

Aus dem Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Universität Göttingen

Untersuchungen über die Auswirkung der Inzucht auf einige Merkmale von *Alopecurus pratensis* L.

Von KLAUS WÖHRMANN

Die Inzucht als Zuchtmethodik hat in den letzten Jahrzehnten in der praktischen Pflanzenzüchtung eine steigende Bedeutung erlangt, über die neuerdings RUDORF (1958) zusammenfassend berichtete. Die bisherigen Erfahrungen mit dieser Methode in der Gräserzüchtung sind von HERTZSCH (1959a) zusammengestellt worden. Die bis heute vorliegenden Untersuchungen über Inzuchtwirkungen bei Gramineen wurden vorwiegend an solchen Grasarten durchgeführt, die bisher eine größere wirtschaftliche Bedeutung erlangt haben. Von *Alopecurus pratensis* liegen dagegen nur Beobachtungen an der ersten Selbstungsgeneration vor (HERTZSCH, 1959b), wonach in der I_1 noch keine Inzuchtdepressionen nachzuweisen sind. In vorliegender Arbeit soll über Ergebnisse berichtet werden, die durch Untersuchungen über die Auswirkung der Inzucht auf einige Merkmale von *Alopecurus pratensis* an sechs Inzuchtgenerationen gewonnen wurden.

Material und Methode

Als Ausgangsmaterial für unsere Untersuchungen in den Jahren 1953 bis 1959 dienten Nachkommen von Pflanzen, die auf Wiesen frei abgeblüht waren. Die im Jahre 1958/59 für Vergleichszwecke aufgezogene I_1 geht auf Pflanzen der Sorte „Brauns Wiesenfuchsschwanz“ zurück. Die verschiedenen I-Generationen und deren Kontrollen wurden jeweils im Herbst im Gewächshaus in Pikierkästen ausgesät, pikiert und als Einzelpflanzen ausgepflanzt. Die Selbstung der Pflanzen erfolgte durch Zellophan-tüten, in die jeweils 2—3 Ähren einer Pflanze eingeschlossen wurden.

Die Auswirkungen der Inzucht prüften wir an der Pflanzenlänge, der Ährenzahl je Pflanze und dem Samenansatz nach freier Abblüte der Pflanzen. Die Pflanzenlänge ergab sich aus Messungen der — soweit vorhanden — jeweils zehn längsten ährentragenden Triebe kurz vor der Reife. Zu diesem Zeitpunkt war ein Nachwachsen der Halme nicht mehr zu erwarten. Den Samenansatz ermittelten wir an 5×100 Ährchen von insgesamt fünf Ähren einer jeden Pflanze.

Versuchsergebnisse

Die Inzuchtlinien in den Versuchen von 1953 bis 1959 gehen auf 21, die der I_1 von 1959 auf 32 Elternpflanzen zurück. Von jeder Inzuchtfamilie wurden in jeder Generation einige Pflanzen geselbstet und — soweit möglich — mindestens eine Selbstungsnachkommenschaft einer jeden Linie wieder angebaut und ausgewertet. Wir bauten die Nachkommen jeder geselbsteten Pflanze getrennt an, um möglichst schnell zu ausgeglichenen Linien zu kommen.

Bei einer derartigen Versuchsanordnung war es nicht zu vermeiden, daß nicht alle in der I_1 -Generation vorhandenen Inzuchtlinien bis zur I_6 fortgesetzt werden konnten. Wenn es auch beim Wie-

senfuchsschwanz in der Regel möglich ist, nach Selbstung von Einzelpflanzen eine genügende Anzahl Samen zu ernten; so finden sich jedoch häufig auch Pflanzen, die bei erzwungener Selbstung keinen Samenansatz bringen (NILSSON, 1934; WÖHRMANN, 1955). Dies mag in einer echten Selbststerilität begründet sein oder aber auch durch die unter den Isolationen herrschenden anormalen Bedingungen hervorgerufen werden. Im Laufe der Generationen treten in den einzelnen Familien mehr oder weniger Individuen auf, die auf Grund der Inzucht eine absolute Sterilität aufweisen. Da zur Zeit der Isolation der Fertilitätsgrad nicht zu erkennen ist, kann die Auswahl derartiger Pflanzen das Ende der betreffenden Linie bedeuten.

Im Laufe der Untersuchungen stellte sich heraus, daß die von uns untersuchten Merkmale Pflanzenlänge und Ährenzahl je Pflanze stark durch die in den einzelnen Jahren herrschenden Witterungs- und Standortsbedingungen modifiziert wurden. Es war daher bei diesen beiden Eigenschaften nicht möglich, einen Vergleich der verschiedenen Inzuchtlinien mit den Ausgangspflanzen, die in den folgenden Tabellen mit P bezeichnet sind, durchzuführen. Wir bauten daher von der $I_3/56$ ab neben jeder Inzuchtgeneration eine nicht geselbstete Population als Kontrolle (K) an, auf die wir die Meßwerte der Inzuchtgenerationen beziehen konnten.

