

apparativen Aufwandes sowie der hohen Chemikalienkosten nicht geeignet.

4. Der Extraktionsapparat nach SCHMALFUSS ist billiger und senkt die Chemikalienkosten durch geringere Lösungsmittelverluste, während der Zeitbedarf gleich groß ist. Er eignet sich deshalb auch nicht für Serienbestimmungen.

5. Beim SCHMALFUSS-Verfahren ist eine gleichmäßige Extraktion schwer zu verwirklichen.

6. Die refraktometrische Fettbestimmung ist in 15 Minuten durchzuführen. Dieser Vorteil wird dadurch gemindert, daß der Brechungsindex der Öle und wahrscheinlich auch ihre Dichte bei der Berechnung des Fettgehaltes nicht als konstante Größen angesehen werden können.

7. Die modifizierte Rückstandsmethode gestattet die Untersuchung von 80 Proben täglich durch 2 Laboranten, wobei die Vermahlung des Untersuchungsmaterials, die Trockensubstanzbestimmung und die Berechnung der Ergebnisse eingeschlossen sind.

8. Neben dem geringen Zeitbedarf sind bei der Rückstandsmethode der apparative Aufwand und die Chemikalienkosten gering.

9. Die Rückstandsmethode ist nur bei Fettgehalten über 25% in der beschriebenen Form anwendbar. Bei geringeren Ölgehalten ist die Einwaage von 2 g entsprechend zu erhöhen.

10. Die Mindestmenge an Untersuchungsmaterial darf nicht zu klein gewählt werden, um bei der Heterogenität der Pflanzen die Entnahme einer repräsentativen Durchschnittsprobe zu gewährleisten.

Literatur

1. BÜCHEL, L., u. W. BERGMANN: Vereinfachung der serienmäßigen Rohfettbestimmung. Ztschr. f. Landw. Versuchs- und Untersuchungswesen 8, 149–155 (1962).
2. CLEVE, H.: Refraktometrische Bestimmung des Ölgehaltes in Mais. Mühlenlaboratorium 7, 159–163 (1937).
3. COMSTOCK, V. E., u. J. O. CULBERTON: Eine Schnellmethode zur Bestimmung des Ölgehaltes von Leinsamen und der Jodzahl des Öles in kleinen Proben. Agronomy Journal 50, 113–114 (1958).
4. ERMAKOW, A. J., W. W. ARASSIMOWITSCH, M. J. SMIRNOWA-IKONNIKOWA u. I. K. MURRI: Methoden der biochemischen Untersuchung der Pflanze (russ.). Selchosgis (1952).
5. FRITZ, F.: Zur Schnellbestimmung des Ölgehaltes von Leinsamen. Chemiker-Zeitung 59, 695 (1935).
6. FRÜHLING, R.: Z. f. angew. Chemie 242 (1889); Ref.: Z. anal. Chemie 30, 605 (1891).
7. HEIDUSCHKA, A., u. F. MUTH: Fettbe-

