

Pflanzen

CORVUS und PICA, zwei neue, «sozialere» Mattenkleesorten

Beat Boller, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau, Reckenholz (FAL), CH-8046 Zürich
Auskünfte: Beat Boller, e-mail: beat.boller@fal.admin.ch, Fax +41 0(1) 377 72 01, Tel. +41 0(1) 377 73 63

Abb. 1. Kreuzungen zwischen Einzelpflanzen mit Handbestäubung haben bei der Entwicklung der Sorte PICA eine grosse Rolle gespielt. Hier werden die Schiffchen der einzelnen Blüten mit einer Pinzette heruntergeklappt und entfernt, um die Narbe für die nachfolgende Bestäubung freizulegen.

Mattenklee ist mindestens ein Jahr ausdauernder als gewöhnlicher Kultur-Rotklee (Ackerklee). Trotzdem kann er bisher in drei- und mehrjährigen Mischungen nur beschränkt eingesetzt werden, weil er andere geeignete Arten wie Englischs Raigras und Weissklee zu stark unterdrückt. Mit CORVUS und PICA kommen zwei neue Mattenkleesorten auf den Schweizer Markt, die ihren Mischungspartnern gegenüber toleranter sind.

hinterlassen. Wichtigste Mischungspartner sind das Italienische Raigras in den Italienisch-Raigras-Klee-Mischungen (z.B. SM 200CH) und das Bastard-Raigras in den Mattenklee-Gras-Mischungen (SM 300 und 310).

Fehlen diese konkurrenzstarken Gräser in der Mischung, lassen sich die Vorteile des Mattenklees weniger gut nutzen. Niedrig wachsende Gräser wie Englischs Raigras und Wiesenrispengras, aber auch der Weissklee werden durch den Matten-

Die neuen Sorten CORVUS und PICA wurden mit der Absicht geschaffen, die gute Ausdauer des Mattenklees auch in Mischungen mit weniger konkurrenzstarken Grasparknern zu nutzen, ohne das Aufkommen von Weissklee in unerwünschtem Mass zu behindern. Aufgrund der offiziellen Sortenprüfung 1995 bis 1997 sind CORVUS und PICA seit 1998 für die Schweiz empfohlen (Lehmann *et al.* 1998). Wir fassen hier die Ergebnisse dieser Sorten in unseren zwischen 1992 und 1998 angelegten Leistungsprüfungen in Zürich-Reckenholz, Oensingen und Ellighausen zusammen. Ausserdem prüften wir, ob sich die beiden neuen Sorten in Gras-Weissklee-Mischungen tatsächlich «sozialer» verhalten als die bisher bekannten, vor allem im zweiten Hauptnutzungsjahr stark dominierenden Mattenkleesorten.

Abstammung von CORVUS

Grundlage für die Auslese der diploiden Sorte CORVUS war Mattenklee-Zuchtmaterial vom Typ «RENOVA», das über mehrere Generationen auf Resistenz gegenüber Stengelnematoden ausgelesen worden war. Hieraus wurden 1977 26 Pflanzen mit undeutlicher oder fehlender Blattmarke ausgewählt und paarweise untereinander gekreuzt. Von den Nachkommen hat man Saatgut als Ramsch geerntet und in Breit-saatversuchen geprüft. Aufgrund der guten agronomischen Leistungen wurde zur Sortenbe-



Die gute Ausdauer des Mattenklees ermöglicht bei geeigneter Mischungszusammensetzung dreijährige Kunstwiesen, die mit geringem Stickstoff-Düngungsaufwand hohe Erträge an bekömmlichem Futter liefern und eine gute Vorfruchtwirkung auf nachfolgende Ackerkulturen

klee zu stark unterdrückt. Bestandesdichte und Konservierungseignung werden beeinträchtigt. Deshalb verzichtet man in den Gras-Weissklee-Mischungen auf den Mattenklee und setzt als Rotklee-Komponente die kurzlebigen Sorten des Ackerklee-Typs ein.

