

Essais de variétés de ray-grass hybride et de vulpin des prés (2007–2009)

Rainer Frick et Eric Mosimann, Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW, 1260 Nyon

Daniel Suter et Hansueli Hirschi, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, 8046 Zürich

Renseignements: Rainer Frick, e-mail: rainer.frick@acw.admin.ch, tél. +41 22 363 46 87



Figure 1 | Le ray-grass hybride, issu du croisement entre ray-grass d'Italie et anglais, ressemble plus à l'un ou l'autre des géniteurs selon ses origines.

Introduction

Les **ray-grass hybride** (*Lolium x hybridum* Hausskn.) et d'Italie (*Lolium multiflorum* Lam.) sont des graminées fourragères à croissance rapide, concurrentielles et de bonne valeur nutritive. Associés au trèfle violet pour le semis de prairies de courte durée (un à deux hivernages),

ils sont récoltés pour l'affouragement en vert et l'ensilage. En conditions optimales de sol et de climat, ces mélanges produisent les plus grandes quantités de matière sèche. En raison de leur croissance rapide, ils peuvent être fauchés à la fin avril déjà. Toutefois, leur potentiel de rendement annuel est meilleur avec une première coupe effectuée début mai. De plus, à cette époque et peu avant l'épiaison, les teneurs en sucre des ray-grass sont maximales.

Le ray-grass hybride est issu du croisement entre les ray-grass d'Italie et anglais (*Lolium perenne* L.). Les sélectionneurs s'efforcent de combiner les caractéristiques positives des deux espèces. Selon l'origine des géniteurs, les variétés ainsi obtenues ressemblent davantage à l'un ou à l'autre des parents. Un objectif est notamment de combiner la taille élevée du ray-grass d'Italie avec la forte capacité de tallage du ray-grass anglais.

Le ray-grass hybride, comme celui d'Italie, est très sensible à deux maladies pouvant occasionner d'importants dégâts: le flétrissement bactérien et la pourriture des neiges. Les essais précédents ont révélé toutefois qu'il existe des différences significatives de sensibilité entre les variétés (Suter *et al.* 2005). La résistance à ces deux pathogènes est un but de sélection prioritaire pour assurer un bon niveau de rendement et la persistance de la prairie. Enfin, les exigences en température du ray-grass hybride sont inférieures à celle du ray-grass d'Italie.

Le **vulpin des prés** (*Alopecurus pratensis* L.) est destiné à l'ensemencement des prairies de longue durée dans les situations défavorables aux ray-grass, en particulier en conditions de revers. Cette graminée apprécie les sols bien fertilisés et prospère bien en conditions climatiques fraîches et humides. Elle supporte très bien les hivers rigoureux et une longue période d'enneigement. Riches en protéines, les jeunes pousses ont une très bonne valeur nutritive. Comme la pousse printanière se lignifie rapidement, il doit être rapidement utilisé. Très précoce, il épie généralement un mois avant la plupart des autres graminées.

Matériel et méthodes

De 2007 à 2009, les Stations de recherche Agroscope ACW et ART ont examiné 29 variétés de ray-grass hybride et 8 variétés de vulpin des prés dans diverses conditions de culture en Suisse. Les essais de comparaison des cultures pures ont eu lieu dans cinq lieux. Pour évaluer leur force de concurrence, les variétés ont également été semées en association avec des trèfles blanc et violet. La taille des parcelles était de 1,5 m x 6 m. En plus d'une fumure de fond, les cultures pures ont reçu à chaque pousse un apport de 40 à 50 kg N/ha sous la forme de nitrate d'ammonium. Ces quantités ont été réduites de moitié sur les associations avec le trèfle. Le tableau 1 précise les caractéristiques des cinq lieux et le mode de conduite des essais.

Au cours des trois années d'essais, les cultures pures ont été notées selon les critères suivants : vitesse de levée du semis, aspect général (densité et vitesse de croissance), résistance aux maladies du feuillage et au flétrissement bactérien, capacité d'hivernage, ainsi que persistance. L'aptitude aux conditions d'altitude élevée a également été prise en compte pour l'examen des variétés de vulpin des prés. Les notations ont été faites selon une échelle de 1 à 9, 1 étant la meilleure note et 9 la moins bonne. Les récoltes ont été pesées et les rendements annuels en matière sèche convertis en notes de 1 à 9 par un traitement statistique. La détermination des valeurs de digestibilité de la matière organique (MOD) a été réalisée sur des échantillons prélevés à Reckenholz en 2009 lors des trois premières pousses et analysés par spectrométrie du rayonnement proche de l'infra-rouge >

