

Qu'est-ce que l'ensilage? Was ist Silage?

Fermentation lactique

→ **L'ensilage c'est de l'herbe conservée à l'état humide.**

- Le processus de conservation est assuré par une fermentation lactique naturelle et par l'absence d'air.
- L'acide lactique produit conserve le fourrage qui ne se détériore pas et se laisse stocker.

→ Dans les fourrages, à côté des bactéries lactiques désirables, se trouvent divers micro-organismes qui peuvent provoquer des fermentations indésirables.

→ **A propos, le même procédé se déroule lors de la fabrication de la choucroute !**



Milchsäuregärung

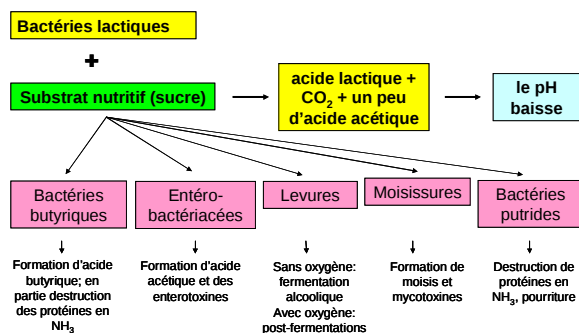
→ **Silage ist feucht konserviertes Futter.**

- Konservierungsprozess erfolgt durch natürliche Milchsäuregärung und Luftabschluss.
- Gebildete Milchsäure wirkt konservierend. Futter verderbt nicht und ist über lange Zeit haltbar.

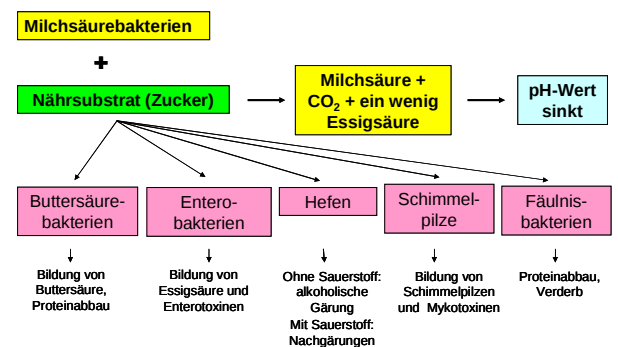
→ Neben den erwünschten Milchsäurebakterien sind im Futter auch verschiedene Gärerschädlinge vorhanden, die Fehlgärungen auslösen können.

→ **Übrigens, die gleichen Prozesse finden auch bei der Sauerkrautherstellung statt!**

Des micro-organismes désirables et indésirables



Erwünschte und unerwünschte Mikroorganismen



Aptitude à l'ensilage du fourrage

En principe, toutes les plantes fourragères peuvent être conservées par ensilage. L'aptitude à l'ensilage dépend de divers facteurs. Les teneurs en eau, en sucres et en cellulose brute ainsi que la présence de terre jouent un rôle important.

Silireignung des Futters

Grundsätzlich können alle Futterpflanzen siliert werden. Die Siliereignung hängt von verschiedenen Faktoren ab. Dabei spielen der TS-Gehalt, Zuckergehalt, Verunreinigungen sowie der Rohfasergehalt (Sperrigkeit des Futters) eine wichtige Rolle.

Les Prairiales – Grange-Verney

Me 5 et Je 6 septembre 2012

Fourrages : le meilleur est dans le pré

 Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie DFE
Station de recherche
Agroscope Liebefeld-Posieux ALP-Haras

Système d'ensilage Silierverfahren

Récolte – Ensilage - Stockage

Ernte – Einlagerung - Lagerung



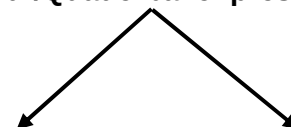
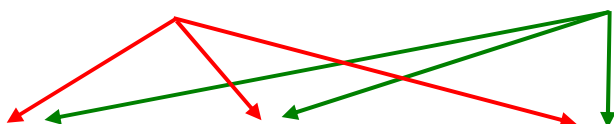
Autochargeuse avec
couteaux
Kurzschnittladewagen



