



Weisskleearten in Prüfung

Josef LEHMANN, Hansueli BRINER und Franz Xaver SCHUBIGER, Eidgenössische Forschungsanstalt für landwirtschaftlichen Pflanzenbau (FAP), CH-8046 Zürich

Eric MOSIMANN, Station fédérale de recherches agronomiques de Changins (RAC), CH-1260 Nyon

Von 1992 bis 1994 prüfte man 24 Weisskleearten auf ihre Ertragsleistung. Weitere Eigenschaften - wie Konkurrenzkraft, Ausdauer, Anfälligkeit gegenüber Kleekrebs (*Sclerotinia trifoliorum*) und Schneckenfrass - wurden auch erhoben. Ein Hauptaugenmerk schenkte man der Blausäurebildung. Aufgrund der erhaltenen Resultate werden die folgenden Weisskleezüchtungen neu in der «Liste der empfohlenen Sorten für Futterpflanzen» berücksichtigt: *Osceola* (Seminole), *Szarvasi 4* und *Alban*.

In häufig genutzten Wiesen hält sich auf Dauer nur eine Kleeart: der Weissklee. Seine oberirdischen Stolonen (Stolonen = Kriechtriebe) wachsen meistens rasch in entstehende Lücken im Bestand; sofern Weissklee nicht durch andere Konkurrenzpartner allzu stark beschattet wird. Seine Wurzeln er-

schliessen nur die oberste Bodenschicht, deshalb leidet er sehr rasch unter Trockenheit. Weissklee bevorzugt frische bis feuchte Böden, die gut mit Phosphor und Kalium versorgt sind. Eine lange dauernde Schneedecke oder Kahlfröste erträgt er schlecht.

Weissklee ist ausgesprochen nutzungsela-

stisch: der Energie- und Eiweissgehalt verschlechtert sich beim Älterwerden bedeutend weniger rasch als bei Gräsern. Weissklee vermag dank seiner Fähigkeit zur biologischen Stickstofffixierung einen erheblichen Beitrag zur Stickstoffversorgung von Wiesen und Weiden zu leisten (Boller *et al.* 1987; Kessler *et al.* 1988). Dadurch können mineralische Stickstoffdünger eingespart werden, was die Energiebilanz der Produktion erheblich verbessert.

Weisskleepflanzen enthalten häufig cyanogene Glykoside. Aus solchen Verbindungen kann mit Hilfe von pflanzeigenen Enzymen Blausäure freigesetzt werden. Diese kann die Gesundheit des Wiederkäuers beeinträchtigen (Lehmann *et al.* 1990). Andererseits schrecken Blausäure entwickelnde Pflanzen schädliche Kleinlebewesen ab, vor allem Schnecken. Bei Sortenempfehlungen berücksichtigten wir bis anhin keine Sorten, deren Gehalt über demjenigen von Milkanova lag.

In mehreren europäischen Ländern wird heute aus verschiedenen agrarpolitischen, futterbaulichen und umweltbezogenen Gründen dem Weissklee als stickstoffbindende Leguminose in Wiesen und Weiden eine bedeutende Rolle eingeräumt (Dyckmans 1989). Bei uns ist der Weissklee im Kunstfutterbau seit der Einführung der Gras-Weissklee-Mischungen in den fünfziger Jahren ausserordentlich bedeutungsvoll (Guyer 1959 und 1961).

Die Hauptschwäche von Weissklee sind seine oft sehr stark schwankenden Erträge. Die Ansprüche bestimmter Weisskleeformen an die Klimabedingungen sind unterschiedlich, wie auch die Anfälligkeit gegenüber Krankheiten und Schädlingen.

Weissklee ist eine genetisch sehr stark differenzierte Art, was erwarten lässt, dass dank Züchtung verbesserte Sorten im Samenhandel erhältlich werden.

Versuchsanlage

In den Jahren 1992 bis 1994 prüften wir 24 Sorten von Weissklee an fünf Orten (Tab. 1). Die Versuchsanlagen litten wäh-

Tab. 1. Anbauorte und Daten der Sortenversuche mit Weissklee (1992 bis 1994)

Anbauorte	Höhe m ü.M.	Saatdatum	Anzahl geprüfter Sorten	Anzahl Wiederholungen/ Parzellengrösse
Changins, VD	430	14.4.92	24	4* + 1**/9 m ²
Reckenholz, ZH	440	7.5.92	24	3* + 2**/9 m ²
Oensingen, SO	460	24.5.92	24	3*/9 m ²
Ellighausen, TG	520	14.4.92	24	3*/9 m ²
La Frétaz, VD	1200	7.5.92	24	3* + 1**/9 m ²

* Reinsaat: 150 g/a Weissklee (Sorte «Ladino California» als Standard)

** Mischung: 50 g/a Weissklee + 100 g/a Knaulgras «Baraula»



Abb. 1. Versuchsanlage mit verschiedenen Sorten von Weissklee. Zwischen den Weisskleeparzellen legt man jeweils eine Knaulgrasparzelle, um eine einwandfreie Trennung zwischen den Weisskleearten zu erhalten.

