

Aus dem Landesinstitut für Agrobotanik, Tápiószele

## Untersuchungen an Rotkleeorten zur Ermittlung ihres Wertes als züchterisches Ausgangsmaterial\*

Von ANDOR JÁNOSSY

Die Hauptaufgabe des Landesinstitutes für Agrobotanik in Tápiószele (Ungarn) ist die Beschaffung und Herstellung von züchterischem Ausgangsmaterial. Das Institut befaßt sich mit den für Ungarn wichtigen landwirtschaftlichen und gärtnerischen Pflanzen. Eines der bedeutendsten Themen ist die Sammlung und Untersuchung des züchterischen Ausgangsmaterials von Leguminosen-Futterpflanzen, besonders von *Medicago*- und *Trifolium*-Arten.

Die zur Dürre neigende Witterung Ungarns begünstigt im allgemeinen eher den Anbau der Luzerne. Das bezieht sich vor allem auf den mittleren Teil, auf die Tiefebene des Landes, wo der Durchschnittsniederschlag von 50 Jahren zwischen 500 und 570 mm schwankt und der Anbau des Rotkleees demzufolge nur in bewässerten Gebieten mit guter Bodenbeschaffenheit möglich ist. Die wichtigsten Anbauggebiete des Rotkleees liegen in Ungarn dort, wo die Niederschläge 600 mm erreichen oder übersteigen. Diese Gebiete liegen im westlichen und südwestlichen Teil des Landes, in der Umgebung der vom Plattensee nördlich liegenden Mittelgebirge Bakony und Pilis, im nördlichen Gebiet Oberungarns (Komitate Nógrád, Heves und Borsod), weiterhin in dem von der Theiss und Bodrog umgrenzten Raum Bodrogköz und in der Gegend von Szatmár am Ufergebiet der Theiss und Szamos an der östlichen Grenze des Landes.

Die Anbaufläche des Rotkleees schwankte in Ungarn in den letzten Jahren zwischen 100 000 ha und 150 000 ha und erreichte nur im Jahre 1960 180 000 ha. Dagegen werden 300 000 ha Luzerne angebaut. Die umfangreichen Bewässerungsanlagen an den Flüssen Theiss und Körös werden in nächster Zukunft die Bewässerung von etwa 400 000 ha ermöglichen (heute bereits 300 000 ha). Der Rotkleeenanbau unter Bewässerungsbedingungen wird dann wesentlich zunehmen.

Die Verbreitung des Rotkleeenanbaues begann in Ungarn am Ende des 18. Jahrhunderts (KRONEBERG, 1797; WITTCHEN, 1804; etc. und auch mehrere Arbeiten in ungarischer Sprache). Nach diesen Autoren kann mit Wahrscheinlichkeit angenommen werden, daß der Rotkleeenanbau mit deutschem und spanischem Saatgut schon in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts gleichzeitig in Deutschland und Ungarn begonnen wurde (MERKENSCHLAGER, 1934).

In Ungarn hat sich der Rotkleeenanbau von Westen nach Osten stufenweise verbreitet. Zunächst wurde er in den niederschlagsreichen Gegenden des west-

lichen Grenzgebietes eingeführt. In der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts dehnte sich der Anbau bereits südlich vom Plattensee im Drautal aus, und zur gleichen Zeit begann seine Einführung im Gebiet des Gebirgszuges Bakony nördlich vom Plattensee, in den nördlichen Berggegenden des heutigen Oberungarns und in der Slowakei. Erst nach der Flußregulierung der Theiss breitete sich in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts der Rotkleeenanbau im Raum Ostungarn, in den Talgebieten der Theiss und ihrer Nebenflüsse und in der Gegend von Szatmár und Bodrogköz aus. Um 1859/60 erscheint der Rotklee in Siebenbürgen (Rumänien). Nach RESMERITA (1958) wird von dort zum erstenmal im Jahre 1880 Saatgut der unter dem Namen 'Siebenbürgerklee' bekannt gewordenen Landsorte in größeren Mengen nach dem Ausland geliefert.

So wie hier kurz beschrieben, haben sich die Rotkleegebiete in Ungarn als Teil des Karpatenbeckens entwickelt, die auch heute noch ausgezeichnete Landsorten hervorbringen.

Die ungarischen Rotklee-Landsorten gehören zu den sogenannten frühen, zwei- oder mehrschürigen Typen. Nach ihren Ursprungsorten können sie in folgende Gruppen eingeteilt werden (JÁNOSSY, 1963):

**Der Landsortentyp 'Örségi'** ist relativ sehr wüchsig, sehr kräftig in der Bestockung und verfügt über einen hohen Blattanteil. Der Typ ist nicht widerstandsfähig gegen Mehltau (*Erysiphe*), aber weniger anfällig für Antraknose (*Kabatiella caulivora*). Die Winterfestigkeit ist gut. Alle Landsorten des Rotkleees in Westungarn werden unter diesem Typ eingereiht, unabhängig davon, daß die Gegend des sogenannten 'Örség' eigentlich nur 13 Gemeinden umfaßt (die Gegend 'Örség' ist durch die Ortschaften Örszentpéter und Örimogyorósd gekennzeichnet). Die gezüchtete Sorte 'Táplánszentkereszt' (Synonym 'Tápláni') stammt auch von den Landsorten 'Örségi' ab (Gemeinden Örimogyorósd, Körömend, Táplán, Köszeg).

**Der Landsortentyp 'Bakony vidéki'** hat ebenfalls einen mehr vegetativen Charakter, ist aber weniger beblättert als die Typen von 'Örség'. Er ist unempfindlich gegenüber Mehltau, etwas dürrwiderstandsfähig und sehr winterfest. Die besten ungarischen Landsorten gehören zu diesem Typ.

