

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 de 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.

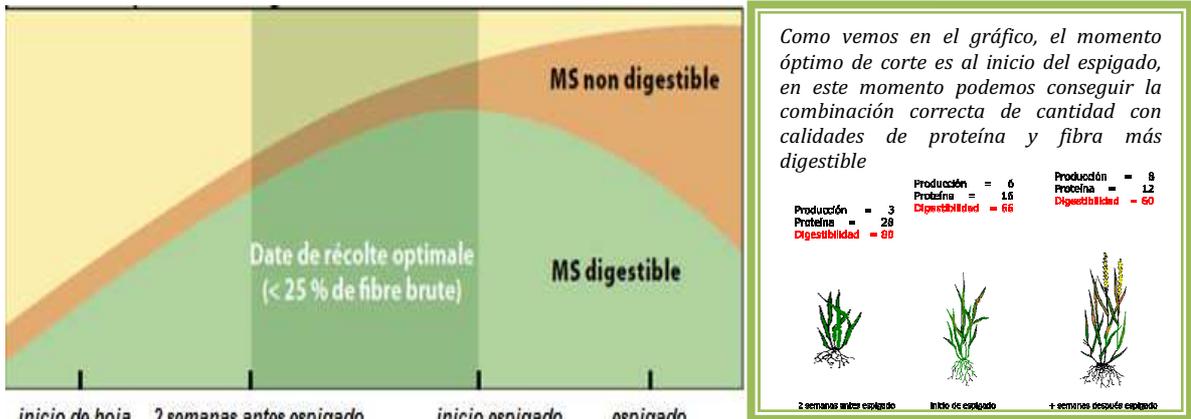


*Giberella/Fusarium, esta enfermedad tiene que ver con la pudrición de los tallos en maíz. El patógeno inverna en los residuos de maíz, para evitar la contaminación de este hongo al posterior silo de hierba es muy importante el **desbroce de los restos del cultivo durante el invierno.***

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



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 la 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)



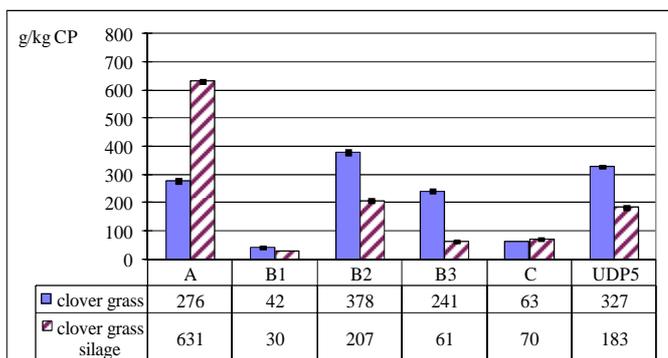
Altura mínima de corte 6 cm.



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 digestibilidad de la planta.

Cambios en la proteína en el ensilado de raygrás y tréboles con 24 h. de secado (Richardt and Steinhöfel, 2000, 2008); PB=CP
-Comparativa entre forraje recién cortado y el forraje ensilado a las 24 h.



Esta tabla nos indica una valoración de las pérdidas de proteína entre un cultivo de raygrass y trébol en el momento de corte, y el mismo cultivo con un presecado de 24 horas;

Vemos cambios en las fracciones;

*Aumenta la fracción A (nitrógeno no proteico)

*Aumenta la fracción C (proteína ligada a fibra indigestible)

*Se reduce la proteína soluble de las fracciones B.

*Se reduce la proteína de sobrepaso ruminal UDP.

Estos cambios son debidos a la proteólisis que se produce durante el secado y que reduce la calidad de la proteína.

Para aumentar la UDP (Proteína no degradable en rumen) debe reducirse el SECADO a sólo 12 h. y acelerar la bajada del pH usando aditivos de ensilaje

Referencia: www.iks-moh.com

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.

