

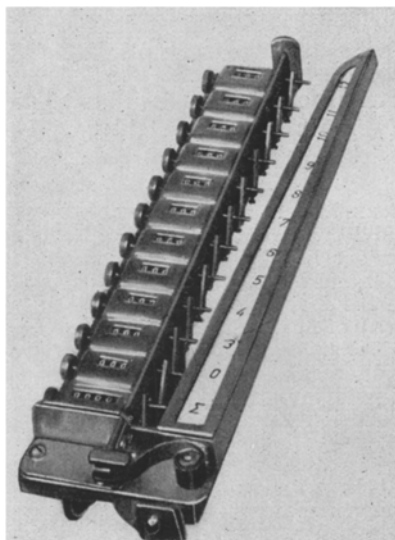
(Aus dem Institut für Obstbau und Baumschule der Technischen Hochschule Hannover.)

Ein automatisches Meß- und Zählgerät für Massenuntersuchungen.

Von HELMUT SCHANDER.

Mit 1 Textabbildung.

Für variationsstatistische Untersuchungen an Kernobst-sämlingen wurde ein einfaches Gerät konstruiert, mit dem man gleichzeitig die Dicke der Sämlinge messen und die Sämlinge nach den einzelnen Stärkeklassen getrennt zählen kann. Außerdem wird die Gesamtzahl festgestellt, so daß, wenn man die Zählung bei 100 oder 1000 unterbricht, die Prozentsätze der einzelnen Klassen direkt am Gerät abzulesen sind. Auch läßt sich der Apparat bei manchen anderen Zählarbeiten mit Nutzen einsetzen.

Das Meß- und Zählgerät. $\frac{1}{4}$ nat. Gr.

Da wiederholt Besucher unseres Laboratoriums, besonders solche, die züchterisch interessiert waren, darum baten, das Gerät der Allgemeinheit durch Publizieren zugänglich zu machen, soll dies hier mit Abbildung und kurzer Darstellung geschehen.

Zwei stabile Schenkel, der eine aus T, der andere aus Eisen, sind durch Verschraubung starr miteinander verbunden, jedoch so, daß, nach Lösung der Schrauben, der Winkel, den sie mit einander bilden, verändert werden kann. Der erste Schenkel trägt zwölf Zählwerke¹, elf drei-

¹ Firma Hengstler, Aldingen bei Spaichingen (Württ.).

stellige und ein fünfstelliges, jedes mit Nullstellschraube und Auslösehebel, dessen Länge einstellbar ist. Durch eine durchlochte Schiene sind die Zähler so miteinander verbunden, daß der fünfstellige Zähler als Summenzähler stets ausgelöst wird, wenn irgend einer der anderen zählt. Durch eine Feder wird diese Schiene stets wieder in die Ausgangslage zurückgebracht. Der zweite Schenkel ist als Gleitschiene ausgebildet und trägt eine auswechselbare Skala².

Vor Beginn einer Untersuchung wird das Gerät geprüft und gegebenenfalls eingestellt. Mit einer Präzisionslehre wird der Abstand des Auslösehebels jedes Zählers zur Gleitschiene gemessen und der Anforderung entsprechend genau eingestellt. Unter Umständen wird der Winkel zwischen den beiden Schienen geändert.

Bei Arbeiten in einem Raum wird das Gerät fest an einen Tisch montiert. Im Gelände steht es auf einem Eisenstab mit Spitze, der in die Erde gestoßen wird. Höhe und Neigungswinkel werden auf bequemstes Arbeiten eingestellt.

Der Sämling wird mit der zu messenden Stelle (Wurzels) an der Gleitschiene entlang geführt, bis ein Zählerauslöser berührt wird. Dann wird der Zähler mit einem Finger der Hand, die den Sämling führt, durchgedrückt. Bei einem Durchdrücken des Zählers mit dem Sämling selbst wird sehr leicht die Rinde beschädigt.

Wenn das Gerät von zwei Personen bedient wird, von denen die eine zureicht, die andere mißt, können in der Stunde bis 3000 Pflanzen gemessen und gezählt werden.

Eine Kontrolle für die Genauigkeit der Messung ergibt sich aus der Verteilung der Meßwerte. Ist diese bei Einstellung gleicher Klassenbreiten selbst bei großem Material sprunghaft, so sind am Gerät die entsprechenden Meßstellen mit der Präzisionslehre zu kontrollieren.

In der gleichen Weise wie Sämlinge können auch Früchte, Samen, Schneckengehäuse und andere biologische Gegenstände gemessen und gezählt werden.

Vorteilhaft ist die Anhäufung der Zählwerke für das gleichzeitige Auszählen verschiedener Größen, z. B. die Zahl der Blüten im Blütenstand oder die Zahl der Samen in der Frucht. Hier kann durch Vermeidung der umständlichen Strichlisten viel Arbeit eingespart werden. Auch werden Fehlerquellen ausgeschaltet.

² Die Schlosserarbeiten wurden von der Fa. Schenkemeyer, Sarstedt, durchgeführt.

(Aus dem Botanischen Institut Kiel.)

Apomixis und umweltbedingte Variation bei *Poa pratensis* L.

Von HILDEGARD JUHL-NOODT.

Mit 13 Textabbildungen.

Das Wiesen-Rispengras, *Poa pratensis* L., ist eine äußerst vielgestaltige Art. Dieser Umstand hat Veranlassung zu häufiger systematischer Bearbeitung und Unterteilung in einzelne Formen nach äußerlichen Merkmalen gegeben (ASCHERSON und GRAEBNER 1898 bis 1902, HEGI 1936, HOLMBERG 1926, JANSEN u. WACHTER 1936). Die amerikanischen Autoren arbeiten nur mit einzelnen äußerlichen Charakteren der Pflanze, ohne systematische Bezeichnungen anzuwenden. So setzen z. B. NIELSEN u. SMITH (1952) 15

verschiedene Eigenschaften der Wiesen-Rispe untereinander in Beziehung im Hinblick auf die Fragestellung, welche Merkmale gemeinsam aufzutreten pflegen.