**Der Landsortentyp 'Dél-Somogyi'** ist eine Intensivform. Er ist hochbuschig, mit einer sich etwas verbreitenden Buschform und einem sehr hohen Blattanteil. Die Anfälligkeit gegenüber *Erysiphe* und *Kabatiella* ist gering. Jene Ökotypen, die sich auf den

\* Herrn Prof. Dr. R. SCHICK zum 60. Geburtstag gewidmet.

fruchtbaren alluvialen Böden des Draufers (Ortschaft Háromfa) entwickelt haben, sind besonders wertvoll.

**Der Landsortentyp vom Komitat 'Nógrád-Heves'** mit geradem, aufrechtem Wuchs, vielen Stengeln und reicher Blüte besitzt vorzügliche Keimenergie, Nachtriebfähigkeit und Winterfestigkeit (Ursprungsort Nagyoroszi).

**Der Landsortentyp 'Szatmári'** ist von niedrigerem Wuchs und trägt kleinere Blätter als die anderen Landsorten. Der Blattanteil ist günstig und eine große Blühfreudigkeit führt zu hohen Samenerträgen. Stellt einen Typ dar, der sehr früh, für Mehltau gering empfindlich und vorzüglich winterfest ist.

**Der Landsortentyp 'Bodrogközi'** ist gegenüber 'Szatmári' hochwertiger und blattreicher. Er ist ebenfalls sehr nachtriebfreudig und winterfest.

Innerhalb der Typengruppen der oben erwähnten Landsorten wurden 43 Lokalsorten gesammelt und weitergeführt, die sich in ihren Eigenschaften unterscheiden. Die Untersuchung der Sorten — die Nachkommenschaft von ausländischen Rotkleesorten mit inbegriffen — vollzieht sich in der Außenstelle des Institutes in Táplánszentkereszt, Westungarn.

Um eine sichere Weiterführung zu erzielen, vermehren wir die Landsorten zeitweise am Fundort im Herkunftsgebiet auf Parzellen von 50—100 Quadratmeter. Die Samenmuster der ungarischen Landsorten stehen als züchterisches Ausgangsmaterial den ausländischen Instituten jederzeit zur Verfügung.

Die Erfolge der Rotkleezüchtung während der letzten Jahre wurden mit Ökotypen des in Kultur stehenden Rotklees als Ausgangsmaterial erzielt. Die durch natürliche und künstliche Selektion hergestellten Agroökotypen des Rotklees sind enorm formenreich und passen sich den klimatischen Gegebenheiten des Anbaugesbietes mehr oder weniger an. Gleichzeitig offenbart sich aber eine sehr weite genetische Variation. In den Lokaltypen, die sich unter gleichen ökologischen Bedingungen entfalteten, bieten sich viele Stämme mit verschiedenen Eigenschaften zur Selektion an. Besonders deutlich wird dies, wenn die Selektion nicht im Abstammungsgebiet, sondern unter anderen klimatischen Verhältnissen vorgenommen wird. Es ist durchaus nicht gesetzmäßig, daß die lokalen Ökotypen in ihren Entstehungs- und Anbaugesieten die besten seien. Darauf weisen in Schweden die Versuche von ÅKERBERG und JULÉN (1946) hin, wonach die Lokalsorten in Zentralschweden von südschwedischen Sorten übertroffen wurden. Dasselbe wurde auch in unserer Heimat durch Erfahrungen und Versuchsergebnisse begründet. Die Rotkleesorte 'Tápláni', die aus Lokalsorten von 'Örség' gezüchtet wurde, hat sich im Oberland des Mittelgebirges Bakony (Ortschaft Lókut-Zirc) hervorragend bewährt und hat nach einer Weiterführung von mehreren Generationen an selber Stelle sogar die einheimische Zuchtsorte in ihrem Herstellungsgebiet ständig übertroffen (JÁNOSSY und DEUTSCH, unveröffentlicht).

Es gibt also keinen Zweifel, daß bei der Züchtung des ausschließlich insektenbefruchtenden Rotklees das Klima einen vorzüglichen Selektionseffekt ausübt und demzufolge die Lokalsorten (Landsorten) bis heute das beste züchterische Ausgangsmaterial bildeten.

Die Untersuchung der europäischen und amerikanischen Zucht- und Landsorten, welche für die heimische Rotkleezüchtung beschafft und gesammelt wurden, wurde in den Jahren 1959—61 in der Agrobotanischen Versuchsaußenstelle in Táplánszentkereszt durchgeführt. Ziel der Untersuchungen war, Ausgangsmaterial vor allem aus den Kultursorten zu selektieren, welches für die Weiterzüchtung der ungarischen Rotkleesorten oder für die Schaffung neuer, unter heimischen Verhältnissen wertvollerer Sorten geeignet ist. Dabei wurden die charakteristischen Eigenschaften der Sorten ermittelt und diese mit den zwei anerkannten heimischen Sorten 'Táplánszentkereszt' und 'Fertödi' verglichen.

Die ungarischen Rotkleesorten entsprechen im allgemeinen den gegenwärtigen praktischen Ansprüchen der Landwirtschaft, d. h. sie übertreffen in den Anbaugesieten des Rotklees die Lokalsorten (KELEMEN, 1962). Nach Versuchsangaben des ungarischen Sortenamtes (unveröffentlicht) sind aber unter heimischen Verhältnissen auch einige ausländische Sorten konkurrenzfähig.

Auf Grund der Untersuchungen bemühten wir uns solches Ausgangsmaterial zusammenzustellen, das zur Herstellung von vielseitigen Sorten entsprechend den verschiedenen Inlandsansprüchen geeignet ist. So halten wir vor allem die vegetativen Rotkleetypen, die die Intensivbedingungen und Bewässerungsmöglichkeiten gut verwerten, zur Herstellung einer Spezialsorte geeignet, die unter Bewässerungsverhältnissen einen hohen vegetativen Massenertrag sichert. Für den Anbau auf geringeren Böden ergibt sich die Möglichkeit, anspruchslose Übergangstypen zu selektieren. Schließlich scheint unser tetraploides Ausgangsmaterial zur Herstellung sehr anspruchsvoller „Exportsorten“ verwendbar zu sein. Bei dem 4n Ausgangsmaterial spielt auch die Frage der Krebswiderstandsfähigkeit (*Sclerotinia trifoliorum*) eine besondere Rolle, da der Klee Krebs in den von uns westlich und nördlich liegenden Staaten oft schwere Schäden verursacht.

