

Aus dem Institut für Pflanzenzüchtung Groß-Lüsewitz der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

## Untersuchung über den Zusammenhang zwischen Samengröße und Ertrag bei diploidem und tetraploidem Rotklee (*Trifolium pratense* L.)

Von K. BELLMANN und G. MEINL

Mit 9 Abbildungen

Der schnelle Aufbau eines großen Assimilationsapparates und dessen maximale Nutzung ist für die Stoffproduktion der Pflanze von großem Vorteil. Durch vergleichende Untersuchungen an diploidem und tetraploidem Rotklee konnte nachgewiesen werden (BELLMANN 1961), daß die Polyploiden wohl in der Jugend (etwa bis 5Blattstadium) eine größere Stoffproduktion als Lembkes Rotklee besaßen, danach aber nicht wesentlich mehr Substanz als dieser erzeugten (+ 1,6%). Dies konnte auf eine verminderte Assimilationsleistung (AL) der Polyploiden zurückgeführt werden.

Es erhebt sich nunmehr die Frage nach den Ursachen der besseren Jugendentwicklung von polyploidem Rotklee. Als naheliegendster Grund könnte der große Unterschied im TKG zwischen beiden Valenzstufen angenommen werden. Dafür würden die Ergebnisse von ERICKSON (1946) an Luzerne, BLACK (1956, 1957) an *Trifolium subterraneum* sowie von VÖMEL (1955) und SCHULZ (1958) an Lupine sprechen, wonach Pflanzen aus großen Samen der gleichen Saatgutpartie deutlich höhere Erträge als die aus der kleinsamigen Fraktion liefern.

Um zu prüfen, ob auch bei Rotklee durch verschiedene Samengröße bedingte Effekte, vor allem in der Jugend, nachweisbar sind, haben wir zunächst während der Keimung die Atmungsverluste und die Anteile der Wurzel einerseits sowie des Hypokotyls und der Kotyledonen andererseits bestimmt und weiterhin den Verlauf der Stoffproduktion bis zur Ernte (Blühbeginn) untersucht.

### Material und Methode

Saatgut von Lembkes Rotklee (L. R.) und zwei tetraploiden Stämmen\*, von denen einer nach Feldversuchen ertragreich, der andere ertragsschwach ist, wurde durch einen fraktionierenden Steigsichter in zwei Größenklassen getrennt. Die TKG und Keimfähigkeit sind in Tab. 1 angegeben.

Tabelle 1. Trockenmasse der Samen und Keimfähigkeit bei allen Prüfgliedern.

Sorte/Stamm	g Trockensubstanz/ 1000 Korn	Keimfähigkeit in %
Lembkes Rotklee groß	1.840	97
Lembkes Rotklee klein	1.742	97
4 x gut groß	2.721	99
4 x gut klein	2.554	99
4 x schlecht groß	2.830	99
4 x schlecht klein	2.509	98

Die Atmungsintensität wurde auf Grund des unterschiedlichen  $\text{CO}_2$  mit einem Gaswechselschreiber („Infralyt“) an jeweils 100 g Saatgut bestimmt. Die

\* Im folgenden als Prüfglieder bezeichnet

Versuchsanstellung erfolgte in Anlehnung an die von SCHWANITZ und SCHENK (1954) angegebene Methodik.

Zur Bestimmung des unterschiedlichen Anteils von Wurzeln und Hypokotyl mit Kotyledonen keimten wir 1,5 g Samen bei 20° C im Dunkeln in Petrischalen an, um nach 4 und 16 Tagen das Trockengewicht der einzelnen Organe zu ermitteln.

Der Verlauf der Ertragsbildung wurde in Gefäßversuchen untersucht (Durchlauf, 20 Pflanzen je Gefäß, 4 Wiederholungen). In 4tägigem Abstand erfolgte 12mal eine Ertragsfeststellung (Grün- und Trockenmasse der Fraktionen Blatt und Stengel + Blattstiel + Blüte). Dieser Zuwachs an Trockenmasse wurde auf die im Mittel der betreffenden 4 Tage vorhandene Blatttrockenmasse bezogen und so die spezifische Leistungsfähigkeit des Blattapparates (AL) ermittelt.