Der Grund für diese Formenmannigfaltigkeit liegt in einer so starken Dysploidie, wie sie nur von wenigen Arten bekannt ist (vgl. TISCHLER 1950; 1954, S. 316). Dabei läßt sich keine eindeutige Beziehung zwischen den einzelnen systematischen Formen und je einer oder mehreren Chromosomenzahlen aufstellen (JUHL

1952). Der morphologischen Variation ist ein weiter Spielraum gegeben, und zwar sowohl aus genetischen Gründen wie auch unter dem Einfluß der Umweltbedingungen.

Aus den meist unregelmäßig verlaufenden Meiosen resultieren Pollenkörner mit unterschiedlichen Chromosomenzahlen, die jedoch zum großen Teil fertil sind. So ist die Nachkommenschaft einer Pflanze, die aus einer regulären Befruchtung hervorgeht, sehr variabel; die Geschwisterpflanzen haben alle verschieden viele Chromosomen erhalten und gleichen weder sich untereinander noch der Mutterpflanze.

Daß aber andererseits oft auch vollkommen gleichförmige Nachkommenschaft auftritt, deutet auf apomiktische Fortpflanzung hin. MÜNTZING verwies 1932 zum ersten Mal auf diese Möglichkeit. Seitdem haben zahlreiche Autoren vollständige oder teilweise Apomixis bei *Poa pratensis* festgestellt (vgl. z. B. ÅKERBERG 1936, 1939, 1942; MÜNTZING 1937, 1940; TINNEY 1940; TINNEY u. AAMODT 1940; KIPELLANDER 1941, 1942; BRITTINGHAM 1943; MYERS 1943; NIELSEN 1945; SMITH u. NIELSEN 1945, 1946; NISSEN 1950; NYGREN 1951; CLAUSEN 1952; LÖVE 1952; NIELSEN u. SMITH 1951, 1952; ÅKERBERG u. BINGEFORS 1953).

Embryologische Untersuchungen der Samenanlagen wurden z. B. von ÅKERBERG (1939, 1942, 1943), TINNEY (1940), KIPELLANDER (1941), NIELSEN (1945) und NYGREN (1951) durchgeführt. Sie ergaben, daß die Makrosporen degenerieren und eine oder mehrere Nucellus-Zellen sich zu Embryosäcken entwickeln. Diese Embryosäcke besitzen den diploiden Chromosomensatz und bilden die Embryonen apomiktisch. Gelegentlich kann es jedoch auch zu Befruchtungen kommen, aus denen dann entsprechend höherchromosomige Individuen resultieren. Die Tatsache, daß sich häufig mehrere Nucellus-Zellen zu Embryosäcken entwickeln, führt zum Auftreten von Polyembryonie.

Solche Untersuchungen werden stets auf eine relativ kleine Anzahl geprüfter Pflanzen beschränkt bleiben müssen. TINNEY u. AAMODT (1940) verwandten dagegen nur äußerliche Charaktere, um das Ausmaß der Apomixis bei den untersuchten Pflanzen festzustellen. Pflanzen mit abweichendem Habitus innerhalb einer sonst gleichförmigen Nachkommenschaft lassen vermuten, daß sie sexuellen Ursprungs sind, also einen anderen Chromosomenbestand als die (apomiktisch entstandenen) Geschwisterpflanzen und die Mutterpflanze besitzen.

Mit dieser Methode lassen sich umfangreichere Untersuchungen durchführen. Die auf diese Weise gewonnenen Ergebnisse sind allerdings nicht so exakt wie bei embryologischen Arbeiten, denn auch apomiktisch entstandene Pflanzen, die also dieselben Chromosomen wie die Mutterpflanze besitzen, zeigen in einigen Fällen Abweichungen im Wuchs. Andererseits berichtet z. B. ÅKERBERG (1942, S. 80) von zwei Familien, die vorwiegend sexuell zu sein schienen, deren Geschwisterpflanzen jedoch verhältnismäßig wenig untereinander variierten.

Solche Untersuchungen wurden bisher vor allem in Skandinavien und den USA unternommen. Einige Pflanzen aus Deutschland hat bereits ÅKERBERG untersucht (1942; Verzeichnis der Fundorte s. JUHL 1952, S. 473).

Die vorliegenden Untersuchungen sollen die Kenntnis der Wiesen-Rispe in Deutschland erweitern. Im

folgenden wird ein Überblick über die bei 25 Pflanzen aus Schleswig-Holstein angetroffenen Fortpflanzungsformen gegeben, wobei bisher nur äußerliche Merkmale gewertet worden sind. Ergänzend wird von weiteren 4 Pflanzen der Prozentsatz der in ihrer Nachkommenschaft aufgetretenen Polyembryonie angegeben. Die karyologischen Untersuchungen am vorliegenden Material sind noch nicht abgeschlossen und sollen später mitgeteilt werden. Anschließend werden in Ergänzung des Hinweises bei JUHL (1952, S. 472) noch einige Angaben über die Ausdehnung der umweltbedingten Variation bei der Wiesen-Rispe gemacht.

Die Fortführung der vorliegenden Arbeiten wurde durch finanzielle Unterstützung seitens der Deutschen Forschungsgemeinschaft ermöglicht.

Material und Methode.

Alle untersuchten Pflanzen von *Poa pratensis* stammen aus Schleswig-Holstein. Wegen ihrer Herkunft und ihrer systematischen Bezeichnung, ferner auch wegen der karyologischen Verhältnisse vgl. JUHL (1952). Die Kennzahlen der einzelnen Exemplare sind die gleichen geblieben.

Für die 1952 mitgeteilten zytologischen Untersuchungen wurden die 1948 und 1949 gesammelten Pflanzen im Botanischen Garten in Kiel in Blumentöpfe gesetzt. Z. T. wurde dabei je ein Exemplar des gleichen Materials zum Vergleich ins Herbar gelegt. Die Pflanzen wurden in gewöhnlicher Komposterde eingetopft und im Freien kultiviert. Sie waren im Garten alle den gleichen ökologischen Verhältnissen ausgesetzt. Diese unterscheiden sich indessen stark von denen in der freien Natur. Die bessere Erde war zweifellos von großer Bedeutung, daneben auch die regelmäßige Wasserversorgung und die Tatsache, daß die Pflanzen in den Töpfen ganz gegen Schnitt, Beweidung und Vertritt geschützt waren, d. h. gegen Einflüsse, denen besonders die blaugrünen Formen der Weiden und Wegränder, *costata* und *subcoerulea*, ständig ausgesetzt sind. Die nach diesem Verpflanzen aufgetretenen morphologischen Veränderungen wurden im darauffolgenden Jahre (1950) registriert. Die Photographien wurden dankenswerterweise durch Herrn Dr. RAABE, Kiel, angefertigt.

