

Nutztiere

DOK-Versuch: Bewirtschaftungsart und Silagequalität

Ueli Wyss, Eidgenössische Forschungsanstalt für Nutztiere (RAP), CH-1725 Posieux

Auskünfte: Ueli Wyss, e-mail: ueli.wyss@rap.admin.ch, Fax +41 (0)26 407 73 00, Tel. +41 (0)26 407 72 14

Zusammenfassung

In den Jahren 1996 bis 1998 untersuchten wir bei Grassilagen den Einfluss der biologisch-dynamischen, der organisch-biologischen und der konventionellen Bewirtschaftungsart auf die Silagequalität. Bei allen Verfahren wurde unter einheitlichen Standortbedingungen dieselbe Gras-Klee-Mischung angebaut und die Parzellen je nach Bewirtschaftungsart unterschiedlich gedüngt. Pro Bewirtschaftungsart wurden zudem zwei Düngungsstufen angelegt. Die Parzellen wurden jeweils fünf Mal pro Jahr am gleichen Tag geschnitten. Für die Silierversuche haben wir Futter von verschiedenen Aufwüchsen auf durchschnittlich 27 % TS angewelkt und in Laborsilos einsiliert.

Die botanische Zusammensetzung der Kunstwiesen veränderte sich in allen Varianten während den drei Jahren. Im ersten Jahr bestand die Mischung vorwiegend aus englischem Raigras und Weissklee, im dritten Jahr dominierte das Knaulgras, wobei dessen Anteil durch die Höhe der N-Düngung beeinflusst wurde.

Die unterschiedliche Bewirtschaftungsart, respektive die Düngermenge, beeinflusste die botanische Zusammensetzung, die Roh Nährstoffe und auch die Gärqualität der Silagen. Im organisch-biologischen und im konventionellen Verfahren wiesen die Silagen der höheren Düngungsstufe ein schlechtere Gärqualität auf als diejenigen der tieferen Düngungsstufe. Hingegen konnte beim biologisch-dynamischen Verfahren kein Einfluss der Düngungsintensität festgestellt werden. Die Unterschiede bei der Gärqualität zwischen den drei Erhebungsjahren und Aufwüchsen waren grösser als zwischen den Bewirtschaftungsarten.

Die Siliereignung des Futters wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst. So wirkt sich auch die Nutzungsintensität auf die Siliereignung und entsprechend auf die Gärqualität der Silagen aus (Wyss und Vogel

1995). Im DOK-Versuch, bei dem seit 1978 zwei biologische und ein konventionelles Anbausystem in Therwil (BL) unter einheitlichen Standortbedingungen verglichen werden, wurde der Einfluss der Bewirtschaftungsart auf die Gärqualität der Silagen untersucht.

Der DOK-Versuch wird von der eidgenössischen Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, Zürich-Reckenholz (FAL) sowie dem Forschungsinstitut für biologischen Landbau in Frick (FiBL) betreut. Angaben zum Versuchskonzept und ausgewählte Ergebnisse zu Erträgen sind bei Dubois *et al.* (1999) beschrieben.

Versuchsablauf

Beim DOK-Versuch wird ein biologisch-dynamisches (D), ein organisch-biologisches (O) und ein konventionelles Anbausystem (K) mit je zwei Düngungsstufen (1 = tiefe Stufe; 2 = hohe Stufe) am Standort Therwil (BL) verglichen. Zusätzlich besteht ein ungedüngtes Verfahren (N) und seit 1985 ein konventionelles System (M2) mit ausschliesslich mineralischer Düngung. Die Hauptunterschiede zwischen den verschiedenen Verfahren liegen in der Menge und Form der Düngung und beim Pflanzenschutz. Die Angaben zur Düngung für die höhere Düngungsstufe pro Anbausystem sind aus Tabelle 1 ersichtlich. Für die tiefere Düngungsstufe wurde jeweils die Hälfte der Düngermenge der entsprechenden Variante eingesetzt. Die Fruchtfolge dauert sieben Jahre und ist bei allen Verfahren gleich. In der dritten Fruchtfolgeperiode wurde während drei Jahren eine Kunstwiese (Standardmischung 430) angebaut. Die Kunstwiesen wurden alle

