

Weissklee und Wiesenrispengras erneut geprüft

Daniel Suter¹, Hansueli Hirschi¹, Rainer Frick² und Philippe Aebi²

¹Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, 8046 Zürich

²Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW, 1260 Nyon 1

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



Abb. 1 | Weissklee (*Trifolium repens*) und Wiesenrispengras (*Poa pratensis*). 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

Weissklee: wertvoll und ausdauernd

In häufig genutzten Wiesen hält sich auf Dauer nur eine Kleeart: der Weissklee (*Trifolium repens* L.). Aufgrund seiner Wuchsform werden beim Mähen lediglich die Blattspreiten und Blattstiele entfernt. Der Stengel wächst als Kriechtrieb unversehrt am Boden weiter. Diese Kriechtriebe (Abb. 1) ermöglichen es dem Weissklee, sich nach Störeinwirkung wie Mahd, Verbiss oder Tritt rasch zu regenerieren, entstandene Lücken sofort zu schliessen und, ausser mit der Verbreitung durch

Samen, sich auch vegetativ zu vermehren. Diese Regenerationsfähigkeit macht den Weissklee zur idealen Kleeart für Weiden.

Der Weissklee bildet bei sämtlichen dreijährigen und längerdauernden Klee-Gras-Mischungen des Standardmischungssystems vom zweiten Hauptnutzungsjahr an das Rückgrat für den Kleeanteil im Bestand (Suter *et al.* 2012b). Er erfüllt dabei eine wichtige Funktion, weil Mischungen aus Klee und Gras gegenüber Gräserreinsaaten grosse Vorteile bieten (Finn *et al.* 2013, Nyfeler *et al.* 2009). Da, wie bereits erwähnt, nur Blattspreiten und Blattstiele des Weissklee geerntet werden, sind Bestände mit Weissklee wegen der mehr oder weniger gleichbleibenden Qualität des Ernteguts Nutzungselastischer als Bestände mit Rotklee oder Luzerne. Der Weissklee besitzt die interessante Eigenschaft, seine Blattstiele strecken zu können, um die Blattspreiten in Bestandesschichten zu platzieren, in welchen mehr Licht vorhanden ist. Er kann sogar die Blattspreiten in Richtung des einfallenden Lichtes drehen (Marcuvitz und Turkington 2000). Trotz dieser Eigenschaften sollten Bestände mit Weissklee häufig genutzt werden, damit sie gegenüber rasch aufwachsenden Konkurrenten bestehen können (Winkler 1984). Aus demselben Grunde muss die erste Nutzung im Jahr früh erfolgen, wenn der Weissklee im Bestand erhalten oder gar gefördert werden soll.

Ideal für den Weissklee sind frische, nährstoffreiche Böden. Anhaltende Trockenheit erträgt der Weissklee wegen seines oberflächlichen Wurzelwerks schlecht. Der Düngerbedarf beschränkt sich in der Regel auf die Elemente P, K und Mg. Als Leguminose bezieht der Weissklee den benötigten Stickstoff mit Hilfe der Rhizobien aus der Luft. Nicht nur der Weissklee profitiert von diesem Stickstoff, sondern auch die anderen Pflanzen im Bestand (Nyfeler *et al.* 2011). Somit benötigen Gras-Weissklee-Mischungen weniger Stickstoffdünger als reine Grasbestände.

Der Weissklee erträgt starke Kahlfröste schlecht. Unter langdauernden Schneedecken wird er, abhängig von der Sorte, mehr oder weniger stark vom Klee Krebs

(*Sclerotinia trifoliorum*) befallen (Michel *et al.* 2000). Diese Pilzkrankheit kann die Ausdauer einer Kleepflanze bedeutend vermindern. Weisskleepflanzen enthalten oft bedeutende Mengen an cyanogenen Glykosiden, aus welchen mit Hilfe pflanzeigener oder im Pansen vorhandener Enzyme Blausäure freigesetzt werden kann. Damit verbunden ist eine mögliche Gefährdung der Tiergesundheit. Deshalb werden nur Sorten in den Sortenempfehlungen berücksichtigt, deren Gehalt an cyanogenen Glykosiden nicht signifikant über demjenigen der Referenzsorte «Sonja» liegt.

Zwei Weissklee-Typen für Standardmischungen

- Mittel- bis kleinblättrige Sorten (Hollandicum-Typ): Sorten dieser Form bleiben eher klein, aber in der Regel nicht so klein wie der Wildtypus (forma *sylvestris*). Sie eignen sich bestens für die Weidenutzung. Manche Sorten dieses Typs sind im Sommer sehr blühfreudig.
- Grossblättrige Sorten (hauptsächlich Ladino-Typ, synonym Giganteum-Typ): Sie sind hochwachsend und ertragreich und eignen sich eher für die Schnittnutzung. Ihre Blühneigung im Sommer ist verhältnismässig gering. Grossblättrige Sorten, vor allem des Ladino-Typs, weisen häufig deutlich niedrigere Gehalte an cyanogenen Glykosiden auf als mittel- bis kleinblättrige Sorten. Mittlerweile sind auch grossblättrige Sorten erhältlich, die nicht eindeutig dem Ladino-Typ zugeordnet werden können.

