

sächlich auf Dublikationen und Verlust von Chromosomenstücken als Folge des autosyndetischen Chromosomenaustausches zurückzuführen sein.

5. Wenige Bivalente in Weizen-Roggen-Bastarden sind wahrscheinlich autosyndetische Bivalente und die Übertragung von Roggenmerkmalen auf Weizen oder umgekehrt wird sehr schwer sein.

6. Röntgenufnahmen können für verschiedene wissenschaftliche Zwecke wie bei den hier gezeigten sehr zweckmäßig sein. Der Forscher soll aber nicht vergessen, daß Röntgenstrahlen Mutationen auslösen.

#### Literatur.

HOWARD, H. W.: The fertility of amphidiploids from the cross *Raphanus sativus* × *Brassica oleracea*. J. Genet. 36, 239—273. — KIHARA, H., and J. NISIYAMA: Possibility of crossing over between semihomologous chromosomes from two different genoms. Cytologia. Fujii Jub. Vol. 1937, 654 bis

666. — KOSTOFF, D.: The occurrence of crossing over in *Nicotiana* species hybrids. Curr. Sc. 2, 370—373 (1934). — KOSTOFF, D.: Conjugation between morphologically different chromosomes in *Nicotiana* species hybrids. C. r. Acad. Sci. USSR. 1, Nr. 7/8, 558—560 (1935). — KOSTOFF, D.: Formation of a quadrivalent group in a hybrid between *Triticum vulgare* and a *Triticum vulgare* extracted derivative. Curr. Sci. 5, 537 (1937a). — KOSTOFF, D.: Cytological studies on certain progenies of the hybrid *Triticum timopheevi* × *Triticum persicum*. Cytologia, Fujii Jub. Vol. (1937 b) 262—277. — KOSTOFF, D.: Studies on polyploid plants. XXI. Cytogenetic behaviour of the allopolyploid hybrids *Nicotiana glauca* Grch. × *Nicotiana langsdorffii* Weim. and their evolutionary significance. J. Genet. 37, 129—209 (1939). — KOSTOFF, D.: The problem of Haploidy. Bibliogr. Genet. 13, 1—148 (1941 a). — KOSTOFF, D.: Wheat phylesis and wheat breeding. Bibliogr. Genet. 13, 149 (1941 b). — KOSTOFF, D.: Cytogenetics of the genus *Nicotiana*. Sofia. S. I—XXVIII, 1—1072, 1941 bis 1943. — SEARS, D. E. R.: Cytogenetic studies with polyploid species of wheat I. Chromosomal aberrations in the progeny of a haploid of *Triticum vulgare*. J. Genet. 24, 509—523 (1939).

(Aus dem Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Versuchs- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft in Wien.)

## Zur Züchtung mehrkolbiger Maissorten und der Einfluß des Temperaturfaktors auf die Reife der Einzelpflanze.

Von Martin Krückl.

Für alle Zwecke der landwirtschaftlichen Tierhaltung ist der Mais eine der wichtigsten Futterpflanzen. Soll die Landwirtschaft den großen Anforderungen, die in der Zukunft gerade an die Viehhaltung gestellt werden, entsprechen können, so muß unsere Kraftfuttererzeugung gewaltig erhöht werden. Unter dieser nimmt der Körnermais wohl eine äußerst wichtige Stelle ein. Durch die Sortenbereinigung sind die ertragreichsten Sorten für die einzelnen Klimagebiete aufzufinden, die mit Hilfe der notwendigen Kulturmaßnahmen Höchsterträge sichern. Düngung und Kulturmaßnahmen werden aber immer nur die je nach Lage und Standort sortenbedingten Höchsterträge ergeben. Neben diesen und darüber hinaus kann nur durch Züchtung ein höherer Ertrag erreicht werden.

Die Beobachtung bei Züchtungsversuchen und an einigen Land- und Zuchtsorten ergeben die Möglichkeit, Sorten mit 2 bis 3 gut ausgebildeten Kolben je Pflanze, unabhängig von Kultur- und Düngungsmaßnahmen zu erzeugen und damit höhere Erträge zu erzielen. Die Maispflanzen entwickeln im allgemeinen je nach Sorte und Umwelt (ausgesprochene Maisländer) 1—8 Kolben je Pflanze. Es ist selbstverständlich, daß