### Untersuchungsmaterial und Methoden

In der Versuchsaußenstelle Táplánszentkereszt wurden im Laufe von vier Jahren insgesamt 197 Zucht- und Landsorten untersucht. Der Vorversuch wurde mit 197 Sorten im Jahre 1959 begonnen und 1961 beendet. In diesem Vorversuch wurden die einzelnen Sorten als Mikroparzellen mit einem Pflanzenbestand von je 20 Pflanzen im Abstand von 30×30 cm angebaut. Folgende Eigenschaften wurden durch Messungen und Beobachtungen an mehreren Einzelpflanzen ermittelt:

1. Blühbeginn und Blühdauer
2. Samenertrag pro Pflanze
3. Entwicklungstyp (spät oder früh) im Zusammenhang mit:
4. Frohwüchsigkeit
5. Zahl der Schnitte
6. Pflanzenhöhe
7. Winterfestigkeit.

Die Entwicklungstypen wurden folgendermaßen gruppiert:

- Typ I: sehr spät, einschürig  
Typ II: spät, einschürig

Typ III: mittelspät, ein- oder zweischürig  
 Typ IV: mittelfrüh, zweischürig  
 Typ V: früh, zweischürig  
 Typ VI: sehr früh, zwei- oder dreischürig.

Zur Klassifizierung der Entwicklungstypen benutzten CROWDER und ECHEVERRI (1961) und JÁ-NOSSY (1963) bei Untersuchungen von Sortimenten mit geringem Umfang die Gruppeneinteilung von I—V.

Zur Untersuchung eines Sortimentes mit so hoher Probenzahl und einer ziemlich langen Vegetationszeit scheint der Gebrauch einer Gruppeneinteilung von I bis VI zweckmäßiger zu sein.

Auf Grund des Vorversuches wurden 80 Herkünfte ausgewählt, die als Ausgangsmaterial hinsichtlich Winterfestigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten in Betracht gezogen werden konnten. Die Wahl fiel weiterhin auf 21 überwiegend ungarische und einige ausländische Typen, die zur Herstellung dreijähriger, bei vollem Ertrag nutzbarer Intensivtypen geeignet schienen. Über die Resistenzuntersuchungen an den 80 ausgewählten Herkünften wurde bereits berichtet (Agrobotanika, Bd. VII, im Druck). Die 21 ausgewählten Sorten und Landsorten wurden in den Jahren 1961—63 untersucht. Hierzu erfolgte die Aussaat aller Herkünfte auf Parzellen von 4 m<sup>2</sup> ohne Wiederholung mit ortsüblicher Saatstärke. Zur Versuchsanlage mit mehreren Wiederholungen reichte das Saatgut nicht aus, zumal eine gewisse Menge zurückbehalten werden mußte. In diesem dreijährigen Versuch untersuchten wir:

1. Entwicklungstyp
2. Zeit des Blühens
3. Pflanzenhöhe
4. Zahl der Schnitte
5. Auswinterung.

### Untersuchungsergebnisse und Folgerungen

Die Typenverteilung der in dem Vorversuch 1959 bis 1961 geprüften 197 Sorten war folgende:

Typengruppe I	sehr spät	71 Sorten =	35,9%
Typengruppe II	spät	35 Sorten =	17,9%
Typengruppe III	mittelspät	17 Sorten =	8,9%
Typengruppe IV	mittelfrüh	25 Sorten =	12,8%
Typengruppe V	früh	41 Sorten =	20,6%
Typengruppe VI	sehr früh	8 Sorten =	3,9%

insgesamt 197 Sorten = 100,0%

Das ganze Sortiment mit je 20 Pflanzen pro Parzelle wurde — das Jahr der Aussaat mit inbegriffen — drei Jahre lang bis 1961 aufrechterhalten, um Lebensdauer, Entwicklungstyp, Nachtrieb und Ertragsfähigkeit der Sorten untersuchen zu können. Vierzehn Sorten, welche die einzelnen Entwicklungs- und Wuchstypen gut repräsentierten und in ihren Gruppen als die hervorragendsten auffielen, wurden aus dem Sortiment ausgewählt. Die Tab. 1 und 2 enthalten die Angaben der eingehenden Untersuchung dieser ausgewählten 14 Sorten. Die Tab. 1 veranschaulicht die Entwicklungstypen der Sorten im Aussaatjahr 1959 an Hand der Wuchstypen, des Blühbeginns und der Samenerträge. Der Tabelle 2 ist der Entwicklungsgang der Sorten, die Zahl der jährlichen Schnitte und die Lebensdauer zu entnehmen.

Die aus Nordeuropa abstammenden finnischen, schwedischen und sowjetischen Sorten gehören zu den späten Gruppen I und II. Die Schweizer Sorte 'Oerlikon 24' und die schwedische Sorte 'Wambasa' fielen unter ungarischen Klimaverhältnissen in den mittelspäten Übergangstyp und wurden in die Gruppe III eingeteilt. Von den tschechischen Sorten gehört die Sorte 'Holého' zur mittelfrühen Gruppe, die Sorte

Tabelle 1. *Typenuntersuchung der Rotkleesorten.*  
 (Durchschnittsangaben von je 20 Pflanzen)  
 Táplánszentkereszt, 1959