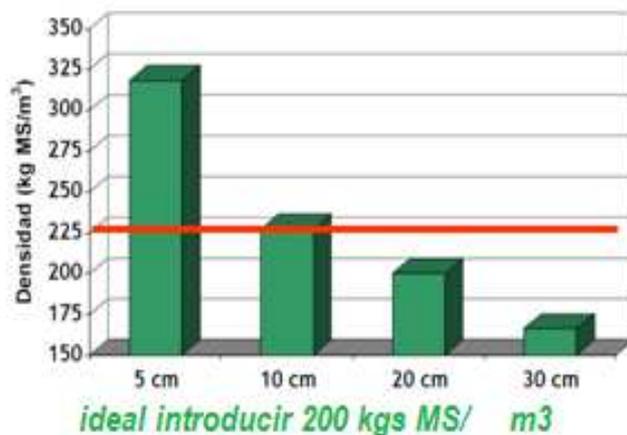
Los silos con tamaños de partícula largos, exigirán un mayor tiempo de picado en el carro mezclador, con un incremento en el gasto de combustible y tiempo de mezclado. Si no realizamos un tamaño de picado adecuado, provocamos que los animales escojan en la mezcla unifeed, originando trastornos ruminales, 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 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./metro cúbico**. Esto significa en silos de 30% de materia seca densidades de 660 kg de materia fresca / metro cúbico.



Densidad y altura de capa



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 reduce el posible riesgo de calentamiento posterior.

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. 8 mt ancho x 30 mt 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

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

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 de 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. Traslado cada fila de sacos según el avance del frente, impedimos la entrada de aire a la masa del silo.

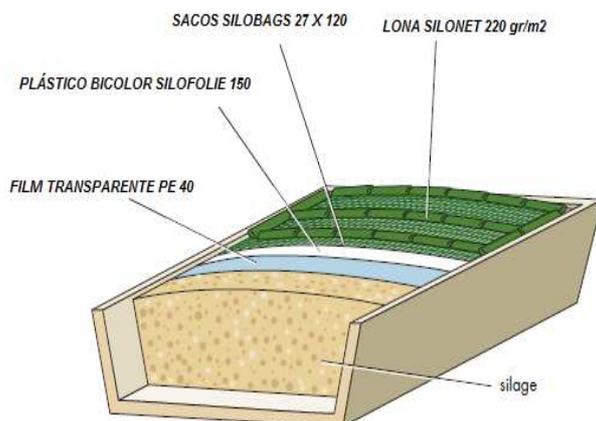


Imagen de sacos silobags colocados en el frente del silo para evitar la entrada de aire.

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 LAS DIGESTIBILIDAD.

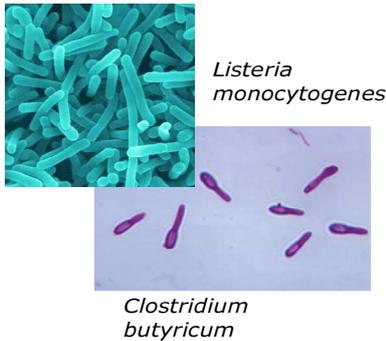
Uso de aditivos de ensilaje para controlar la fermentación (fase anaeróbica) y para controlar la estabilidad aeróbica (fase aeróbica):

Uso de aditivos de ensilaje

ADDCON

Modo de acción (MA)

Mejora calidad fermentación (MA 1) (Inhibición de bacterias patógenas)

