

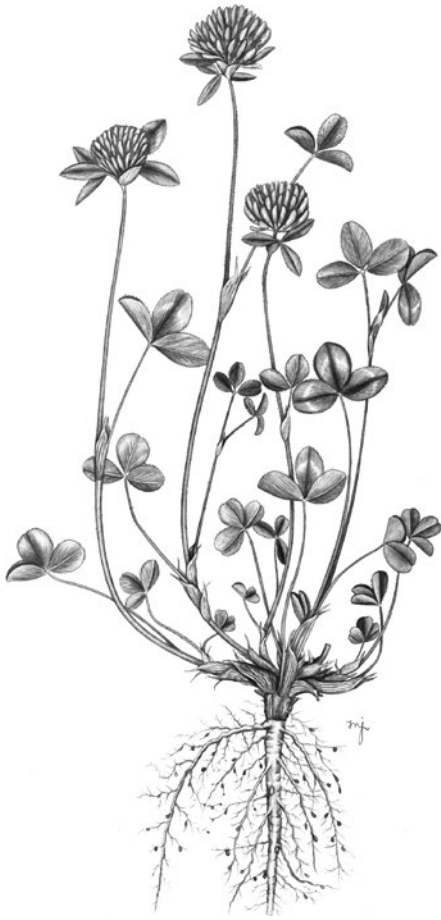
# Sortenprüfung mit Rotklee: deutliche Fortschritte

Daniel Suter<sup>1</sup>, Rainer Frick<sup>2</sup>, Hansueli Hirschi<sup>1</sup> und Philippe Aebi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Agroscope, Institut für Nachhaltigkeitswissenschaften INH, 8046 Zürich, Schweiz

<sup>2</sup>Agroscope, Institut für Nutztierwissenschaften INT, 1260 Nyon 1, Schweiz

Auskünfte: Daniel Suter, E-Mail: daniel.suter@agroscope.admin.ch



**Abb. 1** | Rotklee (*Trifolium pratense* L.). Zeichnung aus dem Buch «Wiesen- und Alpenpflanzen» von Walter Dietl und Manuel Jorquera, Österreichischer Agrarverlag, Leopoldsdorf, 4. Auflage 2012. (Zeichnungen: Manuel Jorquera, Zürich. Alle Rechte vorbehalten. Copyright: AGFF, Zürich. Mit freundlicher Genehmigung der AGFF.)

## Einleitung

### Wichtig für den Kunstfutterbau

Der Rotklee (*Trifolium pratense* L., Abb. 1) erfüllt seit gut zweihundert Jahren eine wichtige Aufgabe in unseren Ansaatwiesen. Über diese Zeit ist ein breites Sortenangebot entstanden, dessen Vertreter äusserlich wenig Gemeinsames haben mit ihrem Urahn, dem Wiesenrotklee. Moderne Kultivare sind aufrechter im Wuchs,

gedeihen üppiger, sind mehrschnittig und blühen mehrmals im Jahr. Die meisten Sorten sind jedoch nicht so ausdauernd wie die Wildform. Gemeinhin werden diese kurzdauernden Typen, die kaum mehr als einen Winter überstehen, als «Ackerklee» bezeichnet. In der Schweiz hat sich zudem ein Rotkleetyp herausgebildet, der als «Mattenklee» bezeichnet wird. Diese ausdauernden Sorten entstanden auf den Bauernhöfen des Mittellandes durch stetigen Nachbau lokaler Oekotypen, deren Saatgut ursprünglich aus Flandern, Brabant oder Deutschland stammte. Mittlerweile sind bereits ausländische Rotkleesorten erhältlich, die unserem Mattenklee in der Ausdauer nicht nachstehen und somit dort eingeteilt werden müssen.

### Ausdauer bestimmt Funktion

Die Unterscheidung in Ackerklee und Mattenklee ist für unser Kunstfutterbausystem, das die Vorteile von Gemengen unterschiedlicher Klee- und Grasarten ausnützt (Finn *et al.* 2013; Lüscher *et al.* 2008; Nyfeler *et al.* 2009), wichtig. In den Standardmischungen erfüllt der Ackerklee eine Art Deckfruchtfunktion (Suter *et al.* 2012b). Er läuft rasch auf, unterdrückt Unkräuter und liefert früh den ersten Ertrag. Unter seinem Schutz können sich die langsamer aufkommenden Arten etablieren, die später im Zeitverlauf die rasch aufgekommenen Arten ablösen und den Ertrag bilden. Wichtig ist, dass in diesem Falle der Rotklee nicht zu lange vorherrscht, damit sich die ablösenden Arten gut entwickeln können. Dies kann der ausdauernde Mattenklee nicht erfüllen, weshalb er in Gras-Weissklee-Mischungen, in denen die Ablösung besonders wichtig ist, nicht eingesetzt wird. Von beiden Sortentypen gibt es sowohl diploide als auch tetraploide Sorten. Wegen des höheren Wassergehaltes eignen sich tetraploide Sorten nicht so gut für die Konservierung und werden deshalb bevorzugt für die Grünfütterung eingesetzt.

Der Rotklee liefert ein eiweiss- und energiereiches Futter (Daccord *et al.* 2002), sofern dieses nicht zu spät genutzt wird. Denn die Verdaulichkeit und damit der Gehalt an Eiweiss und Energie nimmt mit zunehmender Aufwuchsdauer stark ab, vergleichbar mit der Luzerne

oder den Gräsern. Eine häufige Nutzung verbessert somit die Futterqualität (Schubiger und Lehmann 1994a), kann jedoch die Ausdauer vermindern. Eine erste Nutzung im Stadium, wenn ein Viertel aller Blütenknospen rötlich gefärbt ist, bietet einen guten Kompromiss zwischen Ausdauer und Futterqualität. Die folgenden Nutzungen erfolgen optimalerweise in Abständen von sieben bis acht Wochen später.

