

Agroscope Liebefeld-Posieux
Station fédérale de recherches
en production animale et laitière (ALP)
Vice-directeur: Andreas Aeschlimann
www.alp.admin.ch

Aptitude à l'ensilage de différentes variétés de luzerne et de dactyle

U. WYSS, Agroscope Liebefeld-Posieux (ALP), CH-1725 Posieux

 E-mail: ueli.wyss@alp.admin.ch
Tél. (+41) 26 40 77 214.

Résumé

L'aptitude à l'ensilage et la qualité des ensilages de six variétés de luzerne et cinq de dactyles cultivées en culture pure ont été examinées. Le fourrage de la première coupe a été préfané à 25% de matière sèche (MS) et celui de la troisième coupe à 30%, puis haché avant d'être ensilé dans des silos de laboratoire. Les ensilages des différentes variétés de luzerne étaient pratiquement tous exempts d'acide butyrique et ont enregistré un nombre élevé de points DLG et donc une bonne qualité d'ensilage. À l'inverse, les ensilages des différentes variétés de dactyles contenaient tous de l'acide butyrique, nettement plus dans la première coupe que dans la troisième, qui contenait plus de MS. La qualité de ces ensilages était insatisfaisante, voire mauvaise.

Malgré des coefficients de fermentation assez semblables chez les deux espèces de plantes, des différences sont apparues dans la qualité des ensilages, plus importantes d'une espèce à l'autre qu'au sein de la même variété. Pour le dactyle, le degré de préfanage a fortement influencé la qualité.



Les plantes ont été préfanées, hachées court et ensilées dans des silos de laboratoire.

Introduction

Différentes plantes fourragères sont régulièrement examinées en Suisse dans le cadre de tests de variétés. Les analyses portent sur le rendement, la digestibilité de la matière organique et sur la résistance aux maladies et aux espèces concurrentes. Ces critères permettent ensuite de décider si la variété examinée peut être intégrée dans la liste des variétés recommandées de plantes fourragères (Suter *et al.*, 2003). L'aptitude à l'ensilage n'est pas spécialement étudiée dans le cadre des tests de variétés. Les propriétés chimiques, physiques et microbiologiques des plantes jouent un rôle important dans ce processus (Thaysen, 2004). Les teneurs en sucres, en protéines et en matière sèche influencent également la fermentation lactique.



Dans le cadre de tests de variétés, différentes plantes fourragères sont cultivées et récoltées par Agroscope FAL Reckenholz.

Le but de cette étude est de savoir si l'aptitude à l'ensilage et la qualité de celui-ci varient entre les différentes variétés de luzerne et de dactyle.

Déroulement des essais

Dans le cadre de tests de variétés réalisés par Agroscope FAL Reckenholz, des essais d'ensilage ont été effectués en 2000 et 2001 avec six variétés de luzerne et cinq de dactyle cultivées en culture pure. La description des tests de variétés ainsi que les résultats relatifs à la luzerne ont été publiés par Mosimann *et al.* (2001) et les résultats du dactyle par Suter *et al.* (2003). Pour les essais, on a utilisé du fourrage de la première et de la troisième coupe, préfané, haché court et ensilé dans quatre silos de laboratoire (1,5 l) par variété. Le fourrage de la première coupe a été préfané à environ 25% de matière sèche (MS) et celui de la troisième coupe à environ 30%. Le degré de préfanage plus élevé de la troisième coupe a sciemment été choisi, parce que le fourrage des repousses est en général plus difficile à ensiler que celui de la première coupe. Les teneurs en MS, en cendres, en matière azotée, en cellulose brute, en sucres et en nitrate, ainsi que le pouvoir tampon ont été déterminés lors de la mise en silo. Les coefficients de fermentation ont été calculés selon une formule de Schmidt *et al.* (1971) et à l'aide des teneurs en MS, en sucres et du pouvoir tampon. Un silo de chaque variante a été ouvert après trois jours déjà, afin de déterminer le pH et la vitesse d'acidifi-

cation. Les nutriments et les paramètres de fermentation des ensilages ont été analysés après un stockage de 150 jours. Lors du prélèvement, la stabilité aérobie a été estimée en mesurant la température des ensilages.