eine Erhöhung der Kolbenzahl je Pflanze die Erträge günstig beeinflussen wird (MADER und DÖTZLER 1); erhöht wird aber auch der Arbeitsaufwand bei der Ernte. Diese Mehrarbeit dürfte nur dann zu Recht bestehen, wenn der 2. und 3. Kolben entsprechend gut ausgebildet ist. Dies ist aber bei den Sorten, welche in unseren Klimagebieten angebaut werden, noch nicht der Fall. Die im pannonicischen Klimagebiet angebauten Sorten entwickeln gewöhnlich nur einen gut ausgebildeten Kolben je Pflanze<sup>1</sup>. Die Beobachtung ergab aber die Tatsache, daß bei jeder Sorte ein mehr oder weniger großer Teil der Pflanzen neben dem ersten (obersten) oder Hauptkolben, noch einen zweiten und sogar dritten Kolben entwickelt. Der Anteil an solchen Pflanzen ist bei den einzelnen Sorten sehr unterschiedlich. Bei den untersuchten Sorten betrug dieser Anteil 3 bis 40 %. Ferner kann aber die Tatsache von Wichtigkeit sein, daß bei den Züchtungsversuchen Pflanzen festgestellt wurden, die neben dem Haupttrieb noch 1—2 Bodentriebe mit zum Teil ausgereiften Kolben entwickelten.

<sup>1</sup> Je günstiger die klimatischen Verhältnisse in den Anbaugebieten sind, desto mehr Kolben werden je Pflanze entwickelt und ausgebildet.

Tabelle I. Zusammenfassende Darstellung der Anteile an zweikolbigen Pflanzen.

Sorte	Entfernung in der Reihe cm	Zeitraum der Reife (bis zur Ernte)		Reife- gruppe	Zahl der Kolben von wieviel Pflanzen		Gesamtanteil an Pflanzen mit zwei Kolben %	Anteil an Pflanzen mit zwei gut ausgebildeten Kolben %
		vom	Tag		Kolben	Stück		
Marchfelder weißer Körnermais . . .	35	I. 10. bis II. 11.	41	IV	1854	2428	30,9	19,9
Gelber badischer Landmais . . .	35	I. 10. bis 25. 10.	25	III	501	633	26,34	17,36
Feldsberger . . .	35	10. 10. bis II. 11.	31	IV	327	450	37,61	16,51
Ranningers Silomaismais . . .	35	20. 10. bis II. 11.	21	IV	474	573	20,09	14,55
Pommernmais . . .	25	25. 9. bis 13. 10.	18	II	684	882	28,26	10,09
Janetzkys Astra . . .	25	25. 9. bis 15. 10.	20	II	702	897	27,7	7,26
Pautzfelder . . .	35	25. 9. bis 15. 10.	20	II	474	627	40,26	6,04
Pfarrkirchner . . .	20	30. 8. bis 15. 9.	16	I	846	999	18,0	4,25
Janetzkys . . .	35	25. 9. bis 15. 10.	20	II	504	546	8,33	4,16
Mittelsteirischer gelber Rundmais .	35	I. 10. bis 22. 10.	22	III	528	630	19,31	2,80
Mahndorfer . . .	20	8. 9. bis 25. 9.	17	I	906	1005	10,92	2,64
Braunes Schindelmeiser . . .	35	25. 9. bis 25. 10.	30	III	507	521	2,76	1,77
Dr. Delilles . . .	25	25. 9. bis 15. 10.	20	II	720	816	13,3	0,83
Weißer Rheintaler .	20	25. 9. bis 15. 10.	20	II	732	851	16,25	0,40
Chiemgauer . . .	20	25. 8. bis 10. 9.	16	I	800	879	9,87	0,37

Auf Grund dieser Beobachtungen ist wohl die Annahme gerechtfertigt, daß die Erträge mancher Körnermaissorten noch bedeutend gesteigert werden könnten.

Bei einem im Jahr 1941 am Versuchsfeld Wien-Rutzendorf im Marchfeld durchgeföhrten Versuch mit 15 Sorten, ist auch der Anteil an Pflanzen mit 2 Kolben ermittelt worden<sup>1</sup>. Da von diesen wieder ein größerer Teil den zweiten Kolben schlecht ausbildete, so wurde der Anteil der Pflanzen, die zwei gut ausgebildete Kolben aufwiesen, gesondert festgestellt. Auf Grund dieser Maßnahme konnten bei den einzelnen Sorten beträchtliche Unterschiede ermittelt werden. Infolge der sehr ungünstigen Witterungsverhältnisse sind auch die dabei ermittelten Ergebnisse über den Zeitpunkt innerhalb dessen die einzelnen Sorten ausreifen — im Hinblick auf das photoperiodische Verhalten und ganz besonders den Einfluß des Temperaturfaktors —, für die Züchtung als äußerst wertvoll zu betrachten. In Tabelle I sind die Ergebnisse übersichtlich dargestellt.