In Tab. 1 sind die Ergebnisse der Längenmessungen zusammengestellt. Es wird die prozentuale Häufigkeit der einzelnen Längensklassen angegeben. Aus der Tabelle wird zunächst einmal deutlich, daß die Variabilität der Pflanzenlängen in den Inzuchtgenerationen in der Regel größer ist als in den zugehörigen Kontrollen. Das ist zu erwarten, da auf Grund der beim Wiesenfuchsschwanz vorherrschenden Fremdbefruchtung eine starke Heterozygotie des Ausgangsmaterials vorliegt. Bei erzwungener Selbstbefruchtung muß daher mit einer erheblichen Aufspaltung in den Inzuchtgenerationen gerechnet werden.

Bis auf die $I_1/59$ ist in allen Inzuchtgenerationen eine allgemeine Verschiebung der Werte zu den niederen Klassen zu beobachten. Stets treten nach Selbstung Pflanzenlängen auf, die bei den Kontrollpflanzen nicht gemessen wurden. Besonders deutlich sind diese Verhältnisse in der $I_4/57$ und $I_5/58$ zu beobachten. Durch die größere Häufigkeit kleiner Individuen ist eine geringere mittlere Länge aller Inzuchtpflanzen in den einzelnen Generationen gegenüber den Kontrollen bedingt. Eine Ausnahme bildet nur die $I_1/59$. Hier ist zwar die Variabilität erheblich erhöht, die Mittelwerte entsprechen aber den nicht geselbsteten Pflanzen (K/59).

Die absoluten Pflanzenlängen können durch die jährlichen Umweltbedingungen stark modifiziert werden ($I_2/55$; K/57). Es läßt sich daher an den mittleren absoluten Werten keine Abnahme der Wüchsigkeit von Jahr zu Jahr nachweisen. Werden

Tabelle 1. Prozentuale Häufigkeit der Längen von Inzuchtpflanzen (in cm) in den untersuchten I-Generationen (I_1-I_6), deren Elternpflanzen (P) und den jährlichen Kontrollen (K).

Generation	Pflanzenlänge in cm								Anzahl Pflanzen	\bar{x}	\bar{x} von K = 100
	-30	-50	-70	-90	-110	-130	-150	-170			
P/53	—	—	—	38,1	57,1	4,8	—	—	21	92,5	—
$I_1/54$	—	5,8	15,6	52,0	26,6	—	—	—	173	79,0	—
$I_2/55$	—	0,5	5,5	12,8	32,4	44,7	4,1	—	219	105,6	—
K/56	—	—	4,6	29,9	60,9	4,6	—	—	87	93,9	100
$I_3/56$	—	2,3	19,2	40,3	32,5	5,6	—	—	698	84,0	89,5
K/57	—	—	—	—	40,0	55,0	5,0	—	40	114,1	100
$I_4/57$	0,4	6,6	20,8	44,6	20,6	6,6	0,2	—	452	79,8	70,0
K/58	—	—	2,2	21,7	67,4	6,5	2,2	—	46	97,1	100
$I_5/58$	4,5	23,4	33,1	27,3	11,7	—	—	—	154	63,6	65,5
K/59	—	1,3	2,6	19,8	73,7	2,6	—	—	76	93,1	100
$I_6/59$	0,3	6,1	13,9	34,0	40,6	6,0	—	—	784	83,8	90,0
K/59	—	—	6,3	25,0	56,2	12,5	—	—	32	93,8	100
$I_1/59$	0,4	2,1	9,6	16,7	45,0	25,4	0,8	—	240	96,6	102,9

aber die durchschnittlichen Pflanzenlängen der Inzuchtgenerationen auf die der zugehörigen Kontrollen bezogen, so ist spätestens von der I_3 ab eine Abnahme der Wüchsigkeit der I-Pflanzen festzustellen. Während 1959 die mittlere Länge der I_1 -Pflanzen den Durchschnitt der Kontrolle noch unwesentlich übersteigt, beträgt die durchschnittliche Pflanzenlänge in der I_3 -Generation nur 89,5% der Kontrollpflanzen. Bis zur I_5 ist eine weitere Abnahme auf 65,5% nachzuweisen.