Résultats

Nutriments du fourrage vert

Luzerne

Chez les variétés de luzerne, la teneur en MS moyenne s'élevait à 25,8% pour la première coupe et à 35,9% pour la troisième. Les différences entre les variétés ont été plus marquées que prévu pour la troisième coupe, peut-être en raison d'un séchage différent. Les teneurs en cendres, en matière azotée et en sucres ont différé d'une variété de luzerne à l'autre (tabl.1) pour les deux coupes. Les teneurs en matière azotée, en sucres et en nitrate étaient en moyenne légèrement moins élevées pour la première coupe que pour la troisième, contrairement aux teneurs en cendres et en cellulose brute, légèrement plus élevées pour la première coupe. La teneur en sucres n'a pas diminué entre la première et la troisième coupe, contrairement à ce que l'on observe généralement (Thaysen, 2004). Par ailleurs, on a trouvé du nitrate dans tous les échantillons. Toutefois, aucune valeur n'était comprise entre 4,4 et 13,3 g par kg de MS, soit dans la fourchette considérée par Kaiser (1994)

comme positive pour obtenir un ensilage de qualité. Les coefficients de fermentation du fourrage étaient plus faibles dans la première coupe (35-39) que dans la troisième (42-54), essentiellement en raison des teneurs en MS moins élevées dans le premier échantillon. Un fourrage avec des valeurs inférieures à 35 est considéré comme difficile à ensiler, entre 35 et 45 comme moyennement difficile à ensiler et de plus de 45 comme facile à ensiler.

Dactyle

Chez le dactyle, les teneurs en MS moyennes s'élevaient à 24,2% pour la première coupe et à 32,3% pour la troisième. Comme chez la luzerne, certaines différences sont apparues dans les teneurs en nutriments des différentes variétés (tabl.1), dont les plus importantes ont été observées dans la teneur en matière azotée de la première coupe. Les cinq variétés présentaient en moyenne des teneurs en cendres, en matière azotée et en sucres légèrement plus élevées à la première coupe qu'à la troisième, tandis que les teneurs en cellulose brute étaient légèrement plus faibles. Les teneurs en sucres des différentes variétés de dactyle étaient moins élevées que celles de luzerne et s'élevaient en moyenne dans la matière fraîche à 1,6% pour la première coupe et 2,0% pour la troisième. Selon Henderson et McDonald (1984), ces valeurs devaient se situer entre 2 et 3% pour une fermentation lactique optimale. En raison des différentes teneurs en MS, les coefficients de fermentation étaient,

Tableau 1. Teneurs en matière sèche (MS), en nutriments, en nitrate et coefficient de fermentation du fourrage vert.

	Variété	Coupe	MS (%)	Cendres (g/kg MS)	Matière azotée (g/kg MS)	Cellulose brute (g/kg MS)	Sucres (g/kg MS)	Nitrate (g/kg MS)	Coefficient de fermentation
LUZERNE	Alize	1	27,9	96	185	307	81	0,2	39
	Franken	1	26,5	97	197	309	78	1,2	37
	Mercedes	1	24,5	94	210	298	78	0,9	36
	Resis	1	24,9	100	197	311	77	1,2	35
	Robot	1	26,7	93	196	300	83	0,9	39
	Vela	1	24,2	97	206	302	78	1,1	35
	Alize	3	32,2	91	198	305	78	1,8	42
	Franken	3	33,8	87	215	286	79	1,7	45
	Mercedes	3	35,6	84	211	277	84	0,6	48
	Resis	3	31,8	92	205	290	78	0,8	43
	Robot	3	40,3	88	200	279	86	1,0	53
	Vela	3	41,7	89	201	283	89	0,5	54
DACTYLE	Pizza	1	24,6	104	151	263	69	<0,5	35
	Baraula	1	27,0	103	162	273	72	<0,5	37
	Amba	1	24,6	94	135	270	80	<0,5	38
	Reda	1	22,6	110	147	289	57	<0,5	32
	Tosca	1	22,4	106	177	265	56	<0,5	31
	Pizza	3	32,5	90	105	298	73	<0,5	44
	Baraula	3	32,0	94	100	317	62	<0,5	43
	Amba	3	31,3	96	106	322	58	<0,5	40
	Reda	3	31,6	99	107	320	56	<0,5	41
	Tosca	3	34,1	89	121	322	60	<0,5	45

Tableau 2. Paramètres fermentaires et points DLG dans les ensilages.