reinigung 1988 eine Kleekrebsinfektion an jungen Pflanzen des Zuchtstammes vorgenommen. Aus den überlebenden Pflanzen sind aufgrund weiterer Beobachtung im Freiland 63 zur Samenernte ausgelesen worden. Mit dem Saatgut der 22 Pflanzen mit dem höchsten Samenertrag legten wir 1990 einen Reihenversuch an. Von den 18 besten Nachkommenschaften wurde das Ausgangssaatgut der Sorte gewonnen. In den nachfolgenden Leistungsprüfungen zeigte sich CORVUS als relativ kurzwüchsige, im Sommer besonders blattreiche Sorte mit sehr guter Ausdauer. Sie schien deshalb geeignet, dem Wunsch nach einer etwas weniger konkurrenzstarken Mattenkleesorte nachzukommen und wurde 1995 mit dieser Absicht in die offiziellen Sortenprüfungen gestellt. CORVUS hat ein auffälliges Sortenmerkmal: Beim Grossteil der Blätter ist keine Blattmarke sichtbar.

Abstammung von PICA

Die ebenfalls diploide Sorte PICA ist das Resultat einer Serie von Rückkreuzungen einer durch Bruno Nüesch 1979 auf der Insel Raab bei Rijeka (Kroatien) gesammelten Population von wildem Rotklee mit Mattenkleezuchtmaterial verschiedener Abstammung. In jeder Generation wurden relativ flachwüchsige, gegen den Echten Mehltau resistente Pflanzen ausgelesen und mit Mattenklee gekreuzt (Abb. 1). Aus Nachkommen der zweiten Rückkreuzung (Pflanzen mit einem erwarteten Wildkleeanteil im Erbgut von 12,5 %) wurden 1989 gut 100 Pflanzen zur offenen Abblüte und Samenernte ausgelesen. Mit dem Saatgut von 28 Pflanzen mit gutem Samenertrag und geringem Mehltaubefall wurde 1990 ein Reihenversuch angelegt. Das Ausgangssaatgut von PICA wurde auf den 22 besten Nachkommenschaften geerntet. Die flachere Triebstellung führt vor allem im Sommer und

Herbst zu Beständen mit geringerer Wuchshöhe, so dass zu erwarten ist, dass Mischungspartner weniger stark unterdrückt werden.

Leichter Minderertrag in Reinsaat

In unseren jeweils an drei Orten durchgeführten Parzellenversuchen wurden CORVUS und PICA bisher in fünf verschiedenen Aussaatjahren berücksichtigt und jeweils mit mindestens einer Mattenkleesorte der Liste der empfohlenen Sorten von Futterpflanzen verglichen. Bei diesen in Reinsaat durchgeführten Versuchen erzielten beide Sorten im ersten Hauptnutzungsjahr geringere Erträge an Trockenmasse als alle bisher empfohlenen Sorten (Tab. 1). Mit 1 bis 4 % war der Minderertrag jedoch bescheiden und nur für PICA im Vergleich zur Spitzensorte MILVUS statistisch signifikant. Im zweiten Hauptnutzungsjahr erreichte CORVUS ein ähnlich gutes Resultat wie die besten Vergleichssorten, während PICA wieder unter dem Mittel der bisher empfohlenen Sorten abschnitt. Diese Ergeb-

nisse wurden in der offiziellen Sortenprüfung bestätigt (Lehmann *et al.* 1998). Eine Analyse der einzelnen Schnitterträge zeigt, dass der Minderertrag von PICA ausschliesslich auf dem schwächeren Sommerwachstum beruht (Tab. 1). Im ersten Schnitt wurde der Ertrag von PICA nur von MILVUS übertroffen, während PICA im Ertrag des zweiten und dritten Schnittes fast 10 % unter dem Mittel der Vergleichssorten lag. Das schwächere Sommerwachstum führte auch zu einer nur durchschnittlichen Beurteilung der Ausdauer von PICA, da hier das Wachstum in den letzten Aufwüchsen des zweiten Hauptnutzungsjahres berücksichtigt wird. Dagegen ist die Ausdauer von CORVUS ebenso gut wie jene der Sorte MILVUS, die als Massstab für die Ausdauer von Mattenklee gilt (Boller und Nüesch 1995).

