



Effets du préfanage sur la conservation de l'ensilage d'herbe

U. WYSS, Station fédérale de recherches en production animale, CH-1725 Posieux

@ E-mail: ueli.wyss@rap.admin.ch
Tél. (+41) 26/40 77 111.

Résumé

De 1996 à 1998, nous avons étudié l'influence du degré de préfanage sur la fermentation et la stabilité aérobie d'ensilages d'herbe. Nous avons ensilé chaque année du fourrage avec deux différents teneurs en matière sèche (MS). En 1996, l'ensilage a été réalisé en silos-tours tandis qu'en 1997 et 1998, le fourrage a été pressé en grandes balles rectangulaires. Parallèlement à ces ensilages réalisés dans les conditions de la pratique, nous avons également utilisé des fûts de 30 l. Les mêmes fourrages y ont été ensilés, mais avec cinq différents degrés de préfanage.

Toutes les comparaisons ont montré que l'intensité de la fermentation baissait avec l'augmentation du degré de préfanage (de 20 à 70% MS) et que la concentration en sucre résiduel était plus importante dans les ensilages à teneurs élevées en MS. L'acide butyrique n'a jamais été un problème.

Dans les silos-tours et les silos de laboratoire (30 l), avec un tassement d'environ 200 kg/m³ pour la plupart, les ensilages «secs» se sont montrés plus sensibles aux postfermentations que ceux qui étaient «humides». Le contraire a été observé avec les ensilages en grandes balles. En général, leur degré de tassement était très élevé (au-delà de 300 kg/m³).

Introduction

Le préfanage du fourrage améliore les conditions de développement des bactéries lactiques tout en détériorant celles des micro-organismes indésirables. Lorsque les teneurs en MS sont supé-

rieures à 30%, le préfanage présente aussi l'avantage de supprimer les pertes de jus par écoulement. Des problèmes peuvent cependant survenir lorsque le préfanage est trop poussé: le fourrage se laisse moins tasser et devient ainsi plus sensible aux postfermentations.

Ces dernières années, on a pourtant observé chez les agriculteurs une tendance à préfaner très fortement pour favoriser l'ingestion. Certains indices laissent supposer que ces ensilages d'herbe très préfanés devaient avoir des teneurs en PAI plus élevées, ce qui n'était pas pris

▽ Le fourrage fortement préfané doit être travaillé avec soin.

Le fourrage fortement préfané se laisse ▷ bien tasser avec une presse à grandes balles rectangulaires munie de couteaux.



en compte par les équations de prédiction du Livre vert (1994).

De 1996 à 1998, nous avons réalisé des ensilages d'herbe avec différents degrés de préfanage. Ces conserves ont été utilisées dans des essais d'alimentation avec des vaches laitières (STOLL et JANS, 2000) et pour la détermination de la dégradabilité *in sacco* de la matière azotée (DACCORD, 1999). Cette publication traite de la conservation et tout particulièrement des aspects touchant à la stabilité aérobie.

Les teneurs en nutriments ont été analysées dans le fourrage en andain. Afin de déterminer les teneurs en nutriments, les paramètres de fermentation et la stabilité aérobie des ensilages, nous avons prélevé des échantillons dans les silos-tours durant les essais d'alimentation. En 1997 et 1998, nous avons prélevé et analysé des échantillons dans quelques balles rectangulaires au moyen d'une carotteuse. En 1997, nous avons en plus fait la distinction entre le bord et le centre de la balle. Dans les récipients de 30 l, nous avons également déterminé les nutriments, les paramètres de fermentation et la stabilité aérobie.

Tassement plus élevé dans les balles rectangulaires

Le tassement représente un facteur important pour l'intensité de la fermentation et la sensibilité des ensilages aux postfermentations. Un jour après le remplissage, et une fois la presse à eau en place, la densité en MS dans les deux silos-tours s'élevait à 200 kg par m³. Jusqu'au prélèvement, le tassement s'est encore accentué par le poids du fourrage. L'ensilage dont la teneur en MS était la plus élevée a présenté un poids par mètre cube légèrement inférieur. Pour les ensilages en grandes balles, on a observé exactement le contraire: ce sont les balles les «plus sèches» qui ont montré les densités les plus fortes (tabl. 1), ce qui découle entre autres du hachage du fourrage. UPPENKAMP (1994) a également constaté, dans des grandes balles rectangulaires, que la densité en MS augmentait parallèlement à l'accroissement de la teneur en MS (maximum à env. 60% de MS). Avec en moyenne 200 kg par m³, ses valeurs sont toutefois nettement inférieures à celles de nos essais.