Schon ein flüchtiger Überblick ergibt die interessante Tatsache, daß ein höherer Gesamtanteil an zweikolbigen Pflanzen nicht immer einen größeren Anteil an Pflanzen mit je zwei gut ausgebildeten Kolben zur Folge hat. Bei den meisten Sorten wurde der zweite Kolben wohl noch ausgebildet, war aber ziemlich schlecht

im Besatz. Zur 1. Gruppe gehören alle frühreifen Sorten. Bei diesen war der zweite Kolben meistens sehr klein und außerdem noch lockereihig. Viele hatten nur eine geringe Anzahl von Körnern ausgebildet. Wieweit dies mit den Bevruchtungsverhältnissen zusammenhängt, konnte nicht näher untersucht werden (TAVCAR 2). Die 2. Gruppe der mittelfrühen Maise verhielt sich in dieser Hinsicht mit wenigen Ausnahmen wie die 1. Gruppe. Die Ausbildung der 2. Kolben bei den zur 3. Gruppe gehörigen mittelpäten Sorten war z. B. beim gelben Badischen Landmais ziemlich gut. Bei den beiden anderen Sorten war die Ausbildung der 2. Kolben ebenfalls noch befriedigend. Bei der 4. Gruppe, der späten Sorten, war die Ausbildung der 2. Kolben am besten. (Beim „Marchfelder Weißer“ waren sogar Pflanzen mit je 3 Kolben festzustellen.) Da ein enger oder weiter Standraum die Entwicklung von mehreren Kolben je Pflanze begünstigt bzw. beeinträchtigt, ist zur besseren Beurteilung in Tabelle I auch die Pflanzenentfernung in der Reihe angegeben (LIEBER 3). Die Reihenentfernung betrug einheitlich 60 cm.

Die Anlage zur Ausbildung eines zweiten Kolbens auf einer Pflanze konnte somit bei allen Sorten festgestellt werden (Abb. 1). Dabei ist es ganz natürlich, daß bei den späten Sorten infolge längerer Entwicklungszeit der Anteil an Pflanzen mit zwei gut ausgebildeten Kolben am höchsten war.

Die Vegetationsjahre 1940 und ganz besonders 1941 mit einem außerordentlich kühlen und

<sup>1</sup> Das Jahr 1941 kann für den Körnermaisbau wohl als äußerst ungünstig bezeichnet werden, ganz besonders für die Spätsorten.

regnerischen Sommerwetter, ergaben bei den späten Maissorten große Unterschiede im Wachstumverlauf, die von dem in normalen Jahren sehr stark abwichen. Durch den Einfluß der ungünstigen Witterung ist der Zeitraum innerhalb dessen die Pflanzen einer Sorte vollkommen ausreifen, bedeutend verzögert und teilweise verhindert worden. Diese Verzögerung war schon zum Zeitpunkt des Schossens (Ausschieben der Blütenrispe), des Blühbeginns und des Ausschiebens der Kolben bemerkbar. Der Zeitraum innerhalb dessen diese äußerlich sichtbaren Vegetationsvorgänge erfolgten, war ungewöhnlich lang.

Bei diesem Versuch wurde der Zeitraum, innerhalb welchem die einzelnen Sorten ausreifen, festgestellt (Tabelle I). Bei der ersten Gruppe waren 16 bzw. 17 Tage erforderlich, bis alle Pflanzen einer Sorte ausreiften, und dürfte diese Reifedauer ungefähr normalen Verhältnissen entsprechen. 18 bzw. 20 Tage der zweiten Gruppe könnten ebenfalls noch den natürlichen Reifeverhältnissen entsprechen. 22 bis 30 Tage der 3. Gruppe sind aber für normale Verhältnisse zu lang. Trotzdem reisten aber alle Pflanzen dieser Gruppe noch vollkommen aus. *Bei diesen 3 Gruppen kann demnach von einem natürlichen Ausreifen gesprochen werden.*

Bei der 4. Gruppe erreichten dagegen nur mehr jene Pflanzen eine natürliche Reife, welche bis zur ersten Hälfte des Reifezeitraumes ausgereift waren. Die starken Nachtfröste am 24. Okt.,  $-1,5^{\circ}\text{C}$ , 28. Okt.,  $-3^{\circ}\text{C}$ , 29. und 30. Okt.,  $-0^{\circ}\text{C}$ , und die Fröste von 3. bis 11. Nov. mit  $-1$  bis  $5^{\circ}\text{C}$  verursachten eine vorzeitige Reife. Die Ernte erfolgte am 11. Nov. Zu diesem Zeitpunkt waren bei den Spätsorten noch Kolben vorhanden, deren innere Lieschblätter (die äußeren waren durch die Fröste zerstört) noch vollkommen grün waren. *Bei den Spätsorten konnte deshalb der Zeitraum innerhalb dessen die Pflanzen ausreiften, nicht einwandfrei ermittelt werden.*