In der $I_6/59$ steigt der relative Mittelwert für die Pflanzenlänge wiederum auf 90,0% an. Dieser merkwürdige und zunächst unerwartete Anstieg mag durch folgende Überlegung eine Erklärung finden. Die Individuen der I_5 -Generation zeigten eine sehr geringe Vitalität und bildeten — wenn überhaupt — nur sehr wenig ährentragende Triebe aus (Tab. 2), die sich überdies noch durch eine geringe Fertilität auszeichneten (Tab. 3). Für die weitere Fortführung der I-Linien (zur I_6 usw.) standen daher nur einzelne Pflanzen mit einer relativ hohen Vitalität und Fertilität zur Verfügung. Es ist daher durchaus mit der Möglichkeit zu rechnen, daß in der $I_5/58$ zwangsläufig eine gewisse positive Auslese von nur wenig inzuchttempfindlichen Pflanzen stattgefunden hat. Hierdurch wird verständlich, daß sich in der I_6 -Generation die Relation der Mittelwerte von Kontrolle

zu I_6 -Pflanzen wiederum zu Gunsten der letzteren verschoben hat.

Entsprechend dem Merkmal Pflanzenlänge reagiert auch die Ährenzahl je Pflanze auf die Inzucht (Tab. 2). Auch hier übertrifft in der Regel die Variabilität der I-Generationen die Streuung der zugehörigen Kontrollen. Besonders deutlich wird dies wiederum in der $I_1/59$ sichtbar. Bis auf diese erste Inzuchtgeneration liegen die mittleren Halmzahlen der übrigen I-Generationen stets unter den Werten der Kontrollen. Die größte Depression in der Ährenzahl je Pflanze wird entsprechend den Ergebnissen der Pflanzenlängenmessungen auch hier in der $I_5/58$ erreicht. Prozentual (Kontrollen = 100) sinkt die mittlere Ährenzahl je Pflanze von 123,2% in der $I_1/59$ und von 59,5% in der $I_3/56$ auf 38,4% in der $I_5/58$ ab, um auf Grund der oben vermuteten und dort näher erläuterten zwangsläufig positiven Auslese in $I_5/58$ wieder auf 89,0% in der $I_6/59$ anzusteigen.

Wie aus Tab. 2 ersichtlich, wird das Merkmal Ährenzahl je Pflanze besonders stark modifikativ beeinflusst. Die Kontrollen 1956 und 1958 haben im Durchschnitt nur 14,5 bzw. 19,3 Ähren ausgebildet. Demgegenüber konnten in den Jahren 1957 und 1959 durchschnittlich 46,7 bzw. 38,0 und 22,8 Ähren ausgezählt werden.

Tabelle 2. Prozentuale Häufigkeit der Ährenzahl je Pflanze in den untersuchten I-Generationen (I_1-I_6), deren Elternpflanzen (P) und den jährlichen Kontrollen (K).

Generation	Anzahl Ähren je Pflanze										Anzahl Pflanzen	\bar{x}	\bar{x} von K = 100
	0	-10	-20	-30	-40	-50	-60	-70	-80	-90			
P/53	—	90,5	9,5	—	—	—	—	—	—	—	21	5,4	—
$I_1/54$	18,2	55,8	16,1	9,1	0,4	0,4	—	—	—	—	231	6,7	—
$I_2/55$	5,6	21,3	17,0	20,0	20,0	12,3	4,3	—	0,4	—	232	23,3	—
K/56	1,7	35,5	39,7	22,6	1,7	—	—	—	—	—	93	14,5	100
$I_3/56$	12,1	56,1	18,7	9,8	2,6	0,7	—	—	—	—	995	8,6	59,5
K/57	—	2,5	7,5	10,0	22,5	17,5	17,5	7,5	10,0	5,0	40	46,7	100
$I_4/57$	10,7	15,6	22,7	19,5	13,9	9,4	5,4	1,0	1,0	0,8	520	22,5	48,2
K/58	—	14,9	46,8	29,8	6,4	2,1	—	—	—	—	47	19,3	100
$I_5/58$	19,1	55,2	13,5	6,1	4,4	1,3	0,4	—	—	—	230	7,4	38,4
K/59	—	4,0	6,8	17,5	27,0	24,3	10,8	4,0	4,0	1,6	74	38,0	100
$I_6/59$	1,9	7,5	15,0	22,1	17,0	16,1	11,8	4,3	2,7	1,6	788	33,9	89,0
K/59	—	12,5	31,2	34,4	15,6	6,3	—	—	—	—	32	22,8	100
$I_1/59$	2,1	14,2	20,8	20,4	15,4	14,2	9,2	3,7	—	—	240	28,1	123,2

Tabelle 3. Prozentuale Häufigkeit der Fertilitätsklassen (Samenansatz in % der Blüten) in den untersuchten I-Generationen (I_1 — I_6), deren Elternpflanzen (P) und den jährlichen Kontrollen (K).