Sorte	Aussaat	Aufgang	Blühbeginn	Blüten- stand/ Pflanze Stck.	Samen- menge/ Pfl. Gramm	Pflanzen- höhe cm	Typen- gruppe
1. Tammisto Finnland	4. 4.	24. 4.	—	—	—	26	I
2. Ultuna Schweden	4. 4.	22. 4.	1. 8.	0,2	—	22	I
3. Sörby-Okna Schweden	4. 4.	24. 4.	—	—	—	54	I
4. Hassle Säby Schweden	4. 4.	24. 4.	—	—	—	69	I
5. Svalöfs Merkur Schweden	4. 4.	24. 4.	15. 7.	0,4	0,05	64	II
6. Krasznoufinszkij 882 Sowjetunion	4. 4.	29. 4.	6. 8.	—	—	57	II
7. B.L. 60 DDR	4. 4.	24. 4.	19. 7.	0,4	—	70	II
8. Oerlikon 24 Schweiz	4. 4.	24. 4.	1. 7.	39	1,0	68	III—IV
9. Wambasa Schweden	4. 4.	24. 4.	21. 7.	27	0,5	78	III
10. Helého ČSSR	4. 4.	24. 4.	10. 7.	59	2,0	62	IV
11. Viglassky ČSSR	4. 4.	2. 5.	1. 7.	87	2,0	73	V
12. Táplánszentkereszt Ungarn	4. 4.	24. 4.	1. 7.	115	2,4	75	V
13. Fertödi M. Ungarn	4. 4.	22. 4.	7. 7.	123	3,0	82	V
14. Jičinskij ČSSR	4. 4.	24. 4.	4. 7.	37	1,0	78	IV—V

Tabelle 2. Der Entwicklungsgang der Rotkleesorten.  
Táplánszentkereszt, 1959–61

Sorte	1959		Schnitte in den Jahren		1961		Gesamt- zahl der Schnitte
	1. Schnitt	2. Schnitt	1. Schnitt	2. Schnitt	1. Schnitt	2. Schnitt	
1. Tammisto Finnland	—	—	30. 7.	—	15. 7.	—	2
2. Ultuna Schweden	—	—	16. 7.	—	30. 6.	—	2
3. Sörby-Okna Schweden	30. 7.*	—	30. 7.	—	14. 7.	—	3
4. Hassle Säby Schweden	30. 7.*	—	30. 7.	1. 9.*	30. 6.	—	4
5. Svalöfs Merkur Schweden	18. 7.*	—	15. 7.	1. 9.*	30. 6.	—	4
6. Krasznoufinszkij 882 Sowjetunion	14. 8.*	—	1. 8.	1. 10.*	15. 7.	—	4
7. B.L. 60 DDR	15. 8.*	—	2. 8.	1. 10.*	16. 7.	**	4
8. Oerlikon 24 Schweiz	15. 7.	—	30. 6.	1. 9.*	30. 6.	15. 8.	5
9. Wambasa Schweden	15. 7.	—	30. 6.	1. 9.*	30. 6.	—	4
10. Holého ČSSR	14. 7.	—	1. 7.	2. 9.	**	—	3
11. Viglassky ČSSR	1. 7.	—	14. 6.	15. 9.	1. 6.	**	4
12. Táplánszentkereszt Ungarn	1. 7.	—	1. 6.	15. 8.	2. 6.	—	4
13. Fertődi M. Ungarn	1. 7.	—	1. 6.	16. 8.	15. 6.	—	4
14. Jičinskij ČSSR	16. 7.	—	1. 6.	1. 9.	—	**	3

\* Knosp stadium nicht erreicht

\*\* Absterbend

‘Jičinskij’ in die Übergangsgruppe IV–V; die Entwicklung der Sorte ‘Viglassky’ verlief den ungarischen Sorten gleichartig und kann mit diesen in die frühe Typengruppe V eingereiht werden. In Hinsicht auf den Samen ertrag im Ansaatzjahr sind die zwei ungarischen Sorten und die aus ähnlichem Klimagebiet abstammende tschechische Sorte ‘Viglassky’ die besten.

Auf Grund der dreijährigen Untersuchung des Entwicklungsganges kann festgestellt werden (Tab. 2): Typisch späte, einschürige Sorten sind die unter der lfd. Nr. 1 und 2 aufgeführten Abstammungen, die im ersten Jahr bei der Mahd die minimale Durchschnittshöhe von 30 cm nicht erreichten. Die Sorte ‘Ultuna’ brachte von 10 Einzelpflanzen je eine Blüte an zwei Pflanzen, doch die zwei Blüten setzten keinen Samen an. Auch diese zwei blühenden Pflanzen waren den anderen gleich, etwa 20 cm niedrig mit rosettenförmig aufgelöster Buschform. Im zweiten und dritten Jahr brachten beide Sorten je einen Schnitt mit hohem Ertrag, jedoch im Vergleich mit den ungarischen Sorten erfolgte dieser bedeutend später (15.–30. 7. und 30. 6.–16. 7.). Die zweiten Schnitte waren in keinem Jahr nennenswert, doch beide Sorten erwiesen sich als vorzüglich winterfest.

Die aus der im östlichen Teil Zentralschwedens liegenden Ortschaft Sjösa abstammende Landsorte ‘Ultuna’, die bereits seit 1872 bekannt und in Ultuna seit 1905 angebaut wurde (BINGEFORS und ÅKERBERG, 1961), fällt unter den späten Sorten I–III durch ihre relativ stärkere Trockenresistenz auf. Die Landsorte ‘Sörby-Okna’ ist im Bezirk Östergötland in Ostschweden bevorzugt und verbreitet und ist ebenfalls relativ widerstandsfähig gegenüber Trockenheit. Diese und die schwedische Landsorte ‘Hassle

Säby’ haben schon im ersten Jahr am 30. Juli eine im Durchschnitt 55–60 cm hohe, mähbare Ernte gebracht. Im ersten Jahr blühten sie nicht, zeigten sich aber winterfest. Die Sorte ‘Hassle Säby’ brachte im zweiten Jahr auch einen geringen zweiten Schnitt. Ebenfalls einen zweiten Schnitt brachte die Sorte ‘Svalöfs Merkur’ im zweiten Jahr. Obwohl diese Sorte zu den typisch späten gehört, haben wir an der 20 Pflanzen umfassenden Parzelle schon im ersten Jahr zwei blühende Pflanzen mit einem bzw. drei Blütenköpfen entdeckt. Die blühenden Pflanzen wurden nicht geschnitten und die vier Blütenköpfe setzten insgesamt 28 Samen an.