Eine Erklärung für diese abweichenden Wachstumserscheinungen kann nur in der verschiedenen Empfindlichkeit der einzelnen Pflanzen gegen Temperatureinflüsse gefunden werden. (Der Faktor Tageslänge kann nach den Untersuchungen von HARDER, FABIAN und DENFFER als erfüllt angesehen werden (4). Soll nun innerhalb eines bestimmten Zeitraumes ein Ausreifen aller Pflanzen einer Sorte erfolgen, so ist bei einem bestimmten Entwicklungszustand, durch eine bestimmte Zeit, je nach Sorte eine Tageslänge von über oder unter 15 Stunden erforderlich (KOPETZ 7, RUDORF 8 u. 10, PAMMER 9);

außerdem ist noch eine bestimmte Mindesttemperatur notwendig. Eine bestimmte Mindesttemperatur und Tageslänge in einem noch nicht näher bekannten Zeitraum ergäbe daher die notwendige Vegetationszeit, in der alle Pflanzen noch vollkommen ausreifen würden. Je höher die Temperatur (Luft und *hauptsächlich Bodentemperatur*) während dieses Zeitraumes ist, desto besser und früher könnten die Pflanzen ausreifen. Sinkt die Temperatur unter diesen Mindestwert, so werden jene Typen am frühesten ausreifen, deren Temperaturansprüche diesen Mindestansprüchen angepaßt sind. Alle anderen Typen reifen erst zu einem späteren Zeitpunkt

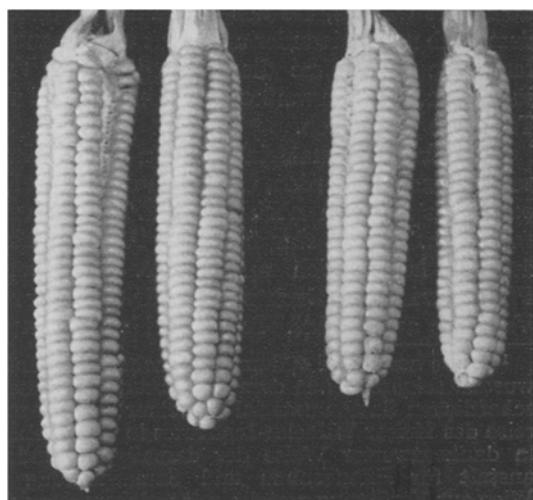


Abb. 1. Marchfelder weißer Körnermais. Kolbenernte von 2 Pflanzen.  
2 gut ausgebildete Kolben je Pflanze.

oder müssen infolge der vorgeschrittenen Jahreszeit als notreif geerntet werden (KRICKL 5).

Eine kritische Beurteilung des Reifezeitraumes (Beginn und Ende) läßt daher folgende Vermutung als wahrscheinlich erscheinen: Diejenigen Pflanzen der einzelnen Sorten, die zu Beginn dieses Zeitraumes reif sind, können als am unempfindlichsten gegen niedrigere Temperaturen angesehen werden. Die später ausreifenden Pflanzen dürften diejenigen Typen darstellen, welche höhere Temperaturansprüche stellen. Der Reifezeitpunkt der einzelnen Pflanzen könnte demnach gleichzeitig ein Hinweis für die Temperaturansprüche geben. Aus den angeführten Gründen sollte daher zumindest für die Auswahl der Eliten eine Sonderernte dieser Pflanzen erfolgen.

Der Zeitraum, in dem diese späten Sorten ausreiften, war sehr lang. Es besteht daher die Möglichkeit, diese wertvollen und ertragreichen Sorten durch systematische Auswahl der früh-

reifsten Typen, welche außerdem noch 2 Kolben je Pflanze ausbilden, bedeutend zu verbessern.