Hacheuse-ensileuse
Exakthäcksler



Presses à balles rondes et
carrées
Rund-/Quaderballenpresse



Remplir avec
souffleur
Befüllen mit
Gebläse



Déchargement et
tassement
Abladen und
Walzen



Presse en continu
Schlauchpresse



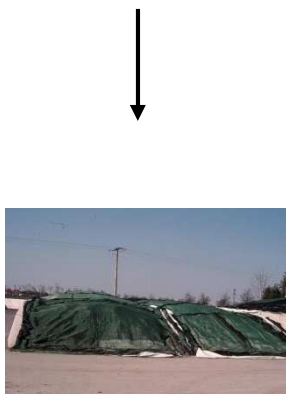
Enrubannage en
continu
Wrap-Liner



Enrubannage
Ballenwickler



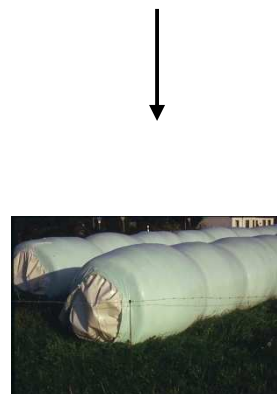
Silo-tour
Hochsilo



Silo tranchée
Fahrsilo



Silo boudin
Siloschlauch



Boudin de balles
enrubannées
Wickelschlauch



Balles enrubannées
Rund- und
Quaderballen

Les Prairiales – Grange-Verney

Me 5 et Je 6 septembre 2012

Fourrages : le meilleur est dans le pré

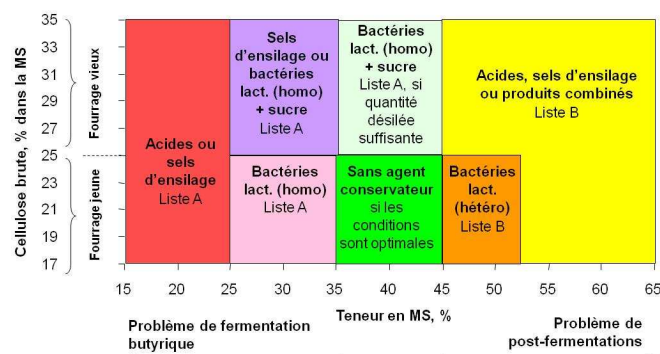


Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral
de l'économie DFE
Station de recherche
Agroscope Liebefeld-Posieux ALP-Haras

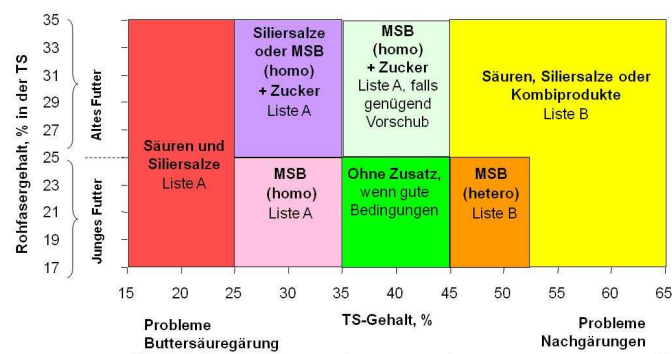
Utilisation d'agents de conservation Siliermitteleinsatz

Schéma du choix d'un agent de conservation pour ensilage d'herbe



Liste A: Agents conservateurs pour favoriser la fermentation lactique
Liste B: Agents conservateurs pour contrer les post-fermentations
Bactéries lact. (homo): Bactéries lactiques homo-fermentaires
Bactéries lact. (hétéro): Bactéries lactiques hétéro-fermentaires

Schema zur Siliermittelwahl bei Grassilagen



Liste A: Verbesserung der Hauptgärung
Liste B: Vorbeugung von Nachgärungen
MSB homo: homofermentative Milchsäurebakterien
MSB hetero: heterofermentative Milchsäurebakterien

L'application

Les agents de conservation d'ensilage sont seulement efficaces, s'ils sont appliqués au bon dosage et répartis de façon homogène.

- Doseurs pour les produits granulés
- Doseurs pour les produits liquides sur les ensileuses
- Doseurs sur les autochargeuses
- Doseurs sur les presses
- Doseur à volumétrie ultra-basse sur les ensileuses
- Application liquide sur les andains



Dosierteknik

Siliermittel können nur dann optimal wirken, wenn sie in der richtigen Menge eingesetzt und homogen verteilt werden.

- Streuer für granuliert Siliermittel
- Flüssigdosierer auf Exakthäcksler
- Dosierteknik auf Kurzschnittladewagen
- Flüssigdosierer auf Ballenpresse
- Flüssigapplikation mit ULV-Technik (Ultra-Low-Volume)
- Flüssigdosierer auf Schwader aufgebaut

Les Prairiales – Grange-Verney

Me 5 et Je 6 septembre 2012

Fourrages : le meilleur est dans le pré



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie DFE
Station de recherche
Agroscope Liebefeld-Posieux ALP-Haras

Post-fermentations Nacherwärmungen

Post-fermentations ou échauffements se manifestent au moment du désilage. Il sont causés par des levures.