Die in den Abbildungen 4—8 dargestellten Kurven gehen auf 5fach gleitende Mittel zurück. Dadurch entfielen zunächst 2 Werte am Anfang (1. und 2. Termin) und am Ende der Zeitreihe (11. und 12. Termin). Da sich jedoch die jeweiligen 2 + 2 Originalwerte recht gut in den allgemeinen Kurventrend einordnen, haben wir diese für die Darstellung und die Differenzbildung zwischen jeweils 2 Versuchsgliedern wieder eingesetzt. Die Signifikanz der Differenzen wurde aus den Originalwerten bestimmt.

### Ergebnisse

Während der Keimung zeigte die Atmung innerhalb der ersten 4 Tage folgenden Verlauf (Abb. 1 und 2).

Beziehen wir die  $\text{CO}_2$ -Abgabe auf die Kornzahl, so besitzen die beiden polyploiden Stämme gegenüber L. R. einen deutlich höheren Umsatz (Abb. 1 a, b). Wird jedoch die  $\text{CO}_2$ -Abgabe auf die atmende Trockensubstanz bezogen, ist eine etwas geringere Atmung der Polyploiden gegenüber L. R. nachweisbar (Abb. 2 a, b). Die scheinbar größere Aktivität der Polyploiden wird durch ihre größere Masse vorgetäuscht.

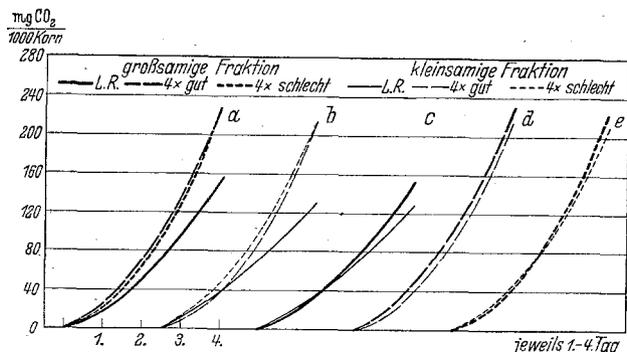


Abb. 1. Verlauf der  $\text{CO}_2$ -Abgabe während der Keimung ( $\text{mg CO}_2/1000$  Korn).

Betrachten wir den CO<sub>2</sub>-Umsatz von großen und kleinen Samen, so ist eine deutliche Unterlegenheit der kleinen Samen auffällig (Abb. 1c, d, e und Abb. 2c, d, e).

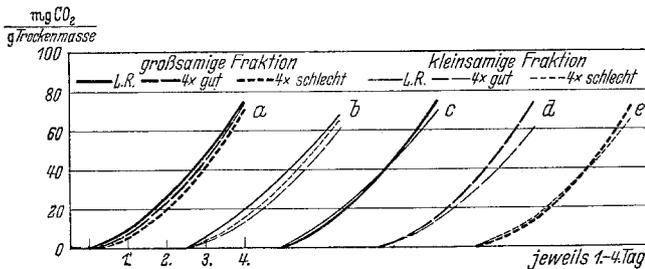


Abb. 2. Verlauf der CO<sub>2</sub>-Abgabe während der Keimung (mg CO<sub>2</sub>/g Trockenmasse).

Für die Stabilität des Wasserhaushaltes ist das Verhältnis zwischen ober- und unterirdischen Organen von größter Wichtigkeit. Es interessierte deshalb, ob sich bereits zum Zeitpunkt der Samenkeimung und der ersten Jugendentwicklung Unterschiede im Größenverhältnis dieser Organe zwischen beiden Valenzstufen einerseits und den Samengrößen andererseits ermitteln lassen (Abb. 3).

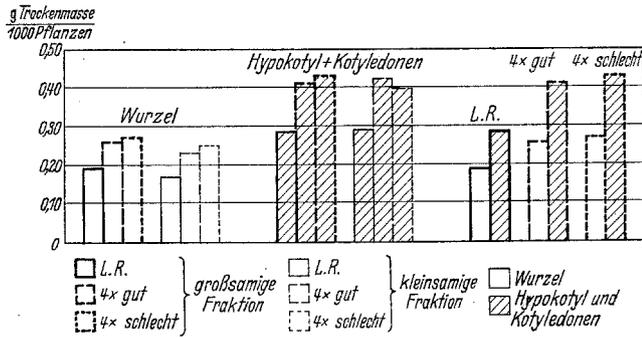


Abb. 3. Wurzel- und Kotyledonenanteil an der Gesamttrockenmasse.