### Austrieb aus Knospenkrone

Der Rotklee überwintert als Rosette, die um die bodennahe Knospenkrone, dem eigentlichen Hauptspross, gebildet wird. Aus dieser Knospenkrone treiben im Frühjahr und nach dem Schnitt neue Triebe aus. Eine Beschädigung dieses Pflanzenteils kann die gesamte Pflanze abtöten. Deshalb ist eine tiefe Mahd ungünstig für die Ausdauer der Pflanze. Aus demselben Grunde eignet sich der Rotklee nicht zur Beweidung, mit einer Ausnahme, dem sogenannten Weiderotklee. Zur Zeit gibt es davon erst eine Sorte auf dem Markt. Dieser Rotkleetypus hat Eigenschaften des wilden Rotkleees der Juraweiden und des Mattenkleees. Sein Potenzial könnte er vor allem in Weiden ausspielen, die betriebsbedingt wenig Stickstoff erhalten, sowie in Weiden mit eher trockenen Bedingungen.

### Tiefes Wurzelwerk

Dank seiner bis zu einem Meter tiefen Pfahlwurzel kann der Rotklee Trockenperioden verhältnismässig gut überstehen. In gelegentlich sommertrockenen Lagen spielen deshalb Mattenklee-Gras-Mischungen eine wichtige Rolle für die Ertragssicherung. Im Vergleich zur Luzerne ist seine Trockenheitstoleranz etwas geringer, dafür erträgt er Nässe bedeutend besser. Für hohe Erträge bevorzugt der Rotklee einen eher schweren, tiefgründigen Boden in frischen Lagen. Eine Reaktion der Bodenlösung von mindestens pH 6 ist von Vorteil. Da der Rotklee seinen Stickstoff dank Knöllchenbakterien (*Rhizobium leguminosarum* biovar. *trifolii*) aus der Luft beziehen kann, kommen rotkleereiche Bestände ganz ohne Stickstoffdünger aus (Nyfeler *et al.* 2011). Hingegen benötigt der Rotklee genügend Phosphor und Kalium.

### Krankheitsresistenz ist entscheidend

Lebensbedrohende Krankheiten sind vor allem der Kleekebs (*Sclerotinia trifoliorum*) – neben Barfrösten die grösste Bedrohung im Winter – und der Stängelbrenner (Nördlicher Stängelbrenner *Kabatiella caulivora*, Südlicher Stängelbrenner *Colletotrichum trifolii*, Abb. 2) (Schubiger *et al.* 2004). Diese haben einen grossen Einfluss auf die Ausdauer der einzelnen Sorten. Zudem leiden die Sorten unterschiedlich stark unter Angriffen des

## Zusammenfassung

In den von 2011 bis 2013 an sechs Orten durchgeführten Sortenversuchen mit 30 Neuzüchtungen und 24 bereits empfohlenen Sorten von Rotklee (*Trifolium pratense* L.) stellte Agroscope deutliche Zuchtfortschritte fest: Bewertet wurden Ertrag, Bestandesgüte, Jugendentwicklung, Resistenz gegen Blattkrankheiten, Toleranz gegen Winterinflüsse und Ausdauer. Ergebnisse, die neu eine Empfehlung erlauben, erzielten bei den ausdauernden Sorten (Mattenklee) im diploiden Sortiment «TP 0425» und «TP 0445», im tetraploiden Sortiment «TP 0645» und «TP 0486», bei den kurzdauernden Sorten (Ackerklee) im diploiden Sortiment «Bonus», «TP 0725», «Regent», «Harmonie», «AberClaret», «Garant» und «Dimanche» sowie im tetraploiden Sortiment, «Magellan», «Hammon» und «Atlantis». Die Neuzüchtungen «TP 0425», «TP 0445», «TP 0645», «TP 0486» und «TP 0725» müssen noch die Prüfung auf Unterscheidbarkeit, Homogenität und Stabilität ihrer Merkmale bestehen, damit sie empfohlen werden können. Die Sorten «Corvus», «Larus», «Suez», «Slavoj», «Sigord» und «Maro» genügen den Anforderungen nicht mehr und werden aus der Liste der empfohlenen Sorten von Futterpflanzen gestrichen. Sie dürfen noch bis Ende 2016 als empfohlene Sorten eingesetzt werden.



**Abb. 2 |** Südlicher Stängelbrenner (*Colletotrichum trifolii*) auf Rotklee. Diese bedeutende Krankheit kann grossen Einfluss auf die Ausdauer der entsprechenden Sorten haben. (Foto: Daniel Suter, Agroscope)

echten (*Erysiphe poligoni*) und falschen Mehltaus (*Peronospora trifolii*), der Ringfleckenkrankheit (*Stemphylium sarcinaeforme*) und gelegentlich auch der Kleeschwärze (*Camadothea trifolii*; Michel *et al.* 2000). Einige Sorten des Rotkleees können hohe Gehalte des Pflanzenöstrogens Formononetin aufweisen (Schubiger und Lehmann 1994b). Da bei anhaltender Fütterung mit rotkleereicher Ration Fruchtbarkeitsstörungen bei den Tieren nicht ausgeschlossen werden können, sind Sorten mit wenig Formononetin von besonderem Wert.