Tab. 2. Weissklee: Bonitierungen in den Jahren 1993 und 1994 (Bonitierungskala: 1 = sehr gut, 9 = sehr schlecht, bzw. sehr stark)

Sortennamen	Güte, allgemeiner Eindruck	Konkurrenz-kraft	Ausdauer	Resistenz gegen Kleekrebs	Schneckenfrass
a) Grossblättrige Sorten					
1. Gigant	3	5	5	4	5
2. Osceola-Ladino	3	5	6	4	5
3. Merit	5	5	6	5	6
4. Regal	4	6	6	4	6
5. Canopy-Ladino	5	5	6	5	5
6. Szarvasi 4	3	5	6	4	7
7. Espanso	3	5	6	4	7
8. Ladino California	4	6	7	4	7
b) Mittel- bis kleinblättrige Sorten					
1. Alice	5	5	3	4	2
2. Riesling	3	5	4	3	4
3. Klondike	4	5	4	4	4
4. PG 26	5	6	4	4	2
5. Ramona	5	5	4	4	3
6. Merwi	3	5	3	3	2
7. Sterling	5	6	3	5	3
8. LAS 1	6	7	5	6	3
9. Aber Vantage	4	5	5	4	3
10. Sonja	5	5	5	4	4
11. Milo	5	5	4	5	5
12. Alban	5	5	5	4	4
13. Dubrava	5	6	5	5	4
14. Milkanova	5	6	4	5	4
15. Prestige	5	7	5	5	3
16. Keszthelyi	5	7	6	5	6

rend des Sommers 1994 unter Trockenheit und die Erträge fielen bedeutend geringer aus als im Vorjahr.

Während des ersten, dritten und fünften Aufwuchses wurden 1993 und 1994 Proben entnommen, damit im Labor von jeder Sorte das Potential der Blausäurebildung bestimmt werden konnte.

Sorten, Erträge, Bonitierung

Die bisher empfohlenen Sorten Espanso, Ladino California, Merit, Milkanova, Milo, N.F.G.-Gigant, Ramona und Sonja dienten als Standardsorten. Tabelle 2 gibt Auskunft über den allgemeinen Eindruck, Konkurrenz-kraft, Ausdauer und Resistenz gegen Kleekrebs (*Sclerotinia trifoliorum* Erics.) und Schneckenfrass. Die Relativerträge jeweils bezogen auf die Sorte N.F.G.-Gigant sind in der Tabelle 3 zusammengefasst.

Die Blausäurebildung war zwischen den geprüften Weisskleearten sehr unterschiedlich (Tab. 4). Die grossblättrigen Ladino-Typen setzten nur geringe bis mittlere Mengen an Blausäure frei. Die kleinblättrige Sorte Milkanova konnte, wie be-

Tab. 3. Relativerträge der geprüften Sorten von Weissklee in den Jahren 1993 und 1994 (Sorte N.F.G.-Gigant = 100%) und Kategorieneinteilung

