

Agents conservateurs d'ensilage : résultats des tests de 2009

Ueli Wyss, Station de recherche Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, 1725 Posieux

Renseignements: Ueli Wyss, e-mail: ueli.wyss@alp.admin.ch, tél. +41 26 407 72 14



Photo: U. Wyss, ALP

Désiler une quantité de fourrage suffisante est primordial pour contrer les post-fermentations.

Introduction

Lors de la distribution des ensilages dans les exploitations agricoles, les post-fermentations au moment du désilage représentent un problème majeur dans les ensilages d'herbe et de maïs. Ce sont en général les ensilages de bonne qualité qui sont concernés, c'est-à-dire ceux qui sont riches en sucres résiduels et en acide lactique et pauvres en acide acétique. Les post-fermentations sont favorisées par un mauvais compactage de l'ensilage et des quantités de prélèvements trop faibles lors de l'affouragement. L'utilisation ciblée d'un agent conservateur d'ensilage permet de maîtriser le problème des post-fermentations. A cet effet, il est nécessaire de pouvoir disposer d'agents conservateurs d'ensilage efficaces (fig. 1). Dans cet essai, l'efficacité de l'agent conservateur d'ensilage Silostar Protect a été testée, ce produit étant supposé prévenir les post-fermentations des ensilages d'herbe préfanée.

Méthode

L'essai a été réalisé avec de l'herbe de prairies temporaires riches en graminées, en particulier en ray-grass, issue du premier et du deuxième cycle. Le fourrage a été préfané à 40 % de MS, haché à une longueur de 1 à 2 cm et ensilé dans des silos de laboratoire d'une contenance de 1,5 litre. L'objet du test était un agent conservateur d'ensilage, le Silostar Protect, déjà utilisé au cours de l'année dernière pour les ensilages de maïs (Wyss 2009). Cet agent conservateur chimique contient du benzoate de sodium, du formate de calcium et du sorbate de potassium. Parallèlement, un contrôle négatif sans additifs et un contrôle positif avec du Luprosil, contenant de l'acide propionique, ont été considérés dans l'essai comme variantes de comparaison. Les variantes et dosages des agents conservateurs d'ensilage utilisés figurent dans le tableau 1. La durée d'ensilage s'est élevée à

56 jours. Les silos ont été stockés à une température de 20 °C. Une semaine avant le désilage, les ensilages ont été soumis à un stress aérobique pendant 24 heures, en retirant les bouchons en caoutchouc supérieurs et inférieurs des silos de laboratoire.

Au cours de l'essai, les nutriments du fourrage ont été analysés lors de l'ensilage et du désilage. En outre, un silo de laboratoire par variante a été ouvert après trois jours déjà afin de déterminer la valeur du pH. Dans les ensilages, la qualité fermentaire a été déterminée dans trois échantillons par variante au moyen de la valeur de pH, des acides de fermentation, des teneurs en éthanol et en ammoniac. Les pertes en gaz fermentaires ont également été calculées. Pour évaluer globalement la qualité de l'ensilage, les points DLG (Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft) ont été calculés (DLG 2006). Paramètre important, la stabilité aérobique a été par ailleurs déterminée dans les échantillons d'ensilage en mesurant et en enregistrant la température toutes les trente minutes. Ces mesures ont été effectuées pendant onze jours pour le fourrage du premier cycle et dix jours pour celui du deuxième. Les ensilages ont été qualifiés de stables du point de vue aérobique aussi longtemps que la température dans l'ensilage ne dépassait pas la température ambiante de plus de 1 °C.

Tableau 1 | Variantes et dosages de l'agent conservateur d'ensilage (dosage par 100 kg de fourrage frais)

Traitement	1 ^{er} cycle	2 ^e cycle
Sans conservateur	–	–
Luprosil	600 g	600 g
Silostar Protect	300 g	300 g

Tableau 2 | Teneurs en matière sèche et en nutriments du fourrage à la mise en silo

Paramètre		1 ^{er} cycle	2 ^e cycle
Teneur MS	(%)	38,5	38,8
Cendres	(g/kg MS)	82	100
Matière azotée	(g/kg MS)	158	188
Cellulose brute	(g/kg MS)	188	207
Sucres	(g/kg MS)	174	123
Pouvoir tampon	(g/kg MS)	69	68
Nitrates	(g/kg MS)	0,1	0,7
Coefficient de fermentation		59	53
NEL	(MJ/kg MS)	6,3	6,5
PAIE	(g/kg MS)	104	110
PAIN	(g/kg MS)	105	125

NEL: énergie nette pour la production laitière.

PAIE: protéines absorbables dans l'intestin, synthétisées à partir de l'énergie disponible.

PAIN: protéines absorbables dans l'intestin, synthétisées à partir de la matière azotée dégradée.