Von diesen Pflanzen wurden 25 für den „progeny test“ ausgewählt. Sie gehören verschiedenen systematischen Formen an und stammen von verschiedenen Stellen des Landes.

Die 1950 nach freiem Abblühen geernteten Samen wurden im Frühjahr 1951 in Petri-Schalen zum Keimen gebracht. Dann wurden die Einzelkeimlinge in große Schalen pikiert und bis zum Verpflanzen ins Freie im Gewächshaus gezogen. War eine größere Zahl von Keimlingen vorhanden, so wurde nur ein Teil davon ausgepflanzt. Dabei wurde darauf geachtet, daß nicht nach irgendwelchen Gesichtspunkten eine Auswahl getroffen wurde. Die Zwilling- und Drillingspflanzen wurden für die zytologische Untersuchung in Töpfe gesetzt und nach Fixierung der Wurzelspitzen später ebenfalls ins Freie gepflanzt.

Die morphologische Auswertung dieses Materials erfolgte im Sommer 1952 an den inzwischen erwachsenen Pflanzen. Darauf wurden von jeder Familie einige Pflanzen für die ergänzende zytologische Kontrolle ausgewählt und zur Gewinnung von Wurzelspitzen

in Töpfe gesetzt. Diese Untersuchungen sind noch nicht abgeschlossen.

Während der Jahre 1952 und 1953 wurde bei verschiedenen Mutterpflanzen die Fertilität und Größe der Pollenkörner gemessen. Da beide von Jahr zu Jahr verschieden sind, sollen die Meßergebnisse erst später mitgeteilt werden, wenn ein größeres Material vorliegt.

Durch Apomixis bedingte Variation.

Die Resultate aus den vorliegenden Untersuchungen über die Art der Fortpflanzung sind in der folgenden Tabelle zusammengefaßt. Die Pflanzen sind nach ihrer systematischen Formbezeichnung geordnet.

BRITTINGHAM (1943) weist darauf hin, daß diese frühzeitig absterbenden Pflanzen zu den sexuell entstandenen zu rechnen sind, die vermutlich auf Grund neuer, wenig günstiger Chromosomenkombinationen nicht lebensfähig sind. Somit liegen auch im vorliegenden Material die absoluten Zahlen der Aberranten etwas höher als in der Tabelle angegeben.

Keine der floristisch begründeten systematischen Einheiten zeigt einen konstanten Prozentsatz von aberranten Pflanzen. Ebenso ist keine von ihnen rein apomiktisch oder rein sexuell. Statt dessen variiert der Anteil aberranter Pflanzen, also auch der Grad der Sexualität, sehr stark. Das gleiche gilt für das Auftreten der Polyembryonie.

Tabelle: *Polyembryonie und Apomixis bei schleswig-holsteinischer Poa pratensis L.*

Pflanzen-Keanzahl ²	System. Form (nach JUNGE)	Anzahl der Keimlinge	% Polyembryonie ¹	untersuchte erwachsene Pflanzen	% aberr. Pflanzen
T 1	<i>angustifolia</i>	18	2,3	15	20
(T 122	<i>angustifolia</i> (Abb. 11 u. 12)	6	0,	4	0
T 123	<i>angustifolia</i>	89	12,4	56	3,7
T 124	<i>angustifolia</i>	205	6,8	—	—
(T 229	<i>angustifolia</i> (Abb. 9 u. 10)	86	40,7	27	3,7
T 230	<i>angustifolia</i>	42	21,4	21	4,8
T 194	<i>vulgaris</i> (Abb. 8)	24	33,3	16	18,8
(T 38	<i>vulgaris</i>	236	14	—	—
(T 40	<i>vulgaris</i>	243	13,2	—	—
T 32	<i>latifolia</i> (Abb. 13)	104	19,2	58	6,9
(T 42	<i>latifolia</i>	249	9,2	53	11,3
(T 43	<i>latifolia</i>	248	9,7	68	26,6
(T 88	<i>latifolia</i>	70	4,3	54	5,5
(T 90	<i>latifolia</i>	173	10,4	81	7,4
(T 114	<i>subcoerulea-latifolia</i>	459	6,7	66	15,2
(T 115	<i>subcoerulea-latifolia</i>	270	7,8	72	9,7
T 191	<i>subcoerulea-latifolia</i>	105	9,5		sexuell
T 192	<i>costata-latifolia</i> ³ (Abb. 5 u. 7)	158	19,6		sexuell
T 211	<i>costata-latifolia</i>	—	—	78	5,1
(T 33	<i>subcoerulea</i>	285	9,8	72	43
(T 34	<i>subcoerulea</i>	482	5	77	45
(T 91	<i>subcoerulea</i>	158	9,5	68	2,9
(T 92	<i>subcoerulea</i>	265	16,6	59	35,6
T 195	<i>subcoerulea</i> (Abb. 5 u. 6)	101	10,9	55	1,8
(T 106	<i>costata</i>	19	0	9	44,4
(T 107	<i>costata</i>	120	6,7		sexuell
(T 156	<i>costata</i>	477	5,2		sexuell
(T 157	<i>costata</i> (Abb. 3 u. 4)	214	15,4	—	—
T 9	<i>costata</i>	32	15,6	17	5,9

¹ Zumeist traten Zwillingpflanzen auf; in den meisten Familien (außer *angustifolia*) jedoch auch einige Drillinge. Ein Same von T 92 hatte 4 Keimlinge, von denen aber 2 abstarben, bevor Wurzeln fixiert werden konnten. Die anderen beiden waren normal.

