

# Pflanzen

## Offizielle Sortenversuche mit ×*Festulolium braunii*

Daniel Suter<sup>1</sup>, Hansueli Briner<sup>1</sup>, Eric Mosimann<sup>2</sup>, Marielle Demenga<sup>2</sup> und Bernard Jeangros<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, CH-8046 Zürich

<sup>2</sup>Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW, CH-1260 Nyon

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

### Zusammenfassung

In den Jahren 2004 bis und mit 2006 wurden in einer Feldversuchsserie fünf Sorten von ×*Festulolium braunii* (K. Richter) A. Camus durch die Forschungsanstalten Agroscope Reckenholz-Tänikon ART und Agroscope Changins-Wädenswil ACW an sechs Standorten auf ihre Anbaueignung überprüft. Zur Bewertung diente ein Indexwert, der aus den Beobachtungen und Messungen der Eigenschaften Ertrag, Jugendentwicklung, Güte des Bestandes, Konkurrenzkraft, Resistenz gegen Blattkrankheiten und Bakterienwelke, Winterhärte, Ausdauer, Anbaueignung für höhere Lagen und verdauliche organische Substanz berechnet worden war. Der Indexwert erlaubte es, die zu prüfenden Sorten mit den mitangebauten empfohlenen Sorten von Bastard-Raigras (*Lolium* × *hybridum* Hausskn.) und Wiesenschwingel (*Festuca pratensis* Hudson) zu vergleichen. Sämtliche Sorten von ×*Festulolium braunii* blieben in ihren Leistungen hinter den Erwartungen zurück. Keine der Sorten erreichte das Niveau von Wiesenschwingel beziehungsweise Bastard-Raigras. Eine wichtige Ursache für die ungenügenden Resultate stellt die schwache Resistenz der geprüften Festulolien gegen die Bakterienwelke dar. Es muss deshalb von Sortenempfehlungen abgesehen werden.

Abb. 1. Züchtung von Futterpflanzen: Ausgewählte Pflanzen werden im Zuchtgarten gezielt gekreuzt. (Foto: Daniel Suter, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART)



In der Welt der Futterpflanzenzüchtung ist es schon länger bekannt, dass die Möglichkeit besteht, Arten der Gattungen *Festuca* und *Lolium* miteinander zu kreuzen (Jenkin 1933). Die beiden Gattungen werden in der Literatur als nahe verwandt beschrieben oder sogar als eine einzige Gattung verstanden. Mit molekulargenetischen Untersuchungen konnte jedoch gezeigt werden, dass sich diese beiden Gattungen deutlich unterscheiden lassen (Warpeha *et al.* 1998). Dennoch ist es verhältnismässig einfach, *Festuca*-Arten mit solchen der Gattung *Lolium* zu kreuzen (Abb. 1). Die Fertilität der Kreuzungsprodukte zwischen Arten der beiden Gattungen ist jedoch oft stark eingeschränkt. Mit einer Verdoppelung der Chromosomen durch Colchizin kann ein grösserer Anteil fertile Pflanzen erzeugt werden (Pašakinskienė und Jones 2003). Zudem wird mit Hilfe von Antherenkulturen eine Lösung gesucht (Leśniewska *et al.* 2001), die es auch erlauben sollte, seltene, erfolgsversprechende Rekombinanten besser auslesen und stabilisieren zu können.

### Vereinigung positiver Eigenschaften

Die Art ×*Festulolium braunii* (K. Richter) A. Camus entsteht durch die Kreuzung zwischen *Festuca pratensis* Hudson (Wiesenschwingel) und *Lolium multiflorum* Lam. (Italienisches Raigras, Abb. 2). Mit der Kombination dieser beiden Arten er-



hofft man sich, deren gute Eigenschaften zusammenfassen zu können.