Résumé L'efficacité de l'agent conservateur d'ensilage Silostar Protect, supposé améliorer la stabilité aérobique des ensilages d'herbe préfanée, a été testée. Les fourrages expérimentaux utilisés pour le test provenaient d'un mélange riche en graminées récolté au premier et au deuxième cycle. Les fourrages ont été préfanés et ensilés dans des silos de laboratoire à une teneur en matière sèche (MS) de 40 %. En plus de la variante testée avec le produit Silostar Protect, une variante sans agent conservateur (contrôle négatif) et une variante avec Luprosil (contrôle positif) ont servi de témoin. La durée d'ensilage était de 56 jours. Sept jours avant l'ouverture des silos, les ensilages ont été exposés à un stress aérobique. Tous les ensilages ont présenté une bonne qualité de fermentation et ont atteint des points DLG (Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft) élevés. Aucun ensilage du premier cycle ne s'est échauffé. Autant le contrôle positif (Luprosil) que l'agent conservateur testé Silostar Protect ont permis d'améliorer la stabilité aérobique des ensilages du deuxième cycle, par rapport à la variante sans agent conservateur.



Figure 1 | Le meilleur agent conservateur ne peut améliorer les ensilages provenant de silos non hermétiques ou de balles percées.

Tableau 3 | Teneurs en nutriments des ensilages d'herbe

Paramètre	1 ^{er} cycle			2 ^e cycle		
	sans conservateur	Luprosil	Silostar Protect	sans conservateur	Luprosil	Silostar Protect
Teneur MS (%)	36,7	36,9	36,8	37,3	37,5	37,7
Cendres (g/kg MS)	90	89	94	101	101	107
Matière azotée (g/kg MS)	167	165	167	195	194	194
Cellulose brute (g/kg MS)	208	207	206	216	215	215
Sucre (g/kg MS)	76	131	93	57	99	72
NEL (MJ/kg MS)	6,2	6,2	6,2	6,4	6,4	6,3
PAIE (g/kg MS)	83	83	83	85	85	85
PAIN (g/kg MS)	105	104	105	123	122	122

Résultats

Teneurs du fourrage vert

Les teneurs et d'autres caractéristiques du fourrage avant l'ensilage figurent dans le tableau 2. La teneur en MS s'élevait à respectivement 38,5 et 38,8 % dans le fourrage vert du premier et du deuxième cycle. Les teneurs en matière azotée et en cellulose brute, de même que de la teneur en NEL, montrent qu'il s'agissait d'un jeune fourrage. Les teneurs en sucre étaient plus élevées dans la première coupe que dans la deuxième. Avec respectivement 174 et 123 g de sucre par kg de MS, le fourrage vert en contenait suffisamment dans les deux coupes pour la fermentation lactique. Les teneurs en nitrate étaient basses dans les deux coupes. Sur la base des coefficients de fermentation de respectivement 59 et 53, ce fourrage a été qualifié de facile à ensiler.

Teneurs des ensilages

Les teneurs des ensilages figurent dans le tableau 3. Comparé au fourrage vert, les ensilages diffèrent en particulier au niveau de la teneur en sucre. Ce dernier a été plus ou moins fortement dégradé au cours du processus de fermentation. C'est dans le contrôle positif que la dégradation du sucre a été la plus faible. Celle-ci a aussi eu des effets sur les autres teneurs, qui ont augmenté. La teneur en NEL des ensilages était de 0,1 à 0,2 MJ/kg MS en dessous de celle du fourrage vert.

Paramètres de fermentation des ensilages

Durant les premiers jours après l'ensilage, dans tous les traitements, la baisse du pH était peu marquée (tabl. 4). Après 56 jours d'entreposage, le pH a atteint des valeurs entre 4,3 et 4,6.

Tableau 4 | Paramètres fermentaires et stabilité aérobie des ensilages d'herbe

Paramètre	1 ^{er} cycle			2 ^e cycle		
	sans conservateur	Luprosil	Silostar Protect	sans conservateur	Luprosil	Silostar Protect
pH jour 3	5,1	5,3	5,2	5,4	5,3	5,6
pH	4,3	4,4	4,4	4,4	4,6	4,5
Acide lactique (g/kg MS)	88	71	82	93	52	80
Acide acétique (g/kg MS)	20	12	18	10	6	8
Acide butyrique (g/kg MS)	2	1	2	1	1	1
Acide propionique (g/kg MS)	0	19	0	0	19	0
Ethanol (g/kg MS)	7	2	5	4	1	3
AGV/A.tot. (%)	20	31	19	11	32	10
N-NH ₃ /N.tot. (%)	3,2	2,5	3,1	4,8	3,0	4,7
Pertes gazeuses (%)	3,5	2,0	3,0	2,2	1,1	1,8
Points DLG	100	100	100	100	96	100
Stabilité aérobie (Heures)	264*	264*	264*	150	240*	240*
Diff. max. de température (°C)	0,0	0,1	0,0	7,5	0,3	0,3
pH après test stabilité aérobie	4,4	4,4	4,4	7,4	4,6	4,5

AGV/A. tot.: proportion d'acides gras volatils par rapport au total des acides. N-NH₃/N.tot.: proportion d'azote ammoniacal par rapport à l'azote total.