## Material und Methoden

### Überprüfung im Feld

In den Jahren 2011 bis und mit 2013 führte Agroscope an sechs Standorten vergleichende Sortenversuche mit 30 Neuzüchtungen und 24 empfohlenen Sorten von Rotklee durch. Ziel war es, die besten Sorten für schweizerische Anbauverhältnisse zu finden. Die meisten Erhebungen wurden an Reinsaaten in Kleinparzellen à 1,5 × 6 Meter durchgeführt (Abb. 3). Da im schweizerischen Kunstfutterbau die Futterpflanzen in Mischung angebaut werden, sind Informationen über die Konkurrenzkraft wichtig. In standardisierten Mischbeständen mit Bastard-Raigras und Knautgras wurde der prozentuale Anteil der Prüfsorte am Ertrag der Mischung als Indikator für die Konkurrenzkraft ermittelt. Alle Versuche wurden ohne Stickstoffdüngung durchgeführt. Weitere Angaben zu den Versuchsorten und der Saat können Tabelle 1 entnommen werden.

Die Beurteilung der Eigenschaften erfolgte nach einer neunstufigen Notenskala, mit 1 als bester und 9 als schlechtester Note. Die Güte des Pflanzenbestandes (Dichte, Üppigkeit, Ebenmässigkeit), die Jugendentwicklung, die Resistenz gegen Blattkrankheiten, die Toleranz

gegen Wintereinflüsse und die Ausdauer (entspricht der Güte am Ende der Versuchsperiode) wurden anhand von Bonituren eingeschätzt. Für die Bewertung des Jahresertrages wurde der Trockensubstanzertrag mittels eines statistischen Verfahrens (Suter *et al.* 2013) in Noten umgerechnet. Zur Umrechnung des Ertragsanteils in Noten für die Konkurrenzkraft diente folgende Formel:

$$\text{Note} = 9 - 0,08 \times \text{Ertragsanteil (\%)}$$

Zur abschliessenden Beurteilung wurden die Sorten aufgrund ihrer Ausdauer in Ackerklee und Mattenklee aufgeteilt: Sorten, die sich signifikant von bereits empfohlenen Sorten von Mattenklee unterscheiden, teilte man beim Ackerklee ein. Diese beiden Gruppen wurden weiter in je eine Gruppe diploider und tetraploider Sorten unterteilt.

### Index für die Gesamtbeurteilung

Ein Index ermöglicht es, die Sorten innerhalb einer Gruppe miteinander zu vergleichen. Dazu wurden die Noten der einzelnen Eigenschaften gewichtet gemittelt. Die Grössen Ertrag, Güte, Resistenz gegen Stängelbrenner und Toleranz gegenüber Wintereinflüssen zählten doppelt. Beim Mattenklee wurde zudem die Ausdauer doppelt gewichtet.

Damit eine Sorte in die «Liste der empfohlenen Sorten von Futterpflanzen» (Suter *et al.* 2012a) aufgenommen werden kann, muss ihr Index um mindestens 0,20 Punkte geringer sein als das Mittel der Indizes der bereits empfohlenen Sorten (Standard). Eine bereits empfohlene Sorte kann ihre Empfehlung verlieren, wenn ihr Index den Standard um mehr als 0,20 Punkte überschreitet (höherer Wert = schlechtere Eigenschaften).



**Abb. 3 |** Sortenversuch mit Rotklee: Erster Aufwuchs im zweiten Hauptnutzungsjahr. Die unterschiedliche Bestandesqualität ist augenfällig. (Foto: Daniel Suter, Agroscope)

Tab. 1 | Rotklee: Anlagen der im Jahr 2013 abgeschlossenen Sortenversuche

Ort, Kanton	Höhe (m ü. M.)	Saatdatum	Anzahl Wiederholungen		Ertragserhebungen	
			Reinsaat <sup>1)</sup>	Mischungen <sup>2)</sup>	2012	2013
Changins, VD	430	12/04/2011	1*	2	–	–
Rümlang, ZH	450	20/04/2011	4	3	4	4
Oensingen, SO	460	11/04/2011	4	–	4	4
Ellighausen, TG	520	15/04/2011	4	3	4	4
Goumoëns, VD	630	13/04/2011	3	–	4	–
La Frêtaz, VD	1200	19/04/2011	3	3	–	–

\*Frühreifeerhebung

<sup>1)</sup>Reinsaaten: 200 g/100 m<sup>2</sup> Rotklee (Sorte «Formica» als Standard für die Saatmenge)<sup>2)</sup>Mischungen: 50 g/100 m<sup>2</sup> Rotklee (Sorte «Formica» als Standard für die Saatmenge)+ 60 g/100 m<sup>2</sup> Knaulgras «Prato»+ 60 g/100 m<sup>2</sup> Bastard-Raigras «Dorcas»