Die sowjetische Sorte ‘Krasznoufinszkij 882’ ist eine späte Sorte von mittlerer Ertragsfähigkeit. Im dritten Jahr gingen im Winter vier Pflanzen ein und nach dem dritten Schnitt zeigte der Pflanzenbestand keinen Nachtrieb mehr.

Die tetraploide Sorte ‘B.L. 60’ aus Bernburg, DDR, ist gegenüber Trockenheit nicht widerstandsfähig. Obwohl sie annehmbar zweischürig ist, scheint sie sich aber unter unseren Verhältnissen spät zu entwickeln und bringt infolge des trockenen Klimas einen mäßigen Ertrag.

Die Sorten ‘Oerlikon’ (Schweiz) und ‘Wambasa’ (Schweden) scheinen vom Standpunkt der heimischen Züchtungszwecke wertvolles züchterisches Ausgangsmaterial darzustellen. Obwohl sie unter ungarischen Klimaverhältnissen mittelspät (III) sind, blühen sie schon im ersten Jahr und bringen Samen. Ihr Grunertrag im 3. Jahr ist beachtlich. Die Sorte ‘Oerlikon’ brachte während der drei Jahre die meisten Schnitte (5). Ihr Ertrag war schon im ersten Jahr vollwertig, obwohl sie zwei Wochen später geschnitten wurde als die ungarischen Sorten. Mit ihrer vorzüglichen Win-

terfestigkeit gab diese Sorte mit zwei Schnitten auch im dritten Jahr einen vollen Ertrag. In ihren Eigenschaften ist sie dem schon früher untersuchten Matenkelee sehr ähnlich, welcher von Schweizer Landsorten abstammt, für mehrjährige Nutzung geeignet und von gutem Nachwuchsvermögen ist (NÜESCH, 1960). Die Sorte 'Oerlikon 24' bildet brauchbares züchterisches Ausgangsmaterial zur Herstellung einer Inlandsorte, die früh und von intensivem Typ ist und drei Jahre lang einen vollen Ertrag bringt. Die Jugendentwicklung der Sorte 'Oerlikon' ist langsamer als die der heimischen Sorten; im Versuch erfolgte ihr Schnitt in jedem Jahr etwa zwei Wochen nach den ungarischen Sorten. Dasselbe gilt für die sich noch etwas langsamer entwickelnde Sorte 'Wambasa'. Auf Grund der Nachtriebsfreudigkeit während der Versuchsperiode ist zu vermuten, daß die nördlichen späten vierjährigen Sorten eine sehr langsame Jugendentwicklung aufweisen. Dieselben Beobachtungen wurden bei den Entwicklungsuntersuchungen anderer später einschüriger Sorten gemacht. Daraus ist im allgemeinen zu folgern, daß die langsame Jugendentwicklung mit der drei- bis vierjährigen Lebensdauer des Rotklee in engem Zusammenhang steht. Eingehende Korrelationsuntersuchungen ergaben jedoch, daß in mehreren Populationen Einzelpflanzen vorkommen, die trotz ihrer langen Lebensdauer eine lebhafte, frühzeitige Entwicklung zeigen und sowohl im Ansaatjahr als auch im dritten Nutzungsjahr über dem Durchschnitt liegende Erträge bringen.

Die frühesten unter den geprüften Sorten waren die ungarischen Sorten 'Táplánszentkereszt' und 'Fertödi'. Im dritten Nutzungsjahr brachten sie trotzdem einen befriedigenden Grünmassenertrag. Im Gesamtertrag von drei Jahren übertraf aber die Sorte 'Oerlikon 24' auch die ungarischen Sorten.

Nach den an 14 Sorten durchgeführten Untersuchungen besteht ein Zusammenhang zwischen der Zahl der jährlichen Schnitte und der Lebensdauer ( $r = 0,76$ ). Unter den einschürigen oder nur in günstigen Jahren zweischürigen Sorten (Tab. 2, lfd. Nr. 1–6) wiesen 5 Sorten auch am Ende des dritten Jahres volle Pflanzenbestände auf. Von den acht zweischürigen Sorten dagegen gingen nach der zweiten Jahreswende zwei Sorten praktisch zugrunde (Sorten Nr. 10 und 14) und zwei Sorten trieben nach dem 1. Schnitt im dritten Jahr nicht mehr aus.

Zwischen der Zahl der jährlichen Schnitte und der Austriebfähigkeit ist die Korrelation noch enger, da alle zweischürigen Sorten früher und kräftiger austreiben als die sogenannten einschürigen Sorten.

Umfangreichere Korrelationsuntersuchungen wurden am vollen Sortiment mit 197 Sorten durchgeführt. In Tab. 3 ist die Beziehung zwischen der Anzahl der Schnitte und der Lebensdauer zusammengefaßt. 80% der jährlich nur einen vollen Schnitt bringenden Sorten gehört zu dem drei oder mehr Jahre ausdauernden Typ. Dagegen können von den sogenannten zweischürigen Sorten 75% wirtschaftlich nur zwei Jahre genutzt werden.