² Die durch eine Klammer zusammengefaßten Pflanzen stammen jeweils vom gleichen Fundort.

³ Diese Pflanze wurde bei JUHL (1952, S. 469) irrtümlich als zur f. *vulgaris* gehörig bezeichnet.

Wegen der Chromosomenzahlen der Mutterpflanzen vgl. JUHL (1952).

Wie aus der Tabelle hervorgeht wurde in keinem Fall eine vollkommen uniforme Nachkommenschaft beobachtet, von T 122 abgesehen, von welcher Familie jedoch nur eine geringe Anzahl geprüfter Exemplare vorliegt. Ein oder einige andersartige Exemplare traten in jeder Familie auf. Doch war bei den meisten Mutterpflanzen vorwiegend apomiktische Fortpflanzung festzustellen. Bei 3 Pflanzen trat der auffallend hohe Prozentsatz von 43 — 45% aberranter Nachkommen auf. Nur 4 Pflanzen zeigten dagegen eine ausschließlich sexuelle Fortpflanzung. Bei ihnen waren alle Geschwisterpflanzen so verschieden, daß keine Klassifikation möglich war.

Ein gewisser Prozentsatz der ausgepflanzten Exemplare starb ab, ehe sie voll ausgewachsen waren.

Umweltbedingte Variation.

Die in den Garten versetzten Pflanzen erlebten einen starken Wechsel ihrer Umweltbedingungen (s. o.), auf den sie in bestimmter Weise reagierten. Von den Vertretern aller systematischen Formen von *Poa pratensis* kann gesagt werden, daß sie in der Gartenkultur besser gediehen als an ihrem natürlichen Standort. Die Pflanzen wurden höher, die Blätter etwas breiter; doch war der Grad der Umbildung bei den einzelnen Individuen sehr verschieden. Von jeder floristisch beschriebenen Form von *Poa pratensis* gibt es Individuen, die nach dem Verpflanzen — bis auf ein etwas kräftigeres Wachstum — konstant bleiben, und solche, die sehr viel üppiger werden. Das bedeutet, daß man einer Pflanze in der freien Natur nicht ansehen kann, inwieweit sie ihre „Charaktere“ unter günstigeren Bedingungen behalten würde.

Bei ähnlichen Untersuchungen fand KRAMER (1947), daß von allen geprüften Merkmalen die Höhe der Pflanzen am stärksten variierte. HEGI (1936) schreibt, daß die Breite der Blätter bei seinen beiden Gruppen (schmalblättrige xerophile und breitblättrige hygrophile) in der Kultur konstant bleibe. Diese Angabe kann im allgemeinen bestätigt werden; obgleich die Blätter der *angustifolia*-Pflanzen ihre natürliche Breite zum großen Teil überschritten, so blieben sie doch stets schmäler als die *latifolia*-Pflanzen und waren von diesen immer deutlich zu unterscheiden. Alle Unterschiede zwischen den anderen systematischen Formen der Art verwischten sich jedoch stark.

Als Typ der ssp. *eupratensis* ist die f. *latifolia* anzusehen (Abb. 1) mit ihren breiten, grünen Blättern, einer Wuchshöhe von 20–40 cm und der reichästigen Rispe mit den mittelgroßen Ährchen. Der durch die Gartenkultur üppigere Wuchs (Abb. 2) bezieht sich hier nur auf die Ausbildung längerer und breiterer Blätter. Auf diesen Typ lassen sich die anderen breitblättrigen Formen mehr oder weniger deutlich zurückführen. Es wurden sowohl bei der f. *costata* als auch bei der f. *subcoerulea* Exemplare gefunden, die in der Gartenkultur ihr ursprüngliches Aussehen behielten, und daneben auch solche, die der *latifolia* sehr ähnlich wurden.

Zwei Beispiele seien hier angeführt: Pflanzen, die von einer salzigen Wiese stammen (Abb. 3 u. 4), und solche von einer mageren Weide des Binnenlandes (Abb. 5–8).

Abb. 3 zeigt den einen Teil des 1949 gesammelten Pflanzenbultes (*costata*), Abb. 4 einen anderen Teil davon nach einjähriger Gartenkultur. An ihrem natürlichen Standort (Salzwiese) besaß die Pflanze kurze, schmale Blätter, nur 21 cm hohe Blütenstände, kurze (bis 1 cm) Stengelblätter und einen gedrungenen Blütenstand. 1950 waren die Blätter (T 157) 12–20 cm lang und 2,8–4,6 mm breit, die Stengel bis 43 cm hoch, Stengelblätter: oberes bis 2,2 cm unteres bis 3 cm lang. Die Anzahl der Rispenäste pro Stockwerk war bei der Hälfte der Blütenstände auf 3 oder 4 gestiegen, die Rispenäste und der Abstand zwischen den einzelnen Knoten der Rispe waren länger geworden.

Pflanzen, die von nicht salzhaltigem Boden stammen, erfahren beim Verpflanzen in die Gartenerde eine weniger starke Veränderung ihrer Wachstumsbedingungen. Daß sie trotzdem ebenso stark umgebildet werden können, geht aus den Abb. 5 und 7 hervor. Die Pflanzen der Abb. 5 stammen aus einer Weide auf recht sandigem Boden. Aber nicht alle verpflanzten Individuen dieses Bestandes (T 192 bis 196) veränderten sich so stark wie T 192 (Abb. 7). Abb. 6 zeigt eine der beiden Pflanzen, die ihre ursprünglichen Charaktere behalten hatten (T 195 und 196). Ganz abweichend entwickelten sich T 193 und 194 (Abb. 8). Diese Pflanzen lassen

sich am besten als Vertreter des *vulgaris*-Typus kennzeichnen.

Alle Pflanzen dieser Weide waren in der Nähe des Eingangs gesammelt. So besteht vielleicht die Möglich-

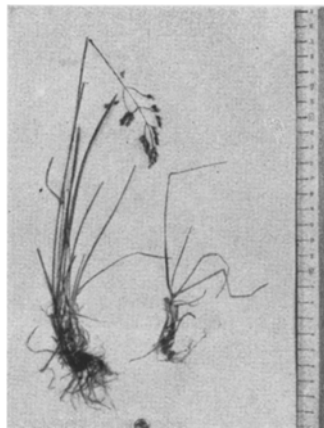


Abb. 1. Teilstück vom natürlichen Standort (Herbarexemplar).