Vom Wiesenschwengel wünscht man sich beispielsweise die Winterhärte, die Ausdauer, bessere Resistenz gegen Rostpilze und Bakterienwelke (*Xanthomonas translucens* pv. *graminis*). Vom Italienischen Raigras wird die schnelle Jugendentwicklung, das rasche Frühjahrs-wachstum, die hohe Ertragsleistung und eine bessere Futterqualität (Verdaulichkeit, Zuckergehalt, Schmackhaftigkeit) gewünscht.

Je nach Zuchtziel wird durch Rückkreuzung und Auslese eine Pflanze erzeugt, welche etwas mehr dem Wiesenschwengel oder dem Italienischen Raigras gleicht. Denn oft ist es nicht

vorgesehen, eine neue Art zu erzeugen, sondern in die eine Art positive Eigenschaften der anderen Art einzukreuzen (Kosmala *et al.* 2006).

Obwohl das Potenzial der Festulolien vielerorts erkannt worden ist, haben die praktischen Schwierigkeiten bei der Züchtung lediglich eine kleine Zahl von Sorten hervorgebracht. So sind zurzeit im gemeinsamen Sortenkatalog, welcher in der EU Gültigkeit hat, von *×F. braunii* weniger als zwanzig Sorten aufgeführt. Vom Wiesenschwengel und dem Italienischen Raigras hingegen sind je mehrere Dutzend Sorten verzeichnet.

#### Gezielt geprüft

Sowohl im nationalen Katalog der Schweiz, welcher das Inverkehrbringen der Sorten ermög-

licht, als auch in der «Liste der empfohlenen Sorten von Futterpflanzen» (Suter *et al.* 2006), die für die Zusammenstellung von Qualitätsmischungen wichtig ist, sind bislang keine Sorten von *×Festulolium* aufgeführt. Gezielte Sortenprüfungen (Joggi *et al.* 1983) bildeten eine Ausnahme. Erschien hie und da eine neue Sorte von *×F. braunii*, so wurde diese in der Regel mit Wiesenschwengel zusammen geprüft. Jedoch erfüllte keine dieser Sorten die Kriterien für eine Aufnahme. Da in den letzten Jahren vermehrt Neuzüchtungen zur Verfügung standen, konnte nun eine Sortenprüfung speziell für *×F. braunii* durchgeführt werden.

Von 2004 bis 2006 wurden fünf Sorten von *×Festulolium braunii* (K. Richter) A. Camus in

**Abb. 2.** Die Art *×Festulolium braunii* ist eine Kreuzung zwischen Wiesenschwengel (links) und Italienischem Raigras (rechts). Zeichnungen aus dem Handbuch «Wiesengräser» von Walter Dietl *et al.*, Landw. Lehrmittelzentrale, Zollikofen, 1998. (Zeichnungen: Manuel Jorquera, Zürich. Alle Rechte vorbehalten. Copyright: AGFF, Zürich. Mit freundlicher Genehmigung der AGFF)

**Tab. 1. Orte und Daten der im Jahre 2006 abgeschlossenen Sortenversuche mit *×Festulolium braunii***

Ort, Kanton	Höhe (m ü. M.)	Saatdatum	Anzahl Wiederholungen		Ertragserhebungen	
			Reinsaaten <sup>1)</sup>	Mischungen <sup>2)</sup>	2005	2006
Changins, VD	430	31/03/2004	3*	-	5	5
Reckenholz, ZH	440	17/04/2004	4	3	5	5
Oensingen, SO	460	15/04/2004	4	3	5	5
Ellighausen, TG	520	16/04/2004	4	-	5	5
Goumoens, VD	630	22/04/2004	3	2	5	4
La Frêtaz, VD	1200	18/05/2004	3	3	-	-

\* Frühreifeerhebung

<sup>1)</sup>Reinsaaten: 150 g/100 m<sup>2</sup> Festulolium (Sorte «Barfest» als Standard für die Saatmenge)  
230 g/100 m<sup>2</sup> Bastard-Raigras (Sorte «Antilope» als Standard für die Saatmenge)  
250 g/100 m<sup>2</sup> Wiesenschwingel (Sorte «Préval» als Standard für die Saatmenge)

