

Conservación de forrajes



Alfonso San Miguel Ayanz



CONSERVACIÓN DE LOS FORRAJES

¿ POR QUÉ SE CONSERVAN LOS FORRAJES ?

- Mala distribución estacional de la producción
- Sanidad animal (meteorismo, tetania, humedad)
- Estabilidad cualitativa de la dieta (MS, UF, MND...)
- Posibilidad de degradación del pasto

¿ QUÉ FORRAJES SE COSECHAN ?

- Los de calidad (prados de siega, cultivos forrajeros). Se pierde cantidad y calidad
- Los subproductos agrícolas (paja y otros). Cantidad
- En algunos casos, el ramón

PRINCIPALES SISTEMAS DE CONSERVACIÓN DE FORRAJES

- | | | |
|---|-------------------------|---|
| <ul style="list-style-type: none">• HENIFICACIÓN (natural o artificial)• ENSILAJE• DESHIDRATACIÓN | } CRITERIOS DE ELECCIÓN | <ul style="list-style-type: none">• Coste• Calidad• Mano de obra• Maquinaria |
|---|-------------------------|---|

HENIFICACIÓN

- **CONCEPTO:** Secado rápido del forraje, hasta un 10-15% de humedad
- **TIPOS:** natural o artificial



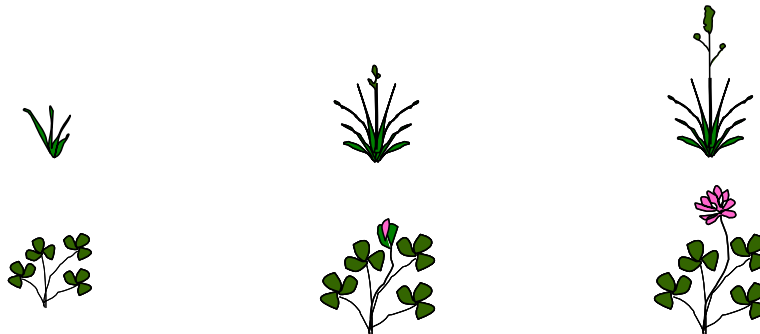
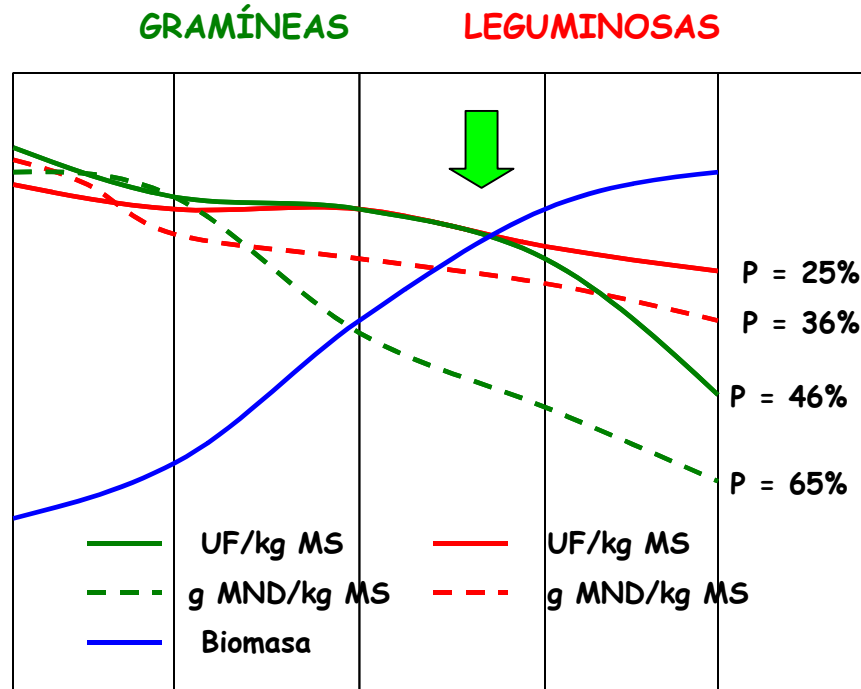
- **PROCEDIMIENTO:**