Wiesenrispengras: langsamer Start

Was bei den Kleearten der Weissklee, ist bei den Gräserarten das Wiesenrispengras (*Poa pratensis* L.). Es gehört zu den ausdauerndsten Arten unter intensiver Nutzung und ist, zusammen mit dem Englischen Raigras (*Lolium perenne* L.), das typische Gras ertragreicher Mähweiden und Weiden. Es ersetzt dieses vollständig unter weniger günstigen Wachstumsbedingungen oder wenn dieses mit der Zeit aus dem Bestand verschwunden ist. Wie der Weissklee kann sich das Wiesenrispengras mittels Kriechtrieben im Bestand erhalten. Diese sind jedoch im Gegensatz zum Weissklee als unterirdische Rhizome ausgebildet. Das Wiesenrispengras entwickelt sich nach dem Keimen der Saat nur sehr zögerlich – unabhängig davon, ob die Keimung künstlich beschleunigt worden ist oder nicht. Bis es sich richtig etabliert hat, kann deutlich mehr als ein Jahr vergehen. Im Mischbestand können konkurrenzstarke Partnerpflanzen wie das Knautgras (Nösberger und Moser 1988) oder der Wiesenfuchschwanz (Lehmann 1995) das Wiesenrispengras in seiner Jugendentwicklung stark hemmen. Behindert wird vor allem die Bildung der Ausläufer. Es dauert in diesem Fall

Zusammenfassung

In den Jahren 2010 bis 2012 führten die Forschungsanstalten Agroscope Reckenholz-Tänikon ART und Agroscope Changins-Wädenswil ACW Versuche mit 20 Sorten Weissklee und zwölf Sorten Wiesenrispengras durch. Beim Weissklee waren zehn davon Neuzüchtungen, beim Wiesenrispengras waren es acht. Beurteilt wurden die Jugendentwicklung, die Güte des Bestandes (allgemeiner Eindruck, Bestandesdichte, Nachwuchsvermögen), die Toleranz gegenüber Wintereinflüssen, die Krankheitsresistenz gegenüber Blattkrankheiten, die Ausdauer (Güte am Ende des letzten Versuchsjahres) sowie die Anbaueignung für höhere Lagen. Beim Weissklee wurde zudem der Gehalt an blausäureabspaltenden Glykosiden beurteilt und beim Wiesenrispengras der Gehalt an verdaulicher organischer Substanz. Vier Neuzüchtungen von Weissklee, nämlich «CW 0905», «CW 0904», «TR 0505» und «TR 0705», und drei beim Wiesenrispengras, «PP 0515», «PP 0425» und «Varenzo 5», erbrachten für eine Empfehlung genügende Leistungen. Leider fehlt bei allen noch das Bestehen der sogenannten Registerprüfung, damit sie empfohlen werden dürfen. Aufgrund der Ergebnisse werden die bisher empfohlenen Weisskleesorten «Vysocan» und «Seminole» sowie die Wiesenrispengrassorte «Tommy» nicht mehr empfohlen.

bedeutend länger, bis sich ein entsprechender Anteil Wiesenrispengras im Bestand etabliert hat. Voll entwickelte Bestände von Wiesenrispengras bilden einen dichten, trittfähigen Rasen. Einmal entstandene Lücken werden dank Ausläufern rasch wieder geschlossen, was es Unkräutern erschwert, sich anzusiedeln. Diese Eigenschaft kommt auch in Mischbeständen zur Geltung. Es hat deshalb in längerdauernden Mischungen eine wichtige Funktion (Suter *et al.* 2012b).

Das Wiesenrispengras besitzt eine bessere Trockentoleranz als beispielsweise das Englische Raigras und wächst unter vielfältigen klimatischen Bedingungen. Es erträgt Kälte und langdauernde Schneedecken gut. Das Wiesenrispengras kann intensiv genutzt werden. Da es bis zu einem gewissen Grad schattentolerant ist, ist es auch für die Mahd geeignet. Nicht zu tiefes Mähen ist für die Ausdauer dabei förderlich. Das Ertragspotenzial erreicht nicht ganz dasjenige des Englischen Raigrases >



Abb. 2 | Sortenversuch mit Weissklee im Frühlingsaufwuchs. Sorte «CW 0904»: Dichte, ebenmässige Bestände, ohne Beeinträchtigung durch Krankheiten, sind der Grundstein für einen hohen Ertrag. (Foto: ART)

und wird nur ausgeschöpft, wenn genügend Nährstoffe vorhanden sind und das Wasser nicht zu knapp ist. Zwischen den Sorten gibt es beträchtliche Unterschiede in der Resistenz gegen Rostpilze, welche vor allem die Schmackhaftigkeit des Futters vermindern (Michel *et al.* 2000). Die Rostanfälligkeit ist aber bei allen Sorten mehr oder weniger hoch. Eine weitere häufig auftretende Krankheit ist *Drechslera*, die gewisse Einbussen an Schmackhaftigkeit und Futterertrag bewirken kann.