Nach 4 Tagen zeigt sich bereits, daß sowohl die Wurzel- als auch die Hypokotylmasse der Polyploiden wesentlich größer als die von L. R. ist. Andererseits sind die Unterschiede zwischen großen und kleinen Samen recht geringfügig. Interessant ist ein Vergleich von Wurzel- sowie Hypokotyl- und Kotyledonenmasse zwischen den Valenzstufen. Hier zeigt sich, daß die Differenz zwischen Wurzel und Hypokotyl bei den Polyploiden um relativ 15% größer als bei L. R. ist. Das bedeutet eine Bevorzugung der oberirdischen Organe bei den 4x gegenüber den 2x-Formen im Keimstadium und sicher auch schon im Embryonalstadium. Diese Tendenz scheint sich auch im Alter fortzusetzen. Nach Untersuchungen von BELLMANN (1961) war der Quotient oberirdische/unterirdische Trockenmasse im Mittel der untersuchten polyploiden Stämme um ca. 10% geringer als bei L. R. (Gefäßversuche). Völlig übereinstimmende Verhältnisse ergaben die Untersuchungen 16 Tage nach Keimbeginn nach normaler Aussaat ins Gefäß.

Nach diesen Ergebnissen der Samenkeimung schien es notwendig zu prüfen, ob auch in unserem Fall die Samengröße einen Einfluß auf den Endertrag ausübt. In Abb. 4 sind die Summenkurven des Grünmassenertrages für alle Prüfglieder dargestellt.

Die Erträge der polyploiden Stämme sind bei beiden Samengrößenklassen signifikant höher als die von L. R. (vgl. Tab. 2). Die im Gefäß ermittelten Er-

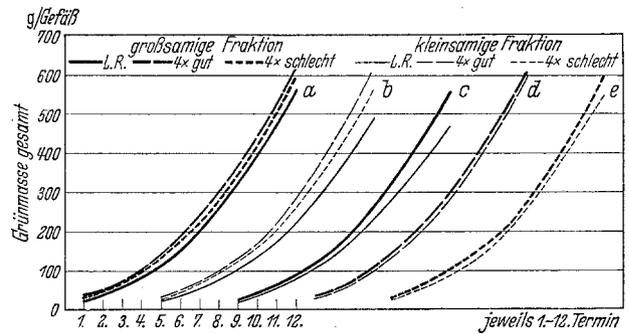


Abb. 4. Verlauf der Grünmassenbildung während der Vegetationsperiode.

Tabelle 2. Differenzen der Grünmasse im Mittel der Vegetationsperiode und deren Signifikanz.

	Diff. in %	Sign. P %
a) L.R. groß (= o) gegen 4 x gut groß	+ 20,4	< 0,1
L.R. groß (= o) gegen 4 x schlecht groß	+ 12,1	1,6
b) L.R. klein (= o) gegen 4 x gut klein	+ 25,9	< 0,1
L.R. klein (= o) gegen 4 x schlecht klein	+ 14,9	0,27
c) L.R. klein (= o) gegen groß	+ 8,7	8,9
d) 4 x gut klein (= o) gegen groß	+ 3,9	36,8
e) 4 x schlecht klein (= o) gegen groß	+ 5,0	27,1

tragsrelationen zwischen dem guten und schlechten polyploiden Stamm und L. R. stimmen mit den im Freiland erhaltenen Ergebnissen überein.

Während bei den polyploiden Stämmen zwischen groß- und kleinsamigen Fraktionen keine Unterschiede im Ertrag bestehen, unterscheiden sich die Erträge der beiden Samengrößenklassen von L. R. mit einer Erwartungswahrscheinlichkeit von ca. 91%.

Da der Trockensubstanzgehalt der Polyploiden deutlich geringer als der von L. R. ist (Abb. 5, Tab. 3),