Generation	Samenansatz in %											Anzahl Pflanzen	\bar{x}	\bar{x} von K = 100
	0	-10	-20	-30	-40	-50	-60	-70	-80	-90	-100			
P/53	—	—	—	—	—	4,8	4,8	23,8	23,8	38,1	4,8	21	74,4	100*
$I_1/54$	3,5	6,4	6,8	4,0	5,8	8,1	8,1	16,2	18,5	18,5	4,1	173	56,3	75,7*
$I_2/55$	3,0	3,0	2,6	7,1	7,6	2,6	10,3	17,2	25,3	17,2	4,1	194	60,1	—
K/56	—	—	1,1	1,1	5,7	8,0	5,7	8,0	23,9	29,5	17,0	88	71,4	100
$I_3/56$	1,3	3,1	5,7	6,1	8,3	10,2	10,0	15,5	16,4	17,3	6,1	678	58,2	81,6
K/57	—	—	2,6	5,1	7,7	7,7	10,3	12,8	10,3	25,7	17,9	39	68,7	100
$I_4/57$	6,4	8,2	6,6	8,4	8,0	10,6	8,6	12,7	9,1	16,8	4,6	452	59,5	86,5
$I_5/58$	6,8	15,9	10,2	15,9	11,4	8,0	9,1	6,8	12,5	2,3	1,1	88	35,3	—
K/59	—	—	—	—	8,6	2,9	—	20,0	28,6	34,3	5,7	35	74,0	100
$I_6/59$	2,2	8,3	5,8	5,5	9,7	8,3	8,8	13,4	17,9	15,9	3,9	636	53,9	72,9
K/59	—	—	6,7	—	3,3	6,7	3,3	10,0	23,3	33,3	13,4	30	68,7	100
$I_1/59$	2,9	1,9	5,8	5,8	13,4	7,7	12,5	14,4	17,3	13,4	4,9	104	56,1	81,7

* \bar{x} von $I_1/54$ wurde auf \bar{x} von P/53 bezogen.

Im Gegensatz zu den bisher besprochenen Eigenschaften erwies sich der Samenansatz (= Prozent befruchtete Blüten) nur wenig bzw. gar nicht von der Umwelt abhängig. Wie aus Tab. 3 hervorgeht, sind bei den nicht geselbsteten Kontrollen in allen Versuchsjahren im Durchschnitt 68% bis 74% aller Blüten befruchtet worden. Dieser Umstand erlaubt hinsichtlich des Samenansatzes einen Vergleich der $I_1/54$ mit den Ausgangspflanzen (P/53), der bei den anderen untersuchten Eigenschaften nicht unbedingt möglich war.

Obwohl bei den Kontrollen und bei den Inzuchtgenerationen häufig die gleichen Fertilitätsklassen die größten Häufigkeiten aufweisen, ist der mittlere Samenansatz aller Inzuchtpflanzen in den einzelnen Generationen niedriger als der von nicht geselbsteten Pflanzen. Diese verminderte durchschnittliche Fertilität der I-Generationen beruht sicherlich auf dem Herausspalten von Pflanzen mit nur geringem Samenansatz. Pflanzen mit einer Fertilität von weniger als 40% sind in den Kontrollen nur relativ selten. Geringere Samenansatzprozente als 40% und sogar völlige Sterilität treten aber in den Inzuchtgenerationen mit großer Häufigkeit auf.

Die Auswirkung der Inzucht auf den Samenansatz unterscheidet sich wesentlich von der Inzuchtwirkung auf die anderen untersuchten Eigenschaften. In der $I_1/59$ konnte weder bei der Eigenschaft Pflanzenlänge (Tab. 1) noch bei dem Merkmal Anzahl Ähren je Pflanze (Tab. 2) bereits nach einer Selbstung eine Depression nachgewiesen werden. Beim Samenansatz (Tab. 3) sinkt dagegen schon der Mittelwert für die $I_1/59$ in Relation zur Kontrolle auf 81,7% und in der $I_1/54$ auf 75,7% der Ausgangspflanzen ab. Obwohl die $I_1/59$ auf eine Zuchtsorte (Brauns Wiesenfuchsschwanz) und die $I_1/54$ auf selbst eingesammeltes Wildmaterial zurückgeht, ist kein entscheidender Einfluß des unterschiedlichen Ausgangsmaterials auf das Ausmaß der Fertilitätsdepression festzustellen.

Andererseits ist sehr bemerkenswert und von uns zunächst nicht erwartet, daß in unseren Untersuchungen die geringste Zunahme der Inzuchtwirkung von Generation zu Generation hinsichtlich der Fertilitätsverhältnisse festzustellen ist. Während in der I_4 -Generation die geselbsteten Pflanzen nur mit 86,5% unter der Kontrolle liegen, ist in der gleichen

Generation die Pflanzenlänge mit 70% und die Ährenzahl je Pflanze sogar mit 48,2% bedeutend mehr geschädigt. Auffallend ist auch der nur relativ geringe Anstieg des mittleren Samenansatzes in der I_6 . Dieser Wert liegt zwar höher als der in der I_5 , wenn für die Kontrolle 58 der gleiche absolute Wert angenommen wird, aber immer noch unter den Werten aller I-Generationen. Bei den anderen untersuchten Eigenschaften war ein viel stärkerer Anstieg festzustellen.