Da für die Futtererzeugung vor allem die Blattmasse von Bedeutung ist, haben agronomisch interessante Sorten des Wiesenrispengrases ein niedriges Stengel/Blatt-Verhältnis. Der geringe Anteil an blütentragenden Trieben hat jedoch einen schwachen Samenertrag je Hektare zur Folge. Diese schlechte Vermehrbarkeit macht die Saatgutproduktion oft unwirtschaftlich. Deshalb ist das Angebot an guten Sorten stark begrenzt und deren Saatgut ist bedeutend teurer als dasjenige von stengelreichen, futterbaulich schlecht geeigneten Varietäten. Trotzdem lohnt es sich, «teurere» Qualitätssorten einzusetzen. Denn die sind auf Grund ihres höheren futterbaulichen Wertes auf die Dauer kostengünstiger.

Material und Methoden

Im Feldversuch geprüft

Die Forschungsanstalten Agroscope Reckenholz-Tänikon ART und Agroscope Changins-Wädenswil ACW prüften in den Jahren 2010 bis 2012 insgesamt 20 Sorten von Weissklee und zwölf Sorten von Wiesenrispengras. Von den Weisskleesorten waren zehn Neuzüchtungen, die

Tab. 1 | Orte und Daten der im Jahre 2012 abgeschlossenen Sortenversuche mit Weissklee und Wiesenrispengras

| Ort, Kanton | Höhe (m ü. M.) | Saatdatum | Weissklee | | | | Wiesenrispengras | | | |
|-----------------|----------------|------------|-----------------------|-------------------------|-----------------|------|-----------------------|-------------------------|-----------------|------|
| | | | Wiederholungen | | Ertragshebungen | | Wiederholungen | | Ertragshebungen | |
| | | | Reinsaat ¹ | Mischungen ² | 2011 | 2012 | Reinsaat ³ | Mischungen ⁴ | 2011 | 2012 |
| Changins, VD | 430 | 16/04/2010 | 3 | – | 4 | – | 3* | – | 4 | 3 |
| Reckenholz, ZH | 440 | 17/04/2010 | 4 | – | 5 | 5 | 4 | – | 5 | 5 |
| Seebach, ZH | 440 | 19/04/2010 | – | 3 | – | – | – | 3 | – | – |
| Oensingen, SO | 460 | 16/04/2010 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 5 | 5 |
| Ellighausen, TG | 520 | 13/04/2010 | 3 | 3 | 5 | 5 | – | – | – | – |
| | | 26/08/2010 | 1 | – | 5 | 5 | 4 | 3 | 5 | 5 |
| Goumoëns, VD | 630 | 15/04/2010 | 3 | 3 | 5 | 5 | 3 | – | 4 | 4 |
| La Frêtaz, VD | 1200 | 28/04/2010 | 3 | – | – | – | 3 | 2 | – | – |
| Maran, GR | 1850 | 10/05/2011 | – | – | – | – | 3 | – | – | – |

* + 1 Wiederholung für die Frühreifeerhebung

¹Reinsaat: 150 g/100 m² Weissklee (Sorte «Sonja» als Standard für die Saatmenge)

²Mischungen: 50 g/100 m² Weissklee (Sorte «Sonja» als Standard für die Saatmenge) + 100 g/100 m² Knaulgras «Pizza»

³Reinsaat: 200 g/100 m² Wiesenrispengras (Sorte «Nixe» als Standard für die Saatmenge)

⁴Mischungen: 150 g/100 m² Wiesenrispengras (Sorte «Nixe» als Standard für die Saatmenge) + 25 g/100 m² Weissklee, grossblättrig «Seminole» + 15 g/100 m² Weissklee, kleinblättrig «Sonja»

Tab. 2 | Weissklee: Ergebnisse der Ertragshebungen und Bonitierungen in den Jahren 2010 bis 2012