Gute Krankheitsresistenz

In allen beobachteten Krankheiten wurden die beiden neuen Sorten besser beurteilt als das Mittel der bisherigen Sorten (Tab. 2). Besonders gute Resistenzeigenschaften weist PICA

Tab. 1. Ertrag und Ausdauer der Sorten CORVUS und PICA im Vergleich zu den bisher empfohlenen diploiden Sorten von Mattenklee

Sorten	Trockenmasse-Ertrag				Ausdauer Note ²
	pro Jahr, relativ (Versuchsmittel = 100 %)		pro Schnitt, dt/ha (Mittel H1/H2 ¹)		
	H1 ¹	H2 ¹	1. Schnitt	2.+3. Schnitt	
MILVUS	102 a	108 a	55 a	74 a	2,6 a
FORMICA	101 ab	100 b	49 d	72 a	4,8 b
LEISI	102 ab	108 a	53 ab	73 a	3,9 ab
RÜTTINOVA	100 ab	104 ab	51 bc	71 a	5,0 b
Mittel bisherige Sorten	101	105	52	73	4,1
CORVUS	99 ab	106 a	51 bc	72 a	2,6 a
PICA	98 b	101 b	53 ab	66 b	4,3 b

¹ H1 erstes, H2 zweites Hauptnutzungsjahr

² Beurteilung der letzten 2 Aufwüchse im H2; 1 ist die beste Note, 9 die schlechteste

Werte innerhalb einer Spalte, die nicht vom gleichen Buchstaben gefolgt werden, sind signifikant (p<0,05) voneinander verschieden

Tab. 2. Krankheitsresistenz der Sorten CORVUS und PICA im Vergleich zu den bisher empfohlenen diploiden Sorten von Mattenkle

Sorten	Echter Mehltau <i>Erysiphe polygoni</i>	Kleekrebs <i>Sclerotinia trifoliorum</i>	Stengelbrenner <i>Colletotrichum trifolii</i>	Stengelnematoden <i>Ditylenchus dispaci</i>
MILVUS	2,8 bc	2,6 a	2,6 a	3,0 ab
FORMICA	3,4 cd	3,4 c	3,9 ab	4,1 c
LEISI	5,2 e	3,8 d	4,6 b	4,9 d
RÜTTINOVA	4,0 d	3,4 cd	–	3,7 bc
Mittel bisherige Sorten	3,8	3,3	3,7	3,9
CORVUS	2,2 ab	3,0 b	3,3 ab	3,2 ab
PICA	1,9 a	3,2 bc	2,4 a	2,9 a

1 ist die beste Note (sehr resistent), 9 die schlechteste (sehr anfällig)

Stengelnematoden: Ergebnisse aus Gewächshausversuch mit künstlicher Infektion. Alle übrigen Werte sind Mittelwerte von Bonituren des natürlichen Befalls in Parzellenversuchen.

Werte innerhalb einer Spalte, die nicht vom gleichen Buchstaben gefolgt werden, sind signifikant ($p < 0,05$) voneinander verschieden

Tab. 3. Trockenmasse-Erträge der Standardmischungen 330 und 440 mit einer Ackerklee- oder verschiedenen Mattenkle-Sorten als Rotklee-Komponente

Rotklee-Sorte	SM 330		SM 440		Mittel	
	H1 ¹	H2 ¹	H1	H2	H1	H2
Ackerklee						
MERVIOT	146 a	154 b	130 a	142 b	136 a	146 b
Mattenklee						
FORMICA	144 a	177 a	132 a	147 ab	136 a	157 a
CORVUS	142 a	163 ab	134 a	152 a	137 a	156 a
PICA	150 a	177 a	133 a	149 ab	138 a	158 a
Mattenklee Mittel	146	172	133	149	137	157

¹H1 erstes, H2 zweites Hauptnutzungsjahr

Mittelwerte von 2 Standorten (Zürich-Reckenholz und Ellighausen); SM 440 Mittelwert von Mischungen mit Bastion/Madera bzw. Arion (SM 440AR)

Werte innerhalb einer Spalte, die nicht vom gleichen Buchstaben gefolgt werden, sind signifikant ($p < 0,05$) voneinander verschieden

auf. In der Resistenz gegenüber Echtem Mehltau, Stengelbrenner und Stengelnematoden erzielte PICA jeweils das beste Ergebnis der geprüften Sorten. Auch in den offiziellen Sortenversuchen (Lehmann *et al.* 1998) verdankte PICA die gute Gesamteinstufung den besseren Noten für Krankheitsresistenz. Die neuen Sorten verkörpern weitere züchterische Fortschrit-

te in der Krankheitsresistenz im Vergleich zu den älteren Sorten wie LEISI und RÜTTINOVA, die nun deutlich abfallen. Dies gilt sowohl für die lebensbedrohenden Krankheiten, Kleekrebs, Stengelbrenner und Stengelnematoden, als auch für Blattkrankheiten wie den Mehltau, der hauptsächlich die Schmackhaftigkeit und Bekömmlichkeit des Futters beeinträchtigt.

