

Zusammenfassung

Die fluoreszenzoptische Untersuchung des Saatgutes von Weidelgräsern wird in verschiedenen Ländern seit Jahren als Grundlage für die Anerkennung und Klassifizierung von Weidelgräsern benutzt. Durch neue Verordnungen zum Saatgutgesetz wird auch in der Bundesrepublik der Anteil der fluoreszierenden Keimbahnen bei *Lolium perenne* mit 10% begrenzt.¹

Es wird die Frage diskutiert, ob die Ausbildung der Fluoreszenz gleichbedeutend mit einer geringen Winterfestigkeit ist.

Vorversuche ergaben, daß die unter der Quarzlampe ausgesuchten fluoreszierenden Keimlinge von *Lolium perenne*-Saaten stärker auswintern als Keimlinge derselben Sorte, die keine Fluoreszenz aufwiesen.

Bei 25 Samenproben, die aus Freilandbeständen von Pflanzen mit *Lolium perenne*-Charakter gesammelt wurden, ergab sich ein hoher Fluoreszenzprozentsatz, wenn Mischbestände von *Lolium perenne* und *Lolium multiflorum* vorlagen, ein niedriger Prozentsatz, wenn *Lolium multiflorum* praktisch nicht vorkam.

Nach dem strengeren Winter 1953/54 machte sich ein teilweise stärkerer Rückgang der Fluoreszenzprozentsätze gegenüber dem milderen Winter 1952/53 bemerkbar, was auf eine geringere Winterfestigkeit derjenigen Pflanzen schließen läßt, die zwar ihrer morphologischen Erscheinung nach als *Lolium perenne* anzusprechen sind, aber auf Grund ihrer Fluoreszenzbildung als Pflanzen mit Bastardcharakter gewertet werden müßten.

Anbauversuche mit verschiedenen Partien von „uncertified *Lolium perenne*“ aus Neuseeland ergaben deutlich eine Parallelität zwischen Fluoreszenz und Auswinterung.

¹ Vgl. Fußnote S. 84.

Literatur

1. BACKGAARD, H. C.: Examinations of the content of fluorescent seeds in Danish strains of perennial ryegrass. Proc. Intern. Seed Test. Assoc. **20**, 89 (1955). — 2. Bundesgesetzblatt, Teil I, Nr. **43** v. 24. 12. 1954. — 3. CORKILL, L.: Inheritance of fluorescence in ryegrass. Nature **130**, 134 (1932). — 4. FOY, N. R.: Use of filtered ultraviolet light in the diagnosis of various types of ryegrass in New Zealand. New Zealand Journ. Agric. **43**, No. 6, (Dez. 1931). — 5. GERM, H.: Zur Methodik der Fluoreszenzuntersuchungen von *Lolium*-Samen. Die Bodenkultur, 1. Sonderheft, Jahresber. d. Bundesanst. f. Pfl. bau u. Samenprüfung, Wien 1950. — JUSTICE, O. L.: The testing for purity and germination of seed offered for importation into the United States. Mitt. Intern. Vereinig. Samenkontrolle **16**, 156 (1950). — 7. JUSTICE, O. L.: Report of the fluorescence committee. Mitt. Intern. Vereinig. Samenkontrolle **16**, 346 (1950). — 8. KNOLL und BAUR: *Lolium*-Arten. Im Handb. d. Pfl. züchtung, Bd. III, 280, Paul Parey, Berlin 1942. — 9. LINEHAN and S. P. MERCER: Fluorescence of *Lolium* seedlings in ultraviolet light. Nature **131**, 202 (1933). — 10. MERCER, S. P. and P. A. LINEHAN: Experiments in the diagnosis of species and varieties of *Lolium* by GENTNER screened ultraviolet light method. Proc. Intern. Seed Test. Assoc. **3**, (18), 136 (1931). — 11. NIESER, O.: Untersuchungen zu den Fluoreszenzerscheinungen der Keimpflanzen von *Lolium* spp. im ultravioletten Licht. Mitt. Intern. Vereinig. Samenkontrolle **18**, 256 (1953). — 12. NIESER, O. und H. H. SCHMIDT: Gras- und Kleesaaten aus Neuseeland. Saatgut-Wirtschaft **6**, 228 (1954). — 13. SCHMIDT, H. H.: Untersuchungen zu den Fluoreszenzerscheinungen der Keimpflanzen von *Lolium* spp. im ultravioletten Licht. I. Zur Methodik des Fluoreszenztestes. Angew. Bot. **27**, 1 (1953). — 14. SCHMIDT, H. H.: Untersuchungen zu den Fluoreszenzerscheinungen der Keimpflanzen von *Lolium* spp. im ultravioletten Licht. II. Die Bedeutung der Filterpapiere für die Ausbildung der Fluoreszenzbahnen. Ber. d. Dtschen Bot. Ges. LXVI, 421 (1954). — 15. WOODFORDE, A. H.: The inheritance of a substance in the roots of seedlings hybrid derivatives of *Lolium perenne* L. and *Lolium multiflorum* LAM. zitiert nach PORTER, Bot. Review **15**, 221 (1949). — 16. WOODFORDE, A. H.: 1935, zitiert nach KNOLL und BAUR 1942.