Dans les silos de 30 l, le tassement était bien inférieur à celui des balles. Les plus hautes densités ont été relevées dans les ensilages avec environ 45% de MS. Ce fait correspond aux données de ZIMMER (1987), selon lesquelles les densités augmentent jusqu'à une teneur en MS de 45 à 50% avant de diminuer à nouveau.

Déroulement des essais

Le fourrage utilisé pour les essais provenait de prairies temporaires (mélange standard 440), riches en légumineuses. En 1996, le fourrage a été ensilé dans deux silos-tours à respectivement 29 et 44% de MS. En 1997 et 1998, les ensilages ont été réalisés à trois dates, avec des teneurs en MS plus élevées qu'en 1996. Comme nous nous attendions à une plus forte sensibilité du fourrage aux postfermentations, nous l'avons pressé en grandes balles rectangulaires (presse-hacheuse à fléaux ou à couteaux) puis enrubanné d'un film plastique. Pour le degré de préfanage le plus élevé, nous avons à chaque fois travaillé le fourrage de façon un peu plus intensive, afin que le temps au champ soit à peu près semblable.

En outre, en 1996 et en 1998, nous avons préfané l'herbe à cinq différentes teneurs en MS (entre 20 et 70%) pour des essais en fûts de 30 l. Le fourrage a toujours été identique à celui utilisé pour les silos-tours ou pour les balles d'ensilage. Les conserves en fûts ont notamment servi à déterminer la dégradabilité de l'azote à l'aide d'animaux porteurs d'une fistule (méthode *in sacco*).

Résultats

Composition de l'herbe à ensiler

Avec un degré de préfanage croissant, on a constaté que les teneurs en cendres brutes et en matière azotée montraient une légère baisse, alors que la teneur en cellulose brute tendait à augmenter (tabl. 1 et 2). Dans les essais en conditions réelles, le fourrage le plus fortement préfané a toujours montré des teneurs en sucre légèrement plus élevées. Dans les ensilages en fûts, les teneurs en sucre les plus élevées ont généralement été atteintes avec les degrés de préfanage intermédiaires. Cette situation peut s'expliquer par la présence plus ou moins longue du fourrage au sol. Selon MANZKE *et al.* (1998), le sucre est dégradé de façon continue, surtout lorsque le fourrage reste longtemps au champ et que les conditions météorologiques sont défavorables.

Tableau 1. Teneurs en matière sèche et en nutriments de l'herbe utilisée pour les silos-tours et les grandes balles rectangulaires.

Degré de préfanage	1996 silos-tours		1997 balles rectangulaires						1998 balles rectangulaires					
			1 ^{re} comparaison		2 ^e comparaison		3 ^e comparaison		1 ^{re} comparaison		2 ^e comparaison		3 ^e comparaison	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Teneur en MS (%)	29,0	43,8	32,5	51,8	46,7	66,1	34,0	52,3	47,0	63,3	32,6	68,3	38,0	71,2
Cendres (g/kg MS)	119	114	114	112	104	102	118	115	113	109	125	122	106	105
Matière azotée (g/kg MS)	142	139	186	177	157	155	184	179	180	177	206	199	189	181
Cellulose brute (g/kg MS)	238	243	217	226	218	221	238	235	208	216	201	203	191	192
Sucre (g/kg MS)	101	106	101	113	117	127	85	98	97	100	86	101	101	109
Densité (kg MS/m ³)	216	208	241	310	281	320	235	275	272	290	250	377	249	328

Tableau 2. Teneurs en matière sèche et en nutriments de l'herbe utilisée pour les silos de 30 l.

