

Pflanzen

Fromental und Goldhafer: Ergebnisse aus Sortenversuchen

Daniel Suter und Hansueli Briner, Agroscope FAL Reckenholz, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, CH-8046 Zürich

Eric Mosimann, Bernard Jeangros und Luc Stévenin, Agroscope RAC Changins, Station fédérale de recherches agronomiques, CH-1260 Nyon

Auskünfte: Daniel Suter, E-Mail: daniel.suter@fal.admin.ch, Fax +41 (0)44 377 72 01, Tel. +41 (0)44 377 72 79

Zusammenfassung

Von 2002 bis 2004 prüften Agroscope FAL Reckenholz und RAC Changins je vier Sorten Fromental und Goldhafer an fünf beziehungsweise sieben Versuchsorten. Die Sorten wurden in ihrer Ertragsleistung, Jugendentwicklung, Krankheitsresistenz, Überwinterung und Konkurrenzkraft verglichen. Beim Goldhafer wurde die Anbaueignung in höheren Lagen in die Beurteilung miteinbezogen. Mit den Daten der erhobenen Merkmale berechnete man einen Indexwert, der eine Gesamtbeurteilung der Sorten ermöglichte. Entsprechend der Ergebnisse der Prüfung werden beim Fromental Arone und beim Goldhafer Gunther neu in die «Liste der empfohlenen Sorten von Futterpflanzen» aufgenommen.

Das typische Gras unserer wenig intensiven Heuwiesen der Niederungen und mittleren Lagen ist das Fromental (*Arrhenatherum elatius* L., Abb. 1). Es bevorzugt

leichte bis mittelschwere, gut durchlässige, nährstoffreiche Böden. Staunässe erträgt das Fromental schlecht. Besser sind frische Lagen. Diese Grasart

besitzt ein tief gehendes Wurzelwerk und kann so auch bei trockenen Bedingungen gut gedeihen. Aus diesem Grund wird das Fromental in der Standardmischung SM 301 eingesetzt, die eine gelegentliche Trockenheit erträgt (Suter *et al.* 2004 b). Ideal für das Fromental sind warme, sonnige Lagen. Kalte Winter können den Pflanzen beträchtlichen Schaden zufügen.

Das Fromental ist hochaufwachsend (Abb. 2) und bildet lockere Horste. Richtig genutzt besitzt dieses Gras eine gute Ausdauer. Es braucht für seine



Abb. 1. Fromental (links) und Goldhafer (rechts). Zeichnungen von Manuel Jorquera, Zürich, aus dem Handbuch «Wiesengräser» von Walter Dietl *et al.*, Landw. Lehrmittelzentrale, Zollikofen, 1998. (Alle Rechte vorbehalten. Copyright: AGFF, Zürich. Mit freundlicher Genehmigung der AGFF)



Abb. 2. Beim Fromental werden über 60 % des Ertrages mit dem ersten Schnitt geerntet. (Foto: Daniel Suter, Agroscope FAL Reckenholz)

Tab. 1. Orte und Daten der Sortenversuche mit Fromental und Goldhafer in den Jahren 2002 bis 2004

	Höhe m ü. M.	Saat- datum	Fromental				Goldhafer			
			Anzahl Wiederholungen		Anzahl Schnitte mit Ertrags- erhebungen		Anzahl Wiederholungen		Anzahl Schnitte mit Ertrags- erhebungen	
			Reinsaat ¹⁾	Mischungen ²⁾	2003	2004	Reinsaat ³⁾	Mischungen ⁴⁾	2003	2004
Changins, VD	430	12.04.02	4*	2	3	3	4*	2	3	3
Reckenholz, ZH	440	11.04.02	4	-	4	4	4	-	4	4
Ellighausen, TG	520	05.04.02	4	3	4	4	4	3	4	4
Grangeneuve, FR	655	20.08.02	4	3	4	4	4	3	4	4
La Frêtaz, VD	1200	17.05.02	3	-	-	-	3	-	-	-
Abendberg, BE	1700	30.05.02	-	-	-	-	3	-	-	-
Maran, GR	1850	14.06.02	-	-	-	-	4	-	1	1

* Frühreifeerhebung

Parzellengrösse 9 m²

¹⁾Reinsaat: 400 g/Are Fromental, Sorte «Arel 41» als Standard für die Saatmenge

²⁾Mischung: 270 g/Are Fromental, Sorte «Arel 41» als Standard für die Saatmenge
+ 50 g/Are Rotklee «Merviot»