Aus Tab. 4 ist der sehr enge Zusammenhang zwischen der Anzahl der jährlichen Schnitte und der Schnelligkeit des Austriebes zu entnehmen. Wie zu erwarten, treiben die einschürigen Sorten fast

Tabelle 3. Zahl der jährlichen Schnitte und Lebensdauer bei 197 Rotkleearten.  
Táplánszentkereszt, 1959–61

Jahr	Zahl der jährlichen Schnitte		
	Anzahl der Sorten		
	einschürig	zwei–dreischürig	Insgesamt
Lebensdauer von 2 Jahren	22	65	87
von 3 Jahren	89	21	110
insgesamt	111	86	197

$$r = 0,56$$

Tabelle 4. Zahl der jährlichen Schnitte und Schnelligkeit des Austriebes (Frohwüchsigkeit) bei 197 Rotkleearten.  
Táplánszentkereszt, 1959–61

Schnelligkeit des Austriebes	Zahl der jährlichen Schnitte		
	Anzahl der Sorten		
	einschürig	zwei–dreischürig	Insgesamt
schnell	2	79	81
langsam	109	7	116
insgesamt	111	86	197

$$r = 0,91$$

Tabelle 5. Zahl der jährlichen Schnitte und Zeitpunkt des Blühens bei 197 Rotkleearten.  
Táplánszentkereszt, 1959–61

Zeitpunkt des Blühens	Zahl der jährlichen Schnitte		
	Anzahl der Sorten		
	einschürig	zwei–dreischürig	Insgesamt
früh	2	81	83
spät	109	5	114
insgesamt	111	86	197

$$r = 0,93$$

ohne Ausnahme langsam, die mehrschürigen dagegen schnell aus.

Auch zwischen der Anzahl der Schnitte und dem Zeitpunkt des Blühens besteht eine sehr enge Korrelation (Tab. 5). 94% der mehrschürigen Sorten blühen früh, 98% der einschürigen blühen dagegen spät.

Eine der wichtigsten Zielsetzungen der ungarischen Rotkleezüchtung ist die Schaffung einer hochproduktiven Sorte, die drei Jahre lang einen vollen Ertrag bringt und zu dem schnell austreibenden, frühblühenden, zwei- oder dreischürigen Typ gehört. Eine solche Sorte könnte, hauptsächlich auf den fruchtbaren, bewässerten Böden der Tiefebene die Konkurrenz mit der Luzerne aufnehmen; auch könnte der Anbau einer solchen Sorte in jenen Gebieten in Betracht kommen, die an der Grenze des trockenen Tieflandklimas mit einem Jahresniederschlag von 570–600 mm liegen. Außerdem ist der Ertrag des Rotklee auf tiefgründigen, fruchtbaren Lehm Böden mit einem zeitweise hohen Grundwasserstand viel sicherer als die gewöhnlichen Erträge der Luzerne, vorausgesetzt, daß der Rotklee auch im dritten Anbaujahr einen vollen Ertrag bringt.

Entsprechend dieser Zielsetzung wurden jene 21 Herkünfte eingehender untersucht, die sich in den Vorversuchen als zwei- oder mehrschürig und langlebig erwiesen hatten. Die Aussaat dieser 21 Sorten erfolgte im Frühjahr 1961 auf je 4 m<sup>2</sup> ohne Wieder-

Tabelle 6. Entwicklungsuntersuchungen an zweischürigen Rotkleeherkünften von dreijähriger Lebensdauer. Táplánszentkereszt, 1961–63

Sorten und Abstammungen		Ansaatjahr 1961			Erstes Nutzungsjahr 1962								Zweites Nutzungsjahr 1963			
		Typengruppen	Tage v. Aufg. bis Blühbeginn	Pflanzenhöhe cm	Auswinterung %	1. Schnitt		2. Schnitt		3. Schnitt		Auswinterung im 1. u. 2. Jahr, %	1. Schnitt		2. Schnitt	
						Tage bis Blühbeginn	Pflanzenhöhe cm	Tage bis Blühbeginn	Pflanzenhöhe cm	Tage bis Blühbeginn	Pflanzenhöhe cm		Tage bis Blühbeginn	Pflanzenhöhe, cm	Tage bis Blühbeginn	Pflanzenhöhe, cm
1. S. 151	England	IV	81	82,5	37	61	80	—	70	—	55,5	45	74	48	—	—
2. S. 123	England	IV	83	69	15	74	81,5	—	76	—	54	29	88	50	—	—
3. Oerlikon 24	Schweiz I	III—IV	68	68,7	5	58	72	64	68	—	58	10	80	58	70	40,5
4. Dimitrevski	Sowjetunion	IV—V	76	71	10	70	60	—	70	—	42,5	19	69	50,5	—	—
5. Abadzeckij	Sowjetunion	V—VI	82	75,5	32	55	59,5	52	60	—	44,5	49	69	58,5	—	30
6. Rinkaby	Schweden	IV—V	70	76	6	84	80,5	—	59,5	—	29,5	10	86	60,5	—	40
7. Zweischürige Kommerz	USA	V	67	58	30	64	55,5	59	42	—	25	42	90	40	—	—
8. Steyer Kommerz	Österreich	IV—V	70	82,5	11	62	78	60	62,5	—	55	20	85	58,5	—	40
9. Tápláni	Ungarn	V	68	75	6	51	78	47	60	70	38	17	78	65	—	38,5
10. Fertödi	Ungarn	V	70	82	4	53	76	49	57,5	66	40	25	82	60	—	38
11. Örségi	Ungarn	V	70	74	10	57	66	54	59	70	35	16	80	61	—	35
12. Öriszentpéteri	Ungarn	V	68	70	15	57	74,5	54	60	68	35	21	78	58	—	35
13. Örimogyoródsi	Ungarn	V	65	65	12	52	72	52	61,5	74	40	25	76	47,5	—	30
14. Zalasombafai	Ungarn	V	71	77	8	60	62,5	50	57,5	60	42,5	19	80	50	70	30
15. Körmendi	Ungarn	V	70	70	10	55	60,5	52	60	66	44,5	20	78	54	—	40,5
16. Nagyoroszi	Ungarn	V	66	77	12	50	58,5	47	54	—	39,5	29	72	50	70	38
17. Bakonyi	Ungarn	VI	62	70	5	49	58	50	50	65	30	11	70	55	68	40
18. Háromfai	Ungarn	V	74	84	10	56	78,5	58	70	—	57	20	80	60	—	50,5
19. Tarpai	Ungarn	VI	58	58	11	49	58,5	43	62	64	44	15	65	40,5	60	45
20. Koszegi	Ungarn	IV—V	69	80	17	59	79,5	57	68	—	40	22	85	55	66	45
21. Bodrogközi	Ungarn	V	72	71,5	8	50	80	55	59,5	—	50	24	80	55	—	40

holung bei einem Reihenabstand von 12 cm. Die erzielte Bestandesdichte entsprach der in Ungarn üblichen bei gut gelungenen Ansaaten.