Abb. 2. Teilstück nach Gartenkultur (T. 36).

Abb. 1 und 2. Pflanzen der f. *latifolia* (von Ratzeburg).

keit, daß sich Ruderaltypen (*vulgaris* steht häufig an Ruderalplätzen!) mit angesiedelt hatten. Doch hatten die Pflanzen beim Sammeln alle das gleiche Aussehen.

Einen ähnlichen Befund meldet ARMSTRONG (1937), nämlich eine starke Variation der Pflanzen in mor-

Abb. 4. (rechts) Teilstück nach Gartenkultur (T. 157).

Abb. 3. (unten) Teilstück vom natürlichen Standort (Herbarexemplar).

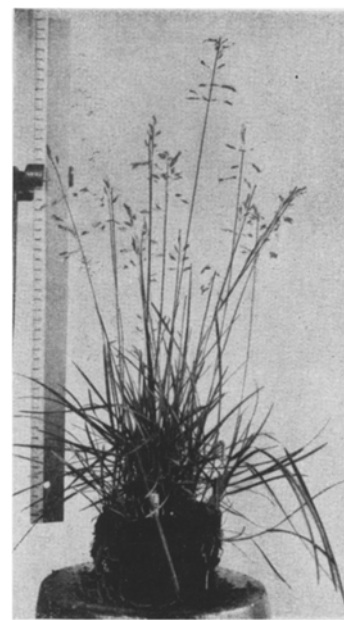
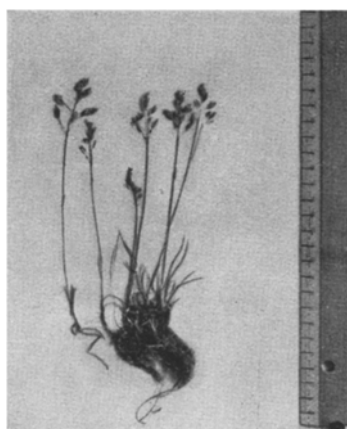


Abb. 3 und 4. Pflanzen der f. *costata* (von salziger Wiese bei Langballigau).

phologischer Hinsicht und im Datum des Blühens auf alten Dauerweiden (und in Handelssaat, hier durch sexuelle Fortpflanzung?).

Auch die als so sehr kennzeichnend erscheinende blaugrüne Farbe der Blätter bei den Formen *costata*, *subcoerulea* und *irrigata* erwies sich in der Gartenkultur als nur bedingt beständig. Es gibt Pflanzen, sowohl von der Küste als auch aus dem Binnenland,

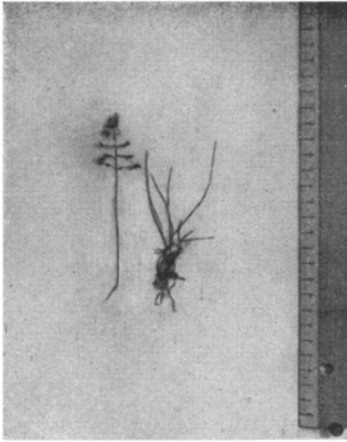


Abb. 5. Pflanze vom natürlichen Standort (Herbarexemplar).

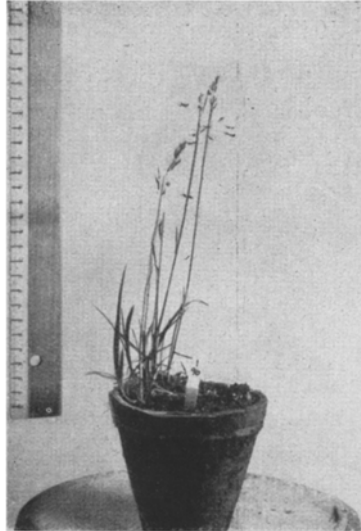


Abb. 6. (rechts) Pflanze der *f. costata*, trotz Gartenkultur unverändert geblieben (T. 196).



Abb. 7. als *f. costata* gesammeltes, durch Gartenkultur stark abgeändertes Exemplar (T. 192).

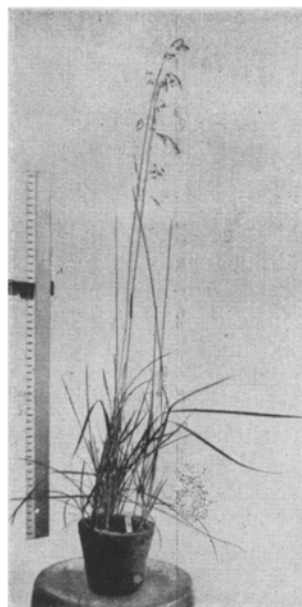


Abb. 8. *f. vulgaris* (T. 193); Näheres s. Text.

Abb. 5—8. Pflanzen aus einer mageren Dauerweide (bei Schülpl).

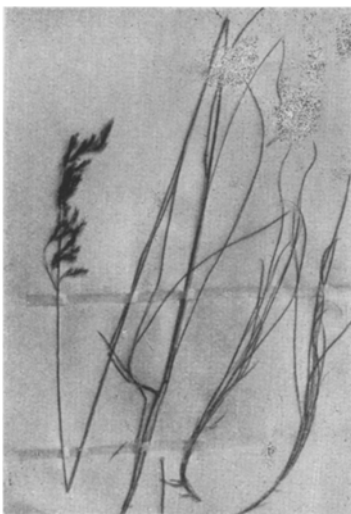


Abb. 9. Teilstück vom natürlichen Standort (Herbarexemplar).

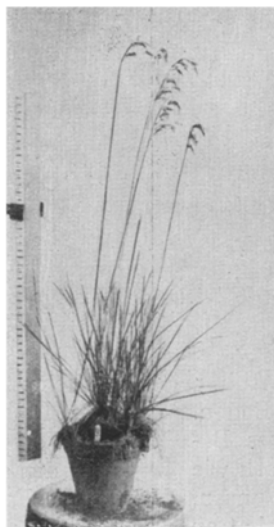


Abb. 10. Teilstück nach Gartenkultur (T. 229).