Wie verhalten sich die neuen Sorten in Mischungen?

Die Konkurrenzkraft der neuen Sorten wurde 1995 bis 1997 in einem Mischungsversuch mit den Standardmischungen SM 330 und SM 440 geprüft (Mischungsrezepte siehe Lehmann *et al.* 2000). In jeder Mischung wurde der laut Rezept vorgesehene Rotklee-Anteil mit einer der Sorten MERVIOT (Ackerklee), FORMICA, CORVUS oder PICA (Mattenklee) gefüllt. Die Mischungen wurden in Parzellenversuchen an zwei Versuchsorten (Zürich-Reckenholz und Ellighausen) in je drei Wiederholungen ausgesät und über drei Jahre (Anlage-, 1. und 2. Hauptnutzungsjahr) beobachtet. Bei jedem Aufwuchs wurde der Rotklee- und der Weissklee-Anteil visuell eingeschätzt.

Ertragshebungen zeigten im ersten Hauptnutzungsjahr (H1) keine signifikanten, sortenbedingten Unterschiede (Tab. 3). Im zweiten Hauptnutzungsjahr (H2) brachten die Mischungen mit Mattenkle Mehrerträge von 5 bis 12 % gegenüber der Mischung mit Ackerklee. Zwischen den Mattenkle-Sorten FORMICA, CORVUS und PICA gab es keine signifikanten Ertragsunterschiede.

Zu hoher Mattenkleanteil im 2. Hauptnutzungsjahr

Die ertragssteigernde Wirkung des Mattenklees im H2 war mit einer starken, aus fütterbaulicher Sicht kaum erwünschten Verschiebung des Rotklee-Anteils im Mischbestand verbunden (Abb. 2). Im H1 waren die Anteile der Mattenkleesorten im Mittel noch nicht wesentlich verschieden von denjenigen des Ackerklees MERVIOT. Die SM 330, in der doppelt so viel Rotklee ausgesät wird als in der SM 440, hatte erwartungsgemäss höhere Rotklee-Anteile. Im H2 dagegen begann der Mattenkle in beiden Mischungen ab dem zweiten