| Sortenname | Ertrag ¹ | Güte [*] | Jugendentwicklung | Konkurrenz-kraft | Ausdauer [*] | Resistenzen/Toleranzen: | | Anbaueignung für höhere Lagen | Indexwert | |
|--|--------------------------|-------------------|-------------------|------------------|-----------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------|-------------|
| | | | | | | Wintereinflüsse [*] | Blattkrankheiten [*] | | | |
| Mittel- bis kleinblättrige Sorten | | | | | | | | | | |
| 1 | Pepsi | 5,0 | 3,1 | 3,8 | 4,9 | 3,4 | 4,4 | 2,0 | 3,6 | 3,61 |
| 2 | Rabbani | 4,8 | 3,0 | 3,4 | 5,0 | 3,4 | 4,8 | 2,5 | 3,1 | 3,64 |
| 3 | Sonja | 5,6 | 3,0 | 3,3 | 5,0 | 3,4 | 4,7 | 2,5 | 3,8 | 3,74 |
| 4 | Hebe | 5,4 | 3,3 | 3,6 | 5,1 | 3,8 | 4,7 | 2,2 | 3,6 | 3,80 |
| 5 | Tasman | 5,3 | 3,1 | 3,8 | 4,7 | 3,3 | 5,0 | 2,7 | 4,3 | 3,85 |
| 6 | Vysocan | 4,8 | 3,4 | 3,7 | 5,0 | 4,5 | 5,3 | 2,6 | 3,2 | 4,01 |
| | Mittel (Standard) | 5,2 | 3,2 | 3,6 | 4,9 | 3,6 | 4,8 | 2,4 | 3,6 | 3,78 |
| 7 | AberPearl | 5,4 | 3,1 | 3,6 | 5,1 | 2,6 | 4,8 | 1,8 | 3,2 | 3,50 |
| 8 | AberAce | 5,3 | 3,4 | 3,7 | 5,2 | 3,1 | 5,2 | 2,1 | 3,8 | 3,81 |
| 9 | ZE-JP-1 | 5,2 | 3,1 | 3,5 | 5,1 | 3,7 | 5,2 | 2,7 | 3,7 | 3,90 |
| 10 | Numunia | 6,0 | 3,5 | 3,4 | 5,2 | 4,4 | 5,1 | 2,9 | 3,1 | 4,15 |
| Grossblättrige Sorten | | | | | | | | | | |
| 11 | Apis | 4,3 | 2,7 | 3,4 | 4,6 | 2,8 | 4,8 | 2,6 | 3,1 | 3,43 |
| 12 | Bombus | 4,3 | 2,7 | 3,7 | 4,5 | 2,8 | 5,3 | 3,1 | 3,8 | 3,67 |
| 13 | Fiona | 4,8 | 3,0 | 3,7 | 4,7 | 3,3 | 4,8 | 3,3 | 3,5 | 3,78 |
| 14 | Seminole | 6,0 | 4,0 | 4,5 | 5,0 | 4,8 | 6,1 | 4,0 | 4,6 | 4,83 |
| | Mittel (Standard) | 4,8 | 3,1 | 3,8 | 4,7 | 3,4 | 5,3 | 3,2 | 3,7 | 3,93 |
| 15 | CW 0905 | 3,8 | 2,4 | 3,2 | 4,5 | 2,5 | 4,9 | 2,7 | 3,2 | 3,31 |
| 16 | CW 0904 | 4,0 | 2,7 | 3,3 | 4,6 | 2,5 | 5,2 | 3,1 | 3,7 | 3,54 |
| 17 | TR 0505 | 4,4 | 2,7 | 3,5 | 4,4 | 3,2 | 4,8 | 3,0 | 3,4 | 3,60 |
| 18 | TR 0705 | 4,8 | 2,8 | 4,1 | 4,6 | 2,9 | 4,5 | 2,9 | 3,4 | 3,61 |
| 19 | Giga | 5,0 | 3,2 | 3,3 | 4,5 | 4,0 | 5,0 | 2,6 | 3,8 | 3,85 |
| 20 | Florida | 5,7 | 3,9 | 3,9 | 5,0 | 3,9 | 6,0 | 3,4 | 4,7 | 4,48 |

Fettschrift bei Sortenname = bisher empfohlene Sorten

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

¹ Ertragsnoten von 5 Versuchsstandorten mit je 4 bzw. 5 Erhebungen 2011 und von 4 Versuchsstandorten mit 5 Erhebungen 2012

^{*} Hauptmerkmal mit doppelter Gewichtung

erstmals in den Feldversuchen auf ihre Anbauwürdigkeit überprüft worden waren. Beim Wiesenrispengras waren es deren acht.

In den an sieben beziehungsweise acht Orten durchgeführten Versuchen mit Weissklee respektive Wiesenrispengras wurden die Beobachtungen nach einer neunstufigen Notenskala vorgenommen, wobei eine Eins die beste und eine Neun die schlechteste Note bezeichnet. Als Beobachtungsflächen dienten Reinsaaten in Kleinpärzellen von 1,5 × 6,0 Metern. Zu den Beobachtungen gehörten die Jugendentwicklung, die Güte des Bestandes (allgemeiner Eindruck, Bestandesdichte, Nachwuchsvermögen), die Toleranz gegenüber Wintereinflüssen, die Krankheitsresistenz gegenüber Blattkrankheiten, die Ausdauer (Güte am Ende des letzten Versuchsjahres) sowie die Anbaueignung für höhere Lagen (Güte an den Versuchsstandorten über 900 m ü. M.). Die im Feld gemessenen Werte des Trockensubstanzertrages wurden zu Jahreserträgen addiert und mittels einer statisti-

schen Methode (Suter *et al.* 2013) in Noten umgewandelt. Beim Weissklee wurde zudem der Gehalt an blausäureabspaltenden Glykosiden mit einer auf derjenigen von Pulss (1962) aufbauenden Methode gemessen. Das analysierte Pflanzenmaterial stammte aus Stichproben am Standort Reckenholz, die im zweiten beziehungsweise dritten Versuchsjahr in drei Wiederholungen gezogen worden waren.

Beim Wiesenrispengras wurden im Labor die Werte für den Anteil der verdaulichen organischen Substanz (VOS) im Futter ermittelt. Die Gehalte waren mit der sogenannten Nahinfrarot-Reflexionsspektroskopie (Norris *et al.* 1976) gemessen und die Messwerte mit der Pansensaftmethode nach Tilley und Terry (1963) validiert worden. Das Pflanzenmaterial stammte aus Stichproben, die am Standort Reckenholz im ersten, zweiten und dritten Aufwuchs des zweiten Versuchsjahres jeweils an drei Wiederholungen gezogen worden waren. Die VOS-Gehalte wurden auf dieselbe Weise wie der Ertrag in Noten umgerechnet. ➤