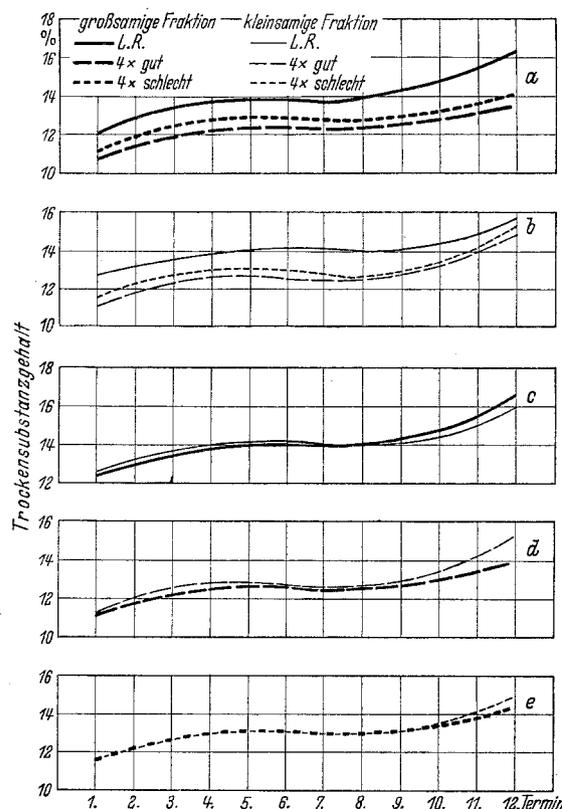


Abb. 5. Verlauf des Trockensubstanzgehaltes während der Vegetationsperiode.

Tabelle 3. Differenzen des Trockensubstanzgehaltes im Mittel der Vegetationsperiode und deren Signifikanz.

	Diff. in %	Sign. P %
a) L.R. groß (= o) gegen 4 x gut groß	-10,9	<0,1
L.R. groß (= o) gegen 4 x schlecht groß	- 7,9	<0,1
b) L.R. klein (= o) gegen 4 x gut klein	-10,0	<0,1
L.R. klein (= o) gegen 4 x schlecht klein	- 7,9	<0,1
c) L.R. klein (= o) gegen groß	- 0,3	76,9
d) 4 x gut klein (= o) gegen groß	- 2,1	16,3
e) 4 x schlecht klein (= o) gegen groß	- 0,3	76,9

verschwindet die Überlegenheit der Polyploiden im Trockensubstanzertrag bei der großen Fraktion fast vollständig oder vermindert sich bei der kleinen Fraktion sehr stark (Abb. 6, Tab. 4).

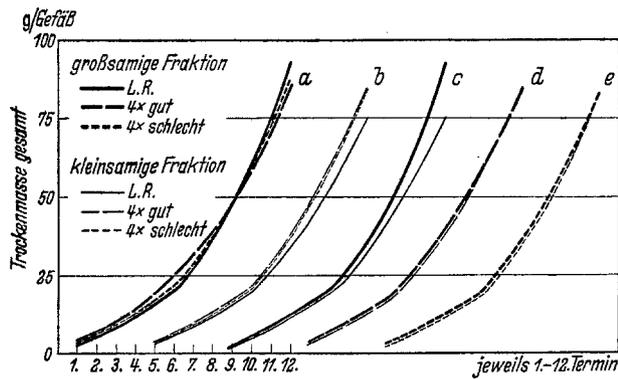


Abb. 6. Verlauf der Trockenmassenbildung während der Vegetationsperiode.

Tabelle 4. Differenzen der Trockenmasse im Mittel der Vegetationsperiode und deren Signifikanz.

	Diff. in %	Sign. P %
a) L.R. groß (= o) gegen 4 x gut groß	+ 5,4	36,8
L.R. groß (= o) gegen 4 x schlecht klein	+ 1,6	76,3
b) L.R. klein (= o) gegen 4 x gut klein	+15,4	0,20
L.R. klein (= o) gegen 4 x schlecht klein	+ 6,3	13,2
c) L.R. klein (= o) gegen groß	+10,1	4,5
d) 4 x gut klein (= o) gegen groß	+ 0,5	92,0
e) 4 x schlecht klein (= o) gegen groß	+ 5,2	27,1

Zwischen den groß- und kleinsamigen Fraktionen der Polyploiden bestehen wiederum keine signifikanten Ertragsunterschiede. Dagegen zeigt sich bei L. R. im Trockenmassenertrag eine noch deutlichere Unterschiedlichkeit als im Grünmassenertrag.

In dem Merkmal Blatttrockenmasse sind beide polyploiden Stämme bei beiden Größenfraktionen L. R. signifikant überlegen (Abb. 7, Tab. 5).

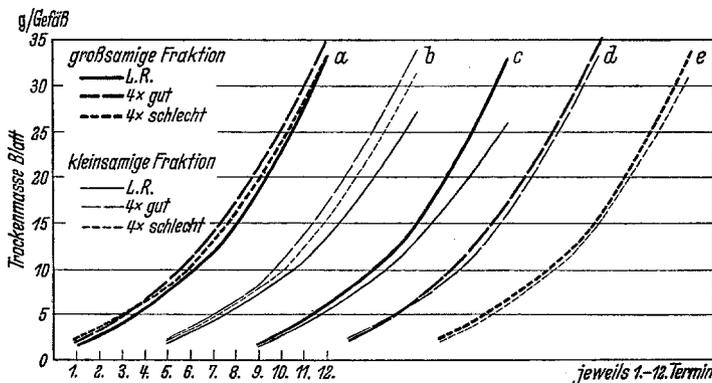


Abb. 7. Verlauf der Trockenmassenbildung des Blattes während der Vegetationsperiode.