- **Siega:** momento óptimo

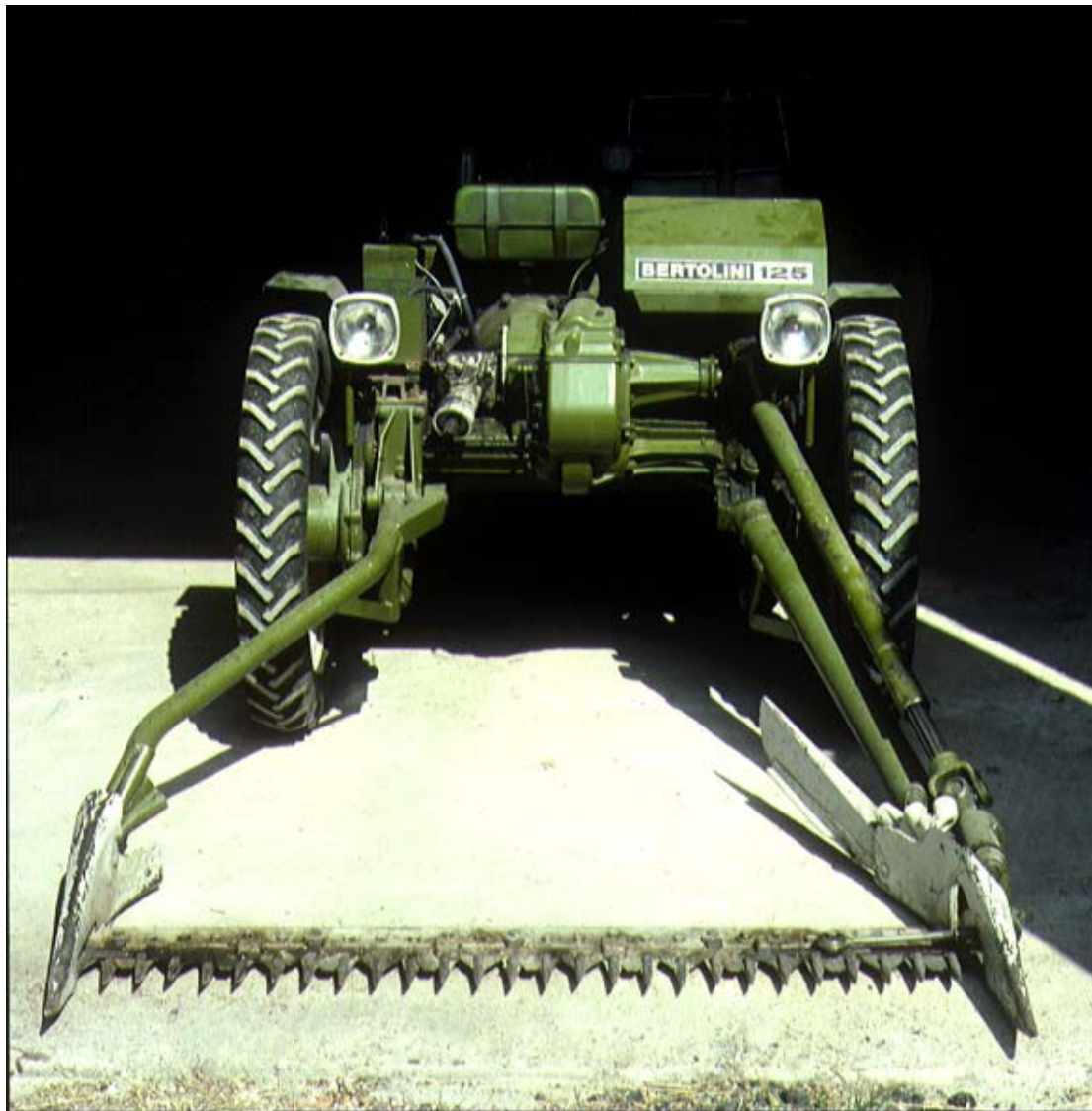
- * cantidad-calidad

- * clima: seguridad de sequedad ($< 60\%$) y temperatura ($> 15^{\circ}\text{C}$)

EVOLUCIÓN
DE LA
OFERTA
DE HIERBA
CON LA
FENOLOGÍA



- **Siega e hilerado**: sistema (guadaña, motosegadoras alternativas o rotativas)



Motosegadora alternativa (de peine)

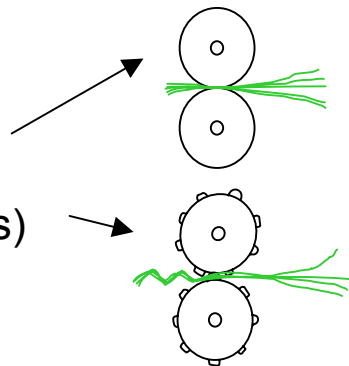


Segadora rotativa de tambores

Acondicionado del forraje: compresión para aplastar tallos y acelerar y homogeneizar la velocidad de secado

* Crusher (Aplastadores)

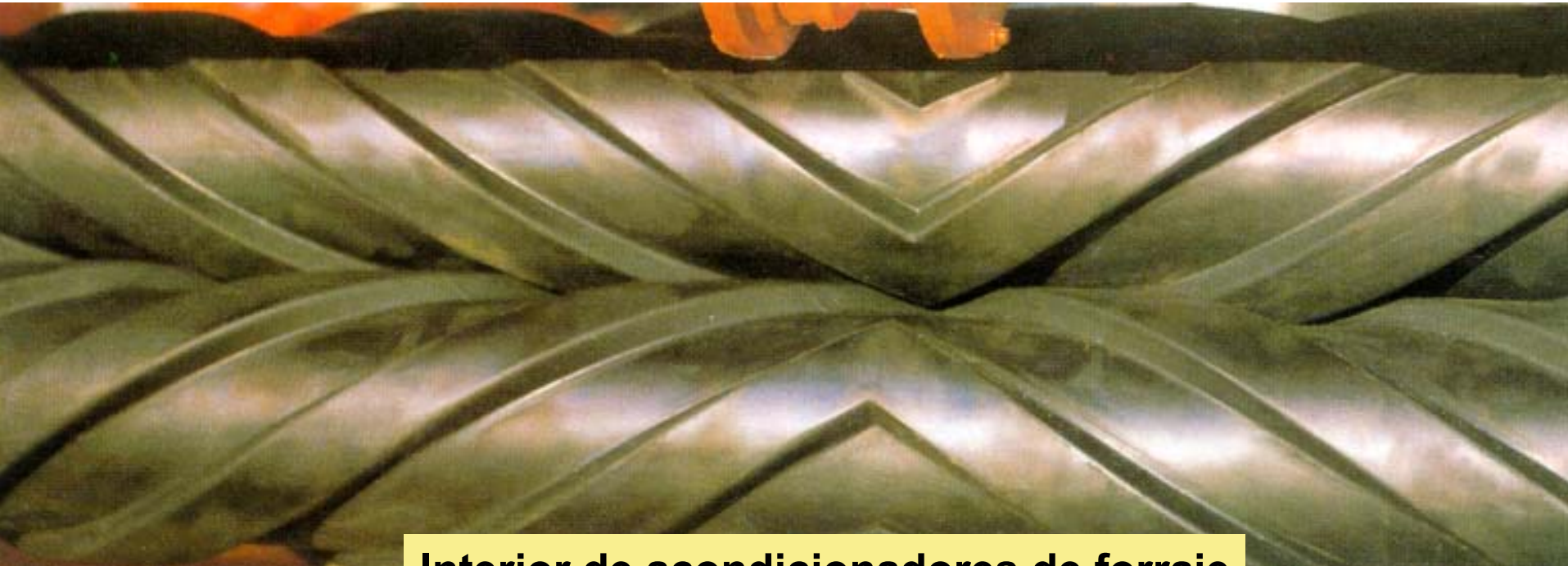
* Crimper (Quebrantadores)