(Aus dem Botanischen Institut der Universität Kiel)

Agathaea coelestis — colchicininduzierte Polyploide als anbauwürdige Zierpflanzen?

Von GERD REESE

Mit 7 Textabbildungen

Agathaea coelestis CASS. (= *Aster capensis* LESS.) oder die Himmelsblaue Agathäe, wie man sie deutsch bezeichnen könnte, ist eine in Südafrika heimische liguliflore Composite mit gegenständigen, rauhhaarigen, leicht brüchigen Blättern und mit Blütenkörbchen, deren besonderer Reiz in der kontrastierenden Wirkung der himmelblauen Zungen- zu den gelben Röhrenblüten liegt. Die Pflanze wächst als Halbstrauch und kann bei ungestörtem Wachstum unter optimalen Bedingungen über einen Meter hoch werden. Da sie den Rückschnitt gut verträgt, wird sie in Mitteleuropa jedoch vorzugsweise als buschiger Halbstrauch kultiviert. Die Blütezeit reicht im allgemeinen vom Spätsommer bis in den Winter hinein.

Der Gartenbau hat sich dieser Pflanze bisher nur wenig angenommen, vor allem wohl deshalb, weil neben der mangelnden Winterhärte die Größe der Blütenkörbchen für gärtnerische Belange noch zu wünschen übrig läßt. Sie wird in Mitteleuropa fast ausschließlich als Zimmer- und Kalthauspflanze gehalten, könnte da-

neben aber auch als Rabattenpflanze im Freien und wegen der guten Haltbarkeit der Blüten wohl ebenfalls als Schnittblume verwendet werden. Vor allem die reizvolle Blütenfärbung und die späte Blütezeit, wenn andere Compositen als Massenware nicht mehr verfügbar sind, lassen es gerechtfertigt erscheinen, sie als ein lohnendes Zuchtziel herauszustellen.

Im folgenden wird über die Ergebnisse der Colchicinierung berichtet, durch die in erster Linie eine Vergrößerung der Blütenkörbchen bei den Polyploidrassen erreicht werden sollte. Die Ausgangsform ist mit $2n = 18$ (NEGODI 1941) diploid; eine kurze Notiz über die erfolgreiche Colchicinierung dieser Art findet sich bereits bei SIMONET u. CHOPINET (1942).

Material und Methode: Als Ausgangsmaterial dienten Keimlinge von *Agathaea coelestis* CASS. Für die Colchicinbehandlung wurde die bereits andeutungsweise zwischen den Kotyledonen sichtbare Plumula für ca. 25h mit Colchicin-Tragantschleim bepinselt (SCHWANITZ 1949), der nach Behandlungsende mit warmem Wasser wieder entfernt wurde. Die Konzentration der angewand-

ten C-Lösungen betrug bei der einen Hälfte der insgesamt 72 Keimlinge 1%, bei der anderen 0,5%. Die karyologischen Untersuchungen wurden an hämatoxylingefärbten Mikrotomschnitten vorgenommen.