<sup>2)</sup>Mischungen: 120 g/100 m<sup>2</sup> Festulolium (Sorte «Barfest» als Standard für die Saatmenge)  
120 g/100 m<sup>2</sup> Bastard-Raigras (Sorte «Antilope» als Standard für die Saatmenge)  
120 g/100 m<sup>2</sup> Wiesenschwingel (Sorte «Préval» als Standard für die Saatmenge)  
je mit: 100 g/100 m<sup>2</sup> Luzerne «Sanditi» und 20 g/100 m<sup>2</sup> Rotklee «Milvus»

Parzellenversuchen an insgesamt sechs Standorten auf ihre Anbaueignung geprüft. Um die Leistung dieser Art mit den Arten zu vergleichen, welche im Gebrauch durch *×F. braunii* abgelöst werden könnten, wurden in der gesamten Versuchsserie empfohlene Sorten von Bastard-Raigras (*Lolium × hybridum* Hausskn.) und von Wiesenschwingel mitangebaut. Für den Futterbau ist eine neue Art interessant, wenn sie eine Verbesserung gegenüber anderen Arten darstellt.

Die Sorten wurden sowohl in Reinbeständen als auch in einfachen Gemengen mit Rotklee und Luzerne angebaut. Die Gemenge dienten der Überprüfung der Konkurrenzkraft. Die Tabelle 1 gibt Auskunft über Versuchsorte und Saat. Die Parzellengrösse betrug jeweils 6 mal 1,5 Meter. Die Reinbestände erhielten zu jedem der fünf jährlichen Aufwüchse 50 kg Stickstoff pro Hektare in Form von Ammonsalpeter. In den Gemengen reduzierte man die N-Gabe jeweils auf die Hälfte.

### Zehn Eigenschaften erfasst

Alle Messungen und Bonituren, ausser der Beurteilung der Konkurrenzkraft, wurden an den Reinbeständen vorgenommen. Damit man die Ertragsleistung in der Gesamtbeurteilung verwenden konnte, wurde aus den Trockensubstanzdaten mit Hilfe eines statistischen Verfahrens Ertragsklassen berechnet. Die Jugendentwicklung, die Güte mit dem allgemeinen Eindruck, dem Nachwuchsvermögen und der Bestandesdichte, die Resistenz gegen Blattkrankheiten und Bakterienwelke, die Toleranz gegen Wintereinflüsse, die Ausdauer und die Anbaueignung für höhere Lagen wurden mit Hilfe einer neunstufigen Notenskala bonitiert. Die Eins entsprach der besten Note, die Neun der schlechtesten.

Für die Beurteilung der Konkurrenzkraft verwendete man den prozentualen Anteil der zu prüfenden Sorte am gesamten Trockensubstanzertrag des Gemenges und berechnete daraus Noten mittels folgender Formel:

$$\text{Konkurrenzskraft} = 9 - 0,08 \times \text{Ertragsanteil} \%$$

**Tab. 2. Geprüfte Sorten von *×Festulolium braunii*: Frühreife-Index und Kategorieinteilung**

Sortenname	Antragsteller	Frühreife-Index <sup>1)</sup>	Kategorie <sup>2)</sup>
1 FL 9805	DSP/ART, CH	53a	3
2 Achilles	Životice, CZ	53a	4
3 Lifema	EURO GRASS, DE	53b	4
4 Felopa	Jouffray, FR	53b	4
5 Barfest	Barenbrug, NL	53b	4

<sup>1)</sup>Frühreife-Index: Die erste Ziffer bezeichnet den Monat, die zweite Ziffer die Dekade; a bezeichnet die erste, b die zweite Hälfte der Dekade. Beispiel: 53b = 26.-31. Mai

<sup>2)</sup>Kategorieinteilung der Sorten aufgrund der Ergebnisse aus den Versuchen:

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

Kategorie 4: Eignet sich nicht für den Anbau in der Schweiz

Für die Labormessungen der verdaulichen organischen Substanz (VOS) wurden im ersten, zweiten und dritten Aufwuchs des zweiten Versuchsjahres am Standort Reckenholz jeweils an drei Wiederholungen Stichproben genommen. Die VOS-Werte wurden mit der *in vitro*-Methode nach Tilley und Terry (1963) gemessen und als Gramm verdauliche organische Substanz pro Kilogramm Trockensubstanz angegeben. Bei der für die Gesamtbeurteilung erforderlichen Umrechnung in Noten kam dasselbe statistische Verfahren wie beim Ertrag zur Verwendung.