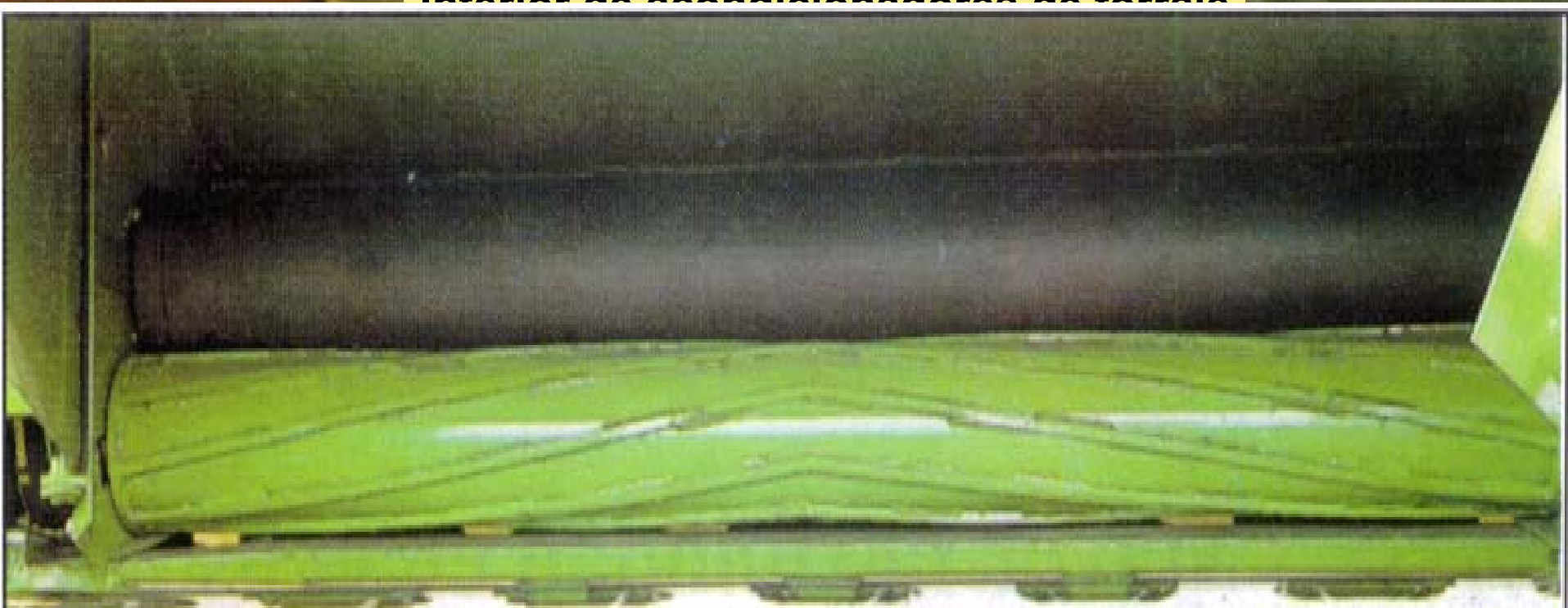
Reducen ~ 2 días
la duración de la
henificación



**Acondicionador
de forrajes**



Interior de acondicionadores de ferrovia





Segadora - acondicionadora

- **Volteo** (1-2 veces al día), esparcimiento e hilerado (Volteadoras-hileradoras)