	Variété	Coupe	MS (%)	pH jour 3	pH	N-NH ₃ / N total %	Acide lactique (g/kg MS)	Acide acétique (g/kg MS)	Acide butyrique (g/kg MS)	Acide propionique (g/kg MS)	Ethanol (g/kg MS)	Pertes gazeuses (%)	Points DLG
LUZERNE	Alize	1	27,7	5,1	4,6	10	53	28	2	1	8	3,5	84
	Franken	1	26,4	5,0	4,8	11	10	48	0	2	6	3,5	67
	Mercedes	1	24,5	5,1	4,5	10	105	27	0	0	4	2,4	88
	Resis	1	24,7	5,2	4,7	12	57	38	0	1	9	3,3	76
	Robot	1	26,7	5,1	4,5	11	88	34	0	0	5	2,8	85
	Vela	1	24,4	5,0	4,6	11	87	33	0	0	4	3,0	82
	Alize	3	32,1	5,3	4,7	9	126	31	0	0	8	2,2	90
	Franken	3	34,9	5,4	4,8	7	72	24	0	0	8	1,9	87
	Mercedes	3	36,4	5,3	4,8	8	53	19	0	0	8	2,1	89
	Resis	3	33,1	5,4	5,0	11	44	16	0	0	9	2,9	79
	Robot	3	40,5	5,7	5,3	7	7	13	0	0	3	1,5	73
	Vela	3	41,0	5,7	5,1	7	17	13	1	0	5	1,9	77
DACTYLE	Pizza	1	23,8	4,7	4,7	7	3	4	18	0	10	4,4	53
	Baraula	1	26,5	—	4,7	7	2	4	10	0	8	3,5	61
	Amba	1	23,6	4,5	4,6	6	0	4	14	0	8	3,8	60
	Reda	1	21,9	4,7	4,8	8	15	3	27	0	13	4,7	43
	Tosca	1	21,3	4,7	4,8	9	15	5	22	0	14	4,7	47
	Pizza	3	30,0	5,6	4,6	7	3	2	11	0	4	4,6	68
	Baraula	3	30,3	5,4	4,6	7	0	1	8	0	5	4,1	75
	Amba	3	30,9	5,3	4,7	7	10	1	8	0	5	4,2	71
	Reda	3	30,5	5,2	4,7	7	5	1	13	0	5	3,9	66
	Tosca	3	33,2	5,0	4,7	7	2	2	11	0	6	3,9	68

N-NH₃/N total: proportion d'azote ammoniacal par rapport à l'azote total.

comme pour la luzerne, moins élevés pour la première coupe (31-38) que pour la troisième (40-45). Toutes les teneurs en nitrate se situaient en dessous de 0,5 g.

Qualité fermentaire des ensilages

Les ensilages des différentes variétés de luzerne ne comportaient pratiquement pas d'acide butyrique et n'ont subi que des pertes infimes de gaz de fermentation (tabl. 2). En revanche, les différences au niveau de l'acide lactique étaient frappantes, explicables en partie par les différentes teneurs en MS. Les teneurs en acide acétique de la première coupe étaient en général plus élevées

que celle de la troisième, toujours à cause de sa teneur en MS moins élevée. Une légère baisse du pH a été constatée du 3^e au 150^e jour. Selon la clé d'évaluation DLG de Weissbach et Honig (1992), tous les ensilages de luzerne présentaient des valeurs similaires. La plupart du temps, celles-ci dépassaient 70, ce qui dénote une bonne qualité. Aucune relation n'a pu être établie entre les coefficients de fermentation et les points DLG (fig. 1).

Les ensilages des différentes variétés de dactyle ont donné des résultats différents. Tous les ensilages présentaient des teneurs plus ou moins élevées en acide butyrique et très faibles en acides lactique et acétique. Pour la première coupe, les valeurs du pH du 3^e jour étaient même moins élevées que celles

du 150^e jour, évolution due à la fermentation butyrique. Dans l'ensemble, les teneurs en acide butyrique étaient plus élevées dans la première coupe que dans la troisième. Les ensilages ont donc obtenu un nombre de points DLG moins élevé, ce qui s'explique par des teneurs en MS différentes. Chez le dactyle, contrairement à la luzerne, une relation existe entre les coefficients de fermentation et les points DLG (fig. 2).

La moins bonne qualité des ensilages de dactyle par rapport à la luzerne pourrait être due en partie à des teneurs en sucres plus faibles. Les différences entre les deux plantes fourragères se sont révélées plus importantes qu'entre les variétés. Chez le dactyle, le degré de préfanage s'est avéré d'une influence déterminante sur la qualité des ensilages.