Degré de préfanage	1996					1998 - 1 ^{re} comparaison					1998 - 2 ^e comparaison				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
Teneur en MS (%)	20,6	32,2	44,0	52,3	62,0	22,0	31,9	43,1	55,8	67,9	28,9	39,6	48,0	54,9	67,5
Cendres (g/kg MS)	104	101	100	101	99	111	112	111	107	110	96	98	95	98	97
Matière azotée (g/kg MS)	148	148	143	143	141	188	187	192	189	189	195	195	192	193	191
Cellulose brute (g/kg MS)	273	266	260	276	286	220	217	216	213	219	192	194	195	196	198
Sucre (g/kg MS)	80	95	103	91	83	72	79	82	90	71	104	108	107	100	109
Densité (kg MS/m ³)	124	161	187	184	186	114	162	200	178	182	140	180	193	191	190

Tableau 3. Teneurs en nutriments et paramètres fermentaires des ensilages en silos-tours et en grandes balles rectangulaires.

	1996 silos-tours		1997 balles rectangulaires						1998 balles rectangulaires					
			1 ^{re} comparaison		2 ^e comparaison		3 ^e comparaison		1 ^{re} comparaison		2 ^e comparaison		3 ^e comparaison	
Degré de préfanage	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Teneur en MS (%)	30,7	43,0	28,8	48,3	44,7	63,1	35,2	46,7	47,0	62,9	31,8	69,5	42,0	70,7
Cendres (g/kg MS)	116	112	129	125	115	111	128	124	112	106	142	123	108	108
Matière azotée (g/kg MS)	154	149	197	188	169	161	194	187	186	183	215	209	200	182
Cellulose brute (g/kg MS)	275	263	228	228	225	211	238	237	222	221	202	198	192	184
Sucre (g/kg MS)	14	43	15	61	74	123	22	52	86	99	37	97	94	106
NEL MJ/kg MS	5,7	5,8	6,1	6,2	6,2	6,3	5,8	5,8	6,1	6,2	6,2	6,3	6,4	6,4
PAI (g/kg MS)	71	77	78	87	84	93	77	83	86	94	80	101	87	99
pH	4,1	4,5	4,4	5,1	5,1	5,5	4,6	5,0	5,4	5,7	4,9	5,8	5,9	5,8
Ethanol (g/kg MS)	2	1	5	1	2	1	3	2	2	0	4	0	3	0
Acide lactique (g/kg MS)	54	28	145	3	47	0	114	62	7	0	31	0	3	0
Acide acétique (g/kg MS)	14	6	27	6	37	2	35	24	6	1	13	0	9	0
Acide propionique (g/kg MS)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Acide butyrique (g/kg MS)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N-NH ₃ /N tot. (%)	8	7	9	7	7	3	9	8	4	2	8	2	5	1
Points DLG	91	79	95	71	80	52	91	75	59	45	73	43	42	41

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

L'intensité de la fermentation dépend du degré du préfanage

A teneurs en MS identiques, la fermentation a été très semblable dans les grands silos et dans les fûts de 30 l (tabl. 3 et 4). Les plus fortes différences se situaient dans les teneurs en sucre. En augmentant le degré de préfanage, la fermenta-

tion de l'acide lactique devient moins intensive, ce qui entraîne une moins grande dégradation du sucre. Les différences de teneurs en sucre ont aussi agi sur celles en autres nutriments. Comparativement aux ensilages peu préfanés, les teneurs en autres constituants ont généralement été un peu inférieures dans les ensilages fortement préfanés. En conditions réelles, le degré de préfanage n'a quasiment pas eu d'incidence

sur la valeur énergétique: les différences n'ont pas dépassé 0,1 MJ NEL par kg MS. Elles ont été un peu plus marquées dans les fûts de 30 l, où les écarts entre les taux de MS étaient plus importants. En ce qui concerne les teneurs en PAI calculées selon la nouvelle estimation (DACCORD, 1999), les ensilages les «plus secs» présentent des valeurs supérieures d'environ 20 g à celles des ensilages les «plus humides».

Tableau 4. Teneurs en nutriments et paramètres fermentaires des ensilages en silos de 30 l.