Causes et conséquences

Phase	Causes	Conséquences
Ensiler - tassement insuffisant - silo pas étanche - fermeture pas parfaitement hermétique	Fourrage + Air → les levures se développent	formation d'une population de levures
Stockage	Pas d'air (bonnes conditions) Air (mauvaises conditions)	- les ensilages sont stables - En partie fermentation alcoolique - les ensilages se dégradent
Désilage - prélèvement journalier insuffisant - remuage des couches de surface	Ensilage + Air → les levures sont de nouveau très actives → développement d'autres micro-organismes (p. ex. moisissures)	- les ensilages s'échauffent - pertes en nutriments - les ensilages se dégradent - diminution de l'ingestion

Nacherwärmungen bzw. Nachgärungen treten bei der Entnahme der Silagen auf. Verursacht werden sie in erster Linie durch die Hefen.

Ursachen und Folgen

Phase	Ursachen	Folgen
Einsilieren - ungenügende Verdichtung - undichte Silos - nicht luftdichte Abdeckung	Siliergut + Luft → Hefen entwickeln sich	Aufbau einer Hefepopulation
Lagerung	Keine Luft (Gute Bedingungen) Luft (Schlechte Bedingungen)	- Silagen sind stabil - Teilweise alkoholische Gärung - Silagen verderben bereits während der Lagerung
Entnahme - zu geringe Entnahme-Mengen - Auflockerung der Oberfläche	Silage + Luft → Hefen werden wieder aktiv → Vermehrung weiterer Schadorganismen (z.B. Schimmelpilze)	- Silagen werden warm - Nährstoffverluste - Silagen verderben - Rückgang der Futteraufnahme

Mesures à prendre

- La grandeur du silo et le front d'attaque doivent être adaptés au cheptel!
- Viser les règles de base (tassement et étanchéité)
- Désiler suffisamment d'ensilage
- Utiliser des agents de conservation d'ensilage au moment d'ensiler
- Traiter le fourrage au désilage avec des produits chimiques par lance-injecteur disponible auprès de l'association suisse d'ensilage (mesures d'urgence)



Massnahmen zur Verhinderung

- Silogrösse bzw. Siloanschnittfläche muss dem Tierbestand angepasst sein!
- Einhaltung der Silierregeln (Verdichten und Abdecken)
- Genügend hohe tägliche Entnahmemengen
- Einsatz von Siliermitteln beim Einsilieren
- Behandlung der Silagen mit chemischen Produkten während der Entnahme mit einer Silolanze (Feuerwehrrübung). Diese kann bei der Silovereinigung ausgeliehen werden

Les Prairiales – Grange-Verney

Me 5 et Je 6 septembre 2012

Fourrages : le meilleur est dans le pré



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie DFE
Station de recherche
Agroscope Liebefeld-Posieux ALP-Haras

Conservation par séchage

Konservierung durch Trocknung

Quels sont les effets du séchage?

- L'élimination de l'eau contenue dans le fourrage vert conduit aux fourrages secs.
- Les microorganismes ne peuvent pas décomposer et dévaloriser les fourrages secs.
- Le fourrage sec plus facile à transporter, se conserve bien et longtemps.

Formes de séchage des fourrages

- **Foin/regain au sol**: séché (fané) sur le champ par le soleil et l'air (Fig.1).
- **Foin/regain ventilé**: préfané au champ, finition du séchage dans la grange à l'aide d'un ventilateur (Fig.2).
- **Herbe déshydratée**: séché à l'aide d'un courant d'air très chaud dans une installation de séchage à herbe (Fig.3).

Was bewirkt die Trocknung?

- Dem Grünfutter wird Wasser entzogen; es wird zu getrocknetem Dürrfutter.
- Mikroorganismen können getrocknetes Futter nicht zersetzen und entwerten.
- Trockenenes Futter ist leicht zu transportieren und lässt sich gut und lange lagern.

Trocknungsarten für Dürrfutter

- **Bodenheu**: durch Sonnenwärme und Luft auf dem Feld getrocknet (Abb.1).
- **Belüftungsheu**: vorgetrocknet auf dem Feld; nachgetrocknet durch Luft einer Belüftungsanlage in der Scheune (Abb.2).
- **Künstlich getrocknetes Gras Trockengras**: durch den Heissluftstrom einer Grastrocknungsanlage getrocknet (Abb.3).