- stimmung in Kakaoerzeugnissen. Chemiker-Zeitung 52, 879 (1928).
8. ILLARIONOW, W., u. M. TORTSCHINSKI: Bestimmung der Jodzahl nach dem Lichtbrechungsindex (russisch). Öl- und Fett-Ind. 13, 23–25 (1937).
9. IWANOW, S.: Die Klimaten des Erdballs und die chemische Tätigkeit der Pflanzen. Fortschr. naturw. Forschung, N. F., H. 5 (1929); zitiert bei SCHMALFUSS u. MICHEEL 1935.
10. KALOYERAS, S., W. V. CRUESS u. B. E. LESLEY: Zwei neue Methoden zur Bestimmung des Öles in den Oliven. Journ. Pharm. Chim. 8, 407–415 (1928).
11. KUHLMANN, A. G.: Schnellextraktion. Ztschr. analyt. Chemie 72, 20–27 (1927).
12. LEITHE, W.: Über eine refraktometrische Makro- und Mikro-Schnellmethode zur Fettbestimmung in Ölsamen. Angew. Chemie 47, 734–736 (1934).
13. LEITHE, W.: Refraktometrische Fettbestimmung in Ölsaaten mit Bromnaphthalin. Z. Unters. Lebensmittel 71, 33–38 (1936).
14. LEITHE, W.: Die refraktometrischen Fettbestimmungsverfahren in der Praxis. Chemiker-Zeitung 65, 209 (1941).
15. LINTSCHUK, K. F.: Eine refraktometrische Methode zur Bestimmung von Fett in Nahrungsmitteln (russisch). Öl- und Fett-Ind. 17, 12–13 (1952).
16. MEARA, M. L.: Fats and other lipids. In: K. PAECH u. M. V. TRACEY, Moderne Methoden der Pflanzenanalyse. Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1955.
17. SAITSCHENKO, P. S., u. W. P. RSHECHIN: Digestionsrefraktometermethode zur Bestimmung des Gesamtfettes in den Ölsamen und Ölkuchen (russisch). Analysenmeth. der Öl- u. Fett-Ind. 31–36 (1936).
18. SCHARER, K., u. H. LAMEL: Die refraktometrische Fettbestimmung in Ölsaaten nach dem Benzinverfahren. Landw. Versuchsstation 129, 164–170 (1938a).
19. SCHARER, K., u. H. LAMEL: Über die Ursachen der Analysenunterschiede zwischen der refraktometrischen und der gravimetrischen Fettbestimmungsmethode. Fette und Seifen 45, 262–266 (1938b).
20. SCHMALFUSS, K., u. H. MICHEEL: Über die Abhängigkeit der Beschaffenheit des Leinöls von der Mineralsalznährung der Pflanzen. Angew. Botanik 17, 199–206 (1935).
21. SCHMALFUSS, K.: Experimentelle Studien zur Physiologie und Ernährung des Leins in Hinblick auf die Ausbildung von Faser und Öl. Bodenkunde und Pflanzenernährung 1, 1–19 (1936a).
22. SCHMALFUSS, K.: Ein Extraktionsapparat, insbesondere für kleinere Substanzmengen. Chem. Fabrik 9, 161–162 (1936b).
23. SCHUPHAN, W.: Methoden zur chemischen und biologischen Qualitätsbestimmung von gärtnerischen und landwirtschaftlichen Erzeugnissen. Neumann-Verlag, Radebeul-Berlin 1953.
24. SCHWARZE, P.: Methoden zur Ölbestimmung in der Pflanzenzüchtung. Ztschr. f. Pflanzenzüchtung 28, 23–43 (1949).
25. SENGBUSCH, R. v.: Eine züchterisch brauchbare Schnellmethode zur Bestimmung des Ölgehaltes von Samen und ihre erstmalige Anwendung bei der Züchtung der Öllupinen. Landw. Jahrbuch 91, 763–792 (1942).
26. SOXHLET, F.: Dinglers polytechn. Journal 232, 461 (1879). Ref.: Z. anal. Chemie 19, 365 (1880).

Aus dem Landesinstitut für Agrobotanik, Tápiószéle

Befruchtungsuntersuchungen bei tetraploidem Rotklee*

Von ANDOR JÁNOSSY

Nach der Luzerne ist der Rotklee die wichtigste Futterpflanze Ungarns. Das Anbauggebiet betrug im Mittel der Jahre 1950 bis 1960 200000 ha. Die wichtigsten Anbauflächen liegen in den westlichen und nördlichen, regenreichen Gebieten, in denen mehr als 600 mm Jahresniederschläge fallen. In den mittleren und östlichen Teilen des Landes wird der Rotklee überwiegend auf bewässerten Flächen angebaut.

* Herrn Prof. Dr. OBERDORF zum 65. Geburtstag gewidmet.

In den an Österreich grenzenden Gebieten entstanden infolge des über ein Jahrhundert alten Anbaues viele örtliche Ökotypen, die auch heute noch Grundlage unserer erfolgreichen Rotkleezüchtung sind. Alle ungarischen Rotkleesorten gehören der frühen, zweischürigen Typengruppe an und bringen beim Reinanbau schon im Ansaatzjahr Samenerträge.