Degré de préfanage	1996					1998 - 1 ^{re} comparaison					1998 - 2 ^e comparaison				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
Teneur en MS (%)	19,5	31,5	42,2	50,4	62,3	21,4	31,2	42,5	55,3	67,6	27,8	39,0	47,1	54,5	65,8
Cendres (g/kg MS)	128	117	105	105	98	117	114	109	107	108	106	102	97	101	99
Matière azotée (g/kg MS)	161	159	152	147	146	198	198	197	192	192	216	207	200	205	199
Cellulose brute (g/kg MS)	310	293	283	300	296	238	240	228	221	222	214	203	197	197	201
Sucre (g/kg MS)	7	13	32	46	83	13	15	56	97	96	14	55	92	94	91
NEL MJ/kg MS	4,6	5,0	5,3	5,0	5,1	5,9	6,0	6,1	6,2	6,2	6,4	6,4	6,5	6,5	6,4
PAI (g/kg MS)	58	65	72	73	80	74	77	84	92	97	81	86	91	96	100
pH	4,4	4,2	4,3	4,5	5,2	4,8	4,9	5,2	5,6	5,6	4,8	5,2	5,6	5,7	5,7
Ethanol (g/kg MS)	9	6	1	1	1	11	10	4	0	0	14	7	2	7	4
Acide lactique (g/kg MS)	31	60	20	9	0	69	104	69	0	0	136	78	21	0	0
Acide acétique (g/kg MS)	66	31	7	4	2	23	16	9	1	1	27	12	7	2	1
Acide propionique (g/kg MS)	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Acide butyrique (g/kg MS)	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
N-NH ₃ /N tot. (%)	10	9	7	6	3	13	11	5	3	2	11	7	4	3	2
Points DLG	68	100	84	82	64	77	77	63	50	49	77	65	54	48	46
Pertes gazeuses (% en MS)	6,5	4,3	3,0	2,0	1,0	5,3	4,8	1,8	0,6	0,7	6,2	3,1	0,9	1,9	1,1
Stabilité aérobie (jours)	14,0	11,8	3,6	14,0	14,0	9,4	8,8	8,7	4,7	5,0	8,3	7,3	6,3	5,1	12,0
Diff. de temp. (°C)	1,3	2,8	4,3	1,3	1,5	3,5	4,9	5,9	14,0	4,3	7,5	9,1	16,7	6,2	1,4

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

Diff. de temp.: différence de température maximale.

Aux teneurs en MS supérieures à 50%, nous n'avons pratiquement plus décelé d'acide lactique, aussi bien dans les ensilages en grands silos que dans ceux de 30 l. Logiquement, ces ensilages avaient des valeurs de pH élevées. Les plus fortes teneurs en acide lactique se trouvaient dans les ensilages à environ 30% de MS, ce qui confirme les observations de RENNER (1967). En outre, l'intensité de la fermentation a également eu des répercussions sur les pertes gazeuses. Dans tous les essais, ce sont les ensilages aux teneurs en MS les plus basses qui présentaient les concentrations en acide acétique les plus élevées. Les ensilages ne contenaient pas ou que très peu d'acides butyrique et propionique. Dans une précédente étude, WYSS (1993) avait déjà relevé que l'acide butyrique posait surtout problème dans les ensilages à faible teneur en MS.

La dégradation des protéines (exprimée par le pourcentage d'azote sous forme ammoniacale) a diminué avec l'augmentation du degré de préfanage.

Estimés selon l'échelle DLG (WEISSBACH et HONIG, 1997), les ensilages ont obtenu entre 41 et 100 points (note maximale = 100). Les ensilages avec de faibles teneurs en acides acétique et propionique (moins de 20 g par kg MS) sont pénalisés. Ces déductions sont faites notamment pour dissuader les agriculteurs de préfaner trop fortement et pour sanctionner les ensilages contenant de basses teneurs en acide acétique. Ces derniers sont particulièrement sujets aux postfermentations. Ainsi, les ensilages fortement préfanés dans nos essais ont-ils été mal notés.

La stabilité aérobie est influencée par le degré de tassement

En ce qui concerne les silos de 30 l, il s'est avéré – sur la base des mesures de température – que les ensilages avec 40% de MS (1996) et avec environ 55% de MS (les deux séries de 1998) étaient les plus sensibles aux postfermentations (tabl. 4). En 1996, seules de petites différences de température ont été relevées entre tous les ensilages. Mais, après une et plus encore après deux semaines, les ensilages étaient légèrement à totalement moisiss. Les moisissures se sont surtout formées dans le fourrage fortement préfané, sans que la température y augmente de façon mesurable. En 1998, par contre, on a relevé un échauffement dans tous les ensilages, accompagné d'un développement