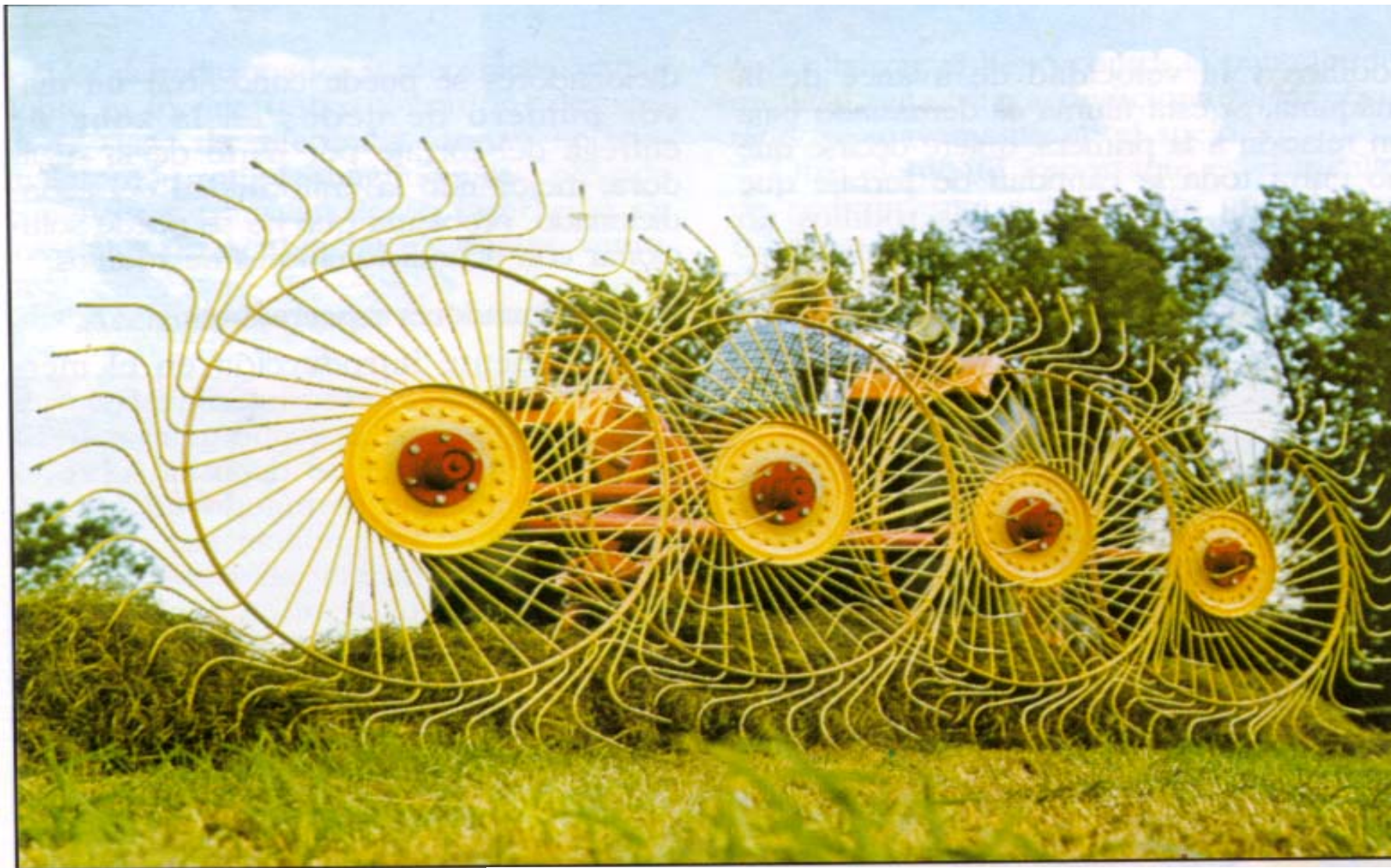
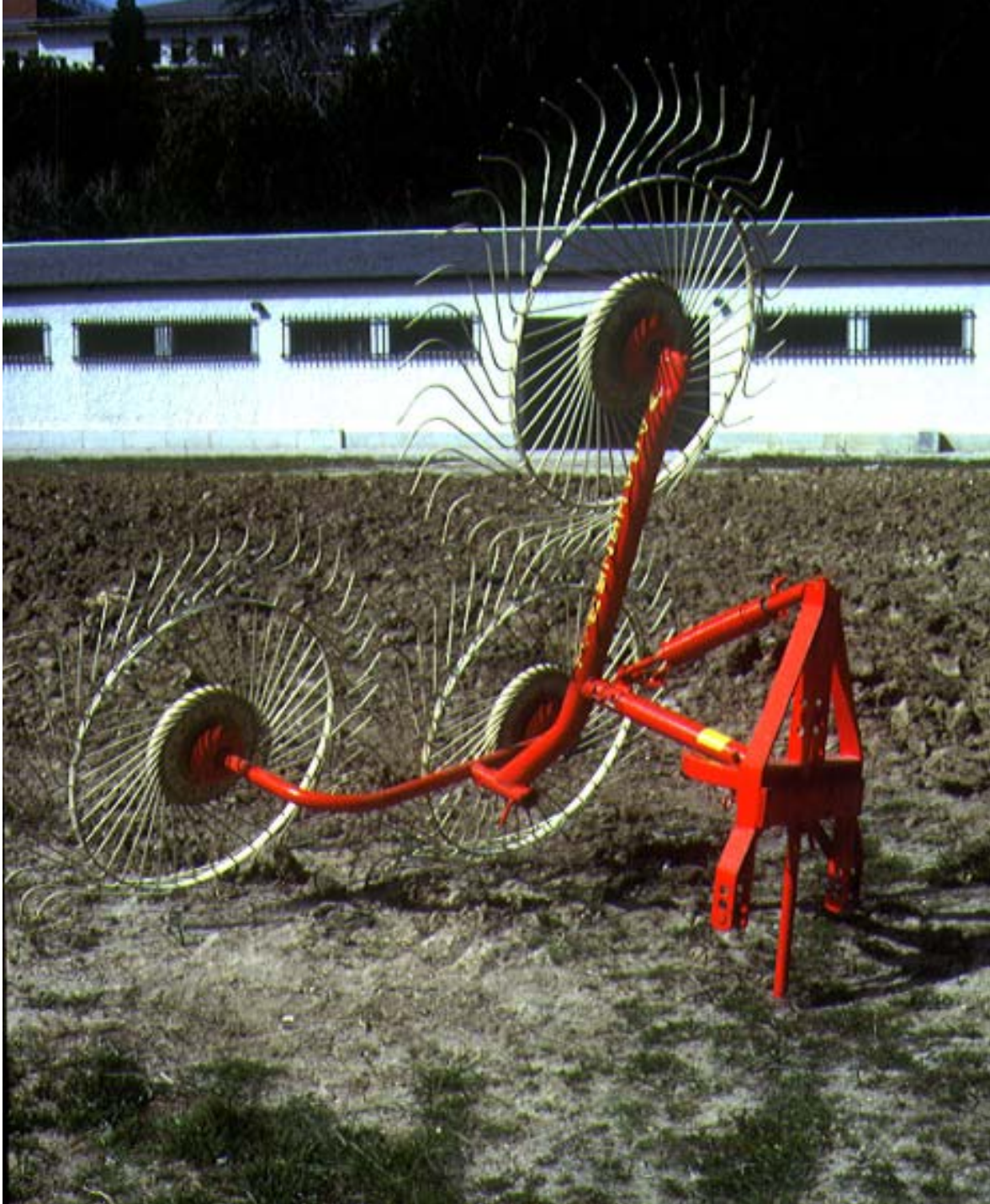