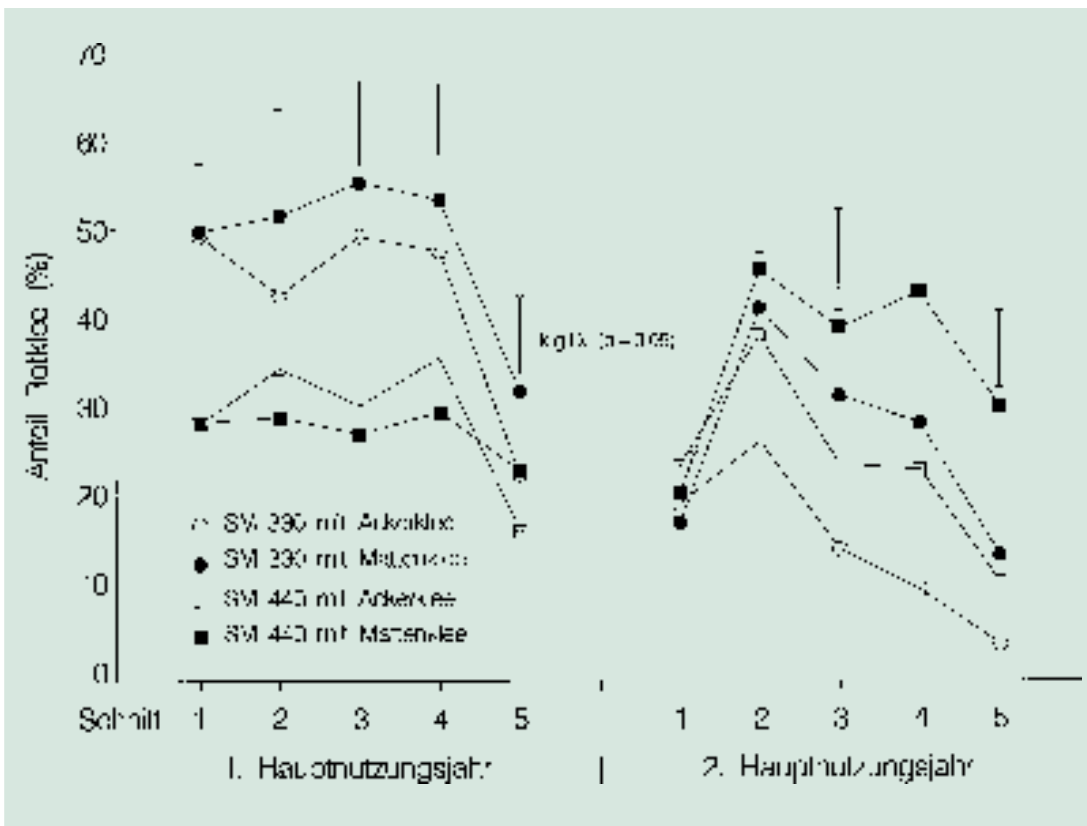


Abb. 2. Entwicklung des Rotklee-Anteils in den Standardmischungen 330 und 440 mit Ackerklee (Sorte MERVIOT) beziehungsweise Mattenklee (Mittel Sorten FORMICA, CORVUS und PICA). Dargestellt sind Mittelwerte von je drei Wiederholungen an zwei Standorten; SM 440 Mittelwert von Mischungen mit Englischem Raigras BASTION/MADEIRA beziehungsweise ARION (SM 440AR).