Tab. 1. Nährstoffgaben der höheren Düngungsstufe pro Jahr und Verfahren

Verfahren	N _{tot} kg/ha	N _{min} kg/ha	P kg/ha	K kg/ha
N (ohne Düngung)	0	0	0	0
D2 (biologisch-dynamisch)	63	36	6	237
O2 (organisch-biologisch)	78	35	23	127
K2 (konventionell, Hof- und Mineraldünger)	233	179	33	312
M2 (konventionell, nur Mineraldünger)	200	200	25	351

Bei den Verfahren D1, O1 und K1 wurde jeweils die Hälfte der Düngermenge der entsprechenden Verfahren eingesetzt

fünf Mal pro Jahr am selben Tag geschnitten. 1996 haben wir Futter vom ersten und fünften Aufwuchs und 1997 sowie 1998 Futter vom ersten, zweiten und vierten Aufwuchs für die Silierversuche verwendet. Dabei wurde das Grünfutter angewelkt (Ziel: 25 bis 30 % TS), gehäckselt und in Laborsilos zu 1,5 l einsiliert (2 Silos pro Verfahren). Im Weiteren haben wir 1996 noch ein biologisches Siliermittel eingesetzt und 1997 Untersuchungen bei einer zweiten Anwelkstufe (35 % TS) durchgeführt.

Die Laborsilos wurden bei Raumtemperatur (ca. 20 °C) gelagert und nach 150 Tagen Silierdauer geöffnet.

Botanische Zusammensetzung verändert sich

Die botanische Zusammensetzung der Kunstwiesen veränderte sich während den drei Erhebungsjahren (Abbildung 1) bei allen Verfahren. Die dominierenden Futterarten waren 1996 und auch 1997 bei den beiden ersten Aufwüchsen das englische Raigras und der Weissklee. Im vierten Aufwuchs 1997 und in allen Aufwüchsen 1998 entwickelte sich das Knaulgras sehr stark. Besonders in den konventionellen Verfahren (K2 und M2) nahm der Anteil des Knaulgrases kontinuierlich auf über 90 % zu. Hingegen wies das Verfahren ohne Düngung (N) bei allen Aufwüchsen den tiefsten Anteil an Knaulgras auf. Zudem zeigte sich, dass die höhere Düngungsstufe in der Regel zu einem höheren Knaulgrasanteil und somit Gräseranteil führte. Der Kleeanteil nahm bei allen Verfahren im dritten Erhebungsjahr stark ab, dafür konnten sich einige Kräuter, vor allem Löwenzahn, ausbreiten.

Rohnährstoffe von Intensität und Jahr beeinflusst

Der durchschnittliche TS-Gehalt des Grünfutters beim Einsilieren



Das Futter wurde gehäckselt und in Laborsilos einsiliert.

betrug 27 %. Mit Ausnahme des ersten Aufwuchses von 1996, bei dem das Verfahren ohne Düngung (N) mit 32,8 % einen höheren TS-Gehalt im Vergleich zu den anderen Verfahren aufwies, waren die TS-Gehalte zwischen den Verfahren vom gleichen Aufwuchs sehr ähnlich (Tabelle 2).

Die Düngungsintensität wirkte sich auf die Rohnährstoffe des Grünfutters aus. So wies das Grünfutter der höheren Düngungsstufe bei allen Verfahren oft einen höheren Rohprotein- und Rohfasergehalt sowie einen tieferen Zuckergehalt auf. Unterschiede gab es auch zwischen dem ersten und den folgenden Aufwüchsen sowie zwischen den drei Jahren.