Résumé La valeur agronomique et culturale de 29 variétés de ray-grass hybride et 8 variétés de vulpin des prés a été évaluée de 2007 à 2009. Les semis ont été réalisés en cultures pures et en associations simples avec du trèfle. Les caractéristiques suivantes ont été prises en compte: rendement en matière sèche, vitesse d'installation, aspect général, force de concurrence, persistance, résistance aux maladies et digestibilité de la matière organique, ainsi que l'aptitude à la culture en altitude des variétés de vulpin des prés. Quatre nouvelles obtentions de ray-grass hybride, Palmata (LH 9925), Daboya (LH 9865), Ocadia (LH 0105) et LH 9905, ont obtenu des résultats supérieurs à la moyenne. Seules les trois premières sont inscrites dans la «Liste des variétés recommandées de plantes fourragères», compte tenu du fait que LH 9905 ne remplit actuellement pas les conditions légales requises pour une commercialisation. L'ancienne variété recommandée Delicial, quant à elle, sera retirée de l'assortiment. Les résultats pour le vulpin des prés ne permettent pas de recommander de nouvelles variétés. Le seul changement concerne le retrait de la variété Vulpera qui, après 20 ans d'inscription dans la Liste, a montré des performances insuffisantes dans ces essais.

Tableau 1 | Caractéristiques des essais variétaux de ray-grass hybride et de vulpin des prés 2007–2009

Lieu (canton)	Altitude (m)	Date de semis	Ray-grass hybride				Vulpin des prés			
			Nombre de répétitions		Nombre de coupes pesées		Nombre de répétitions		Nombre de coupes pesées	
			pur ¹	mélange ²	2008	2009	pur ³	mélange ⁴	2008	2009
Changins (VD)	430	12.4.2007	4*	2	4	2	1*	–	–	–
Reckenholz (ZH)	440	12.4.2007	4	–	5	5	4	3	5	5
Oensingen (SO)	460	11.4.2007	4	3	5	5	4	3	5	5
Ellighausen (TG)	520	12.4.2007	4	–	5	5	4	–	5	5
Goumoens (VD)	630	16.4.2007	–	–	–	–	3	2	4	4
La Frêtaz (VD)	1200	18.4.2007	3	3	–	–	3	3	–	–
Maran (GR)	1850	23.5.2007	–	–	–	–	3	–	–	–

* une répétition pour la détermination de l'indice de précocité

¹ culture pure: 230 g/are ray-grass hybride (variété témoin pour la densité de semis: «Antilope»)

² culture en mélange: 200 g/are ray-grass hybride (variété témoin pour la densité de semis: «Antilope») + 150 g/are trèfle violet «Temara»

³ culture pure: 150 g/are vulpin des prés (variété témoin pour la densité de semis: «Vulpera»)

⁴ culture en mélange: 100 g/are vulpin des prés (variété témoin pour la densité de semis: «Vulpera») + 10 g/are trèfle violet «Merviot» + 25 g/are trèfle blanc «Seminole» + 15 g/are trèfle blanc «Sonja»

Tableau 2 | Essais variétaux de ray-grass hybride: provenance, indice de précocité et classement des variétés testées