Abgesehen von den hier durch genaue Messungen bzw. Auszählungen untersuchten drei Merkmalen konnte bis zur I_4 noch eine starke Variabilität auch anderer Eigenschaften innerhalb der einzelnen Linien festgestellt werden. Erst in der I_5 und in zunehmendem Maße in der I_6 wurde eine relativ gute Ausgeglichenheit in bezug auf Pflanzenfarbe, Wuchstyp und Ährenform beobachtet.

Zusammenfassend kann also festgestellt werden, daß beim Wiesenfuchsschwanz frühestens von der I_2 ab unter Berücksichtigung von Pflanzenlänge und Ährenzahl eine Inzuchtdepression zu erwarten ist. Auf den Samenansatz wirkt sich bereits eine einmalige Selbstung nachteilig aus. Die Variabilität ist in den Inzuchtgenerationen häufig erheblich größer als in den nicht geselbsteten Kontrollen. Von Bedeutung für die praktische Züchtung ist, daß bis zur I_6 -Generation Linien mit großer Vitalität und hoher Fertilität, die durchaus den Kontrollpflanzen entsprechen, selektiert werden können.

Wie bereits oben erwähnt, werden die absoluten Meßwerte, vor allem die der Pflanzenlänge und Ährenzahl, stark von Jahr zu Jahr durch Witterung und Standort modifiziert. Wenn wir uns in unseren Inzuchtversuchen auch bemühten, in allen Jahren weitestgehend gleiche Aussaatzeiten einzuhalten, so konnte diese Forderung doch nur beschränkt eingehalten werden. Durch einen gleichen Aussattermin wird auch nur der Faktor Tageslänge vergleichbar gemacht, während alle anderen Faktoren, die darüber hinaus einen entscheidenden Einfluß auf die Entwicklung der Pflanzen ausüben, trotzdem stark variieren können.

Um einen Einblick in das Ausmaß der möglichen Modifikation für die von uns untersuchten Eigenschaften zu bekommen, führten wir mit *Alopecurus pratensis* Aussaatzeitversuche durch. Wir wähl-

ten in den Versuchsjahren 1955/56 und 1958/59 in einem Zeitraum von Mitte Juli bis Ende August vier Saatzeiten, die sich in den beiden Versuchsjahren bis auf geringe Unterschiede entsprachen. Wie in den oben geschilderten Inzuchtversuchen werteten wir auch hier die Pflanzenlänge, Ährenzahl je Pflanze und den Samenansatz aus. Zusätzlich bestimmten wir als Maß für die Entwicklungsgeschwindigkeit den Zeitpunkt des Ährenschiebens einer jeden Pflanze. Eine Pflanze galt dann als „geschoßt“, wenn drei ihrer Ähren aus den Blattscheiden getreten waren. Die Anzahl geschoßter Pflanzen wurde etwa alle 8—10 Tage ausgezählt. Die Ergebnisse dieser Auszählungen sind in Tab. 4 zusammengefaßt.

Im Versuchsjahr 1955/56 liegt der allgemeine Schoßzeitpunkt etwa 2 bis 3 Wochen später als 1958/59. In beiden Jahren ergibt sich aber im Prinzip der gleiche Einfluß des Saattermins auf die Entwicklung der Pflanzen. Bei einer Aussaatzeit bis Ende Juli ist noch keine Verzögerung der Entwicklung durch eine späte Aussaat gegeben. 1955/56 haben in den beiden ersten Aussaatgruppen (13. 7. 55 und 27. 7. 55) bis zum 29. 5. 56 und im Versuchsjahr 1958/59 (12. 7. 58 und 27. 7. 58) bis zum 30. 4. 59 bereits etwa 70 bis 90% der untersuchten Pflanzen ihre Ähren geschoben. Bei Aussaaten zu späteren Terminen ist eine zunehmende Verzögerung des Schoßtermins festzustellen. Nach einer Aussaat am 26. 8. (1955/56) und am 1. 9. (1958/59) haben 93,7% (9. 6. 56) bzw. 77,8% (26. 5. 59) der Pflanzen noch nicht die erforderliche Anzahl Ähren geschoben.