Abb. 9 und 10. Pflanzen der *f. angustifolia* (von Kanalböschung bei Rüsterbergen).

die nach 1½-jähriger Kultur im Garten völlig grüne Blätter bekommen hatten, und daneben solche, bei denen noch ein gewisser blaugrüner Schimmer zu erkennen war. Dieser läßt sich bei manchen Pflanzen jedoch durch Reiben mit dem Finger leicht entfernen; bei in der Natur gesammelten Pflanzen ist das niemals möglich. Wegen dieser Farbänderung ist es oft recht schwierig, eine Unterscheidung zwischen der Form *latifolia* und den kleinen, blaugrünen Typen mit Sicherheit durchzuführen. (Vgl. hierzu auch ÅKERBERG 1942, S. 41/42. In der Nachkommenschaft sexueller blaugrüner Pflanzen kamen auch rein grüne vor.)

Unter den Pflanzen der ssp. *angustifolia* finden sich ebenfalls, wie schon angedeutet, Individuen, die in der Gartenkultur konstant bleiben (Abb. 9 und 10), und solche, die starke Veränderungen aufweisen (Abb. 11 und 12). Die Pflanzen der Abb. 9 und 10 stammen von der Böschung des N. O.-Kanals westlich Rendsburg, die der Abb. 11 und 12 von einer niedrigen Primärdüne bei Fehmarnsund. Außer dieser *Poa pratensis angustifolia* wuchsen dort noch, ebenso vereinzelt stehend, *Agropyron junceum* (JUSLEN.) PAL. BEAUV., ein typischer Salzzeiger, und *Festuca rubra* L. in einer salzanzeigenden Form. Dieses Exemplar von *Poa pratensis* besaß am Strand kaum Blätter. In der Gartenkultur entwickelte sie dagegen genauso lange Blätter wie die in Abb. 9 und 10 abgebildeten Pflanzen.

Zusammenfassende Diskussion der Ergebnisse.

Für Schleswig-Holstein wurde bei *Poa pratensis* L. vorwiegend apomiktische Fortpflanzung nachgewiesen. Diese Art der Vermehrung war bei diesem Grase, aus Mangel an anderen Untersuchungen, fast ausschließlich von Skandinavien und den USA bekannt.

Von 25 bei den vorliegenden Untersuchungen geprüften Pflanzen erwiesen sich nur 4 (= 16%) als rein sexuell. Der Rest zeigte morphologisch einheitliche (also apomiktisch entstandene) Nachkommenschaft mit 1,8—45% aberranten Pflanzen.

Es wurden keine Beziehungen zwischen der Morphologie oder dem Standort der Pflanzen (vgl. die systematischen Bezeichnungen der Mutterpflanzen) und der Art ihrer Fortpflanzung gefunden. Zu demselben Ergebnis kamen z. B. ÅKERBERG (1942, S. 81), der sexuelle Familien in drei verschiedenen Form-Komplexen (*angustifolia*, *irrigata* und *eupratensis*; nur bei der hochnordischen ssp. *alpigena* keine) fand, BRITTINGHAM (1943) und NIELSEN (1945, S. 379). Auch weichen die Nachkommen in ihrem Habitus oft so weit-

gehend von ihrer Mutterpflanze ab, daß sie zu einer anderen systematischen Form gerechnet werden könnten. [Vgl. Abb. 13, ferner z. B. TINNEY u. AAMODT (1940, Fig. 20 und 21) und ÅKERBERG (1938, Fig. 3 und 4)].

Neben dieser genetisch bedingten starken Variationsmöglichkeit zeigen auch die einzelnen Pflanzen eine z. T. so starke Variationsbreite, je nach den Außenbedingungen, daß sie ihre ursprünglichen „Rassen-Charaktere“ ganz verlieren können.

So wird sowohl durch den progeny test als auch durch ein Verpflanzen in andere ökologische Bedingungen die Tatsache bestätigt, daß die verschiedenen, von den Floristen aufgestellten Rassen keine feste genetische Grundlage besitzen (vgl. JUHL 1952, S. 472. Siehe z. B. auch LÜBBERT 1952 über *Diplotaxis muralis* f. *major* und f. *minor*). —

Zur genaueren Überprüfung der Ergebnisse aus dem progeny test unternahm MYERS (1943) bei 3 Familien Untersuchungen über die Fortpflanzung der nächsten Generationen und stellte nur in wenigen Fällen Differenzen zwischen der ersten und der zweiten Generation fest. Im Gegensatz zu seinen Ergebnissen fanden jedoch SMITH u. NIELSEN (1945), daß „the phenomenon of apomixis is in itself relatively unstable“ (S. 1039). „No families showed complete uniformity for two successive generations or more“ (S. 1038).



Abb. 13. Pflanzen aus der Nachkommenschaft von T. 32. Die abweichende Pflanze scheint habituell einer anderen systematischen Gruppe als die Geschwisterpflanzen zugehörig.

Die züchterische Arbeit mit der Wiesen-Rispe wird durch die apomiktische Fortpflanzung dieses Grases sehr erschwert. Eine Zucht wird überhaupt erst dadurch möglich, daß man sich den relativ leichten Wechsel zwischen apomiktischer und sexueller Fortpflanzung zunutze macht. Es gilt, unter den züchterisch wertvollen, durch Kreuzung oder Auslese entstandenen Pflanzen dann Individuen mit gleichförmiger Nachkommenschaft und konstanter apomiktischer Vermehrung auch in den folgenden Generationen zu finden.

Hierbei wirkt sich positiv aus, daß die sexuellen Individuen in der freien Natur auf Grund ihrer meist geringeren Vitalität und ihrer variablen Nachkommenschaft im allgemeinen unterlegen sein werden (vgl. z. B. ÅKERBERG 1942, S. 85, und SMITH u. NIEL-

Abb. 12. (rechts) Teilstück nach Gartenkultur (T. 122).

Abb. 11. (unten) Teilstück vom natürlichen Standort (Herbarexemplar).