Trotz intensiver züchterischer Bemühungen gelang es in Ungarn nicht, neue Rotkleesorten mit hoher Ertragsfähigkeit zu züchten, da die Landsorten auf

Grund ihrer guten Anpassungsfähigkeit gleichwertige Erträge brachten. Das beweisen auch die Untersuchungen anderer Autoren (LISZICYN, 1951; NÜESCH 1960; ZÜRN, 1960; BINGEFORS und ÅKERBERG, 1961; LECHMANN, 1961).

Die Überlegenheit der neuen Züchtungen bezieht sich im wesentlichen auf Qualitätseigenschaften. Die neuen tetraploiden Rotkleearten bringen einen 15 bis 30% höheren Grünmasseertrag als die diploiden Sorten. Teilweise konnten Mehrerträge von 40–60% ermittelt werden (JULÉN, 1959). Die Verbreitung der tetraploiden Rotkleearten ist erschwert, weil sie nur einen niedrigen Samenertrag bringen (BINGEFORS und ESKILSSON, 1962). Es gelang bisher nicht, tetraploide Rotkleearten herzustellen, deren Samen-ertragsfähigkeit den diploiden gleichwertig ist (JULÉN 1954). Zwischen den einzelnen tetraploiden Rotklee-stämmen gibt es hinsichtlich der Samen-ertragsfähigkeit große Unterschiede. Eine Steigerung des Samen-ertrages dürfte also durch zielbewußte Selektion möglich sein (FRONDSSEN, 1948; JULÉN, 1954). Als häufigste Ursachen des niedrigen Samenertrages sind chromosomale Unregelmäßigkeiten, verminderte Insektenanlockung, längere Kronenröhren, erhöhte Embryonensterblichkeit und durch größere Selbstbefruchtung verursachte Inzuchtdepressionen anzunehmen (LACZYNSKA-HULEWICZ, 1960).

Selbststerilität wird von mehreren Autoren bei tetraploidem Rotklee nicht angenommen (HERTZSCH, 1957, nach SCHWEIGER, 1957). Neben genetischen Ursachen dürfte der Samenertrag beim Rotklee nach unserer Ansicht durch die Zahl der Bestäubungsinsekten und die Wetterlage entscheidend beeinflusst werden.

In Ungarn wurde im Jahre 1954 erstmalig tetraploider Rotklee hergestellt. Um eine maximale Heterozygotie zu erreichen, wurden neben 22 ungarischen Landsorten eine siebenbürgische und eine slowakische Landsorte sowie eine frühe und eine späte deutsche Sorte und eine nordfranzösische Herkunft verwendet.

Das tetraploide Material wurde 2 Generationen lang unselektiert an der Versuchsstation in Táplánszentkereszt (Westungarn) vermehrt. Danach wurden in großer Zahl frühblühende Einzelpflanzen ausgewählt, die einen hohen Grünmasseertrag erwarten ließen. Die auf diese Weise selektierten Populationen wurden 2 Generationen lang im Donau-Theiß-Gebiet der ungarischen Tiefebene vermehrt und unter dem Einfluß der trockenen kontinentalen Witterung in Tápiószele züchterisch bearbeitet. Die Unterschiede im Klimaablauf der Versuchsstellen sind in Tab. 1 enthalten. Dem kühlen niederschlagsreichen Witterungsablauf in Táplánszentkereszt steht das kontinentale Klima in Tápiószele gegenüber. Auch der photoperiodische Einfluß der Versuchsstellen ist unterschiedlich. Nach JULÉN (1959) und POHJAKALLIO

Tabelle 1. Tápiószele und Táplánszentkereszt (Durchschnitt 1901–1950).

	Tápiószele (in der Tiefebene)	Táplánszentkereszt (in West-Ungarn)
Tageslichtdauer, Stunden	1940	1820
Temperatur, °C	+10,1	+9
Absolut max. Temperatur, °C (1956–61)	+38	+29
Absolut min. Temperatur, °C (1956–61)	–26	–17
Niederschlag, mm	551	693
Luftfeuchtigkeit, %	74	81

(1961) bewähren sich unter europäischen Langtagsbedingungen die einschürigen Rotkleearten. Unter ungarischen Anbaubedingungen sind infolge der kürzeren Tageslichtdauer die frühblühenden, sich rasch entwickelnden Typen überlegen.