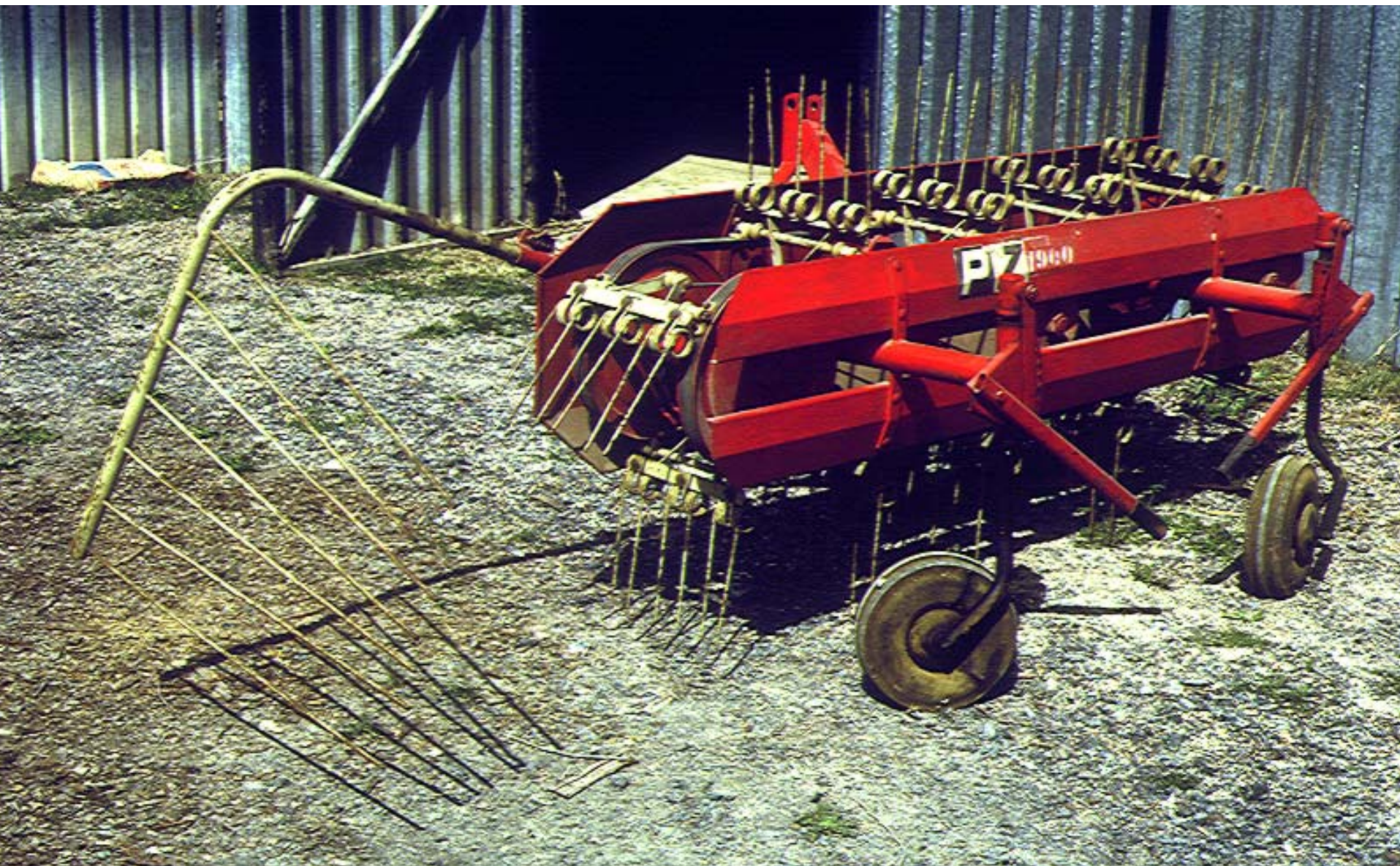