## Resultate und Diskussion

### Diploider Mattenklee: Neuzüchtungen mit Bestnoten

Die beiden Neuzüchtungen «TP 0425» und «TP 0445» lagen bei mehreren Eigenschaften auf den vordersten Rängen (Tab. 2). So besticht «TP 0425» mit dem besten Ertrag, einer ausgezeichneten Güte, der besten Ausdauer und einer Toleranz gegen Wintereinflüsse, die lediglich von der bereits empfohlenen Sorte «Milvus» übertroffen wird. Nur bei der Resistenz gegen Blattkrankheiten konnte sie nicht ganz so gut abschneiden. Unter dem Strich erreichte «TP 0425» einen Indexwert, der um 0,50 Punkte besser war als derjenige des Standards. Ähnlich gute Ergebnisse erzielte «TP 0445»: Sie lag in der Güte mit «TP 0425» gleichauf und stand ihr in der Jugendentwicklung und der Resistenz gegen den Stängelbrenner nur unwesentlich nach. Etwas grösser, nämlich 0,3 Punkte war die Differenz in der Ausdauer, was trotzdem zum zweiten Rang in dieser Eigenschaft reichte. Der Index von «TP 0425» war knapp schwächer als derjenige der bereits empfohlenen Sorte «Lestris», aber immer noch um 0,4 Punkte besser als der Standard. Diese beiden Neuzüchtungen werden zur Zeit noch im Ausland auf die Unterscheidbarkeit von anderen Sorten sowie auf Homogenität und Stabilität der Unterscheidungsmerkmale geprüft. Erst nach Bestehen dieser sogenannten «Registerprüfung» können die Sorten in Verkehr gebracht und somit empfohlen werden. Erwähnenswert ist, dass mittlerweile Sorten aus anderen Gebieten Europas wie z. B. «Van» oder «Spurt» eine sehr gute Ausdauer erreichen und infolgedessen beim Mattenklee eingeteilt werden müssen. Leider erreichte deren Leistung mit 3,57 und 3,67 den für eine Empfeh-

lung notwendigen Index von 3,18 nicht (niedriger Wert = besser). Die bis anhin empfohlene Sorte «Corvus» wird aus der Liste der empfohlenen Sorten gestrichen, da sie den notwendigen Index für eine Empfehlung nicht mehr erreichte. Sie darf noch bis Ende 2016 als empfohlene Sorte gehandelt werden. Die Sorte «Formica» wird trotz einiger Schwächen weiter empfohlen, da sie einen besonders tiefen Gehalt an Formononetin aufweist (Tab. 2).

### Weiderotklee: bisher nur eine Sorte

Der Weiderotklee «Pastor» (Tab. 2) nimmt noch immer eine Sonderstellung ein. Es bleibt zu hoffen, dass in den nächsten Jahren das Sortiment durch Neuzüchtungen vergrössert werden kann, um eine breitere Basis für Anwendungen dieses interessanten Rotkleeotyps bieten zu können.

### Tetraploider Mattenklee: deutliche Fortschritte

Auch in der Gruppe des tetraploiden Mattenklees zeigt sich ein deutlicher Zuchtfortschritt. Die Neuzüchtung «TP 0645» erreichte die beste Güte und hinter der bereits empfohlenen Sorte «Elanus» den zweitbesten Ertrag (Tab. 2). In den wichtigen Eigenschaften Ausdauer und Resistenz gegen den Stängelbrenner belegte sie den ersten Rang, wobei sie in der Ausdauer um nicht weniger als 1,2 Punkte besser war als die Standardsorten! Ähnlich gut schnitt «TP 0486» ab. Sie lag in der Ertrags- und Gütenote jeweils nur 0,1 Punkte hinter «TP 0645» und zeichnete sich durch eine gute Toleranz gegen Wintereinflüsse aus, worin sie mit «TP 0645» zusammen den zweiten Rang belegte. Ihre Ausdauer war etwas schlechter als diejenige von «TP 0645», jedoch immer noch

Tab. 2 | Ausdauernder Rotklee (Mattenklee): Ergebnisse der Ertragshebungen und Bonitierungen in den Jahren 2011 bis 2013

## diploid

Sorte (Antragsteller)	Frühreife-Index <sup>1)</sup>	Kategorie <sup>2)</sup>	Ertrag <sup>3)</sup>	Güte*	Jugendentwicklung	Konkurrenz-kraft	Ausdauer*	Resistenzen/Toleranzen:			Indexwert	
								Wintereinflüsse*	Stängelbrenner*	Blattkrankheiten		
1	Lestris (DSP, CH)	53b	1	2,5	2,7	3,4	4,8	3,0	4,4	1,2	2,9	2,97
2	Pavo (DSP, CH)	53b	1	3,5	2,6	3,3	4,8	3,3	4,4	1,2	2,7	3,13
3	Dafila (DSP, CH)	53b	1	3,1	2,7	3,3	4,9	3,2	4,5	1,3	3,3	3,16
4	Merula (DSP, CH)	61a	1	3,5	2,7	2,9	4,7	3,8	4,3	1,6	3,1	3,28
5	Milvus (DSP, CH)	53b	1	3,7	2,8	3,3	5,2	4,8	4,2	1,9	2,4	3,52
6	Corvus (DSP, CH)	61a	2/3	4,5	3,1	3,4	5,1	4,6	5,1	1,7	2,3	3,75
7	Formica <sup>4)</sup> (DSP, CH)	53b	1	4,5	3,0	3,3	4,9	5,0	4,7	2,3	2,3	3,81
<b>Mittel (Standard)</b>				3,6	2,8	3,3	4,9	3,9	4,5	1,6	2,7	3,38
8	TP 0425 (DSP, CH)	53b	1*	2,3	2,5	3,2	4,7	2,7	4,3	1,1	3,0	2,83
9	TP 0445 (DSP, CH)	53b	1*	2,8	2,5	3,1	4,8	3,0	4,5	1,2	2,8	2,98
10	Spurt (OSEVA UNI, CZ)	62a	3	3,5	3,0	3,7	5,1	4,5	5,2	1,3	2,4	3,57
11	Van (OSEVA UNI, CZ)	62a	3	4,3	2,9	3,6	5,4	4,4	5,4	1,1	2,6	3,67