Parzellengrösse 9 m²

³⁾Reinsaat: 200 g/Are Goldhafer, Sorte «Triset 51» als Standard für die Saatmenge

⁴⁾Mischung: 140 g/Are Goldhafer, Sorte «Triset 51» als Standard für die Saatmenge
+ 50 g/Are Rotklee «Merviot»

ideale Entwicklung eine wenig intensive Nutzung, das heisst zwei oder drei Schnitte pro Jahr. Das Fromental ist das Hauptgras in der Standardmischung SM 450, welche für die Anlage von wenig intensiven Heuwiesen vorgesehen ist (Suter *et al.* 2004 b). Diese Art bildet auch das Rückgrat artenreicher Heuwiesen, die vor wenigen Jahrzehnten noch eher die Regel als die Ausnahme bildeten. Deshalb wird die SM 450 als Grundmischung für die Heuwiesen mit Wiesenblumenzusatz «Salvia» und «Humida» verwendet.

Begibt man sich in höhere Regionen, so wird das Fromental vom Goldhafer (*Trisetum flavescens* L., Abb. 1) abgelöst. Die Bodenanprüche des Goldhafers gleichen denjenigen des Fromentals. Warme, sonnige Lagen werden von diesem Gras bevorzugt. Im Gegensatz zum Fromental, welches sich rasch entwickelt, etabliert sich der Goldhafer nur langsam, kann sich dann dank seiner Ausdauer aber gut halten. Nach dem Schnitt wächst der Goldhafer rasch nach. Er kann, wie auch das Fromental, im Wiederaufwuchs noch einmal blütenträgende Stängel bilden.

Goldhafer sollte wenig intensiv genutzt werden und zwar zur Heubereitung, da nach dem Rispenschieben der Gehalt an Vitamin D, genauer an dessen Metaboliten, weit geringer ist als während des Schossens. Die Vitamin D-Metaboliten können bei übermässiger Einnahme Calzinose hervorrufen. Diese äussert sich beim Vieh unter anderem mit Verkalkungen in Blutgefässen und Organen (Barros und Gimeno 2000). Deshalb sollte der Anteil von Goldhafer in der Ration 15 % nicht überschreiten und die Pflanze nicht zu jung geerntet werden, da die schädlichen Inhaltsstoffe auch nach dem Trocknen wirksam bleiben. Bei modernen Goldhafersorten sind unter anderem geringe Gehalte an calzinogenen Stoffen ein Zuchtziel.

Tab. 2. Geprüfte Sorten von Fromental, Frühreife-Index und Kategorieeinteilung

Sortenname	Antragsteller	Frühreife-Index ¹⁾	Kategorie ²⁾
1 Arel 41	SZ-Steinach, D	52a	1
2 Median³⁾	Zivotice, CZ	52b	1
3 Arone ³⁾	SZ-Steinach, D	52b	1
4 PG 468	Christchurch, NZ	52b	3

Fettschrift bei Sortenname = bisher empfohlene Sorten

¹⁾Frühreife-Index: Die erste Ziffer bezeichnet den Monat, die zweite Ziffer die Dekade; a bezeichnet die erste, b die zweite Hälfte der Dekade. Beispiel: 52b = 16.-20. Mai

²⁾Kategorieeinteilung der Sorten aufgrund der Ergebnisse aus den Versuchen: Kategorie 1: In der Schweiz in der «Liste der empfohlenen Sorten von Futterpflanzen» geführt.

Kategorie 3: Zeichnet sich weder durch gute noch durch schlechte Eigenschaften aus.

³⁾mehrheitlich grannenlose Sorte

Insgesamt acht Sorten geprüft

In den Jahren 2002 bis 2004 prüften Agroscope FAL Reckenholz und Agroscope RAC Changins, die Eidgenössischen Forschungsanstalten, in Feldversuchen je vier Sorten von Fromental und Goldhafer. Die Tabelle 1 bietet eine Übersicht über Versuchsorte, Saat- und Schnittdaten. Beide Arten wurden sowohl als Reinsaat als auch als

Tab. 3. Fromental: Ergebnisse der Ertragshebungen und Bonitierungen in den Jahren 2002 bis 2004

Sortenname	Ertrag ¹⁾	Jugendentwicklung	Güte 2003/2004*	Konkurrenz-kraft	Resistenz gegen		VOS ²⁾	Indexwert
					Blattkrankheiten	Schneefäule*		
1 Arel 41	4,3	2,7	3,0	5,1	3,7	4,8	4,3	4,6
2 Median	4,3	3,2	3,6	5,0	3,8	4,9	6,4	5,0
Mittel (Standard)	4,3	3,0	3,3	5,0	3,7	4,9	5,4	4,8
3 Arone	5,4	2,8	4,0	5,4	3,2	5,3	4,9	4,8
4 PG 468	6,4	4,1	4,1	6,0	3,9	5,2	4,3	4,9