### Bewertung mittels Index

Zur Gesamtbeurteilung wurde aus den Noten der einzelnen geprüften Merkmale ein Indexwert berechnet. Der Ertrag, die Güte, die Konkurrenzkraft, die Ausdauer, die Resistenzen gegen Bakterienwelke, die Winterhärte, die VOS und die Anbaueignung für höhere Lagen erhielten doppeltes Gewicht, die Jugendentwicklung und die Resistenz gegen Blattkrankheiten einfaches Gewicht.

Der Indexwert der geprüften *×F. braunii* Sorten wurde mit dem Mittelwert der Indizes (Standard) von Bastard-Raigras beziehungsweise Wiesenschwingel

verglichen. Für die Abklärung der Anbaueignung von *×F. braunii* kam die Regel zur Anwendung, dass eine Sorte empfohlen werden kann, wenn sie in ihrem Indexwert den Standard um mindestens 0,2 Punkte unterschreitet (geringerer Wert bedeutet besser).

### Potenzial nicht umgesetzt

Die Angaben zur Kategorie-einteilung und zur Herkunft der geprüften Sorten sind in Tabelle 2 aufgeführt. Von sämtlichen fünf geprüften *×F. braunii* Sorten konnte keine den Ansprüchen für eine Empfehlung genügen. In mehreren Eigenschaften

**Tab. 3. *×Festulolium braunii*: Ergebnisse der Ertragshebungen und Bonitierungen in den Jahren 2004 bis 2006 im Vergleich zu den Standards Bastard-Raigras und Wiesenschwingel**

Sortenname	Ertrag <sup>1)*</sup>	Jugendentwicklung	Güte*	Konkurrenzkraft*	Ausdauer*	Resistenz gegen:		Winterhärte*	VOS <sup>2)*</sup>	Anbaueignung für höhere Lagen*	Indexwert
						Blattkrankheiten	Bakterienwelke*				
<b>Bastard-Raigras als Standard<sup>3)</sup></b>											
i Rusa	2,4	2,6	4,7	3,6	5,7	3,1	1,5	6,0	5,7	7,0	4,37
ii Antilope	3,4	2,5	4,8	4,3	6,2	3,2	1,7	6,4	6,7	7,0	4,83
<b>Mittel (Standard)</b>	<b>2,9</b>	<b>2,6</b>	<b>4,7</b>	<b>3,9</b>	<b>6,0</b>	<b>3,2</b>	<b>1,6</b>	<b>6,2</b>	<b>6,2</b>	<b>7,0</b>	<b>4,60</b>
<b>Wiesenschwingel als Standard<sup>3)</sup></b>											
I Pradel	2,3	6,3	4,5	6,1	4,3	2,2	1,6	5,1	4,0	5,0	4,14
II Préval	3,6	6,2	4,9	6,3	4,8	2,2	1,5	5,3	4,7	6,0	4,58
III Cosmolit	3,8	6,8	5,1	6,6	5,4	2,5	1,9	5,5	4,7	5,6	4,80
<b>Mittel (Standard)</b>	<b>3,2</b>	<b>6,4</b>	<b>4,8</b>	<b>6,4</b>	<b>4,9</b>	<b>2,3</b>	<b>1,7</b>	<b>5,3</b>	<b>4,4</b>	<b>5,5</b>	<b>4,51</b>
<b><i>×Festulolium braunii</i> Kandidaten</b>											
1 FL 9805	4,4	3,2	4,9	4,2	7,0	3,6	2,3	5,9	6,0	6,9	5,01
2 Achilles	3,7	3,8	5,7	5,8	6,6	2,6	4,3	5,9	4,7	6,7	5,17
3 Lifema	6,3	4,2	6,0	6,0	6,3	2,7	4,7	6,1	5,0	6,2	5,54
4 Felopa	6,4	4,3	6,4	6,0	7,3	2,6	4,9	6,0	4,3	7,1	5,78
5 Barfest	8,2	4,6	6,9	7,3	7,8	4,0	4,6	6,7	3,7	7,9	6,39