## diploid, für Weide

Sorte (Antragsteller)	Frühreife-Index <sup>1)</sup>	Kategorie <sup>2)</sup>	Ertrag <sup>3)</sup>	Güte*	Jugendentwicklung	Konkurrenz-kraft	Ausdauer*	Resistenzen/Toleranzen:			Indexwert	
								Wintereinflüsse*	Stängelbrenner*	Blattkrankheiten		
1	Pastor (DSP, CH)	53b	1	4,8	2,9	3,3	5,5	3,9	4,5	1,2	2,3	3,50
<b>Mittel (Standard)</b>				4,8	2,9	3,3	5,5	3,9	4,5	1,2	2,3	3,50

## ausdauernd (Mattenklee), tetraploid

Sorte (Antragsteller)	Frühreife-Index <sup>1)</sup>	Kategorie <sup>2)</sup>	Ertrag <sup>3)</sup>	Güte*	Jugendentwicklung	Konkurrenz-kraft	Ausdauer*	Resistenzen/Toleranzen:			Indexwert	
								Wintereinflüsse*	Stängelbrenner*	Blattkrankheiten		
1	Carbo (DSP, CH)	61a	1	2,2	2,4	2,4	4,5	3,2	5,0	1,8	2,0	2,93
2	Fregata (DSP, CH)	53b	1	2,5	2,5	2,4	4,6	3,3	4,6	1,8	2,2	2,95
3	Elanus (DSP, CH)	53b	1	1,9	2,6	3,0	4,8	3,8	4,4	1,6	2,4	2,98
4	Astur (DSP, CH)	61a	1	3,6	2,6	2,6	4,7	4,1	4,6	1,8	2,1	3,29
5	Larus (DSP, CH)	61a	2/3	3,6	2,6	2,5	4,4	4,5	5,0	2,1	1,9	3,41
<b>Mittel (Standard)</b>				2,7	2,5	2,6	4,6	3,8	4,7	1,8	2,1	3,11
6	TP 0645 (DSP, CH)	61a	1*	2,2	2,2	2,5	4,6	2,6	4,5	1,3	1,9	2,67
7	TP 0486 <sup>4)</sup> (DSP, CH)	61a	1*	2,3	2,3	2,5	4,2	3,0	4,5	1,5	2,3	2,78
8	TP 0345 (DSP, CH)	53b	3	2,6	2,7	2,6	4,6	3,7	4,5	1,6	2,3	3,04
9	Blizard (OSEVA UNI, CZ)	62a	4	3,2	2,9	3,1	4,8	4,5	5,5	1,4	2,3	3,49
10	Ostro (OSEVA UNI, CZ)	62b	4	3,8	2,9	3,6	4,8	4,8	5,4	1,5	2,1	3,64

Fettschrift bei Sortenname = bisher empfohlene Sorten

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

\*Hauptmerkmal mit doppelter Gewichtung

<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>Kategorieeinteilung der Sorten aufgrund der Ergebnisse aus den Versuchen:

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

Kategorie 1\*: Kann erst nach Erfüllen der für die Handelbarkeit in der Schweiz gesetzlich festgelegten Kriterien empfohlen werden (siehe Saat- und Pflanzgut-Verordnung des WBF, SR 916.151.1)

Kategorie 2/3: Sorte vom 1. Januar 2017 an nicht mehr empfohlen

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

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

<sup>3)</sup>Ertragsnoten: Jahresertrag, 2012: 4 Versuchsstandorte, 4 Erhebungen, 2013: 3 Versuchsstandorte, 4 Erhebungen<sup>4)</sup>Sorte mit geringem Gehalt an Formononetin

Tab. 3 | Kurzdauernder Rotklee (Ackerklee): Ergebnisse der Ertragshebungen und Bonitierungen in den Jahren 2011 bis 2013