So werden sich nach längerem Anbau immer die Typen durchsetzen, denen die photoperiodischen Bedingungen des Anbauortes am besten zusagen. Dadurch gelang es uns z. B., nach 4 Generationen aus schwedischen, einschürigen Rotkleearten in Táplánszentkereszt trotz isoliertem Anbau eine zweischürige, schon im Ansaatzjahr blühende Rotkleeart herzustellen (JÁNOSSY, 1962).

Während der Blütezeit wurden die Witterungselemente und die Arbeitsweise der Bestäubungsinsekten ständig beobachtet. Auf diese Weise sollte die Verbreitung des tetraploiden Rotklee als Folge verbesserter Samen-ertragsfähigkeit gefördert werden.

V Versuchsergebnisse

Bezüglich Blütezeit und Temperatureffekten unterschieden sich di- und tetraploide Rotkleepflanzen nur wenig voneinander. Unter den Anbaubedingungen in Tápiószele beginnt die Blüte des zweiten Aufwuchses des zweijährigen Rotklee am Vormittag zwischen 9,30 und 10,30 und dauert bis etwa 14,30 h. Die ersten Blüten blühen etwa 2 Stunden lang. An heißen Sommertagen (Mittagstemperatur +30 °C) beginnt der Blühvorgang zeitiger und endet gegen 13,00 Uhr. Ein später, Anfang August blühender Rotkleebestand verblüht infolge der größeren Hitze und der niedrigeren Luftfeuchtigkeit schneller (siehe Tab. 2).

Die einzelnen Blüten des Rotklee entwickeln sich nacheinander. Alle nicht befruchteten Blüten blühen 8–10 Tage lang, daher kann die Blütezeit als Folge einer zu geringen Zahl von Bestäubungsinsekten 3–4 Wochen lang dauern.

Nach unseren Beobachtungen verzögert sich der Blühvorgang durch warme Nächte. Gemäßigter Wärmerückgang während der Nacht steigert die Blühfreudigkeit. Sinkt die Tagestemperatur unter 20 °C, so wird der Blühvorgang ebenfalls verzögert (siehe Tab. 3). Unsere tetraploide Rotkleeart

Tabelle 2. Tägliche Blütezeit des Rotklee.

Sorte	Zeit der Untersuchung	Zahl der untersuchten Pflanzen	Tägliche Durch- schnittstem- peratur °C	Durch- schnittliche Luftfeuch- tigkeit %	Beginn und Ende des täglichen Blühens	Blüteperiode (Tage)
'Tápláni' (Diploid)	21.–27. VI.	10	16,5	75	9,20–15,00	5
'Tápiói poli'		10			10,20–15,00	7
'Tápláni' (Diploid)		10			9,00–13,00	3
'Tápiói poli'	10.–14. VIII.	10	20,0	63	9,10–12,45	6

Tabelle 3. *Temperatureffekte auf das Blühen des Rotkleees im Klimahaus 12.—26. Juni 1961.*

Tages-temperatur °C	Nacht-temperatur °C	Nummer der Sorten	Zahl der Pflanzen mit Blühbeginn innerhalb von 10 Tagen
22	22	1	6
		2	6
15	12	1	7
		2	9
15	20	1	1
		2	3
22	12	1	17
		2	15

Sorten: 1. Táplánszentkereszt (Synonym: Tápláni) (Diploid)
2. Tápiói poli (Tetraploid)

'Tápiói poli' ist bezüglich der niedrigen Temperaturen toleranter. Die für das Blühen günstige warme Tagestemperatur und kühle Nächte sind in Ungarn Ende Juni bis Anfang Juli zu erwarten. Man sollte nach Möglichkeit die Blütezeit des Rotkleees durch einen sehr frühen ersten Schnitt auf diesen Zeitpunkt legen.

Bezüglich des Samengewichtes sind die späten, aus dem Norden stammenden Sorten den ungarischen Herkünften eindeutig unterlegen (siehe Tab. 4).

Die letzte Art kommt zwar häufig vor, beraubt aber die Rotkleeblüten meist. Sie nagen Löcher in die Seite der Kronenröhren und entnehmen den Nektar, ohne Bestäubungsarbeit zu verrichten. Nach Untersuchungen von Móczár und Böjtös (1957) kann man in Westungarn in den Monaten Juli und August 2000 bis 6000, in der Tiefebene 3000 bis 10000 *Bombus*-Individuen je Hektar beobachten. Man muß aber auch feststellen, daß die Zahl der Bienen sich laufend verringert. Dies dürfte teilweise auf die Anwendung von Chemikalien, zum anderen aber auch auf das Verschwinden der Grenzraie zurückzuführen sein.