Die Rohproteingehalte pro Verfahren sind in Tabelle 3 aufgeführt. Dabei wies das Futter 1996 und 1997 vom fünften beziehungsweise vierten Aufwuchs höhere Werte als beim ersten Aufwuchs auf. 1998 waren die Durchschnittswerte beim ersten beziehungsweise vierten Aufwuchs sehr ähnlich. Dies kann damit erklärt werden, dass 1998 ein trockener Sommer war und der eingesetzte Dünger nicht entsprechend wirkte. Die grössten Unterschiede beim Rohproteingehalt zwischen den verschiedenen Verfahren konnten beim ersten Aufwuchs 1996 und beim allen untersuchten Aufwüchsen 1997 festgestellt werden. Dabei wies die Variante ohne Düngung (N) die tiefsten und die konventionellen Verfah-

Tab. 2. TS-Gehalt des Grünfutters beim Einsilieren der verschiedenen Verfahren (x = Mittelwert; s = Standardabweichung)

Aufwuchs	N	D1	D2	O1	O2	K1	K2	M2	x	s
1/96	32,8	27,3	26,0	26,7	24,1	26,2	25,5	26,1	26,8	2,6
5/96	22,5	25,1	24,5	26,7	24,3	25,0	24,3	24,8	24,6	1,1
1/97	26,7	23,6	25,3	25,7	26,4	26,1	23,5	25,9	25,4	1,2
4/97	27,2	27,4	29,1	31,3	31,0	29,3	29,9	28,9	29,2	1,5
1/98	28,4	26,1	27,4	27,4	26,2	27,2	27,1	25,9	27,0	0,8
4/98	29,4	28,9	29,4	29,4	29,6	30,7	29,9	29,2	29,5	0,5
x	27,8	26,4	26,9	27,9	26,9	27,4	26,7	26,8		
s	3,4	1,9	2,0	2,1	2,8	2,2	2,8	1,8		

Tab. 3. Rohproteingehalt des Grünfutters der verschiedenen Verfahren

Aufwuchs	N	D1	D2	O1	O2	K1	K2	M2	x	s
1/96	110	127	131	147	151	138	146	128	135	14
5/96	215	231	227	223	223	230	225	215	224	6
1/97	177	183	192	192	194	196	215	205	194	12
4/97	241	256	266	261	265	271	290	302	269	19
1/98	135	125	137	130	127	133	126	129	130	4
4/98	144	135	141	139	141	138	131	141	139	4
x	170	176	182	182	184	184	189	187		
s	50	57	56	53	54	58	65	68		

Tab. 4. Rohfasergehalt des Grünfutters der verschiedenen Verfahren

Aufwuchs	N	D1	D2	O1	O2	K1	K2	M2	x	s
1/96	212	213	223	212	220	226	243	235	223	11
5/96	161	153	167	148	152	154	173	180	161	11
1/97	191	189	165	177	172	172	159	154	172	13
4/97	190	168	172	174	161	171	151	149	167	13
1/98	223	220	228	227	239	242	276	258	239	19
4/98	228	238	260	236	251	275	302	288	260	27
x	201	197	203	196	199	207	217	211		
s	25	33	40	35	43	48	65	58		

Tab. 5. Zuckergehalt des Grünfutters der verschiedenen Verfahren

Aufwuchs	N	D1	D2	O1	O2	K1	K2	M2	x	s
1/96	138	127	112	118	105	125	113	113	119	11
5/96	64	70	68	70	68	62	72	76	69	4
1/97	106	100	102	106	104	114	103	96	104	5
4/97	51	56	56	54	46	54	50	55	53	3
1/98	117	117	107	107	103	114	108	102	109	6
4/98	73	68	69	72	68	71	67	71	70	2
x	92	90	86	88	82	90	86	86		
s	34	29	24	26	25	31	26	22		

ren (K2 und M2) die höchsten Werte auf.

Die Sommertrockenheit 1998 wirkte sich auch auf die Rohfasergerhalte aus. Wie aus Tabelle 4 ersichtlich ist, wies das Futter 1998 bei allen Verfahren höhere Werte auf als 1996 und besonders 1997. Die grössten Unterschiede zwischen den Verfahren waren 1998 beim ersten und vierten Aufwuchs feststellbar. Die beiden konventionellen Verfahren (K2 und M2) hatten die höchsten Rohfasergerhalte (Tabelle 4).

Die höchsten Zuckergehalte wies in allen drei Jahren das Futter des ersten Aufwuchses auf (Tabelle 5). Die Werte variierten zwischen 96 und 138 g pro kg TS. Von Aufwuchs zu Aufwuchs nahm der Zuckergehalt kontinuierlich ab.