Entsprechende Verhältnisse ergeben sich auch bei Berücksichtigung der Pflanzenlänge und der Ährenzahl. Die Länge der überhaupt geschößten Pflanzen nimmt ab, je später der Aussaattermin liegt (Tab. 5). In der Versuchsreihe 1955/56 geht mit einer Aussaat nach dem 13. 7. bereits deutlich eine Verkürzung der Pflanzenlängen parallel, während in dem Saatzeitversuch 1958/59 erst nach dem 12. 8. eine Verminderung der mittleren Länge nachweisbar ist. Die Anzahl der 1955/56 untersuchten Pflanzen nach späten Aussaatterminen ist sehr gering. Die Ursache hierfür liegt darin, daß in diesem Versuchsjahr, bedingt durch die späten Aussaaten, nur wenige Pflanzen überhaupt Ähren ausbildeten.

Am entscheidendsten wird die Anzahl Ähren je Pflanze durch die unterschiedlichen Aussaatzeiten beeinflusst (Tab. 6). Im Vegetationsjahr 1955/56 bilden unter den nach den Aussaaten herrschenden Bedingungen bei einem Saattermin vom 26. 8. über 50% der Pflanzen gar keine Ähren aus. Saatzeiten bis zum 27. 7. haben dagegen keinen Einfluß auf die Ährenzahl. Gleiche Tendenzen ergeben sich auch im zweiten Versuchsjahr (1958/59). Wenn hier auch

Tabelle 4. Einfluß des Aussaattermins auf den Zeitpunkt des Ährenschiebens. Die angegebenen Werte stellen Relativzahlen dar (Anzahl untersuchte Pflanzen = 100).

Vegetationsperiode	Aussaattermin	Zeitpunkt des Ährenschiebens				Anzahl Pflanzen	
		bis 18. 5. 56	19. 5. 56 —29. 5. 56	30. 5. 56 —9. 6. 56	am 9. 6. 56 nicht gesch.		
1955/56	13. 7. 55	57,2	37,2	2,8	2,8	35	
	27. 7. 55	59,8	37,3	2,9	—	102	
	17. 8. 55	2,6	23,4	33,7	40,3	77	
	26. 8. 55	—	6,3	—	93,7	16	
Vegetationsperiode	Aussaattermin	Zeitpunkt des Ährenschiebens				Anzahl Pflanzen	
		bis 23. 4. 59	24. 4. 59 —30. 4. 59	1. 5. 59 —8. 5. 59	9. 5. 59 —25. 5. 59		am 26. 5. 59 nicht gesch.
1958/59	12. 7. 58	25,0	42,5	27,5	5,0	—	40
	27. 7. 58	22,5	50,0	25,0	2,5	—	40
	12. 8. 58	—	2,5	50,0	45,0	2,5	40
	1. 9. 58	—	—	—	22,2	77,8	36

alle Pflanzen mindestens eine Ähre ausbildeten, so sinkt doch die mittlere Ährenzahl bei spätem Aussaattermin auf 4,8 gegenüber 24,3 bzw. 28,3 bei günstigeren Terminen. Die näheren physiologischen Zusammenhänge zwischen Blütenbildung und Klimafaktoren würden unter anderem bei *Alopecurus pratensis* neuerdings von BOMMER (1959) untersucht (dort auch weitere Literatur).

Tabelle 5. Prozentuale Häufigkeit der Pflanzenlängen in Abhängigkeit vom Aussaattermin.

Aussaattermin	Pflanzenlänge in cm								Anzahl Pflanzen	\bar{x}	
	—50	—60	—70	—80	—90	—100	—110	—120			—130
Vegetationsperiode 1955/56											
13. 7.	—	5	—	5	15	30	35	10	—	20	95,3
27. 7.	—	5	—	10	25	35	25	—	—	20	85,6
17. 8.	—	—	29	—	57	—	14	—	—	7	82,7
26. 8.	—	—	50	—	50	—	—	—	—	2	78,0
Vegetationsperiode 1958/59											
12. 7.	—	—	—	3,0	—	21,2	39,4	27,3	9,1	33	106,2
27. 7.	2,6	—	—	—	2,6	12,8	30,7	41,0	10,3	39	105,9
12. 8.	—	—	2,5	5,0	10,0	22,5	32,5	27,5	—	40	100,8
1. 9.	—	3,1	3,1	18,8	46,9	18,8	9,3	—	—	32	85,4

Tabelle 6. Prozentuale Häufigkeit der Ährenzahl je Pflanze in Abhängigkeit vom Aussaattermin.

Aussaattermin	Ährenzahl je Pflanze					Anzahl Pflanzen	\bar{x}	
	0	—5	—10	—15	—20			>20
Vegetationsperiode 1955/56								
13. 7.	—	10,0	25,0	15,0	20,0	30,0	20	15,7
27. 7.	—	10,0	15,0	30,0	15,0	30,0	20	16,2
17. 8.	36,4	51,5	12,1	—	—	—	33	2,2
26. 8.	57,1	35,7	—	—	7,2	—	14	2,1
Vegetationsperiode 1958/59								
12. 7.	—	—	—	12,5	35,0	52,5	40	24,3
27. 7.	—	—	—	10,0	17,5	72,5	40	28,3
12. 8.	—	—	22,5	32,5	25,0	20,0	40	16,1
1. 9.	—	64,7	29,4	5,9	—	—	34	4,8

Ein Einfluß des Aussaatzeitpunktes auf den prozentualen Samenansatz ist dagegen nicht festzustellen.