Die Kronenröhren des diploiden Rotkleees sind nach eigenen Untersuchungen etwa 9 mm lang, die tetraploiden Rotkleearten besitzen eine 10 mm lange Kronenröhre. Nur bei sehr heißem und dunstigem Wetter steigt der Nektar der Blüte so hoch, daß er für die Honigbienen noch erreichbar wird. Dennoch läßt sich nachweisen, daß der Samenansatz durch die Aufstellung von 2—4 Bienenvölkern je ha gefördert wird. So erzielten wir im Jahre 1961 auf einem Rotkleeefeld von 0,25 ha Größe nach Ansiedlung von 2 Bienenvölkern einen Samenertrag von 85 kg. Ein gleichgroßes Feldstück, das nur durch eine Baum-

Tabelle 4. *Blüte und Samenansatz der nordeuropäischen Rotkleearten in Táplánszentkereszt.*

Sorte	Herkunft	Aussaat 1960	Blühen	Erster Schnitt	Blüte	Vollreife des Samens	Samengewicht je Pflanze g
Kommerzial	Finnland	27. IV.	spärlich	30. V.	25. VI.	21. VII.	0,1
Früh Nr. 038	Dänemark	27. IV.	hie und da	30. V.	1. VII.	17. VIII.	0,5
Halbspät Nr. 5296	Dänemark	27. IV.	hie und da	30. V.	14. VII.	5. IX.	1,0
Früh Nr. 05176	Dänemark	27. IV.	spärlich	30. V.	4. VII.	5. IX.	0,3
Essi	Schweden	27. IV.	spärlich	30. V.	26. VI.	11. VII.	0,3
Svalöfs silo	Schweden	27. IV.	ohne Blüten	30. V.	14. VII.	3. IX.	0,1
Lassale	Kanada	27. IV.	spärlich	30. V.	21. VI.	18. VIII.	0,3
Redon	Kanada	27. IV.	spärlich	30. V.	25. VI.	18. VIII.	0,5
Krasznoufimszkij	S. U.	27. IV.	ohne Blüten	30. V.	19. VII.	3. IX.	0,1
Táplánszentkereszt	Ungarn	27. IV.	kräftiges Blühen	30. V.	20. VI.	10. VIII.	3,0

Der Versuch wurde mit Parzellen von 50 Pflanzen durchgeführt. Eine zweite, in Ungarn isoliert vermehrte Generation der nordeuropäischen Sorten zeichnet sich durch einen besseren Samenertrag aus und blühte früher als die Pflanzen, die aus Originalsaatgut stammen. Eine Vermehrung des späten Rotkleeotyps dürfte ohne wesentliche Veränderung der Populationen in Ungarn 2 Generationen lang möglich sein. Das könnte die Samenerzeugung dieser Sorten verbessern. Die Sorten nördlicher Herkunft bringen als Folge ihrer kürzeren Langtagsperiode beim südlichen Anbau weniger Blüten als in ihrem Herkunftsgebiet.

Unter den Insekten, die die Bestäubung des Rotkleees besorgen, sind verschiedene Waldbienen besonders hervorzuheben. Nach den Untersuchungen von Móczár (1957) kommen in Ungarn folgende Bienenarten besonders häufig vor:

Eucera longicornis L.
Bombus hortorum L.
B. gomorum Pz.
B. distinguendus Nar. (nur in Westungarn)
B. Helferanus Seidl.
B. agrorum F.
B. Silvarum L. ssp. *distinctus* Vogt.
B. Derhamellus K.
B. lapidarius L.
B. terrestris L.