N°	Sorte	Type ¹	Ploïdie	Requérant, pays	Indice de précocité ²	Classement ³		
1	Leonis	IR/ER	4n	DSP/ART, CH	52b	1		
2	Marmota	ER	4n	DSP/ART, CH	52b	1		
3	Dorcas	IR/ER	4n	DSP/ART, CH	53a	1		
4	Redunca	IR	4n	DSP/ART, CH	53a	1		
5	Enduro	ER	4n	R2n, FR	52b	1		
6	Antilope	IR/ER	4n	DSP/ART, CH	52b	1		
7	Ibex	IR	4n	DSP/ART, CH	53a	1		
8	Rusa	IR/ER	4n	DSP/ART, CH	52b	1		
9	Tirna	IR/ER	4n	DLF-Trifolium, DK	53b	1		
10	Delicial	IR/ER	4n	R2n, FR	52b		2/3	
11	Palmata (LH 9925)	ER	4n	DSP/ART, CH	52a	1		
12	Daboya (LH 9865)	IR/ER	4n	DSP/ART, CH	52b	1		
13	LH 9905	ER	4n	DSP/ART, CH	52a	1*		
14	Ocadia (LH 0105)	IR/ER	4n	DSP/ART, CH	52a	1		
15	TRHP 223	IR/ER	4n	R2n, FR	52a			3
16	AberEcho (bAB 567)	ER	4n	Germinal Holdings, GB	53a			3
17	Novial (TRHP 176)	ER	4n	R2n, FR	52b			3
18	ADV LH 519	IR/ER	4n	DLF-Trifolium, DK	53b			3
19	ADV LH 518	IR/ER	4n	DLF-Trifolium, DK	53a			3
20	Saracen (DP 40–9711)	ER	4n	DLF Trifolium, DK	53b			4
21	DP 40–9407	ER	4n	Životice, CZ	53a			4
22	DP 40–4565	ER	4n	DLF-Trifolium, DK	53a			4
23	Pletor	IR/ER	2n	Eraf, FR	53a			4
24	DP 40–9703	ER	2n	DLF-Trifolium, DK	53b			4
25	Cador	IR/ER	2n	DLF-Trifolium, DK	53b			4
26	Antal	ER	2n	Eraf, FR	53b			4
27	LHF 021072	ER	4n	EURO GRASS, DE	53b			4
28	Gala	IR	4n	IHAR Bartązek, PL	53a			4
29	Mega	IR	4n	IHAR Bartązek, PL	53b			4

Variétés en caractères gras = anciennes variétés recommandées.

¹ Type: IR = type *multiflorum*, IR/ER = type intermédiaire, ER = type *perenne*

² Indice de précocité: période à laquelle débute l'épiaison. Le premier chiffre indique le mois, le second la décennie et la lettre la partie de la décennie (a = début; b = fin).

³ Classement (sur la base des résultats des essais):

1 = variété recommandée en Suisse

1* = ne peut être recommandée qu'après avoir rempli les exigences légales pour la commercialisation en Suisse (voir Ordonnance du DFE sur les semences et plants RS 916.151.1)

2/3 = ancienne variété recommandée déclassée en vue d'une radiation dès le 1.1.2013

3 = variété moyenne, sans caractéristiques particulièrement intéressantes

4 = variété ne convenant pas à la culture en Suisse

(NIRS, Norris *et al.* 1976). L'étalonnage a été effectué sur base de la méthode *in vitro* selon Tilley et Terry (1963). De même que pour le rendement, les valeurs de MOD mesurées en g/kg MS ont été converties en notes de 1 à 9. La force de concurrence a été déterminée en évaluant la part des trèfles dans les associations. A Changins, l'indice de précocité a été déterminé par des observations phénologiques au printemps, en deuxième et troisième année.

Pour le classement des variétés, toutes les notations ont été prises en compte sous la forme d'un indice global. Certaines caractéristiques ont un poids plus important dans cette évaluation finale. Ainsi, les notes de rendement, d'aspect général, de force de concurrence, de persistance, d'aptitude aux conditions hivernales et de résistance au flétrissement bactérien comptent double pour le ray-grass hybride. Pour le vulpin des prés, il s'agit du rendement, de l'aspect général, de la résistance aux