Notenskala: 1 = sehr hoch, sehr gut; 9 = sehr niedrig, sehr schlecht

<sup>1)</sup> Ertragsnoten von fünf Versuchsstandorten mit fünf Erhebungen 2005 und vier bis fünf Erhebungen 2006

<sup>2)</sup> VOS = Verdauliche organische Substanz: Mittel von drei Terminen im Jahre 2005, Standort Reckenholz

<sup>3)</sup> Für eine Empfehlung wurden die Kandidatensorten am Mittelwert des Standards mit Bastard-Raigras und am Mittelwert des Standards mit Wiesenschwingel gemessen.

\*Hauptmerkmal mit doppelter Gewichtung



**Abb. 3. Sommer zweites Standjahr: Während der Wiesenschwingel (links) einen dichten Bestand bildet, sind beim Festulolium (rechts) schon viele Pflanzen ausgefallen. Der freigewordene Platz wird von minderwertigen Lückenbüßern besiedelt. (Foto: Daniel Suter, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART)**

mussten die Sorten teilweise deutlich schlechter bewertet werden als die Sorten des Standards (Tab. 3). Eine Ursache für das schlechte Abschneiden kann die durchwegs geringe Resistenz gegen die Bakterienwelke sein, mit Ausnahme von FL 9805, welche hier über eine längere Dauer annähernd das Niveau des Standards erreichen konnte.

Die durch die Bakterienwelke bedingte Schwächung des Bestandes, die bis zum Absterben ganzer Pflanzen reichte, hatte Folgen für weitere wichtige Eigenschaften. So waren die geschwächten Bestände nicht mehr so dicht und wuchsen nicht mehr gut nach, was zu einer schlechten Beurteilung der Güte führte

(Abb. 3). Die Schwächung des Bestandes hatte auch unmittelbare Auswirkung auf den Trockensubstanzertrag der einzelnen Aufwüchse, der im Verlaufe des Versuches deutlich abnahm. Somit war auch der gesamte Trockensubstanzertrag stark vermindert. Die Ausdauer der geprüften Sorten blieb sogar hinter derjenigen des Bastard-Raigrases zurück. Die Resistenz gegen Wintereinflüsse wie Schneefäulepilze war nicht wesentlich besser als diejenige des Bastard-Raigrases. Dasselbe traf für die Anbaueingung für höhere Lagen zu. Im Merkmal Jugendentwicklung war bei *×F. braunii* ein Fortschritt zu beobachten, wenn man mit Wiesenschwingel verglich, nicht je-

doch im Vergleich zu Bastard-Raigras.

### Weitere Versuchsserien geplant

In der erstmals durchgeführten Versuchsserie mit *×F. braunii* konnte keine der geprüften Sorten das der Art allgemein beige-messene Potenzial ausspielen. Es ist jedoch anzunehmen, dass bei künftigen Neuzüchtungen, die beispielsweise noch besser auf Resistenz gegen Bakterienwelke ausgewählt worden sind, die erwarteten positiven Eigenschaften zum Tragen kommen. Es ist deshalb in Zukunft eine weitere Versuchsserie mit *×F. braunii* vorgesehen, vorausgesetzt, es steht eine genügende Zahl Neuzüchtungen zur Verfügung.