Tabelle 5. Differenzen der Blatttrockenmasse im Mittel der Vegetationsperiode und deren Signifikanz.

	Diff. in %	Sign. P %
a) L.R. groß (= o) gegen 4 x gut groß	+ 15,9	0,20
L.R. groß (= o) gegen 4 x schlecht groß	+ 10,3	2,1
b) L.R. klein (= o) gegen 4 x gut klein	+24,6	<0,1
L.R. klein (= o) gegen 4 x schlecht klein	+ 15,1	<0,1
c) L.R. klein (= o) gegen groß	+10,2	1,2
d) 4 x gut klein (= o) gegen groß	+ 2,5	61,8
e) 4 x schlecht klein (= o) gegen groß	+ 5,6	16,0

Innerhalb des gleichen Prüfgliedes zeigt sich bei den Polyploiden kein Unterschied zwischen der groß- und kleinsamigen Fraktion, wogegen L. R. auch hier

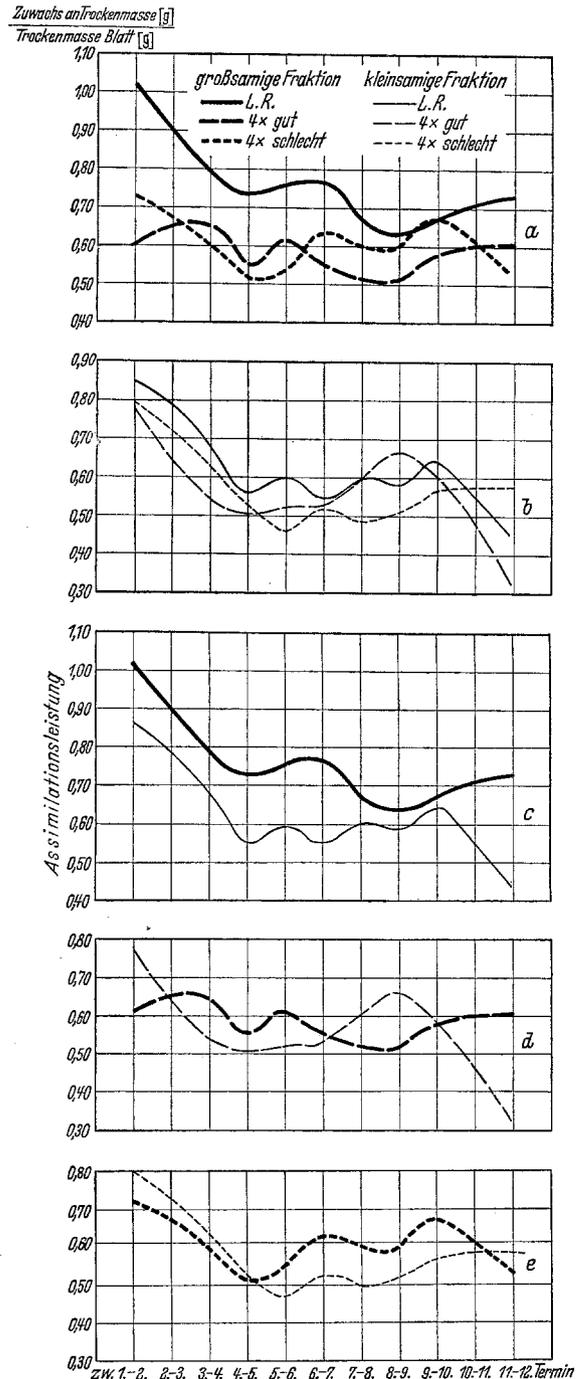


Abb. 8. Höhe der Assimilationsleistung zwischen den einzelnen Schnittterminen.

wiederum eine signifikante Differenz von ca. 10% aufweist.

Die Produktivität der Einheit Blatttrockenmasse (AL) der 4x Formen ist bei der großsamigen Fraktion in der Tendenz um ca. 15—20% geringer als bei L. R. (Abb. 8, Tab. 6). Eine statistische Sicherung der Differenzen ließ sich jedoch nicht erbringen.