Fig. 5.-Rastrillo hilerador de discos.



**Volteadora –
hileradora
de discos**



Volteador – hilerador de peines

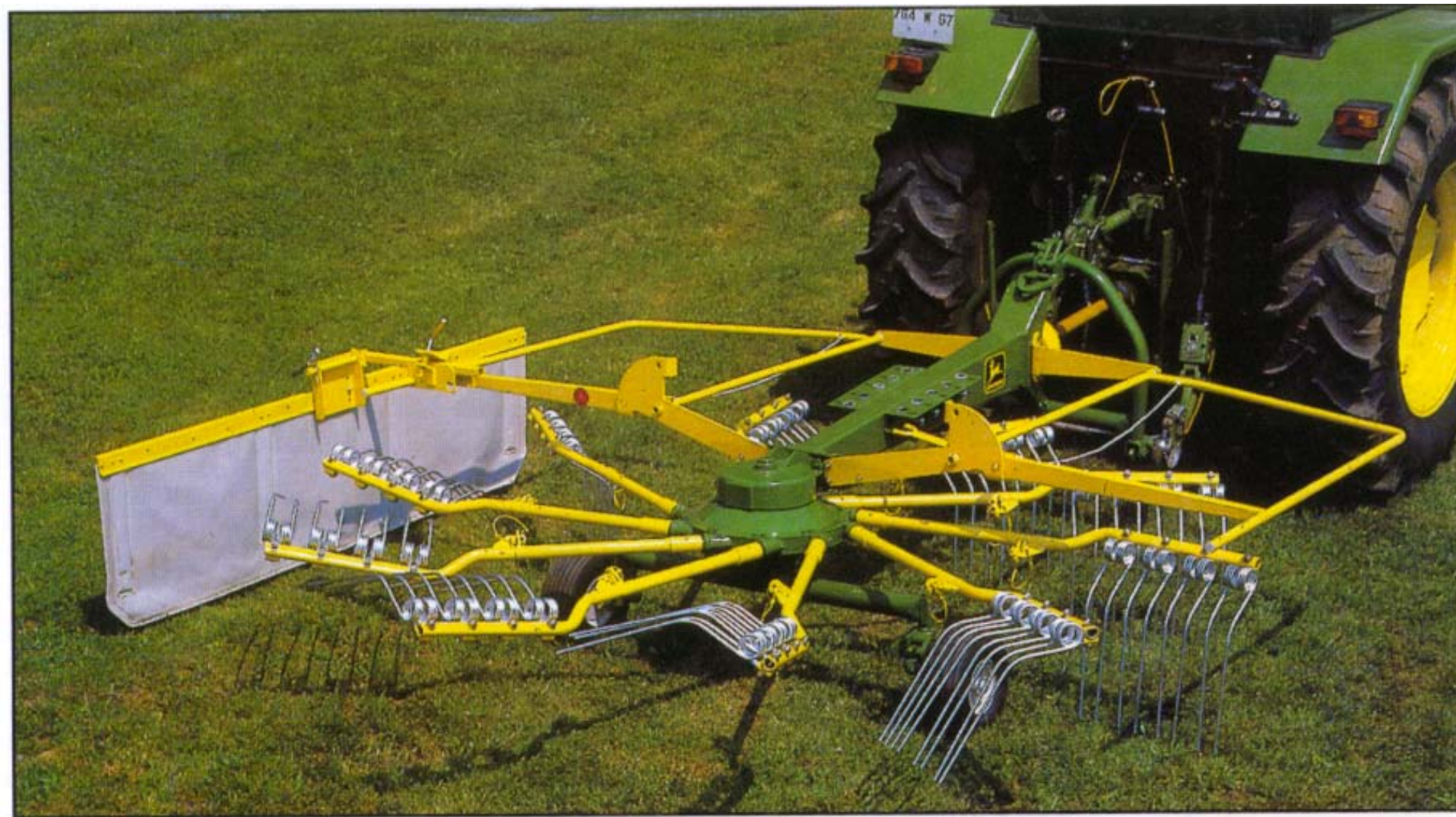
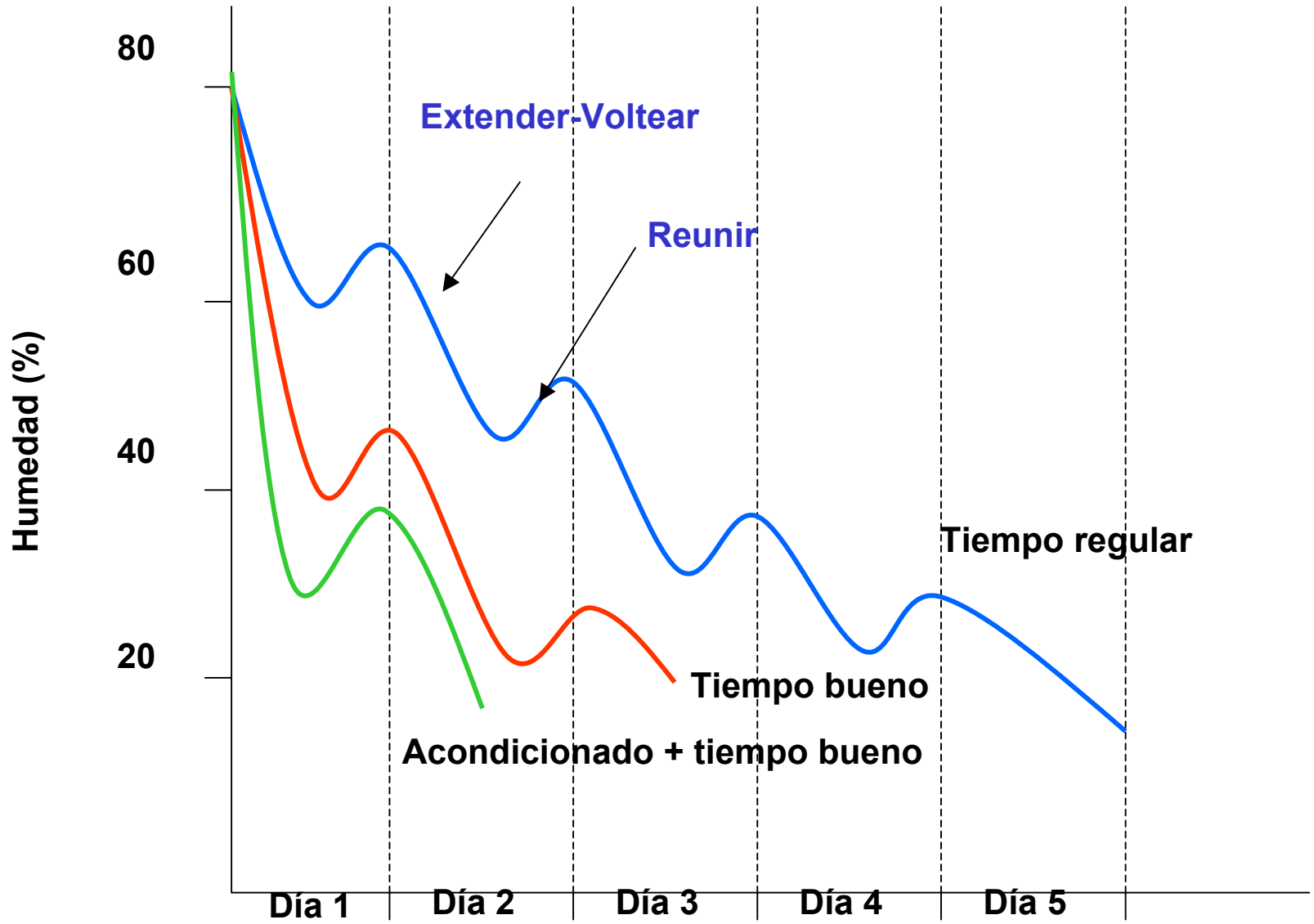