Seit dem Jahre 1932 werden mit zwei Stämmen Zuckermais über die Frage der Zweikolbigkeit der Pflanzen Versuche durchgeführt. Das Ausgangsmaterial stammte aus Nordamerika<sup>1</sup>. Um eine genaue Beobachtung der Pflanzen zu ermöglichen, wurde bei allen Versuchen vom Jahr 1934 an eine Reihenentfernung von  $60 \times 50\text{ cm}$  eingehalten. Durch diesen weiten Standraum ist selbstverständlich wieder die Wichtigkeit der Pflanzen stark begünstigt worden. Im Interesse einer einwandfreien Beobachtung mußte diese Begünstigung aber hingenommen werden. In jedem Jahr konnten immer nur 1—2 Stämme überprüft werden, die aus Raumangst außerdem noch nebeneinander angebaut werden mußten. Die Ergebnisse dieser langjährigen Versuche mit „Spätem weißem Zuckermais“ sind aus Tabelle 2 ersichtlich.

Beim Ausgangsmaterial konnten einige Pflanzen beobachtet werden, die neben dem obersten oder Hauptkolben noch einen 2. Kolben entwickelten. Dieser war bei allen Pflanzen aber äußerst kümmerlich ausgebildet. Die beste Pflanze wurde als Zuchtpflanze für die weiteren Versuche ausgewählt. In der 1. Nachkommen-

<sup>1</sup> Diese nord- und südamerikanischen Herkünfte wurden seinerzeit aus dem mitgebrachten wissenschaftlichen Samenmaterial von einer Forschungsreise des Kaiser Wilhelm-Institutes in Münscheberg in dankenswerter Weise der damaligen Bundesanstalt für Pflanzenbau und Samenprüfung in Wien zur Verfügung gestellt, mit welchem dann die Züchtungsversuche eingeleitet wurden.

schaft waren 10% Pflanzen mit je zwei Kolben (der zweite war in den meisten Fällen verkümmert); von diesen ist aber bei 2% der zweite Kolben schon ziemlich gut ausgebildet gewesen. In der 2. Nachkommenschaft konnte bei 22% der zweikolbigen Pflanzen ein gut ausgebildeter zweiter Kolben ermittelt werden. Von der 3. bis 5. Nachkommenschaft ist der Anteil an Pflanzen mit 2 Kolben ständig gestiegen. Es konnten auch Pflanzen mit drei gut ausgebildeten Kolben festgestellt werden. Von der 6. Nachkommenschaft entwickelten alle Pflanzen zwei und ein Teil drei Kolben. Im Jahre 1940 sind 2 Stämme überprüft worden; derjenige, dessen Mutterpflanze im Jahre 1939 drei Kolben ausbildete, hatte auch in der 8. Nachkommenschaft durchwegs Pflanzen mit je zwei Kolben. Eine Erhöhung des Anteiles an Pflanzen mit drei Kolben erfolgte aber nicht. Der andere Stamm, dessen Mutterpflanze zwei Kolben ausgebildet hatte, ergab eine größere Anzahl Pflanzen mit nur einem ausgebildeten Kolben. Der Rückschlag bei diesem Stamm dürfte auf das schon ziemlich ungünstige Sommerwetter dieses Jahres zurückzuführen sein. Trotzdem das Wetter im Jahre 1941 noch ungünstiger war, hatten alle Pflanzen der 9. Nachkommenschaft zwei und teilweise drei Kolben ausgebildet. Von diesen war der größte Teil vollkommen geschlossen.

Wenn auch angenommen werden muß, daß der weite Standraum und in weiterer Folge die äußerst geschützte Lage des Versuchsgartens (Wien-Prater) die Entwicklung und Ausbildung eines zweiten Kollbens je Pflanze stark begün-

Tabelle 2. Zusammenfassende Darstellung über die Zunahme der zweikolbigen Pflanzen gegenüber dem Ausgangsmaterial.

Anbaujahr	Nach-kom-men-schaft	Schossen am:	Blüh-be-ginn am:	Ausschie-ßen der Kolben 1) am:	Reif (Ernte) am:	Pflanzen mit		
						1	2	
						Kolben		
1932	—	12. 7.	25. 7.	29. 7.	26. 10.	100	—	Ausgangsmaterial. Einige Pflanzen mit sehr schlecht ausgebildeten 2. Kolben
1933	1.	11. 7.	23. 7.	25. 7.	20. 10.	90	10	Von den zweikolbigen Pflanzen hatten 2% einen gut ausgebildeten 2. Kolben
1934	2.	16. 7.	21. 7.	27. 7.	18. 10.	69	31	22% der zweikolbigen Pflanzen hatten einen sehr gut ausgebild. 2. Kolben
1935	3.	12. 7.	25. 7.	28. 7.	22. 10.	41	59	6%
1936	4.	18. 7.	23. 7.	26. 7.	20. 10.	18	82	7%
1937	5.	7. 7.	18. 7.	20. 7.	14. 10.	4	96	6%
1938	6.	18. 7.	25. 7.	29. 7.	20. 10.	—	100	6%
1939	7.	20. 7.	31. 7.	2. 8.	26. 10.	—	100	10% von den zweikolbigen Pflanzen hatten 3 Kolben ausgebildet
1940	8.	19. 7.	31. 7.	1. 8.	30. 10. b. 10. 11.	3	97	5%
1941	9.	25. 7.	3. 8.	7. 8.	5. 11. Notreif	—	100	7%