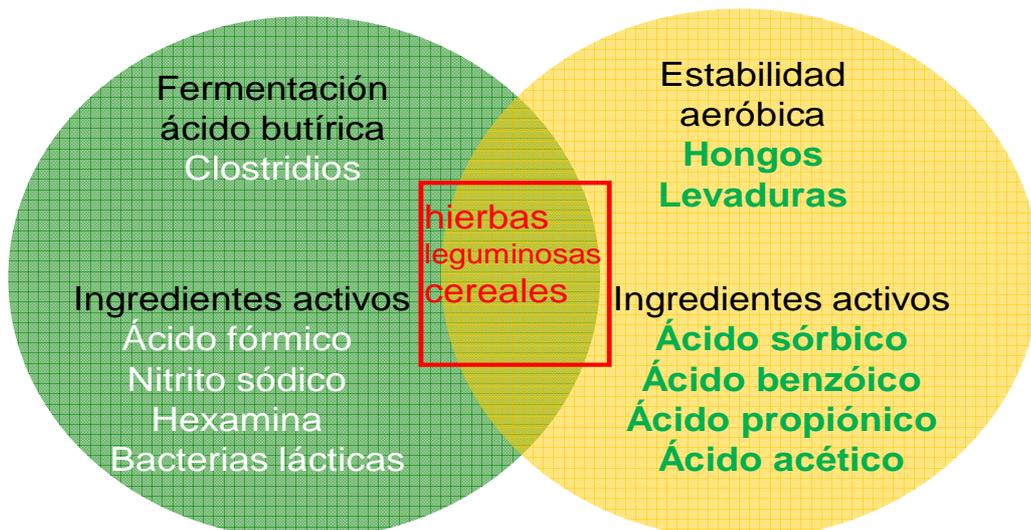


Mejora estabilidad aeróbica (MA 2) (Inhibición de levaduras y hongos)



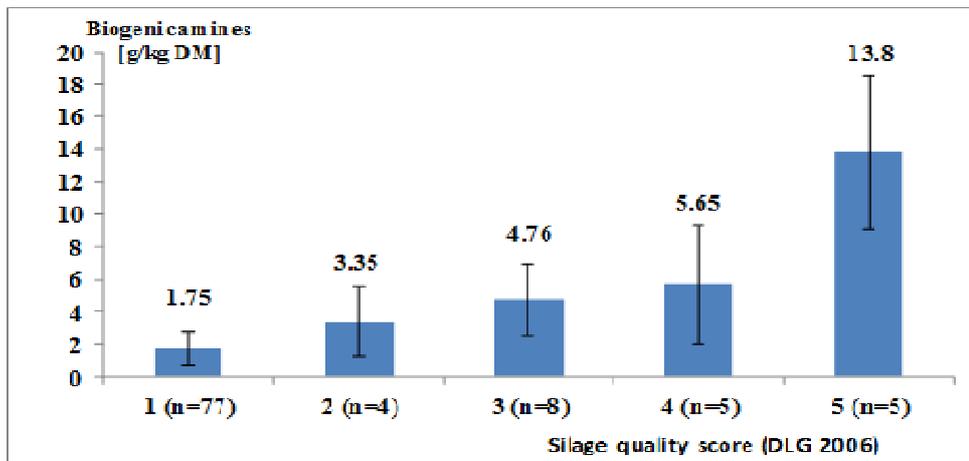
Eliminación de los fallos de calidad en el silo con el uso de aditivos de ensilaje

ADDCON



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 en el silo (Buena fermentación con Optisil =1 ; mala fermentación sin tratamiento = 5)