Aus den vorliegenden Ergebnissen der Aussaatzeitversuche wird die entscheidende Bedeutung der Aussaatzeit und der damit zusammenhängenden Außenfaktoren für einen kritischen Vergleich von Inzuchtgenerationen bei *Alopecurus pratensis* deutlich.

Zusammenfassung

In vorliegender Arbeit wird über die Wirkung der Inzucht auf Pflanzenlänge, Ährenzahl je Pflanze und

Samenansatz an Inzuchtlinien der I_1 - bis I_6 -Generation bei *Alopecurus pratensis* berichtet.

1. In der I_1 -Generation konnte eine Abnahme der Pflanzenlänge und der Ährenzahl noch nicht nachgewiesen werden. Eine Depression setzt für diese Eigenschaften frühestens mit der I_2 ein und tritt von Generation zu Generation stärker in Erscheinung.

2. Der Samenansatz nach freier Abblüte wird dagegen bereits in der ersten Selbstungsgeneration gegenüber den Kontrollen bzw. Ausgangspflanzen auf etwa 75 bis 80% herabgesetzt.

3. Bei allen untersuchten Eigenschaften wurde in der Regel in den Inzuchtgenerationen gegenüber den Kontrollen eine größere Variabilität der Meßwerte festgestellt. Wenn auch die Variationskurven für die untersuchten Merkmale bei den Inzuchtgenerationen in Richtung auf niedrigere Werte verschoben sind, so konnte doch eine gewisse Anzahl von Linien mit nicht oder nur kaum verminderter Wüchsigkeit und Fertilität beobachtet werden.

4. Die Pflanzenlänge und vor allem die Ährenzahl je Pflanze wird stark durch Umweltbedingungen beeinflusst. Aussaatzeitversuche konnten einen Ein-

blick in das Ausmaß der Modifikation bei diesen Eigenschaften geben. Danach wird in unseren geographischen Breiten durch Aussaaten etwa nach Anfang August im darauffolgenden Frühjahr die Entwicklungsgeschwindigkeit, die Ährenzahl und die Pflanzenlänge zunehmend negativ beeinflusst. Eine Auswirkung auf den prozentualen Samenansatz konnte in diesen Fällen nicht beobachtet werden.

Fräulein S. LUTZ und Fräulein A. WENDORF danke ich für gewissenhafte Hilfe bei der Durchführung und Auswertung der Versuche.

Literatur

1. BOMMER, D.: Über Zeitpunkt und Verlauf der Blüten-differenzierung bei perennierenden Gräsern. Z. f. Acker- und Pflanzenbau 109, 95—118 (1959).
2. HERTZSCH, W.: Die Gräser. Allgemeiner Teil. Handb. d. Pflanzenzüchtung IV, 346—376, Parey, Berlin, 2. Aufl. (1959a).
3. HERTZSCH, W.: Die Gräser. *Alopecurus pratensis*. Handb. d. Pflanzenzüchtung IV, 487—493, Parey, Berlin, 2. Aufl. (1959b).
4. NILSSON, F.: Studies in fertility and inbreeding in some herbage grasses. Hereditas 19, 1—162 (1934).
5. RUDORF, W.: Natürliche Auslese und Auslesezüchtung. Handb. d. Pflanzenzüchtung I, 443—496, Parey, Berlin, 2. Aufl. (1958).
6. WÖHRMANN, K.: Über die Wirkung einer Röntgenbestrahlung lufttrockener Samen bei *Alopecurus pratensis* L. Dissertation, Giessen (1955).

BUCHBESPRECHUNGEN

BRACHET, JEAN, and ALFRED E. MIRSKY (Herausgeber): The Cell; Biochemistry, Physiology, Morphology. Volume 1. New York und London: Academic Press, 1959. XXIV und 816 S., 124 Abb., 9 Tabellen. Ganzl. \$ 22,—.