Tabelle 1. Zusammenstellung der erfolgreich colchicinierten Mutterpflanzen und der von ihnen geschnittenen Stecklinge verschiedener Valenzstufe.

Mutterpflanze		Anzahl der Stecklinge				
Bezeichnung	Angew. C-Konz.	Insgesamt	2n	4n	8n	Eingegangen
M I	0,5%	5		5		
M II	0,5%	4		4		
M III	0,5%	5		5		
M IV	0,5%	6		2	1	3
M V	0,5%	3	2	1		
M VI	0,5%	3		3		
M VII	0,5%	2		2		
M VIII	0,5%	2		2		
M IX	1%	2	1		1	
M X	1%	2		2		
M XI	1%	1		1		
M XII	1%	2			1	1

Die Erzeugung polyploider Pflanzen durch Colchicinbehandlung pflegt bei den Compositen, vorausgesetzt, daß die Ausgangsform sich nicht schon durch eine hohe Chromosomenzahl auszeichnet, im allgemeinen keine Schwierigkeiten zu machen. Auch bei *Agathaea* war es ein leichtes, durch Bepinseln der Plumula mit C-Tragantschleim zu einem relativ hohen Prozentsatz Polyploide zu erzielen. So wurden von insgesamt 72 behandelten Keimlingen 12 als tetra- bzw. octoploid in den oberirdischen Organen befunden; über die Ergebnisse der karyologischen Analyse sei auf die Ausführungen weiter unten verwiesen. Von diesen polyploiden Mutterpflanzen (als M I bis XII bezeichnet) ausgehend, ließ sich über die Stecklingsvermehrung der Bestand an Polyploiden beliebig und leicht vergrößern. Das galt bei den vorliegenden Untersuchungen jedoch nur für die Tetraploiden, während die drei octoploiden Stecklinge der 1. Generation sich auf die Dauer als nicht lebensfähig erwiesen.

Daß bei einer derartigen Vermehrungsweise, vor allem dann, wenn Hochpolyploide als Mutterpflanzen dienen sollen, eine laufende cytologische Überprüfung der Stecklinge erforderlich wird, um möglicherweise auftretende Diploide von vornherein auszuschalten, zeigen in der Tab. 1 die Pflanzen M IV, V und IX, von denen Stecklinge verschiedener Valenzstufen geschnitten wurden. Wie es im Einzelfalle zu dieser Mixoploidie der Mutterpflanzen kommen konnte, sei dahingestellt. Zwei Möglichkeiten müssen in Erwägung gezogen werden: entweder ein Teil der Zellen hat unter dem C-Einfluß nur eine bzw. gar keine Teilung durchgemacht, so daß er diploid blieb oder nur tetraploid wurde, oder aber es ist einigen Zellen gelungen, sich durch multipolare Spindeln aus der Zwangsjacke der Polyploidie zu befreien und die Chromosomenzahl auf den Ausgangswert oder zumindest die 4n-Stufe zu reduzieren. Es bleibt allerdings bemerkenswert, daß in keinem Falle aneuploide Chromosomenzahlen gefunden wurden, was bei Annahme der letztgenannten Möglichkeit durchaus zu erwarten wäre.

Wie sich die unterschiedlichen Kernvalenzstufen auf einer Mutterpflanze verteilen können, geht aus der schematischen Darstellung unter Abb. 1 hervor; sie bezieht sich auf die Pflanze M IV. Die Wurzeln sind, da vom Colchicin unbeeinflusst, diploid geblieben; und von

den Seitensprossen 1. Ordnung hat einer zwei tetraploide Achselsprosse geliefert und der andere einen octoploiden. Auch die restlichen drei Stecklinge dieses Sprosses, die eingingen, bevor sie Adventivwurzeln gebildet hatten und daher karyologisch nicht untersucht werden konnten, waren vermutlich octoploid.