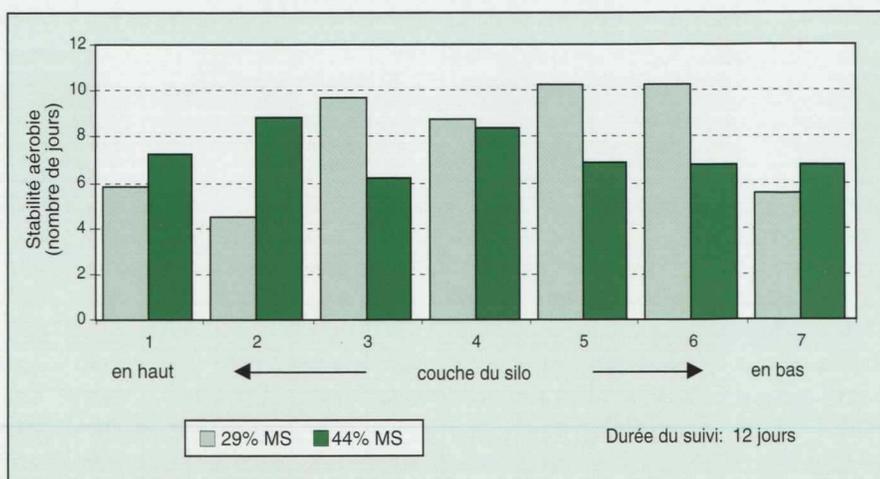


Fig. 1. Stabilité aérobie des ensilages en silos-tours (1996).

de moisissures. Les analyses microbiologiques de ces ensilages ont montré une contamination par des germes de levures comptant 100 à 100 000 unités formant colonies au désilage. On a observé que les teneurs en germes augmentaient parallèlement au degré de préfanage. Ce constat rejoint les analyses d'ADLER (1993) et de STEINWENDER *et al.* (1992). La détermination du pH après 3, 7 et 10 jours a montré que ces valeurs augmentaient fortement après l'échauffement.

Dans les silos-tours, par rapport à la conserve la plus humide, l'ensilage le plus fortement préfané s'est moins échauffé dans les couches supérieures du silo. Dans les couches 3 à 6, la relation était ensuite inverse. Dans le dernier échantillon, l'ensilage le plus humide était à nouveau plus sensible (fig. 1). Les quantités prélevées chaque jour s'élevaient à au moins 5 cm (à l'aide d'une fraise pour le désilage). Outre les

quantités prélevées, le tassement et les teneurs en acide acétique, plus élevés en haut qu'en bas dans les deux silos, ont probablement influé sur les postfermentations.

Dans les balles rectangulaires, un échauffement n'a été observé qu'en 1997 lors de la deuxième comparaison. Quand il se produit, l'échauffement survient plus rapidement à la périphérie qu'au centre (fig. 2). Les comptages microbiologiques effectués dans quelques balles n'ont pourtant pas révélé plus de germes dans les échantillons prélevés à la périphérie que dans ceux du centre. Par ailleurs, la qualité fermentaire était pratiquement la même dans les deux parties de la balle. En 1998, les ensilages fortement préfanés étaient de manière inattendue plus stables que les autres (fig. 3). En l'absence d'échauffement, on n'a pas décelé de cas de moisissures à la fin du suivi (respectivement 10 et 14 jours), ni