Fettschrift bei Sortenname = bisher empfohlene Sorten

Notenskala: 1 = sehr hoch bzw. gut; 9 = sehr niedrig bzw. schlecht

¹⁾ Ertragsnoten: Mittel der Jahre 2003 und 2004, vier Versuchsstandorte und drei bis vier gewogene Schnitte pro Jahr

²⁾ VOS = Verdauliche organische Substanz: Mittel von drei Terminen im Jahre 2003, Standort Reckenholz

*Hauptmerkmal mit doppelter Gewichtung

Gemenge mit Rotklee angebaut. Die Mischbestände ermöglichten es, die Konkurrenzkraft zu überprüfen. Zu jedem Aufwuchs erhielten die Reinsaaten 50 Kilogramm Stickstoff pro Hektare in Form von Ammonsalpeter. Für die Mischbestände reduzierte man die Stickstoffgaben auf die Hälfte.

Die Ertragsleistung ermittelte man in den Reinbeständen. Die Frischsubstanzerträge der neun Quadratmeter grossen Parzellen wurden direkt auf dem Parzellenmäher gewogen. Eine repräsentative Stichprobe wurde im Trockensubstanzlabor zur Ermittlung des Trockensubstanzgehaltes verarbeitet und diente so als Grundlage für die Berechnung der Trockensubstanzerträge. Damit man den Ertrag in die Gesamtbeurteilung einbeziehen konnte, rechnete man die Trockensubstanzerträge mit Hilfe von statistischen Methoden in neun Ertragsklassen um. Die übrigen Eigenschaften wie Güte (allgemeiner Eindruck, Nachwuchsvermögen, Bestandesdichte), Jugendentwicklung, Befall mit Blattkrankheiten und Schneefäulepilzen wurden mittels Ein-

Tab. 4. Geprüfte Sorten von Goldhafer, Frühreife-Index und Kategorieeinteilung

Sortenname	Antragsteller	Frühreife-Index ¹⁾	Kategorie ²⁾
1 Triset 51	SZ-Steinach, D	53a	1
2 Gunther	BAL, A	52b	1
3 Gusto	BAL, A	51b	3
4 Tristan	SZ-Steinach, D	53a	3

Fettschrift bei Sortenname = bisher empfohlene Sorten

¹⁾Frühreife-Index: Die erste Ziffer bezeichnet den Monat, die zweite Ziffer die Dekade; a bezeichnet die erste, b die zweite Hälfte der Dekade. Beispiel: 52b = 16.-20. Mai

²⁾Kategorieeinteilung der Sorten aufgrund der Ergebnisse aus den Versuchen:

Kategorie 1: In der Schweiz in der «Liste der empfohlenen Sorten von Futterpflanzen» geführt.

Kategorie 3: Zeichnet sich weder durch gute noch durch schlechte Eigenschaften aus.

schätzungen im Feld nach einer neunteiligen Skala erhoben. Für die Erfassung der Konkurrenzkraft diente der prozentuale Anteil der zu prüfenden Sorte am Gesamttrockensubstanzertrag der Mischung. Die Noten wurden mit folgender Formel berechnet:

$$10 - (0,08 * \text{Ertragsanteil } \% + 1)$$

Die verdauliche organische Substanz (VOS) wurde im ersten,

zweiten und dritten Aufwuchs des ersten Hauptnutzungsjahres erhoben. Von drei Wiederholungen am Standort Reckenholz zog man Stichproben. Von diesen ermittelte man die VOS mit der *in vitro*-Methode nach Tilley und Terry (1963). Bei der Umrechnung der VOS aus Gramm verdauliche organische Substanz pro Kilogramm Trockensubstanz (TS) in Noten verfuhr man gleich wie beim TS-Ertrag.