Tab. 3 | Weissklee: Potentieller Gehalt an Blausäure (HCN)

| Sortenname | Potentiell freisetzbare HCN (mg/kg TS) | % von Sonja |
|--|--|-------------|
| Mittel- bis kleinblättrige Sorten | | |
| 1 | Pepsi | 327 |
| 2 | Rabbani | 402 |
| 3 | Sonja | 463 |
| 4 | Hebe | 427 |
| 5 | Tasman | 338 |
| 6 | Vysocan | 170 |
| 7 | AberPearl | 906 |
| 8 | AberAce | 637 |
| 9 | ZE-JP-1 | 600 |
| 10 | Numuniai | 141 |
| Grossblättrige Sorten | | |
| 11 | Apis | 505 |
| 12 | Bombus | 348 |
| 13 | Fiona | 59 |
| 14 | Seminole | 469 |
| 15 | CW 0905 | 397 |
| 16 | CW 0904 | 471 |
| 17 | TR 0505 | 255 |
| 18 | TR 0705 | 323 |
| 19 | Giga | 15 |
| 20 | Florida | 310 |

Fettschrift bei Sortenname = bisher empfohlene Sorten

*Sorten, welche «Sonja» im HCN-Gehalt signifikant übertreffen, können nicht empfohlen werden (n = 120; P < 0,05; Tukey-HSD)

Konkurrenzskraft wichtig für Mischungen

Da in der Schweiz Klee- und Gräserarten fast ausnahmslos als Mischungen gesät werden, ist die Beurteilung der Konkurrenzkraft einer Sorte wichtig. Dazu wurden beim Weissklee, zusätzlich zu den Reinsaaten, Versuche mit einfachen Gemengen angelegt, in welchen die zu prüfenden Sorten sich gegen Knautgras behaupten mussten. Beim Wiesenrispengras wurde als Mischungspartner Weissklee eingesetzt. Aus dem vor dem Schnitt erhobenen Anteil der zu prüfenden Sorte am Gesamtertrag des Bestandes wurden die Noten für die Konkurrenzkraft nach folgender Formel berechnet:

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

Basierend auf Beobachtungen zur Blattgrösse wurden die Weisskleesorten mittels Clusteranalyse in zwei Gruppen eingeteilt. Weitere Angaben zu Versuchsorten, Saat und Anzahl Ertragserhebungen können der Tabelle 1 entnommen werden.

Tab. 4 | Weissklee: Geprüfte Sorten und Kategorieeinteilung

| Sortenname | Antragsteller | Kategorie ¹ |
|--|-----------------|------------------------|
| Mittel- bis kleinblättrige Sorten | | |
| 1 | Pepsi | DLF-Trifolium, DK |
| 2 | Rabbani | DLF-Trifolium, DK |
| 3 | Sonja | Svalöf-Weibull, SE |
| 4 | Hebe | Svalöf-Weibull, SE |
| 5 | Tasman | Barenbrug, NL |
| 6 | Vysocan | Agrogen, CZ |
| 7 | AberPearl | Germinal Holdings, GB |
| 8 | AberAce | Germinal Holdings, GB |
| 9 | ZE-JP-1 | NPZ-Lembke, DE |
| 10 | Numuniai | Agrolitpa, LT |
| Grossblättrige Sorten | | |
| 11 | Apis | DSP, CH |
| 12 | Bombus | DSP, CH |
| 13 | Fiona | DSP, CH |
| 14 | Seminole | Cal West, US |
| 15 | CW 0905 | Cal West, US |
| 16 | CW 0904 | Cal West, US |
| 17 | TR 0505 | DSP, CH |
| 18 | TR 0705 | DSP, CH |
| 19 | Giga | Jouffray-Drillaud, FR |
| 20 | Florida | Allied Seed, US |

Fettschrift bei Sortenname = bisher empfohlene Sorten

¹Kategorieeinteilung 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 EVD, SR 916.151.1)

Kategorie 2/3: Sorte vom 1. Januar 2016 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

Gesamtbeurteilung mittels Index

Zur Gesamtbeurteilung einer Sorte diente ein aus den Noten aller erfassten Merkmale gemittelter Indexwert. Dabei zählten beim Weissklee die Güte, die Ausdauer, die Toleranz gegenüber Wintereinflüssen sowie die Resistenz gegen Blattkrankheiten doppelt. Beim Wiesenrispengras erhielten die Güte, die Konkurrenzkraft, die Ausdauer, die Resistenz gegen Blattkrankheiten sowie die Anbaueignung in höheren Lagen doppeltes Gewicht.

Damit eine Sorte neu in die «Liste der empfohlenen Sorten von Futterpflanzen» (Suter *et al.* 2012a) aufgenommen werden kann, muss ihr Indexwert den Mittelwert der Indices der mitgeprüften bisher empfohlenen Sorten (Standard) um mindestens 0,20 Indexpunkte unterschreiten (geringerer Wert = besser). Hingegen verliert eine bis anhin empfohlene Sorte ihre Empfehlung und wird aus der Liste gestrichen, wenn ihr Indexwert