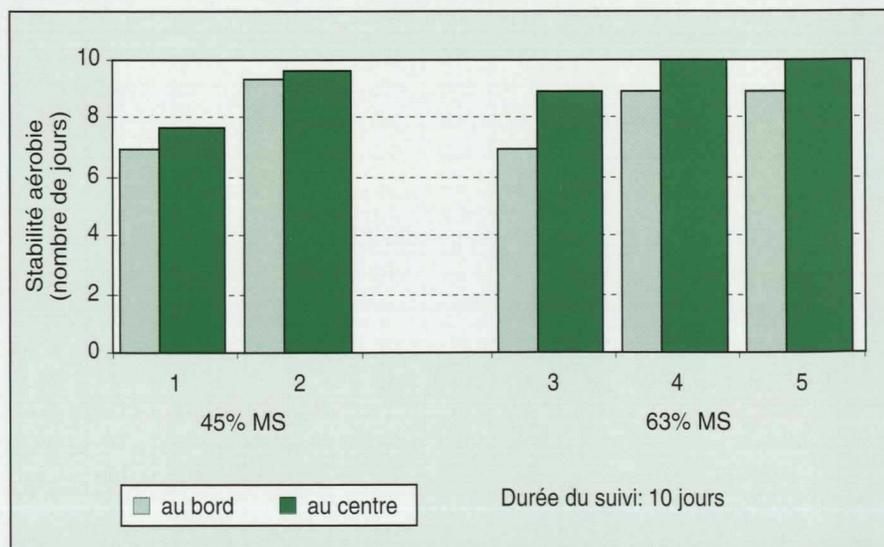


Fig. 2. Stabilité aérobie des ensilages en grandes balles rectangulaires (1997, 2^e comparaison), avec différents degrés de préfanage.

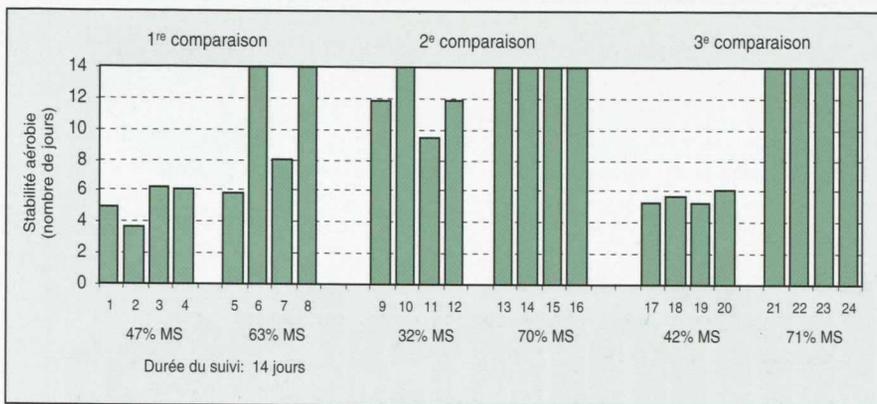


Fig. 3. Stabilité aérobie des ensilages en grandes balles rectangulaires (1998), avec différents degrés de préfanage.

d'augmentation de la valeur du pH. Ces constatations pourraient s'expliquer par le tassement très important. Selon ADLER (1993), l'infestation par les levures et les moisissures dépend fortement du tassement. KELLER *et al.* (1997) ont constaté qu'avec des teneurs en MS situées entre 50 et 85%, il n'y avait qu'une faible formation d'acide. Cette situation peut conduire – en particulier si le fourrage est contaminé par des champignons et/ou des levures – au développement de moisissures (dans certains cas même avant l'ouverture) ou à une stabilité aérobie déficiente (après l'ouverture des balles).

Conclusions

- ❑ Ce travail a montré que l'intensité de la fermentation diminue fortement avec l'augmentation de la teneur en MS.
- ❑ Les effets de la teneur en MS sur la valeur énergétique n'étaient que de faible ampleur. En revanche, les teneurs en PAI ont augmenté parallèlement au degré de préfanage.
- ❑ Pour l'ensilage en silos-tours, le degré de préfanage optimal est de 35 à 45% de MS. Avec des teneurs en MS inférieures à 30%, des écoulements de jus sont prévisibles; avec des teneurs en MS de plus de 50%, les ensilages sont sujets aux postfermentations.
- ❑ Dans les grandes balles rectangulaires, où le tassement est élevé et le fourrage haché fin, l'ensilage peut se faire sans que des problèmes de postfermentations n'apparaissent, même à des teneurs en MS supérieures à 50%.

Bibliographie

- ADLER A., 1993. Untersuchungen zur mikrobiellen Qualität von Silagen. In: Bericht über die österreichische Silagetagung. Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft, Gumpenstein, 45-53.
- DACCORD R., 1999. Effets du préfanage sur la valeur azotée de l'ensilage d'herbe. Journée de Posieux RAP.
- KELLER T., THAYSEN J., MATTHIAS J., JEROCH H., KAMPHUES J., 1997. Bereitung von Pressensilagen – Verfahrenstechnik, Silagequalität

und ökonomische Bewertung. *Übersichten Tierernährung* 25, 155-187.