Tab. 5. Goldhafer: Ergebnisse der Ertragserhebungen und Bonitierungen in den Jahren 2002 bis 2004

Sortenname	Ertrag ¹⁾	Jugendentwicklung	Güte 2003/2004*	Konkurrenz-kraft*	Resistenz gegen		Anbaueignung für höhere Lagen*	VOS ²⁾	Indexwert
					Blattkrankheiten	Schneefäule*			
1 Triset 51	4,9	3,5	5,0	7,1	3,3	5,5	5,3	4,7	5,5
Standard	4,9	3,5	5,0	7,1	3,3	5,5	5,3	4,7	5,5
2 Gunther	4,3	4,1	4,5	6,2	3,4	4,8	4,0	5,7	4,9
3 Gusto	5,6	4,8	4,9	6,6	4,1	5,1	4,6	6,3	5,4
4 Tristan	5,3	4,8	5,6	7,5	3,4	5,3	6,1	3,7	5,6

Fettschrift bei Sortenname = bisher empfohlene Sorten

Notenskala: 1 = sehr hoch bzw. gut; 9 = sehr niedrig bzw. schlecht

¹⁾ Ertragsnoten: Mittel der Jahre 2003 und 2004, vier Versuchsstandorte und drei bis vier gewogene Schnitte pro Jahr

²⁾ VOS = Verdauliche organische Substanz: Mittel von drei Terminen im Jahre 2003, Standort Reckenholz

*Hauptmerkmal mit doppelter Gewichtung

Abb. 3. Mitte Mai beginnt beim Goldhafer das Schieben der feinen, anfänglich grünlichen und später goldgelben Rispen. (Foto: Daniel Suter, Agroscope FAL Reckenholz)



Zur Gesamtbeurteilung einer Sorte dient ein Indexwert, der alle erhobenen Merkmale beinhaltet, die entsprechend der Pflanzenart gewichtet werden. Zur Berechnung des Indexes zählte man die Eigenschaften für Ertrag, Güte und Resistenz gegen Schneefäulepilze doppelt. Beim Goldhafer wurde zusätzlich die Konkurrenzkraft und die Anbaueignung für höhere Lagen doppelt gewertet.

Eine Sorte kann neu in die «Liste der empfohlenen Sorten von Futterpflanzen» (Suter *et al.* 2004a) aufgenommen werden, wenn ihr Indexwert den Mittelwert der bisher empfohlenen und als Standard mitgeprüften Sorten um mindestens 0,2 Indexpunkte unterschreitet (geringerer Wert = besser). Eine bis anhin empfohlene Sorte wird aus der Liste

gestrichen, falls ihr Indexwert den Mittelwert des Indexes des Standards um mehr als 0,2 Punkte überschreitet (höherer Wert = schlechter) oder in einem wichtigen Einzelmerkmal den Mittelwert des Standards um 1,5 Punkte oder mehr überschreitet.

Weitere grannenlose Fromentalsorte empfohlen

Die Tabelle 2 listet sämtliche geprüften Sorten von Fromental auf und gibt Auskunft über deren Kategorieeinteilung. Von den vier geprüften Fromentalsorten waren nur zwei Neuzüchtungen. Diese erreichten in ihren Indexwerten durchschnittliche Resultate (Tab. 3). Die beiden schon empfohlenen Sorten (Standard) erbrachten jedoch markant höhere Erträge als die zu prüfenden Neuzüchtungen. Dies war zum Teil auch darauf

zurückzuführen, dass sowohl die Sorte Arel 41 als auch Median im Wiederaufwuchs noch einmal deutlich schossten, während das bei den Neuzüchtungen Arone und PG 468 in einem weit geringeren Ausmass der Fall war. Arone konnte zwar eine um einen ganzen Punkt bessere Ertragsleistung als PG 468 vorweisen, war aber dennoch um mehr als einen Punkt schlechter als der Standard.

In den doppelt gewichteten Merkmalen wie Güte und Resistenz gegen Schneefäulepilze hielten sich die beiden Neuzüchtungen leistungsmässig die Waage, erreichten aber das Niveau der schon empfohlenen Sorten nicht.

Agronomisch stellen diese beiden neuen Sorten somit keinen grossen Fortschritt dar und erreichen aus dieser Sicht keine Empfehlung. Dennoch wird die Sorte Arone in Zukunft in der «Liste der empfohlenen Sorten von Futterpflanzen» geführt, da ein Bedarf an einer weiteren mehrheitlich unbegrannten Sorte neben Median besteht und Arone aufgrund ihrer Grannenlosigkeit diesem Bedürfnis entsprechen kann. Grannenlose Sorten sind in Ansaatwiesen mit Fromental erwünscht, weil sie bei der Saat weniger Probleme bieten. Samen von begrannten Sorten können sich im Saatkasten der Sämaschine ineinander verhaken, was die Saat stark erschweren kann. Dennoch haben auch begrannte Sorten ihren Platz. In Wiesen, welche aus Ökologisierungsründen angesät werden, dürfen nur begrannte Sorten verwendet werden.