reihe getrennt war, ergab nur einen Samenertrag von 39 kg. Die Ansiedlung von Bienenvölkern wird dann besonders erfolgreich sein, wenn zur Blütezeit des Rotkleees auch ein blühendes Luzernefeld in der Nähe ist. Die Nektar raubenden *Bombus terrestris* besuchen die Luzerne lieber; auf diese Weise entgeht das Rotkleeefeld den Räubern. Eine Auszählung über die Zahl der bestäubenden Insekten auf 100 m² Fläche wurde zwischen dem 15. und 20. Juli 1961 vorgenommen. Wir erzielten folgendes Ergebnis:

	<i>B. terrestris</i>	Honigbienen
Tetraploider Rotklee-Samenanbau mit Bienenstöcken	11	148
Tetraploider Rotklee-Samenanbau ohne Bienenstöcke	27	19
Luzerne-Samenzucht (vom nächsten Rotkleeefeld 150 m entfernt)	87	10

Die züchterischen Bemühungen zur Herstellung von Rotkleeotypen mit kurzen Kronenröhren blieben bislang erfolglos. Nach eigenen Untersuchungen ist zu erwarten, daß zwischen der Länge der Kronenröhre und dem Grunertrag der Pflanzen eine enge Korrelation besteht. Aus diesem Grund dürfte die Herstellung von Rotkleearten mit kurzer Kronenröhre ziemlich aussichtslos sein.

Die Steigerung des Samenertrages bei tetraploiden Rotkleezüchtungen gelang bei der Sorte 'Tápiói poli'

(Tab. 5). Die Ergebnisse bestätigten sich auch im Jahre 1962 (Tab. 6). Das Ergebnis ist z. T. darauf zurückzuführen, daß die tetraploide Sorte später blühte und beim Samenansatz durch die trockene Herbstwitterung begünstigt wurde. Die Ergebnisse können auch durch großflächige Anbauversuche unterstützt werden. So erzielten wir im Ansatzjahr 1962 auf einem 3 Hektar großen Schlag einen Samenertrag von 520 kg, d. h. 173 kg/ha, was als gutes Ergebnis zu werten ist. Im Grünertrag war die Rotkleeorte 'Tápiói poli' den diploiden Sorten auf dem Versuchsfeld in Táplánszentkereszt um 66% überlegen (JÁNOSSY, 1962).

Tabelle 5. Samenertragsfähigkeit der Rotkleeorten in Tápiószéle 1961.
(Durchschnittsangaben von 100 Pflanzen)

Sorten	Blüte pro Pflanze, Zahl	Zahl der Samen in einer Blüte	1000-Samen-korngewicht g	Samenertrag pro Pflanze g
'Tápláni' (Diploid)	31,4	47	1,77	2,61
'Tápiói poli' (Tetraploid)	27,9	48	2,77	3,70

Tabelle 6. Samenertragsfähigkeit der Rotkleeorten in Táplánszentkereszt 1962.
(Durchschnittsangaben von 50 Pflanzen)

Sorten	Blüten pro Pflanze, Zahl	Zahl der Samen in einer Blüte	1000-Samen-korngewicht g	Samenertrag pro Pflanze g
'Tápláni' (Diploid)	26,5	15,2	1,76	0,71
'Tápiói poli' (Tetraploid)	19,3	42,1	3,21	2,61

Die beim Rotklee häufig beobachtete Embryo-sterblichkeit wird vielfach mit Meiosisstörungen erklärt. Man sollte unserer Meinung nach auch die Depressionen nach mehrjähriger Verwandtschaftszüchtung beachten. Wir konnten beobachten, daß die von isolierten Anbaugeländen gesammelten Rotklee-Landsorten im Samenertrag am niedrigsten lagen, stellten aber fest, daß beim erstmaligen Anbau dieser Landsorten nur eine 35–40%ige Befruchtung eintrat. Der nicht mehr isolierte Nachbau hingegen ließ den Samenertrag auf 70–80% ansteigen. Daraus folgern wir, daß hohe Samenerträge dann zu erwarten sind, wenn die Sorten aus isoliert vermehrten Stämmen zusammengesetzt werden. Aus diesem Grunde setzt sich unsere tetraploide Rotkleeorte aus je 2–3 Vermehrungen Westungarns und der Tiefebene zusammen.

Im Jahre 1961 konnten wir ferner beobachten, daß auf stickstoffreichem Leimboden eine hochgradige Ovariumsterilität eintrat. Für die Rotklee-Samenerzeugung werden daher schwächer gedüngte Böden bevorzugt.