Zu den wesentlichsten Aufgaben der Biologie gehört die Erforschung der Zelle, die als kleinste natürliche Lebenseinheit nicht nur die Organismen aufbaut, sondern zugleich auch Bindeglied zwischen den Generationen einer Population ist. Von diesem Gesichtspunkt hat die Cytologie für Tier- und Pflanzenzüchtung zunehmend an Bedeutung gewonnen, und wenn die für diese Zweige der angewandten Biologie so kühn gefaßte Konzeption einer „gelenkten Evolution“ nicht wenig mehr als ein Schlagwort bleiben soll, ist die Kenntnis und Beherrschung der mannigfaltigen Lebensprozesse der Zelle eine unerlässliche Voraussetzung für das Erreichen solcher weit gesteckten Ziele. Die letzte umfassende Darstellung der Cytologie hatte vor 35 Jahren E. B. WILSON mit der 3. Auflage seines Werkes über „The Cell in Development and Heredity“ gegeben. Seit dieser Zeit haben sich die Schwerpunkte der cytologischen Forschung und Theorienbildung beträchtlich verlagert, und es ist deshalb sehr zu begrüßen, daß nun ein neues, großzügig geplantes Sammelwerk unter der Leitung von J. BRACHET und A. E. MIRSKY herausgegeben wird. Während WILSON 1924 das weite Material an Tatsachen und Theorien als einzeln zu überblicken und unter dem leitenden Gesichtspunkt der Entwicklung und Vererbung meisterhaft zu gruppieren und darzulegen verstand, versucht jetzt rund ein halbes Hundert namhafter Autoren, den gleichen wissenschaftlichen Gegenstand in thematisch begrenzten Beiträgen zu erschließen.

Der erste, bereits vorliegende Band dieses modernen Sammelwerkes behandelt in zwei Teilen Untersuchungsmethoden und Probleme der Zellbiologie. Im zweiten Band sollen die einzelnen Zellbestandteile und im dritten Band spezialisierte Zelltypen monographisch dargestellt werden. Die für die moderne Cytologie charakteristische Tendenz, die Zelle physikalisch und chemisch zu analysieren, das Dynamische ihres Stoffwechsels hervorzuheben und ihre Morphologie funktionell aufzufassen, bestimmt weitgehend Gliederung, Inhalt und Darstellungswiese der einzelnen Beiträge. Um den Leser über die Leistungsfähigkeit und Grenzen der verschiedenen Untersuchungsmethoden in den mannig-

faltigen Anwendungsbereichen zu orientieren, ist dem gesamten Werk im ersten Band ein Methoden-Teil vorangestellt, der folgende Beiträge enthält: 1. „Optical Methods in Cytology“ von R. W. G. WYCKOFF, 2. „Fixation and Staining“ von I. GERSH, 3. „Autoradiography“ von A. FICQ, 4. „Quantitative Microscopical Techniques for Single Cells“ von P. M. B. WALKER und B. M. RICHARDS, 5. „Quantitative Microchemical Techniques of Histo- and Cytochemistry“ von D. GLICK, 6. „Micro-rurgical Studies on Living Cells“ von M. J. KOPAC, 7. „The Isolation of Subcellular Components“ von V. ALLFREY und 8. „The Cell as Organism, Tissue Culture, Cellular Anatomy, and Cellular Interrelations“ von P. R. WHITE. Im zweiten Teil des vorliegenden Bandes ist die allgemeine Zellbiologie in einzelne Problemkomplexe zerlegt und mit folgenden Beiträgen vertreten: „Fertilization“ von J. RUNNSTRÖM, B. E. HAGSTRÖM und P. PERLMANN, „Sex Determination“ von L. GALLIEN, „Differentiation of Vertebrate Cells“ von C. GROBSTEIN, „Patterns of Cell Growth and Differentiation in Plants“ von R. O. ERICKSON, „Nucleocytoplasmic Interactions in Eggs and Embryos“ von R. BRIGGS and T. J. KING, „The Acquisition of Biological Specificity“ von J. D. EBERT und schließlich „Effects of Radiations on Cells“ von M. ERRERA. Wenn schon der zuletzt genannte Artikel unter „Probleme der Zellbiologie“ gerechnet werden soll, so wäre zumindest ein entsprechender Beitrag über den Einfluß der Temperatur auf die Zelle zu erwarten gewesen. Allen Beiträgen gemeinsam ist das Bestreben, in den angeschnittenen Problemen die biochemischen, physiologischen und morphologischen Gesichtspunkte zu vereinen, und da sich die einzelnen Themen in ihren Grenzgebieten überdecken, ist dem Leser die Möglichkeit gegeben, eine nahezu vollständige Übersicht über den derzeitigen Stand der allgemeinen Cytologie zu gewinnen.

F. Mechelke, Gatersleben.

BUISHAND, T.J.: Rassenonderzoek bij Bonen. (Sortenprüfungen bei Bohnen.) Mededeling Nr. 11. Alkmaar, Proefstation voor de Groenteteelt in de volle Grond in Nederland, 1959. 71 S., 18 Abb., 43 Tab. hfl. 2,75.

Zur Herausstellung der besten Sorten bei Buschbohnen begann 1955 in Holland der Beratungsdienst mit der Prüfung von Buschbohnen, 1956 wurden bereits neben holländischen auch belgische Prüfstellen einbezogen und