Während der dreijährigen Versuchsperiode wurden die Zahl der Schnitte, die Zahl der Tage bis Blühbeginn, die Pflanzenhöhe bei Blühbeginn und der Anteil abgestorbener Pflanzen im Frühjahr des ersten und zweiten Nutzungsjahres ermittelt. Letzteres erfolgte aus praktischen Gründen nicht durch Auszählen der abgestorbenen Pflanzen, sondern durch Messung der kahlen Flächen und Schätzung der dünn bedeckten Flecken nach dem Austrieb im Frühjahr. Zur Beurteilung der Winterfestigkeit wurde dieses Verfahren deshalb bevorzugt, weil der Prozentanteil der abgestorbenen Pflanzen unterhalb einer gewissen Grenze nicht mehr zum Ausdruck bringt, ob einige Sorten infolge ihrer stärkeren Nachtrieb- und Verzweigungsfähigkeit den Ertrag der eingegangenen Pflanzen ersetzen können. Auch in der Praxis werden jene Rotkleeflächen nicht als „eingegangen“ bezeichnet, auf denen zwar aus verschiedenen Gründen 30–40% des vorjährigen Pflanzenbestandes fehlen, jedoch der Ausfall durch die kräftigere Entwicklung der zurückgebliebenen Pflanzen kompensiert wird. Nach dem Austrieb stellen solche Bestände wieder einen geschlossenen und lückenlosen Pflanzenbestand dar.

Nach den Angaben der Tab. 6 sind die zwei ungarischen Zuchtsorten von intensivem Charakter und bringen auch im dritten Anbaujahr reichen Ertrag. Die zwei englischen Sorten fangen im Ansaatjahr etwas spät zu blühen an und bringen hohen Ertrag. Im zweiten und dritten Nutzungsjahr wird ihre Ertragsfähigkeit jedoch durch starke Auswinterung wesentlich herabgesetzt. Ebenfalls geringe Winterfestigkeit wiesen das zweischürige mit 'US' bezeichnete Kommerzsaatgut und auch die sowjetische Sorte 'Abadzeckij' auf.

In Hinsicht auf die Winterfestigkeit und auf eine Lebensdauer von drei Jahren scheinen die Sorten 'Oerlikon 24' und 'Rinkaby' und die ungarische Landsorte 'Bakonyi' die besten zu sein. Besonders wertvoll sind die Sorten, die auch bei ihrem zweiten Schnitt im zweiten Nutzungsjahr das Stadium des Blühens erreichen und eine gute Winterfestigkeit aufweisen. Zu diesen gehören die Sorte 'Oerlikon 24' und die ungarischen Lokal- bzw. Landsorten 'Zalasombafai', 'Nagyoroszi', 'Bakonyi', 'Tarpai' und 'Köszegi'. Im dritten Lebensjahr entfalten die ungarischen Landsorten 'Körmendi', 'Háromfai', 'Bodrogközi' und die österreichische Handelsorte 'Steyer' noch ein üppiges, dichtes und reiches Laubwerk. Sie sind deshalb beachtenswert.

Die Sorte 'Oerlikon 24' blühte im Ansaatjahr trotz ihres hohen Wuchses nur mäßig und bei einer näheren Untersuchung des Pflanzenbestandes waren mehrere niederliegende, rosettenförmige, üppig entwickelte buschtypenartige Einzelpflanzen aufzufinden. In den nächsten Jahren zeigte diese Sorte eine Austriebfähigkeit und Frohwüchsigkeit, die den ungarischen Sorten gleich kam. Sie brachte aber nur etwa halb soviel Blüten.

Die Sorte 'Rinkaby' kam ebenfalls in der ersten Zeitperiode über die Rosettenform schnell hinweg, doch ihre Blühfreudigkeit war noch geringer als die der Sorte 'Oerlikon 24'. Unter den ungarischen Tageslängen verhielten sich also beide ausländischen Sorten — das erste Jahr der Sorte 'Oerlikon 24' ausgenommen — in ihrem Wachstum und ihrer Austriebsfähigkeit als frühe Typen, in ihrem Blühen aber als zu den mittelspäten Typen gehörend.

Die Ergebnisse lassen mit Wahrscheinlichkeit vermuten, daß die Verwendung der oben angeführten Sorten als Ausgangsmaterial für die Weiterzüchtung der ungarischen Kultursorten bzw. für die Herstellung neuer intensiver Rotkleearten gerechtfertigt ist.

### Zusammenfassung

Der Rotkleeanbau hat in Ungarn — ungefähr gleichzeitig wie in Deutschland — in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts begonnen. Als günstigste Gebiete für den Rotkleeanbau erwiesen sich im ungarischen Tieflandbecken der westliche Teil und das nördliche und nordöstliche Grenzgebiet des Landes mit Niederschlägen um 600 mm oder mehr. Die Lokalsorten, die sich in verschiedenen Gebieten Ungarns entwickelten, wurden auf sechs typmäßig unterschiedliche Landsortengruppen aufgeteilt. Unter diesen werden 43 Landsorten weitergeführt und den Züchtern als Ausgangsmaterial empfohlen.

Einschließlich der ungarischen Sorten wurden von 1959 bis 1963 197 europäische und amerikanische Rotkleesorten mit dem Ziel untersucht, Ausgangsmaterial für die Züchtung zu selektieren, das drei Jahre lang volle Ertrags- und Nachtriebfähigkeit aufweist und zum frühen, mehrschürigen, frohwüchsigen Typ gehört. Solche Typen bieten die Möglichkeit, Intensivsorten zu züchten, die unter Bewässerungsbedingungen auch in der trockenen Tiefebene mit Erfolg eingeführt werden könnten. Die nur zwei Jahre ausdauernden Rotkleesorten können auch unter Bewässerungsbedingungen auf den Böden der ungarischen Tiefebene nicht mit der Luzerne konkurrieren.