Tableau 3 | Résultats des essais variétaux de ray-grass hybride 2007–2009

N°	Variété	Rendement ¹	Aspect général ¹	Vitesse d'installation	Force de concurrence ¹	Persistance ¹	Résistance/tolérance:			MOD ²	Indice
							Conditions hivernales ¹	Maladies foliaires	Flétrissement bactérien ¹		
1	Leonis	2,8	4,6	4,2	4,7	5,0	4,7	2,8	2,2	6,0	4,06
2	Marmota	3,9	4,8	4,3	4,7	4,7	5,1	3,3	1,6	5,3	4,17
3	Dorcas	4,8	4,4	3,6	4,3	5,1	4,9	3,0	2,3	4,7	4,18
4	Redunca	4,5	4,5	3,4	4,7	5,3	4,4	3,3	2,3	5,3	4,21
5	Enduro	4,4	4,8	4,7	4,8	5,1	5,6	3,2	1,8	3,3	4,29
6	Antilope	4,8	4,5	3,7	4,4	5,5	4,7	3,3	2,2	5,3	4,30
7	Ibex	3,8	4,6	3,4	4,4	5,5	4,9	3,4	2,4	7,3	4,35
8	Rusa	3,4	4,5	4,4	5,3	5,0	5,3	3,5	2,1	6,3	4,35
9	Tirna	5,5	4,7	3,7	4,8	5,0	5,2	3,4	2,8	3,7	4,45
10	Delicial	5,1	5,2	4,2	5,7	5,1	6,1	3,3	2,5	4,0	4,72
Moyenne des témoins		4,3	4,7	4,0	4,8	5,1	5,1	3,2	2,2	5,1	4,31
11	Palmata (LH 9925)	3,8	4,0	3,4	4,6	4,3	5,0	2,8	1,4	7,0	3,95
12	Daboya (LH 9865)	2,1	4,4	3,8	5,3	5,1	4,9	3,0	2,1	4,7	3,97
13	LH 9905	4,0	4,1	4,0	5,0	4,4	4,9	3,3	1,5	4,7	3,99
14	Ocadia (LH 0105)	3,5	4,4	3,9	4,7	4,7	5,4	3,1	1,5	5,0	4,03
15	TRHP 223	3,5	4,8	4,0	5,3	5,2	5,4	2,9	2,4	4,0	4,29
16	AberEcho (bAB 567)	4,6	5,0	3,9	4,6	5,9	5,4	5,0	2,3	2,7	4,47
17	Novial (TRHP 176)	4,4	5,0	4,5	4,8	5,1	5,6	3,1	2,5	5,0	4,47
18	ADV LH 519	5,9	4,9	3,8	5,5	5,9	5,3	3,6	2,0	4,7	4,72
19	ADV LH 518	5,4	5,1	4,3	5,7	5,9	5,4	4,0	2,2	4,0	4,76
20	Saracen (DP 40–9711)	6,0	5,1	4,7	5,3	5,1	5,9	3,6	2,7	3,7	4,80
21	DP 40–9407	6,1	5,1	4,5	5,0	5,4	5,7	4,5	2,6	5,0	4,95
22	DP 40–4565	6,8	5,3	3,8	4,7	5,7	6,1	3,4	3,2	4,7	5,02
23	Pletor	6,6	5,3	3,9	5,0	6,1	5,5	3,3	4,0	5,0	5,16
24	DP 40–9703	7,4	5,2	4,6	5,3	5,9	6,4	4,8	2,3	5,0	5,29
25	Cador	6,8	5,4	3,7	4,9	6,5	6,1	3,8	4,1	5,7	5,37
26	Antal	6,5	5,5	3,6	5,7	6,2	6,1	3,4	3,9	6,0	5,37
27	LHF 021072	7,1	5,8	4,1	6,4	6,5	5,9	3,0	4,8	2,7	5,52
28	Gala	8,3	7,0	3,8	5,1	8,4	6,4	4,2	5,7	5,0	6,32
29	Mega	8,0	7,0	3,9	5,6	8,2	6,3	4,0	6,3	5,7	6,42

Variétés en caractères gras = anciennes variétés recommandées (témoins)

¹ Caractéristiques comptant double dans le calcul de l'indice

Notes : 1 = très élevé, très bon; 5 = moyen; 9 = très faible, très mauvais

¹ Notes de rendement des 4 lieux avec 4 à 5 coupes pesées en 2008 et avec 2 à 5 coupes pesées en 2009

² MOD = matière organique digestible: moyenne de 3 prélèvements en 2008 à Reckenholz

maladies foliaires et de la digestibilité de la matière organique. Une nouvelle variété est recommandée si sa valeur d'indice globale est de 0,2 meilleure que la moyenne des variétés témoins, anciennement inscrites à la Liste des variétés recommandées de plantes fourragères. Une ancienne variété est éliminée si son indice global est de 0,2 points supérieur à la moyenne des témoins. De plus, une variété est écartée si sa note pour l'une des caractéristiques s'écarte positivement de 1,5 points de la moyenne.

Résultats

Ray-grass hybride: trois nouvelles variétés recommandées

Les 29 variétés testées sont décrites dans le tableau 2 par leur forme de croissance, leur degré de ploïdie et leur indice de précocité. Les dix premières sont les variétés témoins déjà recommandées sur la base des essais antérieurs et les autres sont des obtentions plus récentes. Les résultats (tabl. 3) permettent de recommander trois nouvelles variétés: Palmata (LH 9925), Daboya (LH 9865) et

Tableau 4 | Essais variétaux de vulpin des prés: provenance, indice de précocité et classement des variétés testées

N°	Variété	Requérant, pays	Requérant, pays ¹	Classement ²			
1	Alopex	DSP/ART, CH	42b	1			
2	Alko	SZ-Steinach, DE	42b	1			
3	Vulpera	DSP, CH	42b		2/3*		
4	Alpha	SZ-Steinach, DE	42b			3	
5	Zuberska	OSEVA Pro, CZ	42a			3	
6	Vulpina	Životice, CZ	42a			3	
7	Gufi	HBLFA, AT	43a			3	
8	AP 0305	DSP/ART, CH	43b				4

Variétés en caractères gras = anciennes variétés recommandées.