Tabelle 6. Differenzen der Assimilationsleistung im Mittel der Vegetationsperiode und deren Signifikanz.

	Diff. in %	Sign. P %
a) L.R. groß (= o) gegen 4 x gut groß	-20,6	19,3
L.R. groß (= o) gegen 4 x schlecht groß	-15,4	31,5
b) L.R. klein (= o) gegen 4 x gut klein	-12,6	42,4
L.R. klein (= o) gegen 4 x schlecht klein	-11,5	42,4
c) L.R. klein (= o) gegen groß	+15,0	31,5
d) 4 x gut klein (= o) gegen groß	+ 4,5	84,1
e) 4 x schlecht klein (= o) gegen groß	+ 9,9	61,8

Innerhalb der kleinsamigen Fraktion werden diese Unterschiede geringer. Die Ursache hierfür ist, wie aus Abb. 8c hervorgeht, der deutliche Leistungsabfall der kleinsamigen Fraktion von L. R.

Neben den schon z. T. bekannten Differenzen zwischen beiden Valenzstufen hat sich gezeigt, daß eine unterschiedliche Samenröße bei L. R. einen deutlichen Einfluß auf die untersuchten Leistungsmerkmale ausüben kann, bei den beiden polyploiden Prüfstämmen jedoch nicht. Dieser Einfluß kommt bei L. R. nicht nur im Ertragsniveau zum Ausdruck, sondern zeigt sich auch in der Leistung des Blattapparates.

Diese Beobachtungen werfen die Frage auf, welche Ursachen für den geringeren Umfang und die geringere Leistung des Blattapparates verantwortlich zu machen sind.

Nach BLACK (1956) übt die Kotyledonenfläche nach Untersuchungen an *Trifolium subterraneum* einen großen Einfluß auf die frühe vegetative Phase aus und ist für das weitere Wachstum entscheidend. Folgt man diesem Gedankengang, müßten die großsamigen Polyploiden nicht nur in der Jugend besser als ihre kleinsamige diploide Ausgangsform sein, sondern diesen Vorsprung auch in späteren Entwicklungsstadien beibehalten. Bei vorliegendem Material besteht offenbar ein solcher Zusammenhang zwischen Samengewicht und Kotyledonengröße (Tab. 7).

Tabelle 7. Trockenmasse der Samen und Kotyledonen bei allen Prüfgliedern.

Sorte/Stamm	g Trockensubstanz/1000 Korn	Kotyledonen + Trockensubstanz in g/1000 Pflanzen
Lembkes groß	1,840	0,871
Lembkes klein	1,742	0,875
4 x gut groß	2,721	1,351
4 x gut klein	2,554	1,254
4 x schlecht groß	2,830	1,273
4 x schlecht klein	2,509	1,158

Die Polyploiden haben nicht nur schwerere Samen, sondern auch größere Kotyledonen als L. R. Jedoch kann nach vorliegenden Ergebnissen und nach den Feststellungen von BELLMANN (1961) kein Zusammenhang zwischen Kotyledonengröße und späterem

Wachstum festgestellt werden. Die Blattfläche der 4x Formen ist zwar größer als die von L. R., ihre AL jedoch geringer, so daß sie während dieser Zeit kaum mehr als die 2x Formen produzieren.

Wenn ein echter Zusammenhang zwischen Samenröße und Ertrag besteht, müßte weiterhin erwartet werden, daß zwischen den Samenrößenfraktionen innerhalb eines Prüfgliedes Ertragsunterschiede auftreten, die den TKG-Differenzen etwa äquivalent sind. Diese Unterschiede konnten in vorliegendem Material jedoch nicht gefunden werden. Im Keimstadium bestehen zwischen den sich um etwa 10% unterscheidenden Größenfraktionen der polyploiden Prüfstämme Differenzen von etwa 8—10%, während der Hauptproduktionsphase jedoch nicht mehr. Bei L. R. gibt es zwischen den Größenfraktionen im TKG nur eine Differenz von ca. 5%, bei den Kotyledonengewichten praktisch keine. Dennoch waren im Verlauf der Entwicklung signifikante Differenzen zwischen der groß- und kleinsamigen Fraktion hinsichtlich der wichtigsten Merkmale und Reaktionen, die die Stoffproduktion beeinflussen, nachzuweisen. Es kann also nach vorliegenden Ergebnissen nicht von einem kausalen Zusammenhang zwischen Samenröße einerseits und Jugendentwicklung, Ertragsbildung und Endertrag andererseits gesprochen werden. Das TKG steht zwar zum Kotyledonengewicht in enger Beziehung, übt jedoch offenbar keinen Einfluß mehr auf die Ertragsbildung und damit auf den Endertrag aus. Wir möchten die vorliegenden Ergebnisse deshalb in folgender Weise deuten:

Durch die Samenrößenfraktionierung können 2 verschiedene Genotypenklassen getrennt worden sein, die sich nicht nur im TKG, sondern auch in ihrer späteren Leistung deutlich unterscheiden. Dies trifft nur für L. R. zu. Obgleich bei den Polyploiden größere Differenzen im TKG existieren, führte die Trennung zu keinem deutlichen Effekt.