Die Untersuchungsergebnisse lassen vermuten, daß im geprüften Weltsortiment mehrere dem Versuchsziel entsprechende Sorten bzw. Herkünfte vorkom-

men. Besonders geeignet erscheinen die Schweizer Sorte 'Oerlikon 24', die schwedische Sorte 'Rinkaby' und mehrere ungarische Landsorten als Ausgangsmaterial für Kreuzungen.

### Literatur

1. ÅKERBERG, E., och G. JULÉN: Vårt svenska rödklövermaterial i belysning av utförda stamförsök. Kungl. Lantbr. Akad. T. 85, 541—593 (1946). — 2. BINGEFORS, S., and E. ÅKERBERG: Swedish Land-races of Red Clover. Euphytica 10, 147—151 (1961). — 3. CROWDER, L., and S. ECHEVERRI: Response of Red Clover Varieties at High Elevations in Colombia. Agronomy Journal 53, 201—204 (1961). — 4. JÁNOSSY, A.: A vöröshere termesztése és nemesítése. p. 154 (Rotkleeanbau und Züchtung, ungarisch). Budapest: Mezőgazdasági Kiadó 1963. — 5. KELEMEN, J.: Vöröshere, Nemesített Növényfajtakal végzett Országos Fajtakísérletek Eredményei 1960 (Rotklee, Landesversuchsergebnisse von Zuchtsorten). Jahrbuch des ungarischen Sortenamtes (ungarisch mit russischer, deutscher und englischer Zusammenfassung) Budapest, 293—299 (1962). — 6. KRONEBERG, G.: Praktischer Unterricht vom Kleebau und die Gewinnung des Kleesamens. Pressburg (Pozsony — Bratislava), Budapest: Széchényi Bibliothek 1797. — 7. MERKENSCHLAGER, F.: Die Konstitution des Rotklees. Die Ernährung der Pflanze XXX, 82—89 (1934). — 8. NÜESCH, B.: Untersuchungen an Rotklee-Populationen im Hinblick auf die züchterische Verbesserung des Mattenklees. Landw. Jahrbuch der Schweiz 74, N. F. 9, 303—407 (1960). — 9. RESMERITA, J.: Rotkleeanbau (ungarisch). Bucuresti: Landwirtschaftsverlag 1958. — 10. WITTCHEN, U.: Einige Nachrichten von Kleebau aus der oberen Zipsergegend, unter den karpatischen Alpen. Der patriotische Ratgeber, I. Bd., 121—124 (Budapest, Széchényi Bibliothek) 1804.

Aus dem Institut für Pflanzenzüchtung Dornburg/Saale der Friedrich-Schiller-Universität Jena

## Untersuchungen über die Eignung anatomischer und physiologischer Eigenschaften des Blattes für die Selektion leistungsfähiger Pflanzen bei Glatthafer und Rotklee\*)

Von G. SCHUMANN

### 1. Einleitung

Die züchterische Auslese kann um so wirkungsvoller gestaltet werden, je sicherer die genetische Komponente von dem Einfluß der Umwelt zu trennen ist. Infolge ihrer starken Modifizierbarkeit bieten dabei die Einzelpflanzen der Selektion die größten Schwierigkeiten. Nach Erbwertschätzungen an Knaulgras-, Weidelgras- und Glatthaferklonpflanzen ist deshalb damit zu rechnen, daß ein großer Teil der selektierten Genotypen nicht die in sie gesetzten Erwartungen erfüllt, andererseits genetisch gute Sämmlinge in den Populationen unerkannt bleiben (COOPER et al., 1962; SCHUMANN, 1965).

Aufgabe einer Züchtungsforschung ist es u. a., die Fehlentscheidung der Erstausslese einzuschränken. Durch Auffinden von Korrelationen zwischen früh erkennbaren Pflanzenmerkmalen und wirtschaftlich wertvollen qualitativen Eigenschaften war es möglich, bereits in einem frühen Stadium der Pflanzenentwicklung unerwünschte Typen zu eliminieren (BREDEMANN, 1924; v. SENGBUSCH, 1926; LEHMANN, 1936; RUDOLF, 1937; KAPPERT, 1940; BREIDER, 1957;

LOEWEL et al., 1957; ENGEL und MÖLLER, 1959; GILBERT, 1961; GORDON, 1961; FILUTOWICZ, 1963).

Den Pflanzenertrag mittels Signalfaktoren erkennen zu wollen, wird dagegen nicht möglich sein, da der Komplex Leistung polygen bedingt ist. Es könnten aber zwischen einzelnen anatomischen und physiologischen Eigenschaften und der Höhe der Substanzproduktion Beziehungen bestehen, die durch Umweltfaktoren wenig modifiziert werden (KAPPERT, 1957; SCHWANITZ, 1957). Wären solche Merkmale zu finden, ließe sich die Effektivität der Selektion unterstützen, indem Material durch Vorselektion in einem frühen Stadium in Richtung des Zuchtzieles eingeschränkt würde.

Für derartige Untersuchungen schienen uns Klone von Rotklee und Glatthafer geeignet, die unter verschiedenen Standraumzumessungen bestimmte Merkmale des Habitus  $\pm$  gleichbleibend deutlich zu erkennen gaben (SCHUMANN, 1965). An vollentwickelten Pflanzen dieser Versuche sollte geprüft werden, ob über epidermale Zellkomponenten und Transpirationsintensität Beziehungen zur Ertragsleistung bestehen und wie stark die einzelnen Komponenten durch Umweltverhältnisse modifiziert werden.

\* Herrn Prof. Dr. R. SCHICK zum 60. Geburtstag gewidmet.