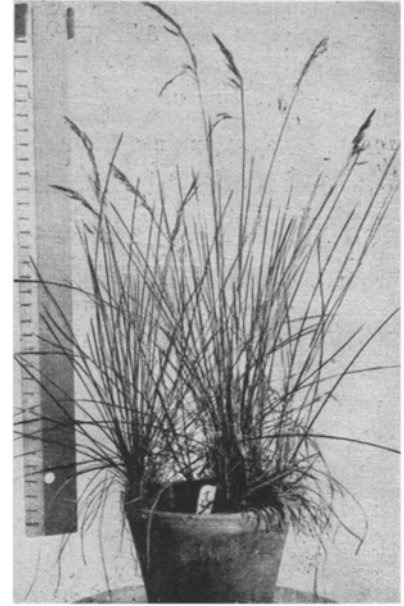
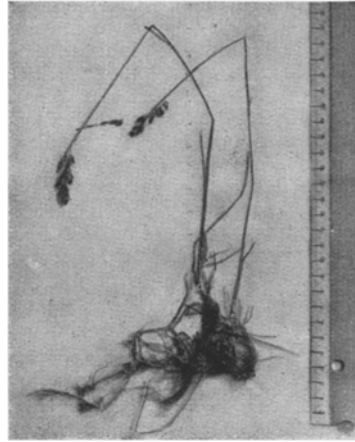


Abb. 11 und 12: Pflanzen der f. *angustifolia* (von Primärdüne bei Fehmarnsund).

SEN 1945, S. 1040), so daß einzelne aberrante Pflanzen nicht in Erscheinung treten und der gewünschte Zuchttyp sich gegenüber einem geringen Prozentsatz sexueller Nachkommen immer durchsetzen kann.

Literatur.

1. ARMSTRONG, J. M.: A cytological study of the genus *Poa*. — Canadian Journ. of Research 15, Sect. C; 281 bis 297 (1937). — 2. ASCHERSON, P. u. P. GRAEBNER: Synopsis der mitteleuropäischen Flora. 2. Band. Leipzig; (1898—1902). — 3. BRITTINGHAM, W. H.: Type of seed formation as indicated by the nature and extent of variation in Kentucky Bluegrass, and its practical implications. — Journ. Agricult. Res. 67; 225—264 (1943). — 4. CLAUSEN, J.: New Bluegrasses by combining and rearranging genomes of contrasting *Poa* species. — Proc. Sixth Internat. Grassland Congress; 216—221 (1952). — 5. HEGI, G.: Illustrierte Flora von Mitteleuropa. 1. Band. München (1936). — 6. HOLMBERG, O. R.: Skandiaviens Flora. Häfte 2. Stockholm (1926). — 7. JANSEN, P. u. W. H. WACHTER: Grassen om Het Ijemeer II. — Nederlandsch Kruidkundig Archief 46,2; 481—499 (1936). — 8. JUHL, H.: Zytologische Untersuchungen an einigen Formen von *Poa pratensis* L. in Schleswig-Holstein. — Flora 139; 462—476 (1952). — 9. JUNGE, P.: Die Gramineen Schleswig-Holsteins. — Jahrb. d. Hamburg. Wissensch. Anstalten 30; 101—330 (1913). — 10. KIELLANDER, C. L.: Studies on apospory in *Poa pratensis* L. Svensk Bot. Tidskr. 35; 321—332 (1941). — 11. KIELLANDER: A subhaploid *Poa pratensis* L. with 18 chromosomes and its progeny. — Svensk. Bot. Tidskr. 36; 200—220 (1942). — 12. KRAMER, H. H.: Morphologic and agronomic variation in *Poa pratensis* L. in relation to chromosome numbers. — Journ. Amer. Soc. Agronomy 39; 181—191 (1947). — 13. LÖVE, A.: Preparatory studies for breeding icelandic *Poa irrigata*. — Hereditas 38; 11—32 (1952). — 14. LÜBBERT, G.: Vergleichende cytologische, morphologische und physiologische Untersuchungen innerhalb der Gattung *Diplotaxis*. — Beiträge z. Biologie d. Pflanzen 28; 254—295 (1952). — 15. MANSFELD, R.: Verzeichnis der Farn- und Blütenpflanzen des Deutschen Reiches. — Ber. Deutsch. Bot. Gesellsch. 58a. Jena (1940). — 16. MÜNTZING, A.: Apomictic and sexual seed formation in *Poa*. — Hereditas 17; 131—154 (1932). — 17. MÜNTZING A.: Polyploidy from twin seedlings. — Cytologia, FUJII-Jubiläumsband; 211—227 (1937). — 18. MÜNTZING, A.: Further studies on apomixis and sexuality in *Poa*. — Hereditas 26; 115—190 (1940). — 19. MYERS, W. M.: Second generation progeny test of the method of repro-

duction in Kentucky Bluegrass, *Poa pratensis* L. — Journ. Amer. Soc. Agronomy **35**; 413—419 (1943). — 20. NIELSEN, E. L.: Cytology and breeding behavior of selected plants of *Poa pratensis*. — Bot. Gaz. **106**; 357—382 (1945). — 21. NIELSEN, E. L. u. D. C. SMITH: Dimorphic panicle formation in *Poa pratensis*. — Ibid **12**; 534—535 (1951). — 22. NIELSEN, E. L. u. D. C. SMITH: Interrelations of selected plant characters in Kentucky Bluegrass (*Poa pratensis* L.). — Ibid **114**; 53—62 (1952). — 23. NISSEN, Ø.: Chromosome numbers, morphology, and fertility in *Poa pratensis* L. from southeastern Norway. — Agronomy Journ. **42**; 136—144 (1950). — 24. NYGREN, A.: Embryology of *Poa*. — Carnegie Inst. Wash. Year Book **50**; 113—115 (1951). — 25. SMITH, D. C. u. E. L. NIELSEN: Morphological variation in *Poa pratensis* L. as related to subsequent breeding behavior. — Journ. Amer. Soc. Agronomy **37**; 1033—1040 (1945). — 26. SMITH, D. C. u. E. L. NIELSEN: Comparative breeding behavior of progenies from enclosed and open-pollinated panicles of *Poa pratensis* L. — Ibid. **38**; 804—809 (1946). — 27. SMITH, D. G., NIELSEN, E. L. u. H. L. AHLGREN: Variation and ecotypes of *Poa pratensis*. — Bot. Gaz. **108**; 143—166 (1946). — 28. TINNEY, F. W.:

Cytology of parthenogenesis in *Poa pratensis*. — Journ. Agric. Research **60**; 352—360 (1940). — 29. TINNEY, F. W. u. O. S. AAMODT: The progeny test as a measure of the types of seed development in *Poa pratensis* L. — Journ. Hered. **31**; 456—464 (1940). — 30. TISCHLER, G.: Die Chromosomenzahlen der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. S'Gravenhage (1950). — 31. TISCHLER, G.: Allgemeine Pflanzenkaryologie. Ergänzungsband: Angewandte Pflanzenkaryologie. — Handbuch der Pflanzenanatomie II. Berlin-Nikolassee (1954). — 32. ÅKERBERG, E.: Studien über die Samenbildung bei *Poa pratensis* L. — Bot. Not. **1936**; 213—280 (1936). — 33. ÅKERBERG, E.: Seed production of the *Poa* species. — Herbage Reviews **6**; 228—233 (1938). — 34. ÅKERBERG, E.: Apomictic and sexual seed formation in *Poa pratensis*. — Hereditas **25**, 359—370 (1939). — 35. ÅKERBERG, E.: Cytogenetic studies in *Poa pratensis* and its hybrid with *Poa alpina*. — Ibid **28**; 1—126 (1942). — 36. ÅKERBERG, E.: Further studies of the embryo- and endosperm-development in *Poa pratensis*. — Ibid. **29**; 199—201 (1943). — 37. ÅKERBERG, E. u. S. BINGEFORS: Progeny studies in the hybrid *Poa pratensis* × *Poa alpina*. — Ibid. **39**; 125—136 (1953).

(Aus dem Botanischen Institut der Universität Würzburg.)

Beobachtungen zur Vererbung gewisser Testaeigenschaften bei *Cucurbita pepo* L.

Von GUDRUN SCHÖNIGER.

Mit 1 Textabbildung.

Einleitung.

Bei Kreuzungen dickschaliger Zucchini × drei verschiedene dünnschalige Ölkürbisse waren bezüglich der Vererbung des Nebenverholzungsgens bei den im Hauptverholzungsgen rezessiven hh-Pflanzen zwischen den drei F_2 bzw. Rückkreuzungsgenerationen gewisse Verschiedenheiten festgestellt worden. Diese Verschiedenheiten beziehen sich demnach auf den Typ 2 und den Typ 3 bei der Kreuzung Zucchini × Tschermak Ölkürbis bzw. auf die Samenklasse II bei den Kreuzungen Zucchini × Mischitzer Ölkürbis und Zucchini × Steirischer Ölkürbis. Als Ursache wurde unterschiedliche Anzahl von Modifikationsgenen bei den drei Ölkürbissen angenommen (SCHÖNIGER (1952)). Auf Grund des Verhaltens von F_3 , F_4 und F_5 -Generationen wird in dieser Arbeit angestrebt, die Art der Modifikationsgene etwas näher zu erfassen.

Eine kurze Bemerkung zur Benennung der Samenschalenarten möchte ich an dieser Stelle noch einfügen: „verholzte Samenschalenwand“ bedeutet „Steinzellen in der Samenschalenwand ausgebildet“, und bezieht sich also auf Samen, die im Aussehen dem Typ 2, Typ 3 oder der Samenklasse II entsprechen. Samen, welche neben den Steinzellen noch die anderen dafür in Frage kommenden Teile der Testa verholzt haben (Typ 1, bzw. Samenklasse I), werden immer als dickschalig bezeichnet.

Fortschreiten der Verholzung im Laufe der Samenentwicklung.

Bei den dickschaligen Samen deuten gewisse Erscheinungen darauf hin, daß Heterozygotie wahrscheinlich zeitlich späteren Einsatz der Verholzung bedeutet. Weitere Versuche sollten nun klären, ob zeitlich verschiedener Einsatz der Verholzung ein Grund für das

unterschiedliche Aussehen der verholzten Testen sein kann.

Zur Lösung dieser Frage wurde zunächst eine Anzahl F_3 und F_4 -Generationen angebaut, deren Elternpflanzen bezüglich des Anteils Steinzellen in der Samenschalenwand verschieden waren. Die Untersuchungen über den zeitlichen Einsatz und das Fortschreiten der Verholzung im Laufe der Samenentwicklung mußten natürlich an unreifen Samen vorgenommen werden.

Die Samen einer vorzeitig geernteten Frucht brauchen nicht alle den gleichen Entwicklungszustand zu zeigen. Teils wurden in wechselndem Mengenverhältnis reife und unreife Samen gefunden, teils kamen aber auch nur unreife Samen vor, bei denen der Grad der Unreife recht verschieden sein konnte.

Allgemein wurde bei den Samen der unreif geernteten Früchte festgestellt: die Testa erreicht ihre endgültige Größe früher als der Keimling. Der Keimling liegt erst der Mikropyle an und wächst im Laufe der Zeit gegen das entgegengesetzte Ende hin, wobei er allseitig von Endosperm sehr flüssiger Konsistenz umschlossen ist. Erst im vollreifen Samen füllt der Keimling die Testa ganz aus, d. h. außer hier und da einigen Resten ist das Endosperm vollständig zerdrückt. Ergänzend sei erwähnt, daß auch nicht ganz vollreife Samen keimfähig sind.

Sehr unreife Samen sind einfach zu bestimmen: die Kotyledonen sind noch \pm weit von dem der Mikropyle gegenüberliegenden Ende des Samens entfernt. Aber auch Samen, die in ihrer Entwicklung schon sehr weit fortgeschritten sind, können noch rein äußerlich von vollreifen unterschieden werden, sofern sie nur einen größeren Anteil unverholzten Gewebes in der Samenschalenwand besitzen. Das bei diesen Samen noch in