Wir müssen daher feststellen, daß eine eindeutige Beantwortung der Frage: Ist die bessere Jugendentwicklung der Polyploiden auf das größere Samenkorn zurückzuführen? erst dann möglich ist, wenn gene-

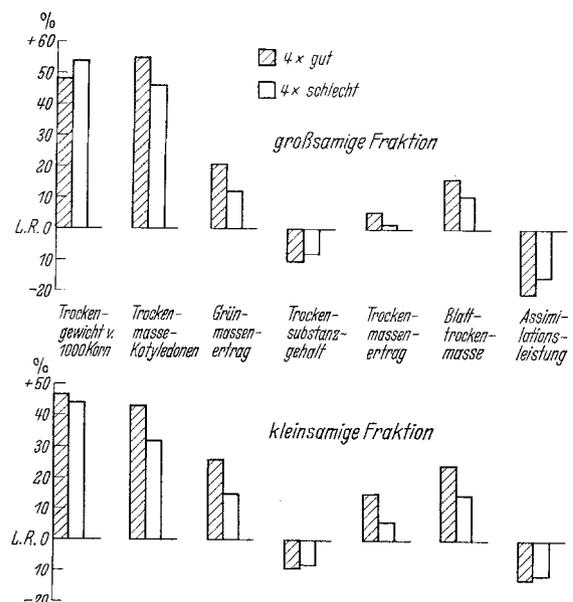


Abb. 9. Relatives Verhältnis der beiden polyploiden Stämme zu Lembkes Rotklee, hinsichtlich der untersuchten Merkmale und Reaktionen.

tisch völlig einheitliches Material unterschiedlicher Samengröße untersucht wird.

Die zusammenfassende Darstellung der Leistungsdifferenzen von 2 x und 4 x einerseits sowie groß- und kleinsamiger Fraktion andererseits in Abb. 9 läßt das Vorhergesagte noch einmal deutlich werden.

### Zusammenfassung

1. Bei Rotklee wurde der Einfluß von Valenzstufe und Samengröße auf die Keimungsphysiologie und den Verlauf der Ertragsbildung untersucht.

2. Die Atmungsintensität keimender Samen beider Valenzstufen ist — bezogen auf die Gewichtseinheit — gleich.

3. Die Hypokotyl- und Kotyledonentrockenmasse ist bei den Polyploiden um rel. 15% größer als bei Lembkes Rotklee. Das entspricht auch der Tendenz, daß im Laufe der Entwicklung die Polyploiden eine bessere Entwicklung der oberirdischen als der unterirdischen Organe zeigen.

4. Hinsichtlich der Merkmale Grünmasse und Blatttrockenmasse liegen die 4x Formen über, hinsichtlich der Merkmale Trockensubstanzgehalt und Assimilationsleistung dagegen unter Lembkes Rotklee.

5. Während sich bei den beiden polyploiden Prüfstämmen in allen untersuchten Merkmalen zwischen groß- und kleinsamiger Fraktion fast keine Unterschiede ergeben haben, beträgt die Differenz zwischen der groß- und kleinsamigen Fraktion bei Lembkes Rotklee hinsichtlich der untersuchten Merkmale

etwa 10%. Diese Differenzen sind bis auf einen Fall (AL) signifikant.

6. Aus den Ergebnissen wird gefolgert, daß es keinen kausalen Zusammenhang zwischen Samengröße und Ertrag gibt. Durch Fraktionierung einer Saatgutpartie in verschiedene Samengrößenfraktionen kann gleichzeitig eine Trennung des Materials in genetischer Hinsicht stattfinden. Diese Trennung hat bei Lembkes Rotklee stattgefunden, bei den beiden polyploiden Prüfstämmen offenbar jedoch nicht.