Sortenname und Züchter	1993					1994				Mittel			Kategorieneinteilung ¹⁾		
	Chongins	Oensingen	Reckenholz	Ellighausen	La Frétoz	Oensingen	Reckenholz	Ellighausen	La Frétoz	1993	1994	1993/94			
a) Grossblättrige Sorten															
1. N.F.G.-Gigant	DSV, D	kg TS/a % relativ	99,6 100	76,6 100	93,5 100	93,0 100	88,8 100	72,2 100	71,1 100	56,6 100	73,0 100	90,3 100	68,2 100	79,3 100	1
2. Osceola-Ladino	Iowa Agric. Exp. St., USA		94	110	98	95	91	92	87	118	95	98	98	98	1 neu
3. Merit	Iowa Agric. Exp. St., USA		91	92	92	83	88	96	89	102	104	89	98	94	1
4. Regal	Alabama Agric. Exp. St., USA		85	95	96	81	86	96	95	101	100	89	98	94	1
5. Canopy-Ladino	Cal/West Seed Calif., USA		94	98	103	94	85	95	68	108	88	95	90	93	3
6. Szarvasi 4	Szarvas, H		97	89	93	95	95	77	79	109	98	94	91	93	1 neu
7. Espanso	S.I.S., Bologna, I		84	89	90	87	92	78	88	100	93	88	90	89	2/3*
8. Ladino California	Calif. Agric. Exp. St., USA		91	91	91	79	90	88	79	89	94	88	88	88	2/3*
b) Mittel- bis kleinblättrige Sorten															
1. Alice	Barenbrug, NL		96	103	93	88	97	120	102	131	93	95	112	104	4
2. Riesling	Cebeco, NL		104	100	98	97	95	114	96	127	92	99	107	103	4
3. Klondike	DLF-Trifolium, DK		100	101	87	95	95	118	98	125	96	96	109	103	4
4. PG 26	Grassland Div., NZ		102	97	89	97	91	109	99	141	86	95	109	102	4
5. Ramona	Weibull/Svalöf, S		93	93	94	94	97	100	106	131	100	94	109	102	2/3*
6. Merwi	R. v. P., B		91	102	91	85	91	120	104	115	85	92	106	99	4
7. Sterling	Grassland Div., NZ		92	83	90	90	103	103	90	135	95	92	106	99	4
8. LAS 1	Louisiana Univ., USA		96	111	99	95	99	106	72	106	96	100	95	98	4
9. Aber Vantage	Welsh Plant Breeding St., GB		88	97	92	88	98	114	95	118	82	93	102	98	4
10. Sonja	Weibull/Svalöf, S		96	94	80	88	107	102	88	124	92	93	102	98	1
11. Milo	DLF-Trifolium, DK		94	89	83	87	100	99	88	114	101	91	101	96	1
12. Alban	DLF-Trifolium, DK		99	98	85	82	94	98	91	94	106	92	97	95	1 neu
13. Dubrava	SELEKT, CZ		94	102	86	84	87	107	73	108	92	91	95	93	3
14. Milkanova	DLF-Trifolium, DK		95	88	79	74	91	102	80	97	97	85	94	90	1
15. Prestige	Grassland Div., NZ		89	88	81	70	88	113	79	110	83	83	96	90	4
16. Keszthelyi	Keszthely, H		89	88	79	80	85	76	56	90	91	84	78	81	4
KGD (Kleinste gesicherte Differenz) 5 %			5	13	-	-	-	-	11	13	-	-	-	-	-

¹⁾Kategorieneinteilung der Sorten aufgrund der erhaltenen Ergebnisse:
 Kategorie 1: In der Schweiz in der «Liste der empfohlenen Sorten von Futterpflanzen»
 Kategorie 2: Kann als Ersatzsorte für empfohlene Sorten dienen

Kategorie 3: Zeichnet sich weder durch gute noch durch schlechte Eigenschaften aus
 Kategorie 4: Eignet sich nicht für den Anbau in der Schweiz
 * Die Sorte steht 1995 und 1996 in der Kategorie 2, ab 1997 in der Kategorie 3



Tab. 4. Blausäurebildung (in mg/kg TS) der geprüften Weisskleearten in den Jahren 1993 und 1994

Sortenname	1993	1994	Mittel 1993/1994
	Mittel 1., 3., 5. Schnitt	Mittel 1., 3., 5. Schnitt	
a) Grossblättrige Sorten			
1. Gigant	398	408	403
2. Osceola-Ladino	469	574	521
3. Merit	218	176	197
4. Regal	103	157	130
5. Canopy-Ladino	299	315	307
6. Svarvasi 4	22	8	15
7. Espanso	32	33	33
8. Ladino California	168	131	150
b) Mittel- bis kleinblättrige Sorten			
1. Alice	1475	1247	1361
2. Riesling	1130	973	1051
3. Klondike	1000	1079	1040
4. PG 26	1528	1352	1440
5. Ramona	1133	1234	1184
6. Merwi	1466	1278	1372
7. Sterling	926	874	900
8. LAS 1	1073	993	1033
9. Aber Vantage	1168	1124	1146
10. Sonja	531	727	629
11. Milo	448	504	476
12. Alban	345	482	414
13. Dubrava	531	561	546
14. Milkanova	401	506	454
15. Prestige	878	1062	970
16. Keszthelyi	250	314	281
Sortenmittel	666	671	669
KGD (Kleinste gesicherte Differenz) 5 %	291	297	196

reits in früheren Untersuchungen, als eine Sorte mit einem mittleren Potential beurteilt werden. «Nicht-Ladino Sorten», die ertragsmässig sehr gut abschnitten, bildeten bis zu dreimal mehr Blausäure als Milkanova. Diese Sorten können deshalb nicht für den Anbau empfohlen werden. Der berechnete Korrelationskoeffizient zwischen dem Blausäuregehalt und der Bonitierungsnote für Resistenz gegenüber Schneckenfrass betrug $r = 0,94$.