Liste bei Goldhafer erweitert

Für den Goldhafer sind sämtliche geprüften Sorten mit deren Kategorieeinteilung in der Tabelle 4 aufgelistet. Schon seit längerer Zeit wurde mit Triset 51 nur eine

einzigste Goldhafersorte in der «Liste der empfohlenen Sorten von Futterpflanzen» geführt. Diese Sorte diente bei der nun abgeschlossenen Versuchsserie gleichzeitig als Standard. Die neue Sorte Gunther konnte einen um 0,6 Punkte besseren Indexwert als die Standardsorte vorweisen (Tab. 5). Sowohl beim Ertrag, als auch beim allgemeinen Eindruck wurden für Gunther die besten Resultate der Versuchsserie ermittelt. Dasselbe gilt für die Konkurrenzkraft, die Resistenz gegen Schneefäulepilze und die Anbaueignung für höhere Lagen. Die Resultate zeigen, dass die Sorte Gunther zu einer deutlichen Verbesserung beiträgt. Deshalb wird Gunther neu in der «Liste der empfohlenen Sorten von Futterpflanzen» geführt.

Die beiden anderen geprüften Neuzüchtungen Gusto und Tristan erreichten in ihrem Indexwert Resultate, welche um 0,1 Punkte besser beziehungs-

weise um 0,1 Punkte schlechter waren als derjenige des Standards. Diese Ergebnisse reichen für eine Empfehlung nicht aus. Deutlich schlechter als der Standard und als die Sorte Gunther waren beide Sorten in ihrer Ertragsleistung. Obwohl die Sorte Tristan das beste Ergebnis für die VOS (verdauliche organische Substanz) aller vier untersuchten Sorten aufwies, konnte sie insgesamt nicht überzeugen. Zu gering war auch die Leistung in den Merkmalen Güte, Konkurrenzkraft und Anbaueignung für höhere Lagen.

Literatur

- Barros S.S. & Gimeno E.J., 2000. Cell differentiation and bone protein synthesis in the lungs of sheep with spontaneous calcinosis. *Journal of comparative pathology* **123** (4), 270-277.
- Dietl W., Lehmann J. & Jorquera M., 1998. Wiesengräser. Landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale LmZ, Zollikofen. 191 S.

■ Suter D., Briner H.U., Mosimann E. & Bertossa M., 2004a. Liste der empfohlenen Sorten von Futterpflanzen 2005-2006. *Agrarforschung* **11** (9), I-VIII.

■ Suter D., Rosenberg E. & Mosimann E., 2004b. Standardmischungen für den Futterbau: Revision 2005-2008. *Agrarforschung* **11** (9), 1-12.

■ 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.

RÉSUMÉ

Essais variétaux de fromental et d'avoine jaunâtre

De 2002 à 2004, Agroscope FAL Reckenholz et RAC Changins ont testé quatre variétés de fromental (*Arrhenatherum elatius* L.) et quatre variétés d'avoine jaunâtre (*Trisetum flavescens* L.) dans cinq, respectivement sept lieux expérimentaux. Le rendement, la vitesse d'installation, l'aspect général, la résistance aux maladies, la résistance aux conditions hivernales et la force de concurrence ont été évalués. Chez l'avoine jaunâtre, l'adaptation aux altitudes élevées a été incluse dans cette évaluation. Avec les données obtenues, un indice global a été calculé qui permet une comparaison directe. Sur la base des résultats, deux nouvelles variétés ont été inscrites sur la «Liste des variétés recommandées des plantes fourragères»: le fromental Arone et l'avoine jaunâtre Gunther.

SUMMARY

Variety trials with tall- and golden oat-grass

Between 2002 and 2004, Agroscope FAL Reckenholz and RAC Changins tested four varieties of tall oat-grass (*Arrhenatherum elatius* L.) and four varieties of golden oat-grass (*Trisetum flavescens* L.) at five and seven experimental sites respectively. The varieties were compared for yield, juvenile development, vigour, disease resistance, winter hardiness and competitive ability. With golden oat-grass the adaptation to higher altitudes was also accounted for. An index value was calculated from the data, allowing for a direct comparison of the tested varieties. According to the results, the new variety of tall oat-grass Arone is recommended. With golden oat-grass, Gunter will be newly added to the «List of Recommended Varieties of Forage Plants».

Key words: *Arrhenatherum elatius*, *Trisetum flavescens*, tall oat-grass, golden oat-grass, variety test, yield, disease resistance