## diploid

	Sorte (Antragsteller)	Frühreife-Index <sup>1)</sup>	Kategorie <sup>2)</sup>	Ertrag <sup>3)</sup>	Güte*	Jugendentwicklung	Konkurrenzskraft	Ausdauer	Resistenzen/Toleranzen:			Indexwert
									Winter-einflüsse*	Stängel-brenner*	Blattkrank-heiten	
1	Global (Freudenberger, DE)	62a	1	5,1	3,8	3,5	5,7	5,6	5,5	1,6	2,6	4,12
2	Diplomat (DSV, DE)	62a	1	5,3	3,8	3,6	5,5	6,1	5,6	1,8	2,4	4,20
3	Monaco (DSP, CH)	53b	1	5,3	3,8	3,4	5,4	5,8	5,4	2,2	2,9	4,22
4	Merian (Carneau, FR)	61b	1	5,9	4,2	3,2	5,7	6,7	5,8	1,5	3,2	4,46
5	Suez (Agrogen, CZ)	61b	2/3	6,4	4,3	3,6	5,7	7,1	6,1	1,8	2,9	4,71
6	Slavoj (Agrogen, CZ)	61b	2/3	6,8	4,8	4,0	6,2	7,3	6,4	1,9	2,7	4,99
<b>Mittel (Standard)</b>				<b>5,8</b>	<b>4,1</b>	<b>3,6</b>	<b>5,7</b>	<b>6,4</b>	<b>5,8</b>	<b>1,8</b>	<b>2,8</b>	<b>4,45</b>
7	Bonus (Selgen, CZ)	61b	1	5,0	3,5	3,5	5,2	5,6	5,5	1,3	2,8	3,98
8	TP 0725 (DSP, CH)	61a	1*	5,0	3,7	3,2	5,2	5,8	5,4	1,5	2,7	4,01
9	Regent (Carneau, FR)	62a	1	5,2	3,6	3,2	5,4	5,6	5,6	1,5	3,1	4,08
10	Harmonie (NPZ-Lembke, DE)	62a	1	4,6	3,8	3,5	5,2	5,4	6,1	1,5	3,1	4,11
11	AberClaret (Germinal Holdings, UK)	53b	1	5,1	3,8	3,3	5,1	6,0	5,6	2,0	2,5	4,17
12	Garant (Selgen, CZ)	61b	1	5,6	3,7	3,5	5,5	6,3	5,5	1,2	3,0	4,21
13	Dimanche (Caussade, FR)	53a	1	5,3	4,1	3,3	5,9	6,7	5,2	1,5	2,4	4,21
14	Himalia (HZ 80-06) (Životice, CZ)	61a	2	5,1	3,8	3,6	5,5	5,1	6,3	1,9	2,5	4,24
15	Kontiki (DSV, DE)	62a	3	5,5	3,9	3,7	5,5	6,0	6,0	1,7	2,7	4,35
16	Callisto (DLF Životice, CZ)	61a	3	5,8	3,9	3,4	5,5	6,6	5,8	1,9	2,4	4,39
17	Matris (Ferri, IT)	61b	3	5,4	4,5	3,4	5,4	7,5	5,8	2,3	2,4	4,55
18	Brisk (Selgen, CZ)	62a	3	6,6	4,5	3,8	5,8	7,3	5,7	1,8	2,6	4,73
19	Spadone gigante de santa marta (Padana, IT)	62a	3	7,3	4,9	2,6	5,1	7,2	5,7	1,9	2,4	4,75
20	Cyllene (DLF-Trifolium, DK)	53b	3	6,2	4,4	4,1	5,7	6,7	5,8	2,4	3,0	4,76
21	Quinequeli (Cozzi, IT)	61a	3	7,2	4,6	3,4	5,7	7,6	5,6	1,9	2,3	4,79
22	Uno (Continental, IT)	62a	4	7,4	5,0	3,6	5,8	7,9	6,4	1,6	2,2	5,03
23	Vyciai (Agrolitpa, LT)	62a	4	8,3	5,6	4,1	6,1	8,3	6,7	2,4	3,3	5,64

## tetraploid

	Sorte (Antragsteller)	Frühreife-Index <sup>1)</sup>	Kategorie <sup>2)</sup>	Ertrag <sup>3)</sup>	Güte*	Jugendentwicklung	Konkurrenzkraft	Ausdauer	Resistenzen/Toleranzen:			Indexwert
									Winter-einflüsse*	Stängel-brenner*	Blattkrank-heiten	
1	Tedi (Agri Obtentions, FR)	53b	1	5,5	3,4	2,8	4,8	6,2	5,5	2,4	2,1	4,10
2	Taifun (SZ-Steinach, DE)	62a	1	7,0	4,7	3,3	5,5	7,5	6,5	2,2	2,4	4,95
3	Titus (SZ-Steinach, DE)	62a	1	7,2	4,9	3,0	5,6	7,5	6,1	2,9	2,5	5,07
4	Sigord (SCPV VÚRV, SK)	62b	2/3	7,3	4,8	3,6	5,5	7,4	6,5	2,7	2,3	5,12
5	Maro (NPZ-Lembke, DE)	62a	2/3	8,0	4,9	3,7	5,4	7,5	6,3	2,9	2,3	5,26
<b>Mittel (Standard)</b>				<b>7,0</b>	<b>4,5</b>	<b>3,3</b>	<b>5,4</b>	<b>7,2</b>	<b>6,2</b>	<b>2,6</b>	<b>2,3</b>	<b>4,90</b>
6	Magellan (DLF-Trifolium, DK)	62a	1	5,5	3,9	3,1	5,3	6,4	5,9	2,8	2,2	4,44
7	Hammon (Veles) (Innoseeds, NL)	61b	1	6,1	3,9	3,4	5,2	6,6	5,9	2,4	2,5	4,55
8	Atlantis (NPZ-Lembke, DE)	62a	1	5,8	4,3	3,3	5,1	6,6	6,2	2,4	2,3	4,55
9	Quatro (Continental, IT)	62a	4	7,5	5,5	4,1	5,6	7,8	6,7	2,8	2,5	5,41

Fettschrift bei Sortenname = bisher empfohlene Sorten

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

\* Hauptmerkmal mit doppelter Gewichtung

<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>Kategorieeinteilung der Sorten aufgrund der Ergebnisse aus den Versuchen:

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

Kategorie 1\*: Kann erst nach Erfüllen der für die Handelbarkeit in der Schweiz gesetzlich festgelegten Kriterien empfohlen werden (siehe Saat- und Pflanzgut-Verordnung des WBF, SR 916.151.1)

Kategorie 2/3: Sorte vom 1. Januar 2017 an nicht mehr empfohlen

Kategorie 2: Ersatzsorte. Diese Sorte erreicht zwar den notwendigen Index für eine Empfehlung, kann jedoch wegen der Beschränkung der Anzahl empfohlener Sorten nicht empfohlen werden. Bei Wegfall einer empfohlenen Sorte rutscht die beste Sorte der Kategorie 2 automatisch in die «Liste der empfohlenen Sorten von Futterpflanzen» nach.