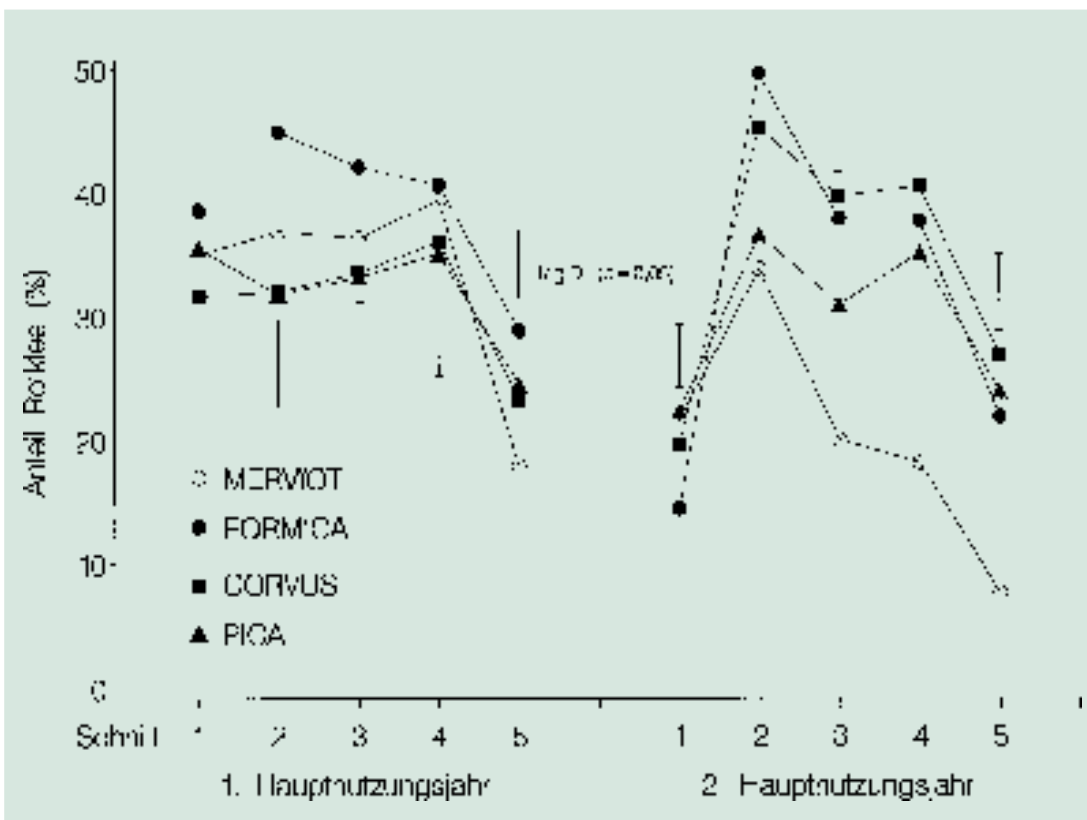
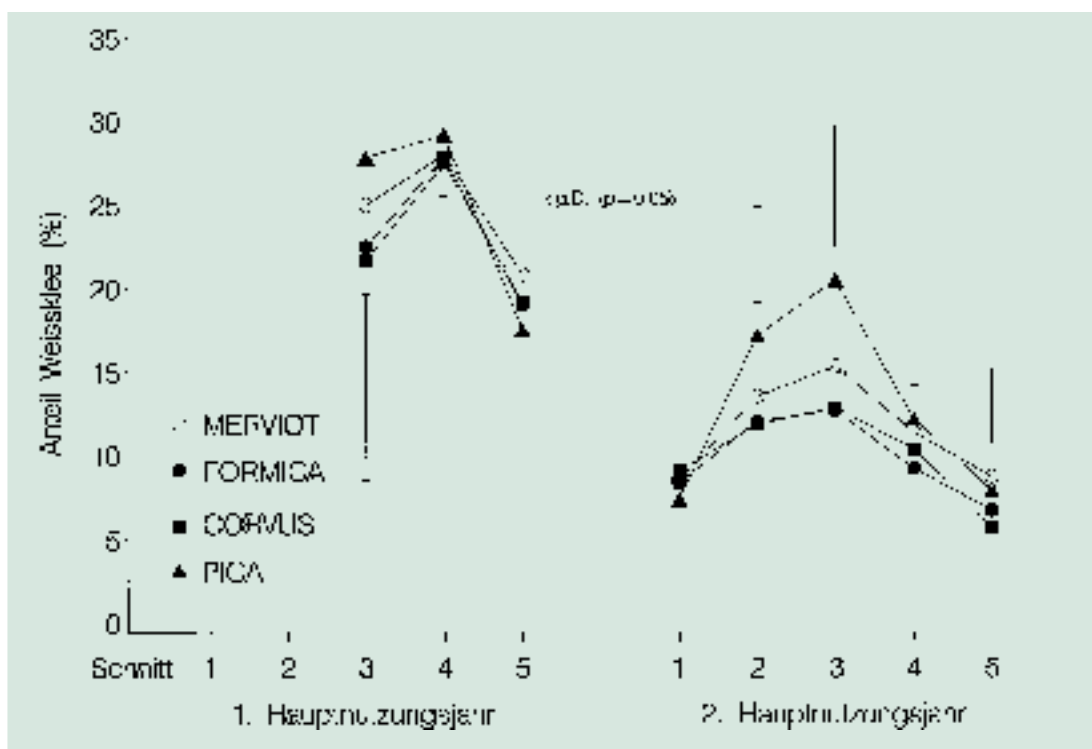


Abb. 3. Entwicklung des Rotklee-Anteils in Gras-Weissklee-Mischungen beim Einsatz verschiedener Rotkleearten (MERVIOT) beziehungsweise des Mattenklee-Typs (FORMICA, CORVUS, PICA). Dargestellt sind Mittelwerte von je drei Wiederholungen an zwei Standorten im Mittel der Standardmischungen 330, 440 und 440 AR.

Abb. 4. Entwicklung des Weissklee-Anteils in der Gras-Weissklee-Standardmischung 440 beim Einsatz verschiedener Rotkleearten des Ackerkleeartyps (MERVIOT) beziehungsweise des Mattenkleeartyps (FORMICA, CORVUS, PICA). Dargestellt sind Mittelwerte von je drei Wiederholungen am Standort Ellighausen im Mittel der Standardmischungen 440 und 440 AR.