Die Nitratgerhalte schwankten zwischen 0 und 0,6 g pro kg TS. Die höchsten Werte wurden beim Verfahren K2 beim fünften beziehungsweise vierten Aufwuchs festgestellt. Nach Kaiser *et al.* (1999) gilt Futter mit weniger als 1 g Nitrat als nitratfrei und es besteht ein erhöhtes Risiko für eine Buttersäuregärung.

Bei den meisten Aufwüchsen betragen die Rohaschegerhalte etwa 100 g pro kg TS. Eine Ausnahme bildete das Futter des fünften Aufwuchses von 1996, das verschmutzt war (Schwankungen zwischen 152 und 208 g) und des vierten Aufwuchses von 1998, das teilweise verschmutzt war (Schwankungen zwischen 96 und 148 g pro kg TS).

Die Vergärbarkeitskoeffizienten, die nur beim Material von 1997 und 1998 bestimmt wurden, erreichten Werte zwischen 34 und 45. Dies bedeutet, dass das Futter als mittelschwer silierbar eingestuft wurde. Das Material von 1997 wies mit ei-

nem durchschnittlichen Wert von 37 einen tieferen Wert auf als dasjenige von 1998, wo der durchschnittliche Wert 42 betrug.

Unterschiedliche Gärqualität

Wie aus Tabelle 6 ersichtlich ist, wiesen nur die Silagen des fünften Aufwuchses 1996 und des ersten Aufwuchses 1997 keine oder nur geringe Mengen an Buttersäure auf. Obwohl es 1996 zwischen dem ersten und fünften Aufwuchs Unterschiede bei den Buttersäuregehalten gab, erreichten die Silagen nach dem DLG-Beurteilungsschlüssel von Weissbach und Honig (1997) im Durchschnitt mit 44 beziehungsweise 46 Punkten ähnliche Werte (Tabelle 7). Dies ist in erster Linie auf die höheren pH-Werte bei den Silagen des fünften Aufwuchses zurückzuführen.

1997 hatten die Silagen des vierten Aufwuchses wesentlich

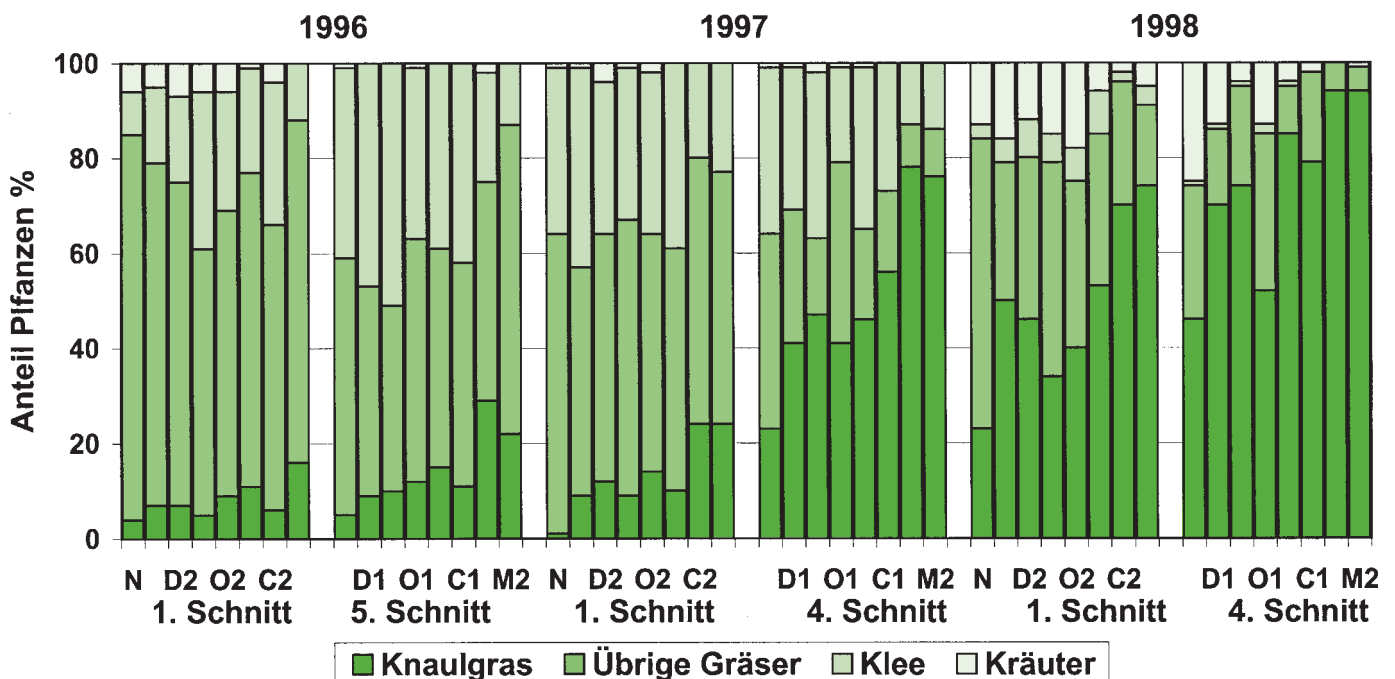
Tab. 6. Buttersäuregehalt der Silagen der verschiedenen Verfahren