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

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

<sup>3)</sup>Ertragsnoten: Jahresertrag, 2012: 4 Versuchsstandorte, 4 Erhebungen, 2013: 3 Versuchsstandorte, 4 Erhebungen

0,8 Punkte besser als die Standardsorten. Interessant ist zudem ihr niedriger Formononetingehalt. Die hervorragenden Leistungen dieser beiden Neuzüchtungen resultierten in einem um 0,44 Punkte bzw. 0,33 Punkte besseren Indexwert für «TP 0645» bzw. «TP 0486» als der Standard. Besonders erwähnenswert ist auch hier der Umstand, dass mit den Sorten «Blizard» und «Ostro» neu ausdauernde Sorten zur Prüfung angemeldet worden sind, die nicht aus dem typischen Mattenkleegebiet stammen. Leider überwand keine der beiden die für eine Empfehlung notwendige Hürde. Die bereits empfohlene Sorte «Larus» verpasste den für eine Empfehlung notwendigen Index von 3,32 und wird aus der Liste gestrichen. Sie kann deshalb nur noch bis Ende 2016 als empfohlene Sorte verwendet werden (Tab. 2).

#### Diploider Ackerklee: Sortenangebot vergrößert sich

Nicht weniger als sieben Neuzüchtungen erfüllen die agronomischen Bedingungen für eine Empfehlung. Die Sorte «Bonus» zeichnete sich innerhalb des diploiden Ackerkleees mit guten 3,5 Punkten für die Güte aus, was den ersten Rang in dieser Eigenschaft bedeutete (Tab. 3). Rang zwei belegte sie im Ertrag, in der Konkurrenzkraft und in der Resistenz gegen den Stängelbrenner. Ihre Leistung resultierte in einem Indexwert, der um nahezu einen halben Punkt besser war als derjenige des Standards. Nach «Bonus» folgt an zweiter Stelle «TP 0725», die ebenso gute Noten erhielt für den Ertrag und die Konkurrenzkraft und auch eine sehr gute Jugendentwicklung wie auch Toleranz gegenüber Wintereinflüssen zeigte. Leider hat diese Sorte die Registerprüfung noch nicht bestanden, weshalb eine Empfehlung zur Zeit nicht möglich ist. Die Neuzüchtung «Regent» bot schöne Pflanzenbestände, was sich durch einen zweiten Rang in der Güte ausdrückt. Die Sorte «Harmonie» lieferte einen sehr hohen Ertrag. «AberClaret» konnte mit einer starken Konkurrenzkraft und dem drittbesten Ertrag punkten. Eine sehr gute Resistenz gegen den Stängelbrenner zeichnet die Sorte «Garant» aus, die auch in der Güte auf den vorderen Rängen zu liegen kam. Die Neuzüchtung «Dimanche» war in dieser Gruppe die gegenüber Wintereinflüssen toleranteste Sorte. Zu erwähnen wäre auch die Sorte «Himalia». Sie erfüllt zwar die agronomischen Anforderungen für eine Empfehlung, kann jedoch wegen der Begrenzung der Anzahl empfohlener Sorten zur Zeit lediglich als Ersatzsorte verwendet werden. Die beiden bis anhin empfohlenen Sorten «Suez» und «Slavoj» genügen den Anforderungen für eine Empfehlung nicht mehr und werden aus der Liste der empfohlenen Sorten von Futterpflanzen gestrichen. Sie dürfen somit nur noch bis Ende 2016 als empfohlene Sorten eingesetzt werden (Tab. 3).

#### Tetraploider Ackerklee: Bedeutende Verbesserungen

Von vier Neuzüchtungen genügten deren drei den agronomischen Anforderungen für eine Empfehlung. Allen voran die Sorte «Magellan», die mit dem besten Ertragswert und zweitbesten Gütewert aufwarten konnte. Ihr Indexwert bleibt trotz guter Leistung mit einer Verbesserung von 0,46 Punkten gegenüber dem Standard hinter demjenigen der bereits empfohlenen Sorte «Tedi» zurück (Tab. 3). Diese erreichte in sieben von insgesamt acht Eigenschaften Platz eins und zeigte mit Platz zwei in der Resistenz gegen den Stängelbrenner eine hervorragende Leistung. Gefolgt wird «Magellan» von «Hammon», die in den wichtigen Eigenschaften Güte, Toleranz gegenüber Wintereinflüssen und Resistenz gegen den Stängelbrenner jeweils den zweitbesten Wert aller tetraploiden Ackerkleearten erzielte. Die dritte neu empfohlene Sorte, «Atlantis», wies eine ebenso gute Stängelbrenner-Resistenz auf wie «Hammon», war überdurchschnittlich konkurrenzfähig und lieferte den zweitbesten Ertrag in dieser Gruppe. Die Leistungen der bereits empfohlenen Sorten «Sigord» und «Maro» waren jeweils um mehr als 0,20 Punkte schwächer als diejenige des Standards, was zur Streichung dieser zwei Sorten aus der Liste führte. Auch sie dürfen nur noch bis Ende 2016 als empfohlene Sorten verwendet werden (Tab. 3).

## Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse zeigen einen deutlichen Zuchtfortschritt. Insbesondere fallen die Verbesserungen der Resistenz gegen den Stängelbrenner und der Toleranz gegenüber Wintereinflüssen auf, die wiederum nicht unwesentlich zu Verbesserungen beim Jahresertrag, der Konkurrenzkraft und namentlich der Ausdauer geführt haben dürften. Einen Hinweis darauf gibt auch die Tatsache, dass mittlerweile Sorten als Mattenklee eingestuft werden müssen, die nicht im typischen Mattenkleegebiet selektiert wurden. ■

## Riassunto

### Esame delle varietà di trifoglio violetto: notevoli progressi

Nelle prove varietali eseguite dal 2011 al 2013 in sei siti su 30 nuove coltivazioni e 24 varietà già raccomandate di trifoglio violetto (*Trifolium pratense* L.), Agroscopie ha constatato notevoli progressi nella coltivazione. Le seguenti caratteristiche sono state prese in considerazione: resa, qualità del popolamento, sviluppo giovanile, resistenza alle malattie fogliari, resistenza allo svernamento e persistenza. I risultati che consentono di formulare una nuova raccomandazione sono stati ottenuti con le varietà poliennali nel tipo diploide «TP 0425» e «TP 0445», nel tipo tetraploide «TP 0645» e «TP 0486», con le varietà biennali nel tipo diploide «Bonus», «TP 0725», «Regent», «Harmonie», «AberClaret», «Garant» e «Dimanche» nonché nel tipo tetraploide «Magellan», «Hammon» e «Atlantis». Le nuove coltivazioni «TP 0425», «TP 0445», «TP 0645», «TP 0486» e «TP 0725» devono ancora essere sottoposte all'esame della distinguibilità, omogeneità e stabilità delle loro caratteristiche, prima di potere essere raccomandate. Le varietà «Corvus», «Larus», «Suez», «Slavoj», «Sigord» e «Maro» non soddisfano più i requisiti e vengono pertanto tolte dalla lista delle varietà raccomandate di piante foraggere, tuttavia possono ancora essere impiegate come varietà raccomandate fino alla fine del 2016.

## Literatur

- Daccord R., Arrigo Y., Jeangros B., Scehovic J., Schubiger F.X. & Lehmann J., 2002. Nährwert von Wiesenpflanzen: Energie- und Proteinwert. *Agrarforschung* 9 (1), 22–27.
- Finn J.A., Kirwan L., Connolly J. et al., 2013. Ecosystem function enhanced by combining four functional types of plant species in intensively managed grassland mixtures: a 3-year continental-scale field experiment. *Journal of Applied Ecology* 50, 365–375.
- Lehmann J., Briner H.U., Schubiger F.X. & Rosenberg E., 1994. Bewirtschaftungsintensität im Kunstfutterbau. *Agrarforschung* 1 (4), 163–166.
- Lüscher A., Finn J.A., Connolly J. et al., 2008. Benefits of sward diversity for Agricultural grasslands. *Biodiversity* 9 (1/2), 29–32.
- Michel V., Schori A., Mosimann E., Lehmann J., Boller B. & Schubiger F., 2000. Krankheiten der Futtergräser und Futterleguminosen. *Agrarforschung* 7 (2), I–XII.
- Nyfelner D., Huguenin-Elie O., Suter M., Frossard E., Connolly J. & Lüscher A., 2009. Strong mixture effects among four species in fertilized agricultural grassland led to persistent and consistent transgressive overyielding. *Journal of Applied Ecology* 46, 683–691.
- Nyfelner D., Huguenin-Elie O., Suter M., Frossard E. & Lüscher A., 2011. Grass-legume mixtures can yield more nitrogen than legume pure stands due to mutual stimulation of nitrogen uptake from symbiotic and non-symbiotic sources. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 140, 155–163.
- Schubiger F.X., Alconz E., Streckeisen Ph. & Boller B., 2004. Resistenz von Rotklee gegen den südlichen Stängelbrenner. *Agrarforschung* 11 (5), 168–173.
- Schubiger F.X. & Lehmann J., 1994a. Futterwert unterschiedlich genutzter Klee-Gras-Gemenge. *Agrarforschung* 1 (4), 167–170.
- Schubiger F.X. & Lehmann J., 1994b. Stoffe mit östrogenen Wirkung in Rotkleearten. *Agrarforschung* 1 (8), 361–363.
- Suter D., Hirschi H.U., Frick R. & Aebi P., 2013. Knautgras: Prüfergebnisse von 31 Sorten. *Agrarforschung Schweiz* 4 (7/8), 324–329.
- Suter D., Hirschi H., Frick R. & Bertossa M., 2012a. Liste der empfohlenen Sorten von Futterpflanzen 2013–2014. *Agrarforschung Schweiz* 3 (10), Beilage, 1–8.
- Suter D., Rosenberg E., Mosimann E. & Frick R., 2012b. Standardmischungen für den Futterbau: Revision 2013–2016. *Agrarforschung Schweiz* 3 (10), Beilage, 1–12.

## Summary

### Substantial progress in variety testing with red clover

Agroscopie noted significant breeding progress in the variety tests with 30 new cultivars and 24 already recommended varieties of red clover (*Trifolium pratense* L.) conducted at six locations from 2011 to 2013. Yield, vigour, juvenile development, resistance to leaf diseases, winter-hardiness and persistence were all evaluated. For the persistent varieties («Mattenklee» type), results allowing for recommendation were obtained by the diploids «TP 0425» and «TP 0445» as well as by the tetraploids «TP 0645» and «TP 0486», whilst in the short-lived varieties (common red clover), success was achieved by the diploids «Bonus», «TP 0725», «Regent», «Harmonie», «AberClaret», «Garant» and «Dimanche», and by the tetraploids «Magellan», «Hammon» and «Atlantis». The new cultivars «TP 0425», «TP 0445», «TP 0645», «TP 0486» and «TP 0725» have yet to pass the test for distinctness, uniformity and stability of traits before they can be recommended. The varieties «Corvus», «Larus», «Suez», «Slavoj», «Sigord» and «Maro» no longer satisfy the requirements, and are being deleted from the List of Recommended Varieties of Forage Plants. They may, however, still be used as recommended varieties until the end of 2016.

**Key words:** *Trifolium pratense*, red clover, variety testing, yield, disease resistance, persistence.