Schnitt stärker zu dominieren und eroberte grössere Mischungsanteile als der Ackerklee. Besonders in der SM440, wo das mit der Zeit immer konkurrenzkräftigere Knaulgras fehlt, ging der Mattenkleeanteil nicht unter 30 % zurück, während der Ackerkleeanteil bis zum Schluss unter 10 % sank. Hohe Rotkleeanteile im zweiten Hauptnutzungsjahr von Gras-Weissklee-Mischungen sind nicht erwünscht, weil sie die Konservierungseignung beeinträchtigen (Bröckelverluste bei der Heubereitung) und das Aufkommen von Weissklee und niedrig wachsenden Gräsern behindern.

Geringere Verdrängungswirkung der neuen Sorten

Wie Abbildung 3 zeigt, verhielten sich die beiden neuen Mattenkleesorten, besonders PICA, ihren Mischungspartnern gegenüber etwas «sozialer». Im H1 waren die Bestandesanteile von CORVUS und PICA stets geringer als diejenigen von FORMICA und lagen oft sogar unter MERVIOT. Im 2. und 3. Schnitt war die Differenz zu FORMICA

auch statistisch signifikant. Im H2 traf dies nur noch für PICA zu, während die hervorragende Ausdauer von CORVUS ab dem 3. Schnitt zu den höchsten Bestandesanteilen der untersuchten Rotkleearten führte.

Der Weissklee entwickelte sich in diesem Versuch verhältnismässig schlecht und erreichte nur in der SM 440 am Standort Ellighausen auswertbare Bestandesanteile. Trotzdem konnten Unterschiede zwischen den Rotkleearten festgestellt werden (Abb. 4). Im 2. und 3. Schnitt von H2 liess der Mattenklee PICA signifikant höhere Weisskleeanteile zu als CORVUS und FORMICA. Der Weisskleeanteil der Mischungen mit PICA war zu diesem Zeitpunkt sogar höher als bei den Mischungen mit dem Ackerklee MERVIOT, dessen eigener Anteil bereits ziemlich stark zurückgegangen war (Abb. 3).

Diese Ergebnisse bestätigen und ergänzen die Beurteilung der Konkurrenzkraft der neuen Sorten in der offiziellen Sortenprüfung (Lehmann *et al.* 1998). Dort

wurden CORVUS und PICA als deutlich konkurrenzschwächer eingestuft als die übrigen empfohlenen Sorten von Mattenklee. Allerdings reicht die Differenz in der Konkurrenzkraft nicht aus, um die neuen Mattenkleesorten unbeschränkt anstelle von Ackerklee in Gras-Weissklee-Mischungen einzusetzen. Gegen Ende des zweiten Hauptnutzungsjahres verhalten sie sich immer ähnlicher wie die bisher bekannten Mattenkleesorten. Die Nachteile einer Verwendung von Mattenklee können vor allem in längerdauernden Gras-Weissklee-Mischungen wie die SM 440 durch den Einsatz von CORVUS oder PICA nicht vollständig aufgehoben werden.

Wie sollen CORVUS und PICA eingesetzt werden?

Die beiden neuen Sorten wurden bewusst auf eine bessere Mischungsverträglichkeit hin ausgelesen. Die vorliegenden Ergebnisse bestätigen, dass sie ihre Mischungspartner weniger stark dominieren als die bisher bekannten Mattenkleesorten. Dies trifft besonders für die Sorte

PICA zu, bei der bereits bei der Auslese der Einzelpflanzen auf eine flachere Triebstellung und damit geringere Bestandeshöhe geachtet worden war. Es muss dafür vor allem im ersten Hauptnutzungsjahr eine verringerte Ertragsleistung in Kauf genommen werden. Dagegen weisen CORVUS und PICA sehr gute Resistenzeigenschaften auf, und in der Ausdauer sind sie dem Mittel der bisherigen Sorten mindestens ebenbürtig. Sie kommen deshalb in erster Linie für den Einsatz in den Mattenkleegras-Mischungen (SM 300, 301 und 310) in Betracht. Diese Mischungen werden meist nicht oder sehr zurückhaltend mit Stickstoff gedüngt, um das hohe Stickstoff-Fixierungspotenzial des Mattenklees bestmöglich zu nutzen - eine wichtige Funktion der Kunstwiesen vor allem auch in biologisch wirtschaftenden Betrieben. Mattenkleesorten wie CORVUS und PICA, die

den Graspartnern mehr Raum lassen, sind hier besonders erwünscht, weil man einen zu geringen Grasanteil nicht durch zusätzliche Stickstoff-Düngung korrigieren will. Dagegen ist die geringere Konkurrenzkraft in den Italienisch-Raigras-Klee-Mischungen wie SM 200CH eher ein Nachteil. Diese gelten als gute Gülleverwerter und benötigen, wenn Gülle eingesetzt wird, für einen ausreichenden Kleeanteil eine möglichst konkurrenzstarke Rotkleeorte.