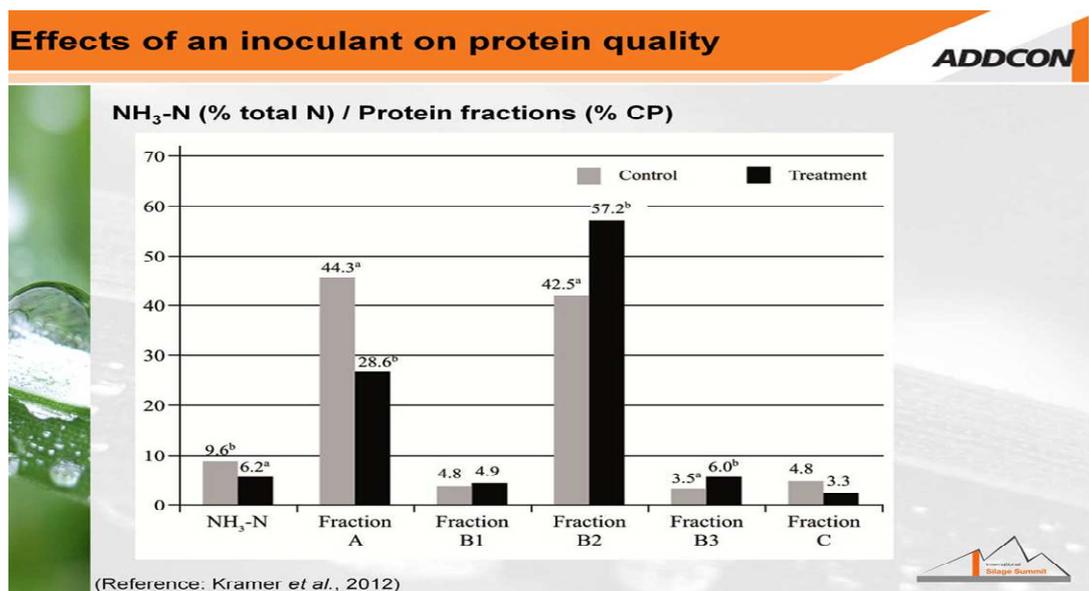


www.lks-mbh.com

wolfram.richardt@lks-mbh.com

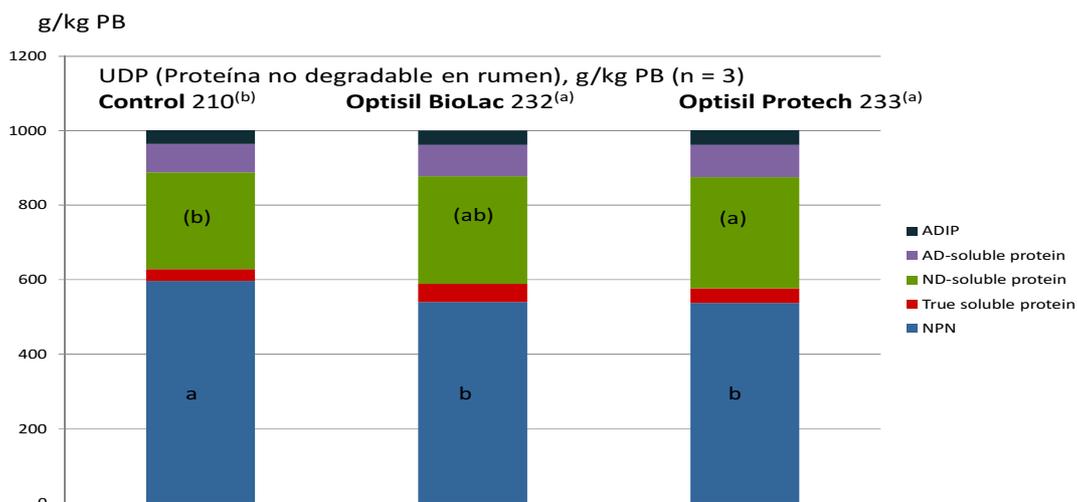
5

Las aminas biogénicas son el producto de la degradación de la proteína (proteólisis) 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)

Efectos 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 (NPN) (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 g 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 Harina Soja 44% = 132 gr UDP/kg, 60,60 gr Harina Soja 44% Soja = 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 g
VALORACIÓN en UDP de 1 KG HARINA DE SOJA 44%	132 g
SI INCREMENTAMOS 8 gr UDP/KG M.S. SILO HIERBA	60 g

es decir por cada KG de MS de SILO DE HIERBA que aportemos a la ración reducimos 60 gr Harina de Soja 44%

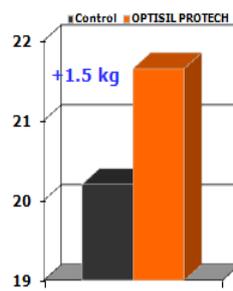
Ejemplo: Ración con 15 KG SILO DE HIERBA, 30% M.S. Valoración Harina Soja 44% a 0,46 €/kg

KG MS SILO DE HIERBA	4,5
gramos totales de sustitución ración de HARINA DE SOJA 44%	270 gr
Ahorro coste ración VACA/DÍA POR MEJORAS CALIDAD PROTEÍNA	0,124 €
COSTE OPTISIL® PROTECH KG/MS SILO	0,0200 €
COSTE OPTISIL® PROTECH vaca/día (15kg Silo Hierba 30%MS)	0,0900 €

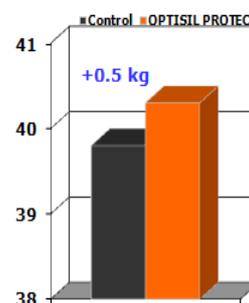
(coste OPTISIL® PROTECH valorado a una aplicación 3 litros/TM de forraje)