In habitueller Hinsicht entsprechen die colchicininduzierten Polyploiden (Abb. 2) den üblichen Vorstellungen. Die Blätter sind dicker, größer und von einem dunkleren Blattgrün als die der Kontrollpflanzen; gelegentlich werden abnorme Blattformen gebildet. Über die Größe der Gesamtpflanze lassen sich vergleichend kaum Aussagen machen, da, solange die Toxizität des Alkaloïds noch anhält, das Wachstum der Polyploiden stark verlangsamt ist, ein Nachteil, der sich jedoch schon bei der 1. Stecklingsgeneration fühlbar verliert (vgl. auch Abb. 2).

Auch die durchschnittliche Zellgröße ist erwartungsgemäß bei den Polyploiden angestiegen (Abb. 3), und

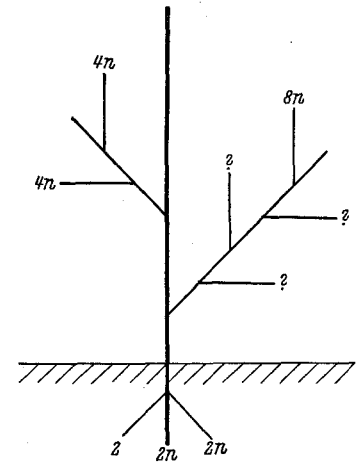


Abb. 1. Schematische Darstellung über die mögliche Verteilung der Kernvalenzstufen in einer erfolgreich colchicinierten Mutterpflanze (M IV).



a b c



d e

Abb. 2. a) Tetraploide Mutterpflanze (M III); b) diploide Kontrollpflanze; c) octoploide Mutterpflanze (M XII); d) diploide Stecklingspflanze; e) tetraploide Stecklingspflanze. — Höhe der diploiden Kontrollpflanze unter b ca. 40 cm.

zwar für die Spaltöffnungen (jeweils errechnet aus 90 Zellen an 3 verschiedenen Blättern einer Pflanze) um etwa 35% (Tab. 2).

Die den Pflanzenzüchter in erster Linie interessierenden Merkmale sind der Blütenansatz und die Blütengröße. Was den ersten Punkt anbelangt, so waren bei

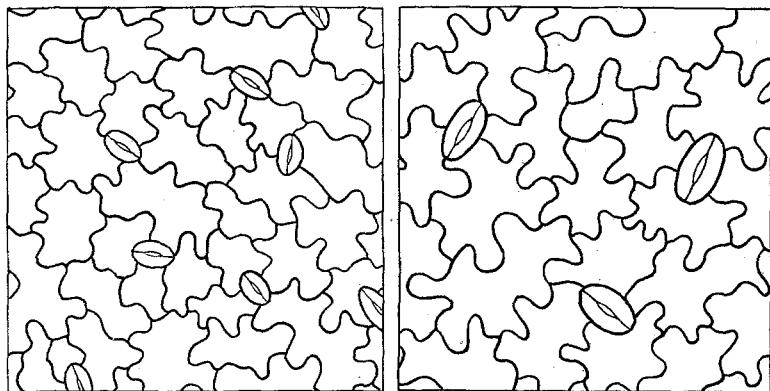


Abb. 3. Epidermis der Blattunterseite einer diploiden (links) und einer tetraploiden Mutterpflanze (rechts). Vergr. 165x.

Tabelle 2. Gegenüberstellung der Spaltöffnungslänge und des Durchmessers der Pollenkörner und Blütenkörbchen von diploiden und tetraploiden Stecklingspflanzen.