¹ Indice de précocité: période à laquelle débute l'épiaison. Le premier chiffre indique le mois, le second la décade et la lettre la partie de la décade (a = début; b = fin).

² Classement (sur la base des résultats des essais):

1 = variété recommandée en Suisse

2/3* = ancienne variété recommandée probablement déclassée en vue d'une radiation dès le 1.1.2013. Décision sera réévaluée en automne 2011, sur la base du marché des semences de vulpin des prés.

3 = variété moyenne, sans caractéristiques particulièrement intéressantes

4 = variété ne convenant pas à la culture en Suisse

Ocadia (LH 0105). LH 9905 remplit également les conditions pour être inscrite dans la Liste des variétés recommandées. Du fait qu'elle ne satisfait pas encore les exigences légales définies par l'Ordonnance du DFE sur les semences et plants pour une commercialisation, elle ne peut pas être recommandée pour l'instant. Chacune de ces nouvelles variétés obtient une meilleure valeur d'indice global que la meilleure des variétés témoins, ce qui illustre les progrès considérables accomplis dans la sélection du ray-grass hybride. Daboya a produit des rendements largement supérieurs à celui des autres variétés. Palmata et LH 9905 se sont distinguées par leur bon

aspect général et leur grande persistance. De même que Ocadia, elles se sont en outre révélées très résistantes au flétrissement bactérien. La force de concurrence de Daboya et de LH 9905 n'a cependant pas atteint le niveau des autres nouvelles obtentions recommandées. La digestibilité de la matière organique de Palmata n'était guère meilleure que celle du témoin Ibex. Enfin, l'ancienne variété recommandée Delicial sera retirée de l'assortiment dès 2012, en raison de notes insuffisantes pour la plupart des critères examinés.

Vulpin des prés: aucune nouvelle recommandation

Aucune des cinq nouvelles obtentions de vulpin des prés testées n'a donné une valeur d'indice global justifiant son inscription à l'assortiment (tabl. 4 et 5). Bien que parfois supérieures pour l'un ou l'autre des critères d'évaluation, elles ne présentent pas d'amélioration générale par rapport aux anciennes variétés. Inscrite en Suisse



Figure 2 | Le vulpin des prés est très précoce et devrait être utilisé tôt au printemps.

Tableau 5 | Résultats des essais variétaux de vulpin des prés 2007–2009

N°	Variété	Rendement ^{1*}	Aspect général*	Vitesse d'installation	Force de concurrence	Persistance	Résistance aux maladies foliaires*	MOD ^{2*}	Adaptation à l'altitude	Indice
1	Alopex	4,9	3,0	3,6	2,7	2,5	2,8	4,3	3,3	3,50
2	Alko	4,6	3,4	3,8	3,2	3,1	3,1	4,7	3,4	3,75
3	Vulpera	5,6	3,1	3,6	2,5	2,9	3,6	6,3	3,6	4,16
Moyenne des témoins		5,0	3,1	3,6	2,8	2,8	3,2	5,1	3,4	3,80
4	Alpha	5,0	3,9	4,5	3,3	3,3	2,5	4,0	3,3	3,77
5	Zuberska	4,6	3,8	4,3	3,2	3,6	2,7	4,7	3,6	3,86
6	Vulpina	4,1	3,4	3,5	3,1	3,1	4,2	5,0	3,3	3,87
7	Gufi	6,3	3,5	3,2	3,3	2,8	3,5	4,0	4,0	3,98
8	AP 0305	5,3	3,1	4,0	2,8	2,9	3,3	7,3	3,8	4,29

Variétés en caractères gras = anciennes variétés recommandées (témoins).

* Caractéristiques comptant double dans le calcul de l'indice.

Notes : 1 = très élevé, très bon; 5 = moyen; 9 = très faible, très mauvais.

¹ Notes de rendement des 4 lieux avec 4 à 5 coupes pesées en 2008 et 4 à 5 coupes pesées en 2009.