Fig. 6.-Rastrillo rotativo de dientes oscilantes



- **Recogida:** * horca,

* pacas paralelepípedicas (normales, ~ 20 kg, o grandes, ~ > 200 kg),

* rotopacas (250 kg paja, 500 kg heno)





**Empacadora de pacas
paralelepípedicas**



Rotoempacadora (en este caso de hierba verde)

- **Almacenamiento:**

- * almiares (tradicionales y prismáticos)
- * heniles ($\sim 125 \text{ kg/m}^3$),
- * rotopacas a la intemperie



Almiars



Henil con rotopacas



Henil lleno de pacas de paja

• **PÉRDIDAS EN LA HENIFICACIÓN:** **Media 10 - 25 (35) %**

- Por oxidación (respiración) 10 - 15%
- Mecánicas 2 - 35%
- Por fermentación 3 - 5%
- Por lavado (elementos minerales)
- Por el sol (de caroteno)
- Por empacado

Si llueve durante la henificación, las pérdidas pueden incrementarse notablemente

- Las pérdidas son de:**
- MS
 - Energía
 - MND
 - Minerales, Vitaminas
 - Palatabilidad

- **SISTEMAS PARA REDUCIR LAS PÉRDIDAS EN LA HENIFICACIÓN:**

- **Fecha de siega** => ¿Coincidencia con fenología óptima?
- **Salazón** (1-3% sobre peso total), ácido propiónico
- **Secadores de forraje**
- **Acondicionadores de forrajes**
 - * Crusher (Aplastadores)
 - * Crimper (Quebrantadores)
- **Terminar de secar las pacas al aire** (sólo baja compresión)

HENIFICACIÓN ARTIFICIAL

- Paso de aire caliente forzado a través de forraje semi-seco (40-60% humedad)
- Se aplica sobre forraje sin empacar o empacado, bajo cubierta
- Diversos sistemas
 - * Circulación horizontal
 - * Circulación vertical
- Muy poco utilizada en España, por el clima, y algo más en C y N de Europa

VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL HENO



Análisis bromatológico

El aspecto exterior suele estar muy relacionado con la calidad del heno



- **Color : 10 puntos:** verde (10); descolorido (0); enmohecido (-10)
- **Olor: 5 puntos:** bueno (5); inodoro (0); fuertemente enmohecido (-20)
- **Tacto: 10 puntos:** tallos flexibles y con hojas (10); tallos duros y con pocas hojas (0); muy húmedo (-10)
- **Impurezas: 5 puntos:** muy pocas (5); pocas (0); mucho polvo y plantas perjudiciales (-10)