* Les tests de post-fermentations ont été interrompus après 264 ou 240 heures.

Dans tous les ensilages, la fermentation lactique s'est avérée dominante. Dans le contrôle positif, les teneurs en acide lactique, en acide acétique et en éthanol ont été légèrement plus faibles que dans les deux autres variantes. L'acide butyrique n'était présent que sous forme de trace. Toutes les valeurs ont été inférieures à 5 g/kg de MS, ce qui représente le seuil pour désigner les bons ensilages.

La dégradation des protéines, exprimée en proportion d'azote ammoniacal par rapport à l'azote total, est restée faible dans toutes les variantes, ce qui prouve une bonne qualité de fermentation. Le contrôle positif a enregistré dans les deux ensilages (premier et deuxième cycle) les plus faibles pertes en gaz fermentaires. Dans l'ensilage traité au Silostar Protect, les pertes en gaz fermentaires ont également été inférieures à celles de la variante sans additif. Selon l'échelle DLG, tous les ensilages ont enregistré entre 96 et 100 points, ce qui correspond à une très bonne qualité.

Riassunto

Coadiuvanti per l'insilamento: risultati dei test del 2009

È stata testata l'efficacia del coadiuvante per l'insilamento Silostar Protect per il miglioramento della stabilità aerobica in insilati d'erba appassita. A tal fine è stata usata una miscela ricca di graminacee, ottenuta dal primo e dal secondo taglio, appassita fino a ridurre il tenore in sostanza secca (SS) al 40 per cento e insilata nei silo sperimentali. Il test prevedeva tre varianti: una in cui veniva usato il prodotto Silostar Protect, una in cui non venivano impiegati additivi e una, utilizzata per il controllo positivo, in cui all'insilato veniva aggiunto il prodotto Luprosil. L'insilamento ha durato 56 giorni. Tutti gli insilati hanno dimostrato una buona qualità fermentativa, ottenendo un elevato punteggio DLG. Nessuno degli insilati del primo taglio si è surriscaldato. Negli insilati di erba del secondo taglio si è constatato un miglioramento della stabilità aerobica sia nella variante utilizzata per il controllo positivo sia in quella in cui è stato testato il coadiuvante Silostar Protect rispetto alla variante che non prevedeva l'uso di coadiuvanti per l'insilamento.

Bibliographie

- DLG 2006. Grobfutterbewertung. Teil B – DLG-Schlüssel zur Beurteilung der Gärqualität von Grünfuttersilagen auf Basis der chemischen Untersuchung. *DLG-Information* (2), 2006.

Stabilité aérobie

En dépit des teneurs en sucre des ensilages plus élevées au premier cycle qu'au deuxième, aucun échauffement n'a été constaté dans aucune variante pendant les onze jours de relevés et les valeurs de pH n'ont pas augmenté depuis le jour 0.

En revanche, l'ensilage non traité du deuxième cycle s'est échauffé et le pH a fortement augmenté. Ainsi, le Luprosil (contrôle positif) et l'agent conservateur d'ensilage testé, en empêchant l'échauffement, se sont révélés très efficaces. Les valeurs pH ne se sont pas modifiées dans ces deux variantes.

Conclusions

- La qualité fermentaire s'est révélée très bonne dans tous les ensilages.
- L'agent conservateur Silostar Protect a aussi amélioré la stabilité aérobie des ensilages d'herbe préfanés lors du désilage.

Summary

Silage additives: Test results 2009

The efficacy of the silage additive Silostar Protect in improving the aerobic stability of wilted grass silages was investigated. Forage of a mixture containing mainly grasses from the first and second cuts was pre-wilted to 40 % DM and ensiled in laboratory scale silos. Besides the variant with Silostar Protect, a variant without additive and another with propionic acid (positive control) were investigated. The storage period lasted for 56 days. Seven days before the silos were opened, they underwent an air-stress. All silages showed a good fermentation quality and therefore high DLG points. The silages of the first cut did not heat up. In contrast to the variant without additive, both positive control and Silostar Protect variant did improve the aerobic stability of the silages of the second cut.

Key words: aerobic stability, fermentation quality, grass silage, silage additive.

- Wyss U., 2009. Siliermittel und aerobe Stabilität: Testergebnisse 2008. *Agrarforschung* 16 (8), 320–329.