## Literatur

- Dietl W., Lehmann J. & Jorquera M., 1998. Wiesengräser. Landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale LmZ, Zollikofen. 191 S.
- Jenkin T.J., 1933. Interspecific and intergeneric hybrids in herbage grasses. Initial crosses. *Journal of Genetics* **28**, 205-264.
- Joggi D., Lehmann J. & Briner H.U., 1983. Etude de divers espèces et variétés de graminées fourragères. *Revue Suisse d'Agriculture*, **15**, 299-304.
- Kosmala A., Zwierzykowski Z., Gašior D., Rapacz M., Zwierzykowska E. & Humphreys M.W., 2006. GISH/FISH mapping on genes for freezing tolerance transferred from *Festuca pratensis* to *Lolium multiflorum*. *Heredity* **96**, 243-251.
- Leśniewska A., Ponitka A., Ślusarkiewicz-Jarzina A., Zwierzykowska E., Zwierzykowski Z., James A.R., Thomas H. & Humphreys M.W., 2001. Androgenesis from *Festuca pratensis* × *Lolium multiflorum* amphidiploid cultivars in order to select and stabilize rare gene combinations for grass breeding. *Heredity* **86**, 167-176.
- Pašakinskienė I. & Jones R.N., 2003. Challenging genome integrity. *Biologija* **1**, 3-9.
- Suter D., Briner H.U., Jeangros B., Mosimann E. & Bertossa M., 2006. Liste der empfohlenen Sorten von Futterpflanzen 2007-2008. *Agrarforschung* **13** (9), I-XVI.
- 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.
- Warpeha K.M.F., Gilliland T.J. & Capesius I., 1998. An evaluation of rDNA variation in *Lolium* species (ryegrass). *Genome* **41**, 307-311.

## RÉSUMÉ

### Essais variétaux officiels de ×*Festulolium braunii*

De 2004 à 2006, la valeur culturale de cinq variétés de ×*Festulolium braunii* (K. Richter) A. Camus a été évaluée par les Stations fédérales de recherche Agroscope Reckenholz-Tänikon ART et Agroscope Changins-Wädenswil ACW dans six lieux d'essais. L'appréciation globale s'appuyait sur un indice calculé à partir des observations et des mesures du rendement, de la vitesse d'installation, de l'aspect général, de la force de concurrence, de la résistance aux maladies foliaires et au flétrissement bactérien ainsi qu'aux conditions hivernales, de la persistance, de l'adaptation aux altitudes élevées et de la teneur en matière organique digestible. Cet indice a également permis la comparaison avec des variétés recommandées de ray-grass hybride (*Lolium* × *hybridum* Hausskn.) et de fétuque des prés (*Festuca pratensis* Hudson) semées dans les mêmes essais. Aucune des variétés de ×*Festulolium braunii* testées n'a atteint le niveau de la fétuque des prés ou du ray-grass hybride. Une des principales raisons de ces résultats était la faible résistance des festulolium au flétrissement bactérien. En conséquence, ces variétés ne peuvent pas être recommandées.

## SUMMARY

### Official testing of ×*Festulolium braunii* varieties

From 2004 until 2006 the value of cultivation and use of five varieties of ×*Festulolium braunii* (K. Richter) A. Camus was tested by the federal research stations Agroscope Reckenholz-Tänikon ART and Agroscope Changins-Wädenswil ACW at six experimental sites. An index value based on scores and measurements of yield, juvenile development, general impression, competitive ability, resistance against leaf diseases and bacterial wilt, winter hardiness, persistence adaptation to higher altitudes and digestible organic matter was used for evaluation of the varieties. The index value allowed for a comparison of the candidate varieties with recommended varieties of hybrid ryegrass (*Lolium* × *hybridum* Hausskn.) and meadow fescue (*Festuca pratensis* Hudson), sown in the same experiment. In general all tested varieties of ×*Festulolium braunii* did not meet the expectations. None of the varieties could attain the level of meadow fescue and hybrid ryegrass, respectively. One of the main reasons for these results was the weak resistance of the ×*Festulolium* varieties against bacterial wilt. Therefore none of the tested varieties could be recommended.

**Key words:** ×*Festulolium braunii*, fescue, ryegrass, variety testing, yield, disease resistance