### Literatur

1. BELLMANN, K.: Untersuchungen über die Stoffproduktion bei diploidem und tetraploidem Rotklee. Diss. Univ. Rostock (1961). — 2. BLACK, J. N.: The influence of seed size and depth of sowing on pre-emergence and early vegetative growth of subterranean clover (*Trifolium subterraneum* L.). Aust. J. Agric. Res. 7, 98—105 (1956). — 3. BLACK, J. N.: The growth of three strains of subterranean clover (*Trifolium subterraneum* L.) in relation to size of seed. Aust. J. Agric. Res. 8, 1—14 (1957). — 4. BLACK, J. N.: Seed size as a factor in the growth of subterranean clover (*Trifolium subterraneum* L.) under spaced and sward conditions. Aust. J. Agric. Res. 8, 335—351 (1957). — 5. ERICKSON, L. A.: The effect of alfalfa seed size and depth of seed upon the subsequent procurement of stand. J. Amer. Soc. Agron. 38, 964—972 (1946). — 6. SCHULZ, K.: Der Einfluß der Größe des Samenkorns auf Entwicklung und Ertrag bei *Lup. albus*. Zeitschr. f. Acker- u. Pflanzenbau 106, 224—244 (1958). — 7. SCHWANITZ, F., und W. SCHENK: Zur Atmung diploider Gigaspflanzen. Naturwiss. 41, 262 (1954). — 8. VÖMEL, A.: Wachstumsverlauf, Entwicklung und Kornertragsbildung der weißen Süßlupine in Abhängigkeit von klimatischen Faktoren. Zeitschr. f. Pflanzenz. 35, 199—238 (1955).

Aus dem Institut für Pflanzenzüchtung Kleinwanzleben der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

## Die *Beta*-Wildarten der Sektion Patellares und Kreuzungsversuche mit Zuckerrüben

Von GERHARD BANDLOW

Mit 12 Abbildungen

Unter den Wildarten der *Beta*-Rüben nimmt die Sektion Patellares (*B. procumbens*, *B. webbiana*, *B. patellaris*) eine Sonderstellung ein, die sich aus ihrer phylogenetischen Entwicklung erklärt. Die drei Wildarten sind Inselformen Westafrikas. *B. webbiana* ist auf die Kanaren begrenzt. *B. procumbens* wächst auf den Kanaren und Kapverden. Lediglich *B. patellaris* besiedelt außer den Kanaren und Madeira noch kleine Küstenstreifen von Nordwestafrika und Südostspanien (ULBRICH 1934). Durch Isolationswirkungen haben sich diese drei Arten ähnlich, aber von der Stammform unserer Kulturrübe, *Beta maritima*, abweichend entwickelt.

Gemeinsam ist ihnen die niederliegende, in Mitteleuropa durch weiche, biegsame Triebe bedingte Wuchsform, die fast polsterartig wirken kann. Die Triebe streben gleichzeitig radial nach außen und können den Durchmesser eines Exemplares bis über 1 m ausweiten (Abb. 1, 2, 3), im Gewächshaus bei uns sogar bis über 5 m.

Außer diesem Wuchstyp wirken auch die Blattformen für die *Beta*-Rübe fremdartig, sowohl das

kurze dreieckige Blatt von *patellaris* (Abb. 4), als auch die länger ausgezogene, aus breitzipfliger Basis sich verjüngende Spreite von *procumbens* (Abb. 5), und vor allem das sehr schmale, fast pfriemenartige Blatt von *webbiana* mit den charakteristischen Zipfeln an der Blattbasis (Abb. 6).

Die allseitig ausgedehnte Pflanzenfläche dieser 3 Wildarten ernährt eine reich verzweigte Wurzel, die im Jahre 1961 bei *patellaris* ca. 50 cm, bei *procumbens* z. T. 100 cm lang wurde. Ein Rübenkörper wird nicht gebildet. Dennoch hat gerade diese Wurzel die Sektion Patellares für den Züchter interessant gemacht: sie ist nematodenresistent (HIJNER 1952, GOLDEN 1959). Bei keiner anderen *Beta*-Art finden wir diese begehrten Eigenschaft.

Alle drei Arten blühen bei Frühjahrssaat im ersten Jahr. Ihr Blütenbau stimmt mit dem der Gattung *Beta* vollkommen überein. Bemerkenswert ist der frühe Blütenansatz. *Beta patellaris* entwickelt etwa nach dem 4. Blatt in einer Höhe von  $\pm 4$  cm die ersten Blüten und läßt dann in jeder weiteren Blattachsel konstant die nächsten 2—5 Blüten