Tab. 5 | Wiesenrispengras: Ergebnisse der Ertragserhebungen und Bonitierungen in den Jahren 2010 bis 2012

| | Sortenname | Ertrag ¹ | Güte* | Jugendentwicklung | Konkurrenz-kraft* | Ausdauer* | Resistenzen/Toleranzen: | | VOS ² | Anbaueignung für höhere Lagen* | Indexwert |
|----|-------------------|---------------------|-------|-------------------|-------------------|-----------|-------------------------|--------------------|------------------|--------------------------------|-----------|
| | | | | | | | Winter-einflüsse | Blattkrank-heiten* | | | |
| 1 | Nixe | 3,2 | 2,5 | 5,3 | 4,6 | 2,7 | 4,0 | 3,9 | 4,3 | 3,2 | 3,59 |
| 2 | Likollo | 3,6 | 2,6 | 5,2 | 4,6 | 2,5 | 4,0 | 3,9 | 5,3 | 3,5 | 3,71 |
| 3 | Lato | 2,6 | 3,0 | 4,4 | 4,1 | 3,2 | 4,2 | 5,2 | 3,7 | 3,6 | 3,71 |
| 4 | Tommy | 4,0 | 3,4 | 5,8 | 5,0 | 2,7 | 4,7 | 4,5 | 6,7 | 4,3 | 4,34 |
| | Mittel (Standard) | 3,4 | 2,9 | 5,2 | 4,6 | 2,8 | 4,2 | 4,4 | 5,0 | 3,6 | 3,84 |
| 5 | PP 0515 | 2,5 | 2,6 | 4,3 | 4,0 | 2,7 | 3,9 | 4,2 | 3,7 | 3,7 | 3,41 |
| 6 | PP 0425 | 3,1 | 3,0 | 4,6 | 3,7 | 2,4 | 4,7 | 4,3 | 3,7 | 4,1 | 3,61 |
| 7 | Varenzo 5 | 3,2 | 2,5 | 4,8 | 4,7 | 2,5 | 4,0 | 4,3 | 4,7 | 3,3 | 3,64 |
| 8 | Rhenus (ST 250) | 4,8 | 3,5 | 5,3 | 4,8 | 3,3 | 4,4 | 5,1 | 4,7 | 4,1 | 4,37 |
| 9 | Hekate (LL HZ 39) | 6,4 | 3,4 | 4,6 | 5,6 | 3,3 | 4,4 | 5,5 | 5,7 | 3,6 | 4,70 |
| 10 | Helios (LL HZ 38) | 6,6 | 3,6 | 5,0 | 5,5 | 3,4 | 4,5 | 6,3 | 5,7 | 3,9 | 4,92 |
| 11 | Europa | 7,5 | 5,4 | 5,5 | 6,3 | 5,6 | 4,7 | 6,7 | 2,3 | 4,6 | 5,66 |
| 12 | Mercury | 8,7 | 6,1 | 6,6 | 6,4 | 5,9 | 6,0 | 4,8 | 9,0 | 6,1 | 6,52 |

Fettschrift bei Sortenname = bisher empfohlene Sorten

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

¹ Ertragsnoten von 5 Versuchsstandorten mit je 4 bzw. 5 Erhebungen 2011 und 3 bis 5 Erhebungen 2012

² VOS = Verdauliche organische Substanz: Mittel von 2 Terminen im Jahre 2011 und einem Termin im Jahre 2012, Standort Reckenholz

*Hauptmerkmal mit doppelter Gewichtung

um mehr als 0,20 Punkte über demjenigen des Standards zu liegen kommt (höherer Wert = schlechter). Ausserdem kann eine Sorte nicht empfohlen werden, wenn sie in einem wichtigen Einzelmerkmal den Mittelwert des Standards um 1,50 Punkte oder mehr überschreitet. Zudem werden beim Weissklee Sorten nur berücksichtigt, wenn der Gehalt an blausäureabspaltenden Glykosiden statistisch ($P < 0,05$) nicht höher ist als derjenige der Referenzsorte «Sonja».

Resultate und Diskussion

Vier leistungsfähige grossblättrige Neuzüchtungen

Während bei den mittel- bis kleinblättrigen Sorten die Neuzüchtung «AberPearl» trotz hervorragender agronomischer Eigenschaften (Tab. 2) aufgrund ihres hohen Gehaltes an blausäureabspaltenden Glykosiden (Tab. 3) für eine Empfehlung nicht in Frage kommt, erfüllen von den sechs geprüften grossblättrigen Neuzüchtungen deren vier die in der Prüfung festgelegten Anforderungen für eine Empfehlung (Tab. 4). Allen voran glänzte «CW 0905» aus den USA mit einem hervorragenden Gesamtergebnis (Tab. 2). Sie übertraf den Standard um mehr als 0,60 Punkte und lag im Ertrag, der Güte, der Jugendentwicklung und der Ausdauer auf dem ersten Platz aller geprüften grossblättrigen Sorten. In der Konkurrenz-kraft und der Anbaueignung für höhere Lagen belegte sie Platz zwei und in der Resistenz gegen Blattkrankheiten und der Toleranz gegenüber Wintereinflüs-

sen erzielte «CW 0905» den zweitbesten beziehungsweise drittbesten Wert. Die drei Neuzüchtungen «CW 0904», «TR 0505» und «TR 0705» aus den USA beziehungsweise der Schweiz erwiesen sich alle als in etwa gleich stark. Ihre Indices waren um mehr als 0,30 Punkte besser als der Standard. «CW 0904» überzeugte mit einer sehr guten Ausdauer und mit den jeweils zweitbesten Ergebnissen in Ertrag, Güte und Jugendentwicklung. Neben überdurchschnittlich guten Leistungen in Ertrag und Güte tat sich «TR 0505» mit der besten Konkurrenz-kraft des Versuches und vielversprechenden Werten für