	Spaltöffnungslänge in μ M \pm m	Pollendurchmesser in μ M \pm m	Durchmesser der Blütenkörbchen in mm M \pm m
2n	35,9 \pm 0,23	28,2 \pm 0,20	32,5 \pm 0,47
4n	48,0 \pm 0,30	35,6 \pm 0,20	40,4 \pm 0,71

der ohnehin reichblühenden Pflanze zwischen Di- und Polyploiden keine nennenswerten Unterschiede festzustellen. Der Durchmesser der Pseudanthien (jeweils errechnet aus 30 Blütenkörbchen von verschiedenen Pflanzen) hat jedoch bei den Tetraploiden gegenüber den Diploiden um rund 25% zugenommen (Tab. 2 u. Abb. 4). Diese Zunahme ist verhältnismäßig gering. Es ist jedoch zu erwarten, daß bei geeigneten Zucht- und Kulturmethode wie Auslese, Kreuzung, Schaffung optimaler Boden- und Klimaverhältnisse usw. die Blütengröße darüber hinaus soweit gesteigert werden kann, daß es auch für den praktischen Gartenbau lohnend sein dürfte, der *Agathaea coelestis* erhöhte Be-



Abb. 4. Blütenkörbchen diploider (links) und tetraploider Stecklingspflanzen (rechts).

achtung zu schenken. Zweifellos würde es dann auch gelingen, die den Tetraploiden vielfach noch mangelnde Gleichmäßigkeit in der Ausbildung der Zungenblüten (vgl. Abb. 4) zu erreichen; dieser Fehler findet sich zwar auch unter den Diploiden, aber doch weitaus seltener.

Der karyologische Nachweis der erfolgreichen Polyploidisierung erfolgte in der 1. Stecklingsgeneration. Es wurden sowohl die Mitosen in den Wurzelspitzen wie auch die Meiosen in den Pollenmutterzellen überprüft. Beide verlaufen fast störungsfrei. Das heißt für die Mitosen, daß keinerlei aneuploide Chromosomenzahlen gefunden wurden, sondern außer dem diploiden stets nur genau der tetraploiden (4n = 36) oder octoploiden Wert (8n = 72). Wenn damit auch die Zellen selbst jeweils einer ganz bestimmten Euploidiestufe angehören, so schließt das andererseits nicht aus, daß gelegentlich mixoploide Wurzeln auftreten. Das wurde allerdings nur bei zwei octoploiden Stecklingen beobachtet, die neben den meist 72-chromosomigen Zellen auch ausnahmsweise 36-chromosomige auf-

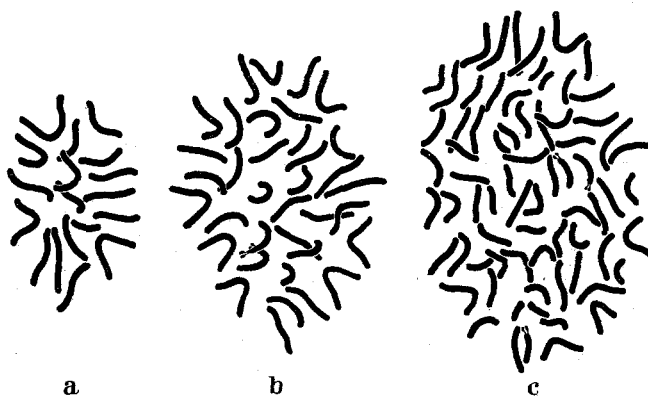


Abb. 5. a) Diploide, b) tetraploide und c) octoploide Metaphase mit 18, 36 und 72 Chromosomen aus den Wurzelspitzen von Stecklingspflanzen. Vergr. 2000x.

wiesen. Die Größe der Chromosomen ist bei di-, tetra- und octoploiden Zellen annähernd gleich (Abb. 5).

Auch die Reduktionsteilungen verlaufen im allgemeinen ohne die für synthetische Autopolyploide sonst meist bezeichnenden Paarungs- und Verteilungsstörungen. Die Tetraploiden bilden in der heterotypen Phase 18 Bivalente (Abb. 6); Multi- oder Univalente wurden in keinem Falle beobachtet, obwohl, wie man zunächst annehmen konnte, eine weitgehende Homologie der Chromosomen derartige Komplikationen zur Folge haben würde. Bei den Octoploiden war eine cytologische Analyse der Meiosis wegen Materialmangel leider nicht möglich.