Principaux avantages/inconvénients

Foin/regain au sol

- ☑ idéal pour du foin en balles
- ☹ risque météo; pertes; qualité du fourrage ☹

Foin/regain ventilé

- ☑ moins de pertes; bonne qualité du fourrage
- ☹ coûts d'électricité et d'installation; limites de la quantité journalière récoltable

Herbe déshydratée

- ☑ peu de pertes; qualité du fourrage élevée
- ☹ coûts élevés pour séchage et transport

Wichtige Vor- und Nachteile

Bodenheu

- ☑ ideal für Heu in Ballenform
- ☹ Wetterisiko; Verluste; Futterqualität ☹

Belüftungsheu

- ☑ wenig Verluste; gute Futterqualität
- ☹ Strom- und Anlagekosten; Erntemenge pro Tag beschränkt

Trockengras

- ☑ kaum Verluste; hohe Futterqualität
- ☹ hohe Kosten für Trocknung und Transport

Les Prairiales – Grange-Verney

Me 5 et Je 6 septembre 2012

Fourrages : le meilleur est dans le pré



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral
de l'économie DFE
Station de recherche
Agroscope Liebefeld-Posieux ALP-Haras

Réglage des machines et qualité du foin

Maschineneinsatz und Heuqualität

Importance du réglage des machines

Il n'y pas de mauvaises machines mais souvent des machines mal exploitées car mal réglées. Un réglage optimal permet :

- Éviter terre et pierres dans le fourrage (risques de salissures)
- Ménager le fourrage (brisures)
- Ménager le gazon (trous = mauvaises herbes)

Bedeutung der Maschineneinstellung

Wirklich schlechte Maschinen gibt es nicht! Maschinen sind aber oft schlecht oder falsch eingestellt. Eine optimale Einstellung bewirkt:

- Keine Erde und Steine im Futter (Verschmutzung)
- Schonende Futterbearbeitung (Bröckelverluste)
- Schonung der Grasnarbe (Unkrautverbreitung)

Éléments à prendre en considération:

Lors de la fauche

- Faucher tôt => Qualité
- Hauteur de coupe 5-8 cm
- Etat des couteaux



Durant le fanage

- Régime de la prise de force assez faible
- Reprendre les andains à deux toupies
- Éviter le passage sur le fourrage



Durant l'andainage

- Le fourrage sec est très délicat
- Pertes possibles => env.15%
- Régler correctement la profondeur des dents



Lors de la récolte

- Grands andains = moins de pertes
- Vérifier le fonctionnement et la hauteur du pick-up



Aspekte, die zu beachten sind:

Beim Mähen

- Früher Schnitt => Qualität
- Schnitthöhe 5-8 cm
- Guter Zustand der Messer

Während dem Wenden

- Je höher der TS-Gehalt je tiefer die Drehzahl
- Nach Möglichkeit, den Schwad zwischen zwei Kreiseln zetzen
- Das Überfahren des Futters möglichst vermeiden

Während dem Schwaden

- Trockenes Raufutter sorgfältig bearbeiten
- Mögliche Verluste => ca.15%
- Richtige Tiefeneinstellung der Zinken

Bei der Ernte

- Grosse Schwaden = geringere Verluste
- Funktionstüchtigkeit und Höhe des Pick-Up's prüfen

Les Prairiales – Grange-Verney

Me 5 et Je 6 septembre 2012

Fourrages : le meilleur est dans le pré



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral
de l'économie DFE
Station de recherche
Agroscope Liebefeld-Posieux ALP-Haras

Conservation du foin humide avec conservateurs Feuchtheukonservierung mit Konservierungsmitteln

Situation initiale

- Le fourrage séché au sol est rarement complètement sec lors du pressage
- Dans les grandes balles, l'humidité excessive ne s'échappe que très lentement
- Influence négative sur la qualité microbiologique et la valeur nutritive



Ausgangslage

- Das Bodenheu ist beim Pressen selten genügend trocken
- In den grossen Ballen entweicht die Feuchtigkeit nur sehr langsam
- Negative Auswirkungen auf die mikrobiologische Qualität und den Nährwert

Points à respecter

- Le conservateur à la base d'acide propionique n'est efficace que s'il est appliqué de manière homogène sur l'ensemble du fourrage et que le dosage recommandé est respecté.
- Le dosage des conservateurs dépend de l'humidité du fourrage. Mais le taux d'humidité est difficile à estimer, d'autant plus qu'il peut varier fortement dans le même andain. Il existe des appareils pour estimer le taux d'humidité.
- Lorsque le fourrage présente une teneur en MS inférieure à 75%, il devient très difficile de le stabiliser à l'aide d'un conservateur.
- L'expérience est à la base de la réussite

Punkte, die beachtet werden müssen

- Die Zusätze, welche Propiionsäure enthalten, sind nur wirksam, wenn sie homogen und in der empfohlenen Menge zudosiert werden.
- Die richtige Dosierung hängt vom TS-Gehalt des Futters ab. Die Schätzung des TS-Gehaltes ist jedoch schwierig und kann innerhalb einem Schwad stark variieren. Es gibt Geräte zur Bestimmung der Feuchtigkeit im Futter.
- Bei TS-Gehalten unter 75 % TS wird der Einsatz nicht empfohlen.
- Die Erfahrung ist zum Gelingen sehr wichtig.