<sup>1</sup> Wenn die Narben sichtbar sind.

stigte, so ergeben diese Züchtungsversuche doch die Möglichkeit, für unsere Klimagebiete Sorten mit mindestens zwei gut ausgebildeten Kolben je Pflanze zu erhalten.

Die Anlage zur Ausbildung eines dritten Kolbens je Pflanze wurde bei diesen Versuchen vernachlässigt, obwohl das fortgesetzte Vorkommen solcher Pflanzen auch in dieser Hinsicht eine Möglichkeit bieten würde.

Ein weiterer Versuch mit einem „mittelfröhnen gelben Zuckermais“ derselben Herkunft ergab im wesentlichen dieselben Ergebnisse; nur entwickelten bei diesem Stamm bereits etwa 50 % der Pflanzen drei gut ausgebildete Kolben.

Bei dem Stamm des „Späten weißen Zuckermais“ konnte noch eine weitere Beobachtung gemacht werden, die vielleicht für die Zukunft ebenfalls von Wichtigkeit sein kann. In der 2. Nachkommenschaft entwickelte ein kleiner Teil der Pflanzen neben dem Haupttrieb noch *einen*, seltener *zwei* „Bodentriebe“, von denen wieder nur ein kleinerer Teil schoßte. Eine Kolbenbildung fand auf diesen aber nicht statt<sup>1</sup>. Da Vieltriebigkeit lästig erscheint, sind in den folgenden Nachkommenschaften nach Tunlichkeit nur solche Pflanzen als Eliten ausgewählt worden, die nur einen Haupttrieb hatten. Eine vorzeitige Entfernung dieser Nebentriebe erfolgte nicht. In den folgenden Nachkommenschaften konnte festgestellt werden, daß an einer stets größer werdenden Anzahl von Pflanzen die Nebentriebe *normal* schoßten und zu blühen begannen. Diese Vieltriebigkeit wurde aber von Jahr zu Jahr stärker, so daß später auch Pflanzen mit 1 bis 2 Nebentrieben als Eliten genommen werden mußten. Von der 5. Nachkommenschaft an schoßten und blühten alle entwickelten Nebentriebe und ein Teil bildete noch 1 bis 2 kleinere Kolben je Trieb aus. Auf Grund dieser Ergebnisse wurde von der 7. Nachkommenschaft an auch diese Eigenschaft bei der Auswahl der Eliten berücksichtigt. In der

9. Nachkommenschaft hatten alle Pflanzen ein bis drei Nebentriebe, welche trotz der ungünstigen Witterung des Jahres 1941 noch ein bis zwei Kolben je Trieb entwickelten und bis zu 50 % auch ausbildeten (Abb. 2). Diese waren wohl etwas kleiner, aber zum größten Teil ganz geschlossen wie die Kolben des Haupttriebes (Abb. 3).



Abb. 2. Später weißer Zuckermais. Pflanze mit 2 Nebentrieben.  
Am Haupttrieb 3, an den Nebentrieben 1 bzw. 2 Kolben.

Zu diesem günstigen Ergebnis dürfte, wie schon früher erwähnt, auch der weite Standraum und die geschützte Lage des Versuchsgartens beigetragen haben.

*Diese Anlage zur Mehrtriebigkeit konnte auch bei den am Versuchsfeld in Rutzendorf angebauten Körnermaissorten festgestellt werden*, wenn auch in sehr geringem Ausmaß. Die Frage, ob es zweckmäßig ist, diese Erbanlage weiter auszubauen, kann auf Grund dieser Versuche noch

<sup>1</sup> Bei vielen Sorten bilden solche Nebentriebe in der Höhe der Blütenrispe in vielen Fällen Blüten und Körner aus.

nicht beantwortet werden. Sollte diese Frage aber im günstigen Sinne entschieden werden, so müßte es nach diesen Versuchsergebnissen in Zukunft möglich sein, von einer Pflanze vier bis sechs gut ausgebildete Kolben zu ernten.