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 (g/kg MS)	144	154	143	154

Consumo de MS kg/vaca/día



Producción kg de leche vaca/día



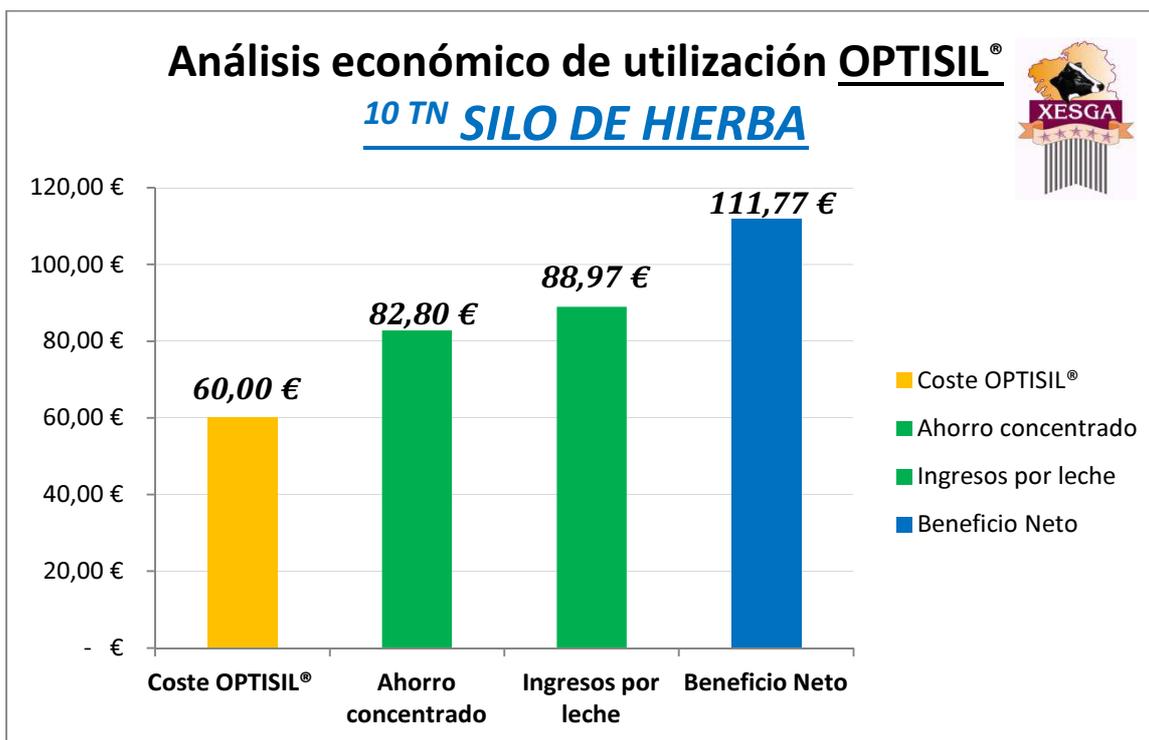
(Reference: Murphy et al., 2009)

Efectos de OPTISIL® en calidad, digestibilidad y energía en silo de hierba

Parámetros	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.



1.- **Coste OPTISIL®** = 3 lt/TN Forraje x 2€/lt = 6 €/TN de SILO DE HIERBA x 10 TM = **60 €**

2.- **Ahorro concentrado** = 10 TN = 3.000 kg MS x 60 gr Harina Soja 44% que substituímos por el incremento de 8 gr UDP/KG M.S. SILO HIERBA = **180 kgs Harina Soja 44% x 0,46 €/kg = 82,80 €**

3.- **Ingresos por leche** = por el incremento de la ENL/kg MS de 5,6 a 6,00 (0,4 MJ ENL/kg), conseguimos unos ingresos de **88,97 Euros** en las 10 TN de Forraje;

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 0,31 € = 88,97 Euros)

CRITERIOS DE CALIDAD DE UN BUEN ENSILADO DE HIERBA

Tabla calidad silo raygrás (LKS)

Parametro	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	g/kg MS	< 100
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

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