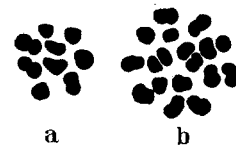


Abb. 6. Metaphasen I in den Pollenmutterzellen einer diploiden (a) und einer tetraploiden Stecklingspflanze (b). Vergr. 2000x.

Der reguläre Ablauf der Reduktionsteilungen kommt auch in der einheitlichen Ausbildung des Pollens zum Ausdruck. Nur ganz vereinzelt finden sich bei den Tetraploiden sog. Mikropollenkörner ohne Keimporen (Abb. 7), die auf anaphasische Verteilungsstörungen schließen lassen. Wie ganz allgemein das Zellumen, so ist naturgemäß auch der Pollendurchmesser (jeweils

errechnet aus 100 Pollenkörnern von 2 Pseudanthien) bei den Polyploiden größer (Tab. 2), und zwar um etwa 25%. Interessant und in ihren Gründen noch unklar ist die Tatsache, daß bei allen Ploidiestufen, also auch den Diploiden, neben den normalen Pollenkörnern kleinere, relativ sehr dickwandige auftreten, deren Anteil an der Gesamtmenge 10—30% ausmacht; auch bei diesem Pollentyp, dessen Fertilität fragwürdig erscheint, ist bei den Tetraploiden der zu erwartende Größenzuwachs um rund $\frac{1}{4}$ zu verzeichnen ($2n$: ca. 23μ , $4n$: ca. 29μ Durchmesser). Bemerkenswerterweise er-

maße als bisher für gartenbauliche Zwecke im Wege steht, ist meines Erachtens die Schaffung geeigneter Kulturbedingungen. Die Pflanze scheint vor allem während der Wintermonate, wenn sie im Gewächshaus untergebracht werden muß, sehr anspruchsvoll im Hinblick auf Licht- und Temperaturverhältnisse zu sein. Es kann zu einem starken Blattlausbefall kommen, und im Extremfalle geht ein Teil der Pflanzen ein. Doch dürfte andererseits gerade auf diesem Gebiete durch experimentelle Untersuchungen leicht Abhilfe geschaffen werden können. Ein erhöhter Anreiz für die Kultur der *Agathaea* scheint mir jedoch erst dann gegeben zu sein, wenn es gelungen ist, auf dem Wege der Polyploidisierung und Auslesezüchtung Formen mit mindestens doppelt so großen und lang gestielten Blütenkörbchen zu erzeugen, womit auch die Verwendungsmöglichkeit als Schnittblume wesentlich verbessert würde.

Zusammenfassung

Durch Behandlung der Plumula mit Colchicin-Tragantschleim gelang es, tetra- und octoploide Pflanzen bei der südafrikanischen Composite *Agathaea coelestis* Cass. ($2n = 18$) zu erzielen. Lediglich die Tetraploiden erwiesen sich auf die Dauer als lebensfähig; vergleichend mit der Ausgangsform werden ihr cytologisches Verhalten und ihre habituellen Merkmale geschildert, die die für induzierte Polyploide charakteristischen Eigenheiten zeigen. Besonders erwähnenswert sind die Pollenform — tetraploid 4, diploid 3 Keimporen — und der fast störungsfreie Ablauf der Meiosis mit 18 Bivalenten bei den Tetraploiden. Wenn es gelingt, den in der Tetraploidiestufe bereits um 25% größeren Durchmesser der Blütenkörbchen durch weitere Züchtungsarbeit noch mehr zu steigern, dürfte der *Agathaea* eine erhöhte Bedeutung als Zierpflanze zukommen.

