	5.6	6.0

Referencia: Honig et. al.

Con el uso de aditivos **Optisil®** se mejora la conservación (pH más bajo), se reducen pérdidas de MS, se mejora la fermentación (AGV) con más láctico, menos acético e inhibición de butírico, se reduce el amoníaco (NNP), aumenta la digestibilidad y se mejora la energía del ensilado.

ANÁLISIS ECONÓMICO DE UTILIZACIÓN OPTISIL® 10 TN SILO DE HIERBA (30% MS)



1.- Coste Optisil® 60 €

2.- Ahorro concentrado = 10 TN = 3000 KGS ms X 60 gr de harina soja 44% que sustituimos por el incremento de 8 gr UDP/kg MS silo hierba = 180 kgs harina soja 44% x 0,366 €/kg = **66 €**

3.- Ingresos por leche: por el incremento de ENL/kg MS DE 5,6 a 6,00 (0,4 MJ ENL/kg), conseguimos unos ingresos de **83 €** en las 10 TN de forraje.

4.- Beneficio Neto: **89 €**

Base cálculo: 10 TN Silo Hierba = 3000 kg MS; si incrementamos 0,4 MJ por kg MS = 1.200 MJ ENL.

1 Mcal = 4,184 MJ aprox., 1 Mcal = 1 litro de leche; 3000 kg MS x 0,4 MJ incremento = 1.200 MJ ENL/4,184 = 287 litros de leche (287 litros x 0,29 € = 83,23 €).

CRITERIOS DE CALIDAD DE UN BUEN ENSILADO DE HIERBA



El aditivo de ensilaje que permite optimizar la calidad de la fermentación, especialmente recomendado en aquellos ensilados que se realizan en condiciones meteorológicas adversas, permitiéndonos ir a 2 cortes de raygrass en cultivo alternativo con maíz

Parámetro	Unidades	Raigrás ensilado
Proteína bruta	g/kg MS	150 a 180
Proteína bruta utilizable	g/kg MS	> 135
Proteína soluble (A, B1)	% de PB	55-60%
Proteína indigestible (C)	% de PB	<12%
UDP (Proteína bypass)	% de PB	15-25%
Pepsina - Insoluble PB	% de PB	<25%
NH3-N del total N	%	<8%
Aminas biogénicas	g/kg MS	<5
Cenizas	%	<10%
pH		4,2-4,8 (según MS)
Ácido acético	% MS	1,5 - 3,5
Ácido butírico	% MS	0
Ácido láctico	% MS	2,5 - 8,0
Etanol	% de la MS	<1,5
Ratio ácido láctico/ácido acético 3:1		

Clasificación de los ensilados de hierba según Ingestibilidad y Digestibilidad Valor Relativo Forraje

Clasificación Ensilados	VRF	% FND	% FAD
Extra	>151	<40	<31
Primera (1ª)	125-150	40-46	31-35
Segunda (2ª)	103-124	47-53	36-40
Tercera (3ª)	87-102	54-60	41-42
Cuarta (4ª)	75-86	63-65	43-45
Quinta (5ª)	<75	>65	>45

VRF: Es un índice que combina la ingestibilidad y la digestibilidad del forraje.

FND: Mide la ingestibilidad, que determina la cantidad de forraje que puede consumir una vaca.

FAD: Mide la digestibilidad del forraje, a mayor digestibilidad mayor aprovechamiento del forraje.

Este índice se tiene en cuenta para determinar la cantidad de forraje en la ración. El VRF de 100 equivale a una alfalfa en plena floración. VRF por encima de 100 son mejor que una alfalfa en plena floración (53% FND y 41% FAD).

Vacas alta producción VRF > 130

Vacas de media producción VRF 100 - 120

Vacas de baja producción VRF = 100

EVALUACIÓN SENSORIAL ENSILADOS DE HIERBA

	F. LÁCTICA	F. BUTÍRICA	F. PÚTRIDA	CALENTADO	MOHOSO
COLOR	Amarillo-verdoso	Verde oscuro - pardo	Verde oscuro - negro	Marrón	Manchas blancas
OLOR	Agradable picante	Desagradable no picante	Repulsivo	Caramelo	Rancia
TEXTURA	Firme compacto	Blando viscoso	Blando gelatinoso	Floja	Floja gelatinoso
PH	3,5 - 4	>4,5	>5	Variable	>5
ACEPTABILIDAD	Buena	Muy baja	Rechazo	Buena	Rechazo
VALOR NUTRITIVO	Alto	Regular	Muy malo, TÓXICO	Buena, bajo	Muy bajo, TÓXICO

pH ALTO: HUMEDAD ALTA

OXÍGENO: HUMEDAD BAJA