Die Sorte Ramona wies gegenüber den Ergebnissen in einer früheren Prüfserie (Lehmann *et al.* 1987) überraschend hohe Blausäuregehalte auf. Espanso und Ladino California enttäuschten sowohl ertragsmässig wie auch betreffend Ausdauer und Konkurrenzkraft.

Neue Sortenempfehlungen

Aufgrund der Versuche 1992 bis 1994 stehen folgende Sorten von Weissklee neu in der «Liste der empfohlenen Sorten von Futterpflanzen».

■ Grossblättrige Sorten

Osceola (Iowa Agric. Exp. St., USA)
Szarvasi 4 (Szarvas, H)

■ Mittel- bis kleinblättrige Sorten

Alban (DLF-Trifolium, DK)

Die Sorten Espanso, Ladino California und Ramona werden nur noch bis Ende 1996 in der «Liste der empfohlenen Futterpflanzen» berücksichtigt werden.

LITERATUR

Boller B.C., Cadisch G., Weise S. und Nösberger J., 1987. Ertragsbildung und Stickstoff-Fixierung von Weissklee-Ökotypen aus verschiedenen bewirtschafteten Naturwiesen. *Schweiz. Landw. Fo.* 26 (1/2), 181-189.

Dyckmans A., 1989. Die Leistungsfähigkeit von Weissklee - Sein Beitrag zur Ertragsbildung von Dauergrünland-Neuansaat - I. Mitteilung: Gesamtauswertung über alle Versuchsstandorte. *Das wirtschaftseigene Futter* 35 (1), 29-48.

Guyer H., 1959. Die Eignung von Ladino-Weissklee unter schweizerischen Verhältnissen. *Schweiz. Landw. Monatshefte*, Sonderheft Nr. 4/5, 206-211.

Guyer H., 1961. Ergebnisse neuer Versuche mit Ladino-Weissklee. Arbeiten aus dem Gebiete des Futterbaues. *AGFF* 2, 5-12.

Kessler W., Boller B.C. und Nösberger J., 1988. Einfluss des Lichtangebotes auf das Wachstum und die biologische Stickstoff-Fixierung von Weissklee (*Trifolium repens* L.). *J. Agronomy u. Crop Science* 160, 250-259.

Lehmann J., Meister E., Gutzwiller A., Jans F., Charles J.P. und Blum J., 1990. Sollen stark blausäurehaltige Weisskleearten in Gras-Weissklee-Mischungen eingesetzt werden? *Land. Schweiz* 3 (10), 559-565.

Lehmann J., Meister E., Briner H.U., Joggi D. und Charles J.P., 1987. Sortenversuche bei Weissklee 1984 bis 1986. *Mitt. Schweiz. Landw.* 35 (8), 203-208.

RÉSUMÉ

Essais de variétés de trèfle blanc

De 1992 à 1994, 24 variétés de trèfle blanc ont été testées en divers lieux de Suisse. Les facteurs suivants ont été pris en compte: rendement en matière sèche, force de concurrence, longévité, sensibilité à la sclérotiniose du trèfle (*Sclerotinia trifoliorum*) et dégâts dus aux attaques de limaces. Une attention particulière a en outre été accordée à la teneur en acide cyanhydrique.

Sur la base des résultats obtenus dans ces essais, les variétés suivantes ont nouvellement été inscrites à la «Liste des variétés recommandées»: *Osceola* (Seminole), *Szarvasi 4* et *Alban*.

SUMMARY

Varieties of white clover in test

Between 1992 and 1994, 24 white clover varieties were tested in terms of yielding ability. In addition, properties as competing ability, persistence and susceptibility to *Sclerotinia trifoliorum* and damage done by slugs were assessed. Main attention was also directed to the plants production of cyanogenic compounds.

Based on the obtained results the following white clover varieties are newly considered on the "list of the recommended forage plant varieties": *Osceola* (Seminole), *Szarvasi 4* and *Alban*.

KEY WORDS: White clover varieties, yielding ability, competing ability, persistence, content of cyanogenic glycosides