Abb. 3 | Wiesenrispengras entwickelt sich zwar langsam, bildet in der Folge jedoch sehr dichte Bestände. Leider sind viele Sorten sehr anfällig auf Rostkrankheiten, was an den starken Verfärbungen im Bestand leicht zu sehen ist. (Foto: ART)

Tab. 6 | Wiesenrispengras: Geprüfte Sorten, Frühreife-Index und Kategorieeinteilung

| | Sortenname | Antragsteller | Frühreife-Index ¹ | Kategorie ² | |
|----|-------------------|-------------------|------------------------------|------------------------|---|
| 1 | Nixe | SZ-Steinach, DE | 51b | 1 | |
| 2 | Likollo | Euro Grass, DE | 51b | 1 | |
| 3 | Lato | SZ-Steinach, DE | 52a | 1 | |
| 4 | Tommy | DLF-Trifolium, DK | 52b | 2/3 | |
| 5 | PP 0515 | DSP, CH | 53a | 1* | |
| 6 | PP 0425 | DSP, CH | 51b | 1* | |
| 7 | Varenzo 5 | DSP, CH | 51b | 1* | |
| 8 | Rhenus (ST 250) | SZ-Steinach, DE | 53a | | 3 |
| 9 | Hekate (LL HZ 39) | Životice, CZ | 52b | | 4 |
| 10 | Helios (LL HZ 38) | Životice, CZ | 53a | | 4 |
| 11 | Europa | Freudenberger, DE | 52a | | 4 |
| 12 | Mercury | Freudenberger, DE | 51b | | 4 |

Fettschrift bei Sortenname = bisher empfohlene Sorten

¹Frühreife-Index: Die erste Ziffer bezeichnet den Monat, die zweite Ziffer die Dekade; a bezeichnet die erste, b die zweite Hälfte der Dekade. Beispiel: 51b = 06.-10. Mai

²Kategorieeinteilung 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 EVD, SR 916.151.1)

Kategorie 2/3: Sorte vom 1. Januar 2016 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

die Anbaueignung in höheren Lagen hervor. «TR 0705» zeigte ebenfalls achtbare Ergebnisse, sowohl mit dem drittbesten Wert in der Güte als auch mit der besten Toleranz gegenüber Wintereinflüssen und einer guten Resistenz gegen Blattkrankheiten. Leider können die vier beschriebenen Neuzüchtungen erst empfohlen werden, wenn sie auch in Verkehr gebracht werden dürfen. Die dazu notwendigen positiven Ergebnisse der im Ausland durchgeführten sogenannten Registerprüfung (Tests auf Unterscheidbarkeit von anderen Sorten, Homogenität im Erscheinungsbild und Beständigkeit der Sortenmerkmale) liegen bislang noch nicht vor.

Die beiden bis anhin empfohlenen Sorten, «Vysocan» aus dem mittel- bis kleinblättrigen Sortiment und «Seminole» aus dem grossblättrigen Sortiment, können aufgrund ihrer Ergebnisse nicht weiter in der «Liste der empfohlenen Sorten von Futterpflanzen» geführt werden (Tab 4). Sie dürfen deshalb nur noch bis Ende 2015 als «empfohlene Sorte» verwendet werden.

Drei vielversprechende neue Wiesenrispengräser

Unter den geprüften Neuzüchtungen fallen «PP 0515», «PP 0425» und «Varenzo 5», allesamt aus der Schweiz, durch ihre herausragenden Leistungen auf (Tab. 5). «PP 0515» glänzte durch Bestnoten beim Ertrag, der Jugendentwicklung und der Toleranz gegen Wintereinflüsse. In der Konkurrenzkraft und der VOS belegte sie Rang 2 und ihre Güte des Bestandes war die drittbeste aller geprüften Sorten, ebenso ihre Resistenz gegen Blatt-

krankheiten. Dies führte zum besten Index des ganzen Versuches, womit «PP 0515» um 0,18 Punkte besser war als «Nixe», die beste der bereits empfohlenen Sorten.

Die beiden anderen der oben erwähnten Neuzüchtungen belegten in der Konkurrenzkraft und der Ausdauer den ersten Rang («PP 0425») beziehungsweise in der Güte des Bestandes («Varenzo 5»). Sie reihten sich insgesamt knapp hinter «Nixe» ein und erfüllen wie «PP 0515» mit ihren um mindestens 0,20 Punkte besseren Indices als der Standard die agronomischen Anforderungen für eine Empfehlung. Leider erfüllen alle drei Neuzüchtungen die rechtlichen Voraussetzungen für ein Inverkehrbringen und somit für eine Aufnahme in die empfehlende Sortenliste noch nicht (Tab. 6). Denn die dazu notwendigen positiven Ergebnisse der Registerprüfung liegen noch nicht vor. Es bleibt zu hoffen, dass dies demnächst der Fall sein wird, damit die Vermehrung von Saatgut dieser Sorten baldmöglichst in Angriff genommen werden kann.