Zusammenfassung

1. Die Samenertragsfähigkeit der ersten ungarischen tetraploiden Rotkleeorte wird durch Selektion

frühblühender Typen im niederschlagsreichen westungarischen Raum und im Trockenklima der Tiefebene wesentlich verbessert.

2. Mit einer guten Rotkleesamenernte ist in Ungarn zu rechnen, wenn die Blüte Ende Juni/Anfang Juli einsetzt. Die tetraploide Sorte 'Tápiói poli' verträgt eine relativ niedrige Temperatur während der Blüte (etwa +15 °C) besser als die diploiden Vergleichssorten.

3. Die nordeuropäischen spätblühenden Rotkleeorten bringen niedrigere Samenerträge als die ungarischen Sorten. Der Samenertrag der 2., in Ungarn vermehrten Generation ist höher als der des Originalsaatgutes.

4. Hummeln sind auch in Ungarn für die Bestäubung des Rotklees wichtig. Unter gewissen Voraussetzungen ist aber auch der Einsatz von Honigbienen erfolgversprechend.

5. Embryo- und Pollenaborte sind in ständig isoliert angebauten Rotkleepopulationen häufig. Es ist daher zu empfehlen, die Zuchtstämme der einzelnen Sorten nach isolierter Vermehrung im Gemisch für die Praxis bereitzustellen.

6. Ein mit Stickstoff allzu reich versorgter Boden fördert Ovariumsterilität.

Literatur

1. BINGEFORS, S., and E. ÅKERBERG: Swedish landraces of red clover. *Euphytica* 10, 147–151 (1961).
2. BINGEFORS, S., and L. ESKILSSON: Pollination Problems in Tetraploid Red Clover in Central Sweden. *Z. Pflanzenzüchtg.* 48, 205–214 (1962).
3. FRONDSSEN, K. I.: Iagttagelser over polyploide former of Kulturplanter. Oslo, Nordisk Jordbrugforskning 1–3 (1948).
4. JÁNOSSY, A.: The tetraploid red clover from the point of view of the Plant Breeder (Ungarisch mit engl. und russischer Zusammenfassung). *Növénytermelés*, Budapest, 11, 341–354 (1962).
5. JULÉN, G.: Aspects on the breeding of tetraploid red clover, with special reference to the seed setting problem. *Europ. Grassl. Conf.* Paris 69–72 (1954).
6. JULÉN, G.: Rotklee. *Trifolium pratense* L. In: ROEMER-RUDOLF, Handb. d. Pflanzenz. Band IV, 242–305 (1959).
7. LACZYNSKA-HULEWICZ, T.: Selbstfertilität u. Inzuchtdepression bei tetraploidem Rotklee. *Der Züchter* 30, 219–222 (1960).
8. LECHMANN, U.: Deutsches Rotkleesaatgut. *Saatgutwirtschaft*, Stuttgart, 13, 337 (1961).
9. LISZICYN, P. I.: Krasznüj klevér (Der Rotklee). *Szel' hozgiz.* Moskva (1951).
10. MÓCZÁR, U.: Apidae. *Fauna Hungariae* XIII, 13, 1–76. Budapest 1957.
11. MÓCZÁR, U., és Z. BÖJTÖS: A lucernát megporzo méhfélék. *Magyar Tudományos Akadémia Agrártud. Közl.* XIII, 147–178 (1957).
12. NÜESCH, B.: Einige wichtige Resultate aus Beobachtungen an Rotklee-Einzelpflanzen verschiedener Sorten. *Mitt. Schweizerische Landwirt.* 10, 145–153 (1960).
13. POHJAKALLIO, O.: Über die Wirkung der Tagesdauer auf das Überwintern von Klee. *Progress in Photobiology*, Proceedings of the 3. International Congress on Photobiology, 390–394. Amsterdam 1961.
14. SCHWEIGER, W.: Internationales Symposium über Fragen der Züchtung polyploider Futterpflanzen. *Deutsche Landw.* 11, 532–533 (1957).
15. ZÜRN, F.: Rotklee und Klee grasversuche mit deutschem und englischem Saatgut. *Saatgutwirtschaft* 12, 278–281 (1960).