#### Beobachtungen über den Einfluß der Temperatur auf die Entwicklung der Pflanzen und die Reife derselben.

Über das Verhalten gegenüber dem Temperaturfaktor ergibt der Stamm des „Späten weißen Zuckermaises“ ebenfalls wertvolle Anhaltspunkte. Betrachtet man in Tabelle 2 die ermittelten zehnjährigen Ergebnisse hinsichtlich Blühbeginn, Ausschieben der Kolben und Reifezeit,

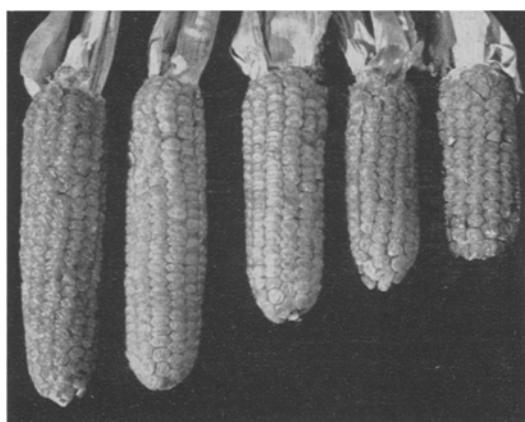


Abb. 3. Später weißer Zuckermais. Kolbenernte von 1 Pflanze.

so ergibt sich die Tatsache, daß bei diesem Stamm eigentlich keine Verfrühung dieser äußerlich sichtbaren Vegetationsvorgänge erfolgte<sup>1</sup>. Dieser Stamm stellt somit ziemlich hohe Temperaturansprüche, welche in den Jahren 1932—1939 noch befriedigt werden konnten. Die höheren Temperaturansprüche erstrecken sich aber bis zur Kolbenreife, was auf Grund folgender Beobachtungen angenommen werden kann. Bei der vollkommenen Kolbenreife des Zuckermaises schrumpfen die Körner stark ein. Bis zum Jahr 1937 ist ein solcher Reifezustand schon zum Großteil bis zur Feldreife eingetreten<sup>2</sup>. In die-

<sup>1</sup> Da das Zuchtziel auf Zweikolbigkeit der Pflanzen ausgerichtet war, sind naturgemäß solche Pflanzen ausgewählt worden, welche die Kolben am besten ausgebildet hatten. Diese waren nicht immer die frühesten, manchmal sogar die spätesten.

<sup>2</sup> Der frühere Beginn der Vegetationsvorgänge, Schossen bis Reifen im Jahre 1937 ist auf die überaus günstige Vegetationszeit dieses Jahres zurückzuführen. Besonders im Mai war es übernormal warm und sehr trocken, wodurch die Jugendentwicklung besonders stark gefördert wurde.

sem Stadium der Feldreife sind die Körner noch mehr oder weniger weich und es dauert von diesem Zeitpunkt an immerhin noch 6—8 Wochen, bis die Körner hart sind. Der bis zum Jahr 1937 erreichte Reifezustand ist demnach als normale Feldreife anzusehen. Die Lieschblätter sind ganz trocken, und nur der Schrumpfungsgrad der Körner ist etwas verschieden. Trotzdem die Lieschblätter schon ganz vertrocknet waren, sind aber noch Kolben mit nicht eingeschrumpften Körnern vorhanden gewesen. Durch die im Jahre 1938 eingetretene Verschlechterung der Witterung ist dieser normale Reifezustand bereits merklich zurückgegangen und wurde im Jahre 1939 noch seltener. Die Lieschblätter waren in beiden Jahren eingetrocknet. Der Zeitpunkt des Blühbeginnes, des Sichtbarwerdens der Kolben und der Reife in den Jahren 1938—1940 erfuhr gegenüber dem Zeitpunkt des Jahres 1937 (dem letzten Jahr mit normaler Feldreife) eine merkliche Verzögerung. Im Jahre 1940 waren die Körner bei der Kolbenreife noch nicht eingeschrumpft und auch noch etwas milchig. Die äußeren Lieschblätter waren ziemlich eingetrocknet, die innersten dagegen noch mehr oder weniger grün. Nach sorgfältiger Trocknung der Kolben erreichte die Keimfähigkeit des Samens auch bei diesem Stadium der Feldreife noch 96 %.