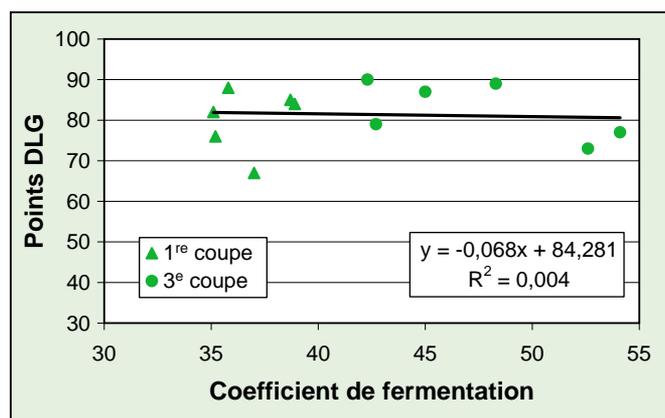


Fig. 1. Relation entre le coefficient de fermentation et des points DLG pour les différentes variétés de luzerne.

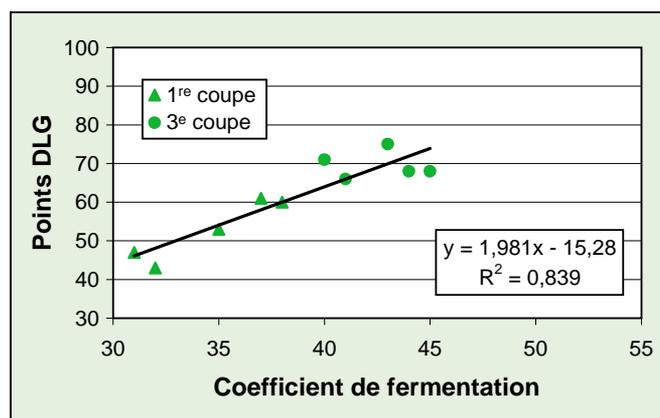


Fig. 2. Relation entre le coefficient de fermentation et des points DLG pour les différentes variétés de dactyle.

Tableau 3. Teneurs en nutriments des ensilages.

	Variété	Coupe	Cendres (g/kg MS)	Matière azotée (g/kg MS)	Cellulose brute (g/kg MS)	Sucres (g/kg MS)
LUZERNE	Alize	1	101	189	334	16
	Franken	1	104	201	342	16
	Mercedes	1	98	211	321	17
	Resis	1	106	204	336	14
	Robot	1	97	199	322	18
	Vela	1	102	211	312	17
	Alize	3	92	200	332	26
	Franken	3	91	214	304	33
	Mercedes	3	87	217	291	35
	Resis	3	95	208	311	24
	Robot	3	89	202	301	50
	Vela	3	91	205	292	44
DACTYLE	Pizza	1	112	158	288	13
	Baraula	1	105	172	266	16
	Amba	1	98	145	290	17
	Reda	1	117	155	311	9
	Tosca	1	115	187	282	13
	Pizza	3	98	112	327	21
	Baraula	3	100	107	341	12
	Amba	3	102	111	355	13
	Reda	3	106	113	350	12
	Tosca	3	94	129	341	22

Teneurs en nutriments des ensilages

Les teneurs en nutriments figurent dans le tableau 3. Les ensilages ont fourni des teneurs en cendres, en matière azotée et en cellulose brute plus élevées que le fourrage vert. En revanche, leurs teneurs en sucres étaient nettement inférieures (de 20% environ), à l'exception des ensilages de luzerne de la troisième coupe, où les teneurs en sucres résiduels étaient nettement plus élevées. Ces derniers ensilages présentaient les teneurs en MS les plus importantes. Cela a eu un impact moindre sur la fermentation lactique, d'où une baisse de la quantité de sucres.

Stabilité aérobie

Pendant la période d'observation de dix jours, aucun échauffement ne s'est produit dans les ensilages des différentes variétés de luzerne et de même de dactyle. En outre, après ce laps de temps, les ensilages étaient encore dans un état irréprochable, sans levures ni moisissures. Cela semble dû à l'acide lactique pour la luzerne et à l'acide acétique pour le dactyle.