Aufwuchs	N	D1	D2	O1	O2	K1	K2	M2	x	s
1/96	4	16	22	17	32	14	30	18	19	9
5/96	1	1	2	1	4	2	4	2	2	1
1/97	0	0	0	1	1	0	3	0	1	1
4/97	37	42	35	33	38	41	42	20	36	7
1/98	22	31	31	26	35	28	38	43	32	7
4/98	11	13	12	16	17	11	12	12	13	2
x	13	17	17	16	21	16	22	16		
s	15	17	15	13	16	16	17	16		

Tab. 7. DLG-Punkte der Silagen der verschiedenen Verfahren

Aufwuchs	N	D1	D2	O1	O2	K1	K2	M2	x	s
1/96	91	58	47	61	42	50	-8	14	44	30
5/96	67	62	57	65	35	48	-9	41	46	25
1/97	90	86	88	91	90	90	79	96	89	5
4/97	-4	6	8	13	11	3	10	31	10	10
1/98	37	32	36	29	15	33	14	24	28	9
4/98	53	51	51	47	46	52	52	56	51	3
x	56	49	48	51	40	46	23	44		
s	36	27	26	28	28	28	35	29		

Abb. 1. Verlauf der botanischen Zusammensetzung



N: Ohne Düngung; D1: biologisch-dynamisch - tiefe Düngerstufe; D2: biologisch-dynamisch - hohe Düngerstufe; O1: organisch-biologisch - tiefe Düngerstufe; O2: organisch-biologisch - hohe Düngerstufe; K1: konventionell - tiefe Düngerstufe; K2: konventionell - hohe Düngerstufe; M2: konventionell - nur Mineraldünger

mehr Buttersäure und entsprechend tiefere DLG-Punkte als die des ersten Aufwuchses, 1998 war dies gerade umgekehrt. 1997 deckt sich die Verschlechterung der Qualität der Silagen vom ersten zum vierten Aufwuchs mit der Zunahme des Knaulgrasanteils. Untersuchungen von Wyss und Vogel (1999) zeigten, dass Silagen aus Knaulgras von schlechterer Qualität waren als Silagen mit englischem Raigras oder mit verschiedenen Kräutern. Bei den 1998er Silagen verbesserte sich die Qualität vom ersten zum vierten Aufwuchs und dies trotz einer weiteren Erhöhung des Knaulgrasanteiles. Die speziellen Witterungsbedingungen und auch die höheren Rohfasergehalte im Vergleich zum Herbstfutter von 1997 dürften für diese Entwicklung verantwortlich sein.