Literatur

1. NEGODI, G.: Cariologia dei generi *Aster*, *Agathaea*, *Boltonia* ed alcuni dati sui generi *Felicia* ed *Erigeron* (Asteraceae sez. Astereae subsez. Asterinae). Boll. Soc. Adr. di Scienze Naturali di Trieste 39, 7—55 (1941). —
2. SCHWANITZ, F.: Eine neue wirkungsvolle und sparsame Methode der Colchicinbehandlung (Colchicin-Tragantschleim). Züchter 19, 301—302 (1949). —
3. SIMONET, M., et R. CHOPINET: Sur la création de variétés nouvelles tetraploides à grandes fleurs après traitement chimique. Rev. Hort. Paris 114, 146—152 (1942). —
4. TISCHLER, G.: Allgemeine Pflanzenkaryologie. Ergänzungsband: Angewandte Pflanzenkaryologie. Lief. 1 u. 2 (Handbuch der Pflanzenanatomie, Bd. II). Berlin 1953/54.

BUCHBESPRECHUNGEN

BUISSHAND, Tj.: Enige Ervaringen met het Veredelen van Bonen (*Phaseolus* spp.) Mededeling No 1. (Einige Erfahrungen mit der Züchtung von Bohnen. (*Phaseolus* spp.) I. Proefstation voor de Groenteteelt in de volle Grond in Nederland Alkmaar.

In 2 Abschnitten werden die Erfahrungen bei der Bohnenzüchtung dargestellt.

Der 1. Abschnitt schildert sehr ausführlich und genau die Durchführung der Kreuzungsarbeiten. Als wesentlich wird hervorgehoben, daß durch die Benutzung eines Gewächshauses die Kreuzungsarbeit erleichtert wird und es vor allem möglich ist, praktisch das ganze Jahr hindurch Kreuzungen auszuführen. Eingehend werden die Bestäubungsmethoden beschrieben. Der Ansatz bei künstlicher Kreuzung liegt in den beiden Berichtsjahren bei 33—35%.

Im 2. Teil werden ausführlich die Zuchtziele herausgestellt und die Resistenzzüchtung vorrangig behandelt. Weiter wird auf Qualität und Ertragsleistung größter Wert gelegt.

Zur Erreichung der gesteckten Zuchtziele wurden zahlreiche Sorten und auch Arten als Kreuzungspartner herangezogen. In Einfach- und Doppelkreuzungen wurde versucht, die gewünschten Ziele zu verwirklichen. Die Zuchtarbeit wird eingehend behandelt, die Individualauslese bevorzugt. Durch das Auspflanzen einer Reihe Gladiolen in den Prüfungspartellen auf Virusresistenz soll der Befall mit Bohnenvirus 2 gefördert und somit eine bessere Selektionsmöglichkeit geschaffen werden. Weiter wird besprochen: die Bonitierungsarbeit im Zuchtgarten, die Ernte des Materials, die Verarbeitung im Winter und die Zuchtbuchführung.

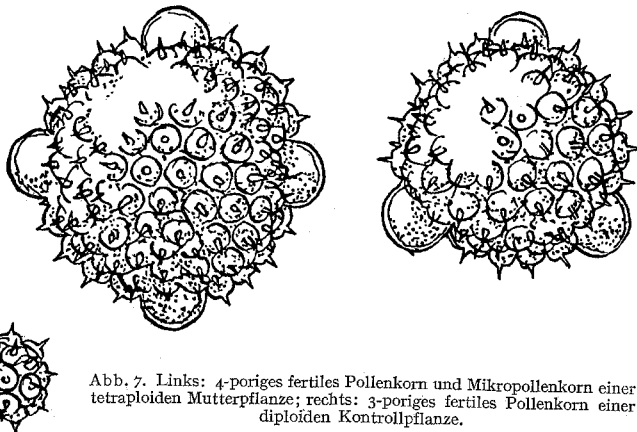


Abb. 7. Links: 4-poriges fertiles Pollenkorn und Mikropollenkorn einer tetraploiden Mutterpflanze; rechts: 3-poriges fertiles Pollenkorn einer diploiden Kontrollpflanze.