Die bis anhin empfohlene Sorte «Tommy» wird aufgrund ihrer Ergebnisse nach über zwanzig Jahren aus der «Liste der empfohlenen Sorten von Futterpflanzen» gestrichen (Tab. 6). Diese Sorte darf deshalb nur noch bis Ende 2015 als «empfohlene Sorte» in den Standardmischungen von Agroscope und anderen Mischungen, die auch das AGFF-Gütezeichen tragen, eingesetzt werden. ■

Riassunto

Trifoglio bianco e poa pratense

Tra il 2010 e il 2012 le Stazioni di ricerca Agroscope Reckenholz-Tänikon ART e Agroscope Changins-Wädenswil ACW hanno condotto esperimenti con 20 varietà di trifoglio bianco e 12 di poa pratense. Per quanto riguarda il trifoglio bianco vi erano 10 novità varietali, per la poa pratense 8. Sono stati valutati la precocità, l'aspetto generale (impressione generale, densità di popolamento, facoltà di ricaccio), l'idoneità allo svernamento, la resistenza a malattie fogliari, la persistenza (aspetto alla fine dell'ultimo anno di esperimento) nonché l'idoneità alla coltivazione ad alta quota. Inoltre per il trifoglio bianco è stato valutato il tenore di glicosidi cianogenetici e per la poa pratense il tenore di sostanza organica digeribile. Quattro novità varietali di trifoglio bianco, ovvero «CW 0905», «CW 0904», «TR 0505» e «TR 0705», e tre di poa pratense, «PP 0515», «PP 0425» e «Varenzo 5», hanno fornito prestazioni sufficienti per costituire un riferimento. Purtroppo a tutte manca ancora il cosiddetto test DUS (Distinguibilità, Uniformità e Stabilità) per poter essere raccomandate. Sulla base dei risultati non sono più raccomandate le finora consigliate varietà di trifoglio bianco «Vysocan» e «Seminole» nonché la varietà di poa pratense «Tommy».

Literatur

- Finn J.A., Kirwan L., J. Connolly *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., 1995. Wie lässt sich das Wiesenrispengras fördern? *Agrarforschung* **2** (2), 53–56.
- Markovitz S. & Turkington R., 2000. Differential effects of light quality, provided by different neighbours, on the growth and morphology of *Trifolium repens* L. (white clover). *Oecologia* **125**, 293–300.
- Michel V., Schori A., Mosimann E., Lehmann J., Boller B. & Schubiger F., 2000. Krankheiten der Futtergräser und Futterleguminosen. *Agrarforschung* **7** (2), I–XII.
- 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.
- Nösberger J. & Moser St., 1988. Die Wiesenrispe – ein förderungswürdiges Gras der Naturwiesen. *Landwirtschaft Schweiz* **1** (2), 89–91.
- Nyfeler 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.

Summary

White clover and smooth-stalked meadow-grass retested

From 2010 to 2012, the Agroscope Reckenholz-Tänikon ART and Agroscope Changins-Wädenswil ACW research stations conducted experiments with 20 varieties of white clover and 12 of smooth-stalked meadow-grass. Ten of the white clover and eight of the meadow-grass varieties were new cultivars. Juvenile development, vigour (general impression, stand density, regenerative capacity), winter-hardiness, resistance to leaf diseases, persistence (quality at the end of the final test year) and suitability for cultivation at higher altitudes were assessed. In addition, the content of cyanogenic glycosides of the white clover and the content of digestible organic matter of the meadow-grass were assessed. Four new white-clover cultivars, viz., «CW 0905», «CW 0904», «TR 0505» and «TR 0705», and three meadow-grass cultivars – «PP 0515», «PP 0425» and «Varenzo 5» – performed sufficiently well to earn recommendation. Unfortunately all these varieties have yet to pass the DUS test which will allow their recommendation. Based on the results, recommendations have been withdrawn for the previously recommended white clover varieties «Vysocan» and «Seminole», as well as for the meadow-grass variety «Tommy».

Key words: *Trifolium repens*, white clover, *Poa pratensis*, smooth-stalked meadow-grass, variety testing, yield, disease resistance.

- Nyfeler 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.
- Puls G., 1962. Untersuchungen zur Isolierung und Bestimmung von Blausäure in pflanzlichem Material. *Zeitschrift für analytische Chemie* **190**, 402–409.
- Schubiger F. X., Lehmann J., Daccord R., Arrigo Y., Jeangros B. und Scephovic J., 2001. Nährwert von Wiesenpflanzen: Verdaulichkeit. *Agrarforschung* **8** (9), 354–359.
- Suter D., Hirschi H.U., Frick R. & Aebi P., 2013. Knäulgras: Prüfergebnisse von 31 Sorten. *Agrarforschung Schweiz* **4** (7/8) 324–329.
- Suter D., Hirschi H.U., Frick R. & Bertossa M., 2012a. Liste der empfohlenen Sorten von Futterpflanzen 2013–2014. *Agrarforschung Schweiz* **3** (10), 1–8.
- Suter D., Rosenberg E., Mosimann E. & Frick R., 2012b. Standardmischungen für den Futterbau: Revision 2013–2016. *Agrarforschung Schweiz* **3** (10), 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.
- Winkler L., 1984. Wachstum und Entwicklung von Weissklee (*Trifolium repens* L.) in verschieden bewirtschafteten Naturwiesen. Diss. ETH, Zürich.