Im Weiteren zeigte sich, dass die Silagen des konventionellen Verfahrens der höheren Düngungsstufe (K2) im Vergleich zu den Silagen der anderen Verfahren vom gleichen Aufwuchs und Jahr in den meisten Fällen die tiefsten DLG-Punkte und somit die schlechteste Qualität erreichten (Tabelle 7). Die grössten Unterschiede zwischen den Verfahren konnten bei den Silagen von 1996 (erstes Hauptnutzungsjahr) festgestellt werden. Dabei ist zu erwähnen, dass das Schnittintervall bei allen Vari-

anten gleich war. In der Praxis wird bei der Extensivierung, neben der Reduktion der Düngungsintensität, das Futter auch später geschnitten. Dies wirkt sich zusätzlich negativ auf die Gärqualität aus.

Bei der organisch-biologischen (O) und konventionellen (K) Bewirtschaftungsart führte die höhere Düngungsstufe zu weniger DLG-Punkten in den Silagen. Bei der biologisch-dynamischen (D) Bewirtschaftungsart hatten die Silagen der beiden Düngungsstufen hingegen praktisch die gleichen DLG-Punkte.

Eine wichtige Feststellung bei diesem Versuch ist, dass die Unterschiede bei der Gärqualität zwischen den drei Erhebungsjahren und Aufwüchsen grösser waren als zwischen den Bewirtschaftungsarten.

Die Zusammenhänge von einigen Parametern mit der Gärqualität sind aus Tabelle 8 ersichtlich. Dabei wurden die Korrelationen für die einzelnen Jahre getrennt sowie für alle Jahre zusammen bestimmt.

Bei den Verfahren D2, O2, K2 und N wurden 1996 beim ersten und fünften Aufwuchs zusätzlich ein Milchsäurebakterien-Impfzusatz eingesetzt. Dabei zeigte sich, dass die Gärqualität in allen Verfahren verbessert wurde. Die DLG-Punkte der be-

handelten Silagen variierten beim ersten Aufwuchs zwischen 86 und 92 und beim fünften Aufwuchs zwischen 78 und 79, was eine gute bis sehr gute Gärqualität bedeutet.

Die Versuche mit dem höheren Anwelkgrad (durchschnittlich 38 % TS), die 1997 zusätzlich durchgeführt wurden, brachten nicht in jedem Fall eine Verbesserung der Gärqualität, wie dies erwartet wurde. Beim ersten Aufwuchs wiesen die Silagen aller Verfahren der höheren Anwelkstufe im Vergleich zur tieferen Anwelkstufe höhere Buttersäuregehalte und pH-Werte und entsprechend tiefere DLG-Punkte auf. Hingegen brachte der höhere Anwelkgrad beim vierten Aufwuchs eine Qualitätsverbesserung bei allen Verfahren. Warum der höhere Anwelkgrad die Gärqualität nicht in allen Fällen verbessern konnte, ist nicht bekannt.

Folgerungen

■ Die verschiedenen Verfahren haben, bei gleichem Schnittintervall, die Gärqualität im ersten Erhebungsjahr stark beeinflusst. Unterschiede zwischen den Verfahren konnten auch in den beiden anderen Jahren festgestellt werden. Die Verfahren mit der höchsten Düngungsintensität wiesen in der Regel eine schlechtere Gärqualität der Silagen auf als die Verfahren mit einer geringen Düngungsintensität.

■ Bei der organisch-biologischen (O) und konventionellen (K) Bewirtschaftungsart führte die höhere Düngungsstufe zu einer schlechteren Gärqualität der Silagen. Dies konnte bei der biologisch-dynamischen (D) Bewirtschaftungsart nicht festgestellt werden.

■ Der Einfluss des Jahres und des Aufwuchses war grösser als der Einfluss der Bewirtschaftungsart.

Tab. 8. Zusammenhang zwischen verschiedenen Parametern und der Gärqualität (DLG-Punkte)

	1996	1997	1998	96-98
TS-Gehalt	0,43	-0,59	0,77	-0,15
Rohfasergehalt	-0,27	0,14	0,26	-0,11
Rohproteingehalt	-0,05	-0,85	0,48	-0,18
Zuckergehalt	0,08	0,93	-0,75	0,37
Vergärbarkeitskoeffizient	-	0,36	-0,18	0,01
Knaulgrasanteil	0,01	-0,66	0,30	-0,33
Gräseranteil	0,25	-0,19	0,28	-0,16

■ Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Düngungsintensität, die je nach Bewirtschaftungsverfahren anders ist, unterschiedlich auf die botanische Zusammensetzung und auch auf die Rohnährstoffe des Grünfutters ausgewirkt hat.