Die neueste Ausgabe der «Standardmischungen für den Futterbau» (Lehmann *et al.* 2000) enthält mit der SM 310 ein neues Mattenkleemischungsrezept, das einer Gras-Weissklee-Mischung SM 330 mit Mattenkleemischungsrezept anstelle von Ackerklee ähnelt. Aufgrund der hier dargestellten Ergebnisse bietet sich als Mattenkleekomponente in der SM 310 vor allem die Sorte PICA an.

Sie neigt auch im zweiten Hauptnutzungsjahr weniger dazu, die Bestände zu dominieren und behindert das Aufkommen von Weissklee nicht.

DANK

Mein herzlicher Dank gilt Peter Bigler, Daniel Schmid und Ivica Bucanovic für die unermüdliche technische Mitarbeit.

Literatur

- Boller B. und Nüesch B., 1995. Milvus, eine neue Mattenkleesorte mit besserer Ausdauer. *Agrarforschung* 8, 321-324.
- Lehmann J., Briner H.-U. und Mosimann E., 1998. Rotklee- und Wiesenschwingelsorten in Prüfung. *Agrarforschung* 5, 177-180.
- Lehmann J., Rosenberg E. und Mosimann E., 2000. Standardmischungen für den Futterbau, Revision 2000. *Agrarforschung* 7 (10), 1-12.

RÉSUMÉ

Corvus et Pica: deux trèfles violets plus «sociaux» de longue durée

Deux nouvelles variétés de trèfle violet de longue durée (type „Mattenklee») sont lancées en Suisse. CORVUS et PICA ont été sélectionnées pour une agressivité réduite en mélange. Leur rendement en première année est légèrement plus faible que celui des variétés connues de longue durée. Néanmoins, elles ont un excellent niveau de résistance contre les nématodes, l'oïdium et d'autres maladies importantes et sont aussi persistantes que la plupart des variétés connues. Des tests en parcelles avec des mélanges standard confirment que CORVUS et PICA sont moins dominantes en mélange. En été de première année, leur part du couvert végétal mixte est plus petite que celle d'une variété témoin de longue durée. Cette tendance se poursuit pour PICA en deuxième année. Mais le comportement en deuxième année de CORVUS et PICA ressemble plus à un trèfle de longue que de courte durée, ce qui limite leur utilisation en mélange graminées-trèfle blanc (G). En conclusion, les nouvelles variétés sont les plus appropriées pour les mélanges trèfle violet de longue durée (M), en particulier pour la nouvelle formule 310 avec du trèfle blanc.

SUMMARY

Corvus and Pica: two new red clover cultivars of the persistent «Mattenklee» type

Two new red clover cultivars, CORVUS and PICA, of the persistent «Mattenklee» type are being released in Switzerland. They have been selected for being less aggressive in mixtures. Their first year yield is slightly lower than that of the known «Mattenklee» cultivars. However, they have an excellent level of resistance against stem nematodes, powdery mildew and other important diseases, and they are as persistent as most of the known «Mattenklee» varieties. Plot trials with standard mixtures confirmed that the new varieties are less dominant in mixtures. In summer of the first full harvest year, their part in the mixed canopy was smaller than that of a standard «Mattenklee» cultivar. This tendency continued for PICA in the second year. However, in the second harvest year, both CORVUS and PICA behaved more like a persistent «Mattenklee» than a regular, short-lived type of red clover, which limits their use in grass-white clover mixtures. In conclusion, the new varieties are the most suitable for the «Mattenklee» mixtures, in particular for the new recipe SM 310.

Key words: cultivars, grass-clover mixtures, persistence, red clover, resistance