Bibliographie

Henderson A. R. & McDonald P., 1984. The effect of a range of commercial inoculants on the biochemical changes during the ensilage of grass in laboratory studies. *Res. Develop. Agric.* 1, 171-176.

Kaiser E., 1994. Zur Bedeutung des Nitratgehaltes im Grünfütter für die Silagequalität. *VDLUFA-Schriftenreihe* 38, 445-448.

Conclusions

- ❑ Il existe des différences de teneurs en nutriments entre les variétés de la même espèce végétale.
- ❑ Malgré des coefficients de fermentation assez similaires, la qualité de l'ensilage n'était pas la même pour les deux espèces végétales.
- ❑ Les différences de qualité de l'ensilage étaient plus importantes entre la luzerne et le dactyle qu'entre les différentes variétés d'une même espèce végétale.
- ❑ Le degré de préfanage joue un rôle important pour la qualité de l'ensilage. D'autres facteurs influencent encore la fermentation, comme les teneurs en sucres et en nitrate.

Mosimann E., Bertossa M., Lehmann J. & Briner H. U., 2001. Essais de variétés de luzerne (1998-2000). *Revue suisse Agric.* 33 (4), 153-155.

Schmidt L., Weissbach F., Wernecke K. D. & Hein E., 1971. Erarbeitung von Parametern für die Vorhersage und Steuerung des Gärungsverlaufes bei der Grünfüttersilierung. Forschungsbericht, Oskar-Kellner-Institut für Tierernährung Rostock.

Suter D., Briner H. U., Bosshard H. R., Mosimann E. & Stévenin L., 2003. Neu empfohlene Knaulgrassorten. *Agrarforschung* 10 (6), 226-230.

Thaysen J., 2004. Die Produktion von qualitativ hochwertigen Grassilagen. *Übersichten Tierernährung* 32, 57-102.

Weissbach F. & Honig H., 1992. Ein neuer Schlüssel zur Beurteilung der Gärqualität von Silagen auf der Basis der chemischen Analyse. Proc. 104 VDLUFA Kongress, Göttingen, 489-494.

Zusammenfassung

Silierbarkeit von verschiedenen Luzerne- und Knaulgrassorten

Von sechs verschiedenen Luzerne- und fünf verschiedenen Knaulgrassorten, welche als Reinsaaten angebaut wurden, wurde die Silierbarkeit und auch die Qualität der Silagen untersucht. Dabei wurde das Futter des ersten Aufwuchses auf 25% und dasjenige des dritten Aufwuchses auf 30% Trockensubstanz (TS) angewelkt, kurz gehäckselt und in Laborsilos ensiliert.

Die Silagen der verschiedenen Luzernearten waren praktisch alle buttersäurefrei und wiesen bei beiden Aufwüchsen hohe DLG-Punkte und dementsprechend eine gute Silagequalität auf.

Die Silagen mit den verschiedenen Knaulgrassorten enthielten alle Buttersäure. Dabei waren die Werte beim ersten im Vergleich zum dritten Aufwuchs höher, was auf die tieferen TS-Gehalte zurückzuführen ist. Die Qualität dieser Silagen war fehlerhaft bis schlecht.

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass trotz zum Teil ähnlicher Vergärbarkeitskoeffizienten zwischen den beiden Pflanzenarten Unterschiede bei der Silagequalität auftraten. Die Differenzen zwischen Pflanzenarten waren grösser als innerhalb der Sorten gleicher Art. Besonders beim Knaulgras hat der Anwelkgrad die Qualität stark beeinflusst.

Summary

Ensilability of different lucerne and cocksfoot varieties

The ensilability and the silage quality of six different lucerne and five different cocksfoot varieties included in the variety testing program of Agroscope FAL Reckenholz were tested.

The forage of the first and third cut was used. The forage was pre-wilted to 25% DM in the first and 30% in the third cut, short chopped and ensiled in laboratory silos. The silages with the different lucerne varieties contained hardly no butyric acid, they had high DLG points and therefore a good quality.

Butyric acid was found in all silages with the different cocksfoot varieties, more in the forage of the first cut than in the third cut, which results from the different dry matter contents. The quality of these silages was medium to bad.

The results show, that in despite of similar fermentability coefficients between lucerne and cocksfoot, there were some differences in the silage quality. The differences between the two plants were bigger than between the varieties of the same species. Especially with cocksfoot, the pre-wilting degree influenced the silage quality.

Key words: lucerne, cocksfoot, ensilability, silage quality.