EL ENSILADO

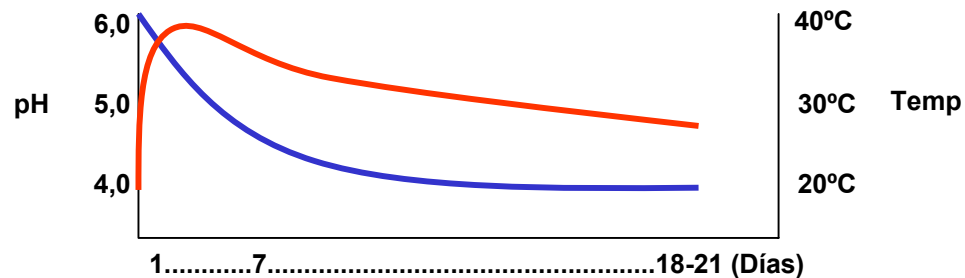
CONCEPTO: Forraje fresco conservado mediante fermentación anaerobia

Características similares a las del forraje original (algo peores)



PROCESO DEL ENSILAJE

- **Corte** del forraje. Posibilidad de segadora-picadora
 - **Cierre hermético** en silo
 - **Respiración** celular: CO_2 , H_2O y calor
 - **AEROBIOSIS**: microorganismos aerobios
 - **Acidificación** (bacterias coliformes): ácido acético
- ⇒ Pérdida de HHCC (unas 5 h)
- **ANAEROBIOSIS** => Fermentación láctica (lactobacilos)
Conversion de azúcares en ácido láctico
Acidificación
 - **Estabilización**, a pH < 4 - 5 (depende de %MS)
 - Si pH > 4 => **Fermentación butírica** (*Clostridium*) => Proteolisis



CONDICIONES PARA CONSEGUIR UN BUEN ENSILADO

- **FORRAJE:**
 - * alto contenido en HHCC de cadenas sencillas
 - * gramíneas, leguminosas; fenología
 - * M.S. : óptimo 30-35%
- **ANAEROBIOSIS**
- **TROCEADO Y PICADO**
- **ADITIVOS** para:
 - * **Estimular la fermentación láctica** (↗ cont. azúcares):
 - Azúcares (más cuanto menor sea el contenido en MS del forraje)
 - Melazas (3-4%), pulpa de remolacha
 - * **Acidificar:**
 - Acido fórmico (2-5kg/t de forraje verde),
 - Acido acético,
 - Acido propiónico,
 - Mezcla Virtanen AIV: $0,3\text{ClH}+0,7\text{SO}_4\text{H}_2$ 2N
 - * **Inhibir actividad de bacterias indeseables:**
 - Formol o ácido fórmico + formol
 - Metabisulfito sódico, SO_2

{ glucosa
sacarosa
fructosa
maltosa

TIPOS DE SILOS

Zanja
Trinchera o corredor
Torre
Depósito

Pozo
Almiar
Bolsa



Silo zanja



Silo zanja abierto



Silo torre



Silo trinchera



Compactación del forraje con tractor en silo trinchera



Lixiviados de silo trinchera (muy contaminantes)



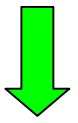
Silo trinchera abierto



Silo almiar, antes de cubrir



Silos bolsa



**Plastificado
de rotopacas**



CARACTERÍSTICAS DEL BUEN ENSILADO

- * Color verde claro
- * Olor a fruta algo agria
- * MS: 30 a 35%
- * N amoniacal/N total < 10%
- * pH < 5
- * Acido láctico > 3% peso fresco
- * Acido acético < 0,5%
- * Acido butírico < 0,3%

VENTAJAS E INCONVENIENTES (frente a heno)

- * Más MS por unidad de volumen
- * Sin riesgos climáticos
- * Apto para hierba joven
- * Sencillo y barato
- * Alta palatabilidad => mayor ingestión
- * Mayor peso
- * Lixiviados
- * Selectividad
- * Problemas con ganado lechero

TRANSALFALS & LA VISPESA

DESHIDRATACIÓN DE FORRAJES



Trommel de entrada del forraje para deshidratación



Interior de planta deshidratadora de alfalfa



Alfalfa deshidratada en rama



Empacadaora de alfalfa deshidratada



Pacas de alfalfa deshidratada en rama de 800 kg/u



Iberalfa

Fabricado para:



ASA

Asturiana de Servicios Agropecuarios

ALFALFA DESHIDRATADA

CONSTITUYENTES:

Proteína bruta S.M.S.	17,00 %
humedad Máxima	14,00 %
Peso Neto Aproximado (Al Empacar)	360 kgs.

SOCIEDAD ASTURIANA DE SERVICIOS AGROPECUARIOS, S.L.



E.R. Nº. 78830
Transalfals & La Vispera, S.C.A.

E.R. Nº. 01.0138

CIF - B-33220052

Sierra de Granada, s/nº
33199-Granda-Siero-Asturias

FABRICADA POR NDIA

☎ 98 510 11 31
98 510 11 33
98 500 87 36



Alfalfa deshidratada en tacos