² MOD = matière organique digestible: moyenne de 3 prélèvements en 2008 à Reckenholz.

depuis plus de 20 ans, Vulpera n'a pas obtenu un indice global satisfaisant et doit être retirée dès 2012 de la Liste des variétés recommandées. Pour lui succéder, la nouvelle variété Alopex n'est cependant pas encore dispo-

nible. Une décision sera prise en automne 2011 concernant une prolongation possible du délai de retrait de Vulpera, afin d'assurer un approvisionnement suffisant en semences de vulpin des prés. ■

Riassunto

Loglio ibrido e coda di volpe comune: prove varietali dal 2007 al 2009

Dal 2007 al 2009 è stato esaminato il valore agronomico e colturale di ventinove varietà di loglio ibrido e otto varietà di coda di volpe comune. Le semine sono state realizzate in colture pure e in associazione con del trifoglio. Sono state prese in considerazione le seguenti caratteristiche: resa in materia secca, rapidità di copertura del suolo, aspetto generale, forza di concorrenza, persistenza, resistenza alle malattie, e digeribilità della materia organica. Inoltre per la coda di volpe comune è stata valutata l'idoneità alla coltivazione in altitudine. Per il loglio ibrido le quattro nuove varietà Palmata (LH 9925), Daboya (LH 9865), Ocadia (LH 0105) e LH 9905 hanno ottenuto risultati superiori alla media. Solo le prime tre sono iscritte nella lista delle varietà foraggere consigliate, in quanto LH 9905 al momento non soddisfa i presupposti giuridici per la commercializzazione. La vecchia varietà Delicial, iscritta nella lista, sarà stralciata. I risultati ottenuti dalle varietà di coda di volpe non permettono la loro iscrizione nel catalogo ufficiale. L'unica modifica riguarda la nota varietà Vulpera che ha ottenuto risultati insufficienti e, dopo essere stata presente per 20 anni nella lista delle varietà consigliate, sarà stralciata.

Summary

Varietal tests of hybrid ryegrass and meadow foxtail (2007–2009)

From 2007 through 2009 the Agroscope Reckenholz-Tänikon ART and Agroscope Changins-Wädenswil ACW research stations tested in total 29 varieties of hybrid ryegrass and 8 varieties of meadow foxtail in comparative variety trials at five locations. All varieties were grown in pure stands and in mixture with clover. The parameters assessed were forage yield, juvenile development, vigour, competitive ability, persistence, resistance to diseases and digestibility of organic matter, as well as adaptation to higher altitudes for meadow foxtail. Four new breeds of hybrid ryegrass attained extraordinary results in comparison to the standard: Palmata (LH 9925), Daboya (LH 9865), Ocadia (LH 0105) and LH 9905. For the moment, only the three former will be added to the «List of recommended Varieties of Forage Plants», because LH 9905 is not eligible for trade in Switzerland yet. The formerly recommended variety Delicial will be crossed off the list. Concerning meadow foxtail, there was no change as none of the new varieties tested reached the index-value required for recommendation. The formerly recommended variety Vulpera will be removed from the list.

Key words: *Lolium hybridum*, *Alopecurus pratensis*, hybrid ryegrass, meadow foxtail, variety testing, yield, disease resistance.

Bibliographie

- Dietl W., Lehmann J. & Jorquera M., 1998. Wiesengräser. Landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale LmZ, Zollikofen, 191 p.
- Frick R., Jeangros B., Bertossa M., Suter D., Hirschi H. U. & Briner H. U., 2008. Liste 2009–2010 des variétés recommandées de plantes fourragères. *Revue suisse Agric.* 40 (5), I–VIII.
- Mosimann E., Frick R., Suter D. & Rosenberg E., 2008. Mélanges standard pour la production fourragère. Révision 2009–2012. *Revue Suisse Agric.* 40 (5), 1–12.
- Norris K. H., Barnes R. F., Moore J. E. & Shenk J. S., 1976. Predicting forage quality by infrared reflectance spectroscopy. *Journal of Animal Science* 43, 889–897.
- Suter D., Briner H. U., Mosimann E., Jeangros B & Stévenin L., 2005. Sortenversuche mit Italienischem und Bastard-Raigras. *Agrarforschung* 12 (6), 242–247.
- Tilley J. & Terry R., 1963. A two stage technique for the in vitro digestion of forage crops. *Journal of the British Grassland Society* 18, 104–111.