- MANZKE V., MÜNCHOW H., HÖROLD K., HASSELMANN L., 1998. Untersuchungen zum Einfluss von Feldliegezeit und Silierzusatz bei gleichem Grasausgangsmaterial auf die Futterkenndaten derart unterschiedlich produzierter Silagen. *VDLUFA-Schriftenreihe* 49, 413-416.
- RENNER E., 1967. Über den Zusammenhang zwischen Trockenmassegehalt und Qualität der Silage. I. Säureverhältnisse im Gärfutter. *Bayerisches Landwirtschaftliches Jahrbuch* 44 (8), 953-978.
- STEINWENDER R., GRUBER L., BUCHGRABER K., HÄUSLER J., 1992. Futterwert von Silagen aus Rundballen und Flachsilo verschiedenen Anwelkgades bei Milchkühen. *Die Bodenkultur* 43 (3), 265-274.
- STOLL W., JANS F., 2000. Différents degrés de préfanage de l'ensilage d'herbe chez la vache laitière. *Revue suisse Agric.* 32 (3), 00-00.
- UPPENKAMP N., 1994. Anwelksilage – ein Verfahrensvergleich. AID-Veröffentlichung 1284.
- WEISSBACH F., HONIG H., 1997. DLG-Schlüssel zur Beurteilung der Gärqualität von Grünfuttersilagen auf der Basis der chemischen Untersuchung. Tagung des DLG-Ausschusses für Futterkonservierung vom 2. Juli 1997 in Gumpenstein.
- WYSS U., 1993. Nouvelles PAI: des conséquences pour la conservation des fourrages? *UFA-Revue* 12, 21-22.
- ZIMMER E., 1987. Futterwerbung und Futterkonservierung. In: Grünlandwirtschaft und Futterbau. Ulmer Verlag, Stuttgart, 387-449.

Zusammenfassung

Einfluss des TS-Gehaltes auf die Gärung und die aerobe Stabilität von Grassilagen

In den Jahren 1996 bis 1998 haben wir bei Grassilagen den Einfluss des Anwelkgades auf die Gärung und die aerobe Stabilität untersucht. Einerseits silierten wir Futter von der gleichen Parzelle mit zwei TS-Gehalten im Praxismassstab in Hochsilos beziehungsweise Quaderballen. Andererseits haben wir vom gleichen Ausgangsmaterial wie für die Hochsilos beziehungsweise Ballensilage in einigen Fällen Gras auf fünf unterschiedliche TS-Gehalte angewelkt und in 30-l-Silos einsiliert.

Bei allen Vergleichen zeigte sich, dass mit zunehmendem Anwelkgad die Gärungsintensität abnahm und die Silagen mit den höheren TS-Gehalten noch mehr Restzucker aufwiesen. Buttersäure stellte in keiner Silage ein Problem dar.

Bei den Hochsilos und Laborsilos, wo die meisten TS-Dichten um 200 kg/m³ lagen, waren die trockeneren Silagen anfälliger für Nachgärungen als die feuchteren Silagen. Gerade das Gegenteil konnten wir bei den Quaderballensilagen feststellen, wo einerseits generell sehr hohe TS-Dichten gemessen wurden und andererseits die Verdichtungen mit steigendem Anwelkgad bis über 300 kg/m³ anstiegen.

Summary

Influence of pre-wilting degree on conservation of grass

In the years 1996 to 1998 the influence of the dry matter content on fermentation and on aerobic stability was investigated in grass silage. Therefore, forage of the same plots was ensiled with two different dry matter contents in tower silos in 1996 and in square bales in 1997 and 1998. In some cases the same forage was also ensiled in 30 l silos, at five different pre-wilting degrees.

In all comparisons the fermentation intensity diminished with increasing pre-wilting degree and the silages with the higher dry matter contents had higher sugar contents. There were no problems with butyric acid.

In the tower silos and in the 30 l silos, where the consolidation in most cases was about 200 kg dry matter per m³, the silages with higher pre-wilting degrees were more susceptible for aerobic instability than the others. It was exactly the opposite with the square bale silages where the consolidation was relatively high and furthermore was increased with the pre-wilting degree up to more than 300 kg DM per m³.

Key words: grass silage, pre-wilting degree, fermentation quality, aerobic stability, consolidation, big bale silage.