Literatur

■ Dubois D, Gunst L., Fried P., Stauffer W., Spiess E., Mäder P., Alföldi T., Fliessbach A., Frei R. und Niggli U., 1999. DOK-Versuch: Ertragsentwicklung und Energieeffizienz. *Agrarforschung* 6 (2), 71-74.

■ Kaiser E., Weiss K., Milimonka K., 1999. Untersuchungen zur Gärqualität von Silagen aus nitratar-

mem Grünfutter. *Archives of Animal Nutrition* 52, 75-93.

■ Weissbach F. und 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. und Vogel R., 1995. Silagequalität von Grünfutter aus intensiver und extensiver Bewirtschaftung. VDLUFA-Kongressband Garmisch-Partenkirchen, 441-444.

■ Wyss U. und Vogel R., 1999. Siliereignung von Kräutern aus intensiven Beständen. *Agrarforschung* 6 (5), 185-188.

RÉSUMÉ

Essai-DOC: systèmes d'exploitation et qualité des ensilages

Entre 1996 et 1998, nous avons étudié l'influence de trois systèmes d'exploitation (bio-dynamique, bio-organique et conventionnel) sur la qualité des ensilages d'herbe. Pour toutes les variantes, le même mélange trèfle-graminées a été cultivé dans des conditions de végétation comparables. Les parcelles ont été fertilisées conformément au système d'exploitation avec deux niveaux d'intensité. Les coupes, au nombre de cinq par an, ont été effectuées le même jour. Pour les essais d'ensilage, l'herbe a été préfanée en moyenne à 27% MS. Les ensilages ont été réalisés dans des silos de laboratoire d'une contenance de 1,5 l.

La composition botanique des prairies temporaires s'est modifiée dans toutes les variantes pendant les trois ans d'essai. Le ray-grass anglais et le trèfle blanc ont été les principales espèces présentes la première année. Au terme de l'essai, c'est le dactyle qui prédominait. Sa proportion dans les mélanges a notamment varié avec le niveau de la fertilisation azotée. Le système d'exploitation, respectivement le niveau de fumure, a influencé la composition botanique, les teneurs en nutriments et la qualité fermentaire des ensilages. Avec les variantes bio-organique et conventionnel, les ensilages appartenant au niveau de fertilisation le plus élevé ont été de moins bonne qualité que ceux appartenant au niveau de fertilisation le plus bas. En revanche, avec le système d'exploitation bio-dynamique, il n'a pas été possible de mettre en évidence un effet lié à la fertilisation. Les différences dans la qualité de fermentation des ensilages ont été plus importantes entre les trois années d'essai ou les cycles de végétation qu'entre les systèmes d'exploitation.

SUMMARY

DOC-trial: farming system and silage quality

Between 1996 and 1998 we investigated the influence of a bio-dynamic, a bio-organic and a conventional farming system on grass silage quality. For all treatments the same grass-clover-mixture was sown at the same place; the plots were fertilized differently depending on the farming system. Two different fertilizer levels per system were applied. The plots were cut five times a year at the same date. For the ensiling trials the forage was pre-wilted to an average DM-content of 27 % and ensiled in laboratory silos.

During the three years the botanical composition of the ley has changed. In the first year perennial ryegrass and white clover were the main plants and in the third year, it was cocksfoot which dominated. Their proportion was influenced by the amount of N-fertilizer.

The different fertilizer levels of the farming systems influenced the botanical composition and the nutrient contents of the grass as well as the fermentation quality. In the bio-organic and in the conventional system the variants with the higher fertilizer level showed a worse fermentation quality than the lower level. On the other hand the fertilizer level did not influence the silage quality in the bio-dynamic system. The differences concerning the fermentation quality between the three years and the different growths were higher than the differences between the different farming systems.

Key words: farming systems, fertilizer level, botanical composition, fermentation quality