Im Jahre 1941 erfolgte neuerlich ein späterer Beginn des Blühens und Ausschiebens der Kolben. Gegenüber dem Jahre 1937 wurden die Kolben um 18 Tage später sichtbar. Die in diesem Jahre schon frühzeitig eingetretenen starken Fröste (24. Okt.) verhinderten ein natürliches Ausreifen der Pflanzen. Eine Feldreife der Kolben mit schon etwas trockenen Lieschblättern erfolgte demnach in diesem Jahr nicht mehr; die Körner waren zu diesem Zeitpunkt noch ganz milchig. Während im Jahre 1940 die Körner nach der Trocknung die sortenbedingte Farbe zeigten, verfärbten sich die Körner von annähernd 50 % der Kolben schwach bis sehr stark rostbraun. Von einem Teil schrumpften außerdem die Körner noch übermäßig stark ein, welcher Vorgang immer als ein Zeichen von besonderer Notreife zu werten ist. Die Keimfähigkeit des Samens erreichte in diesem Jahr nur 77 % trotz der sorgfältigen Trocknung und Entfernung der Kolben mit schlechten Körnern.

Die Durchschnittstemperaturen des Jahres 1941 sind gegenüber dem Jahr 1940 neuerlich etwas niedriger gewesen. Dadurch ist das Ausreifen neuerlich verzögert und durch die frühzeitig einsetzenden Fröste ganz verhindert worden. Die Pflanzen konnten daher bis zu diesem Zeitpunkt die zum Ausreifen erforderliche

Mindesttemperatur nicht mehr oder nur mehr ungenügend erreichen.

Dieser Stamm ist auf Grund der vorliegenden Versuchsergebnisse in seinen Temperatursansprüchen sehr ausgeglichen. Typen, die etwas geringere Wärmeansprüche stellen, welche den ungünstigen Vegetationsverhältnissen entsprochen hätten, waren nicht festzustellen. (Die kurz nach dem Ausschieben der Kolben gekennzeichneten Elitepflanzen sind scheinbar etwas frühereifer gewesen. Zumindest zeigten die Körner nach der Trocknung die sortenbedingte Farbe der früheren Jahre und die Keimfähigkeit des Samens von diesen Pflanzen betrug 100%. Wieweit diese etwas bessere Entwicklung einem geringeren Temperaturbedürfnis entspricht, muß erst durch weitere Versuche geklärt werden.) Wenn auch angenommen werden kann, daß auch in diesem Fall alle photoperiodischen Bedingungen erfüllt worden sind (4), so verzögerte die fehlende notwendige Mindesttemperatur das Ausreifen doch so sehr, daß infolge der fortgeschrittenen Jahreszeit eine Kolbenreife nicht mehr möglich war (KRICKL 6).

Auf Grund dieser Tatsachen ist anzunehmen, daß dem Faktor Temperatur neben den zu erfüllenden photoperiodischen Bedingungen eine weit größere Rolle zukommt, als man demselben bisher beigemessen hat.

Seit dem Jahre 1931 werden auch mit Körnermais aus Südamerika Versuche durchgeführt, die derzeit allerdings noch nicht abgeschlossen sind. Da bei dieser Herkunft der Einfluß des Temperaturfaktors noch stärker zum Ausdruck kam, sind die diesbezüglichen bisherigen Ergebnisse im folgenden kurz mitgeteilt.

Das Ausgangsmaterial stammte aus Bolivien und stellte ein buntes Gemisch sowohl in der Samenform als auch in der Samenfarbe dar. Aus diesen Samen entwickelten sich dann Pflanzen von 1,50 bis 4 m Wuchshöhe. Bei einem Bestand von etwas über 400 Pflanzen entwickelte der größte Teil noch die Blütenrispe; es kamen aber nicht mehr alle zum blühen. Der Kolben wurde nur mehr bei ungefähr der Hälfte der Pflanzen sichtbar, und zwar größtenteils zuerst bei den niedersten Pflanzen. Die höchsten Pflanzen zeigten nur ganz geringen Kolbenansatz! Da die niedersten Pflanzen alle sehr schlechte Wuchsmerkmale aufwiesen, wurden in erster Linie die starkwüchsigen, über 2 m hohen Pflanzen berücksichtigt. Nur von einigen hochwüchsigen Pflanzen konnte eine sehr geringe Anzahl Samenkörner geerntet werden (Abb. 4). Beim Zeitpunkt der Ernte am 3. Nov. 1931 waren aber auch diese Pflanzen und die Kolben noch ganz

grün. Von den wenigen notreifen Samenkörnern konnten im folgenden Jahr doch einige Pflanzen herangezogen werden. Es handelt sich bei dieser Herkunft also vorwiegend um äußerst spätreife Typen, bei welchem sich die äußerlich sichtbaren Vegetationsvorgänge außerdem auf einen sehr großen Zeitraum verteilten. Aus diesen Populationen sind in den folgenden Jahren immer die entsprechenden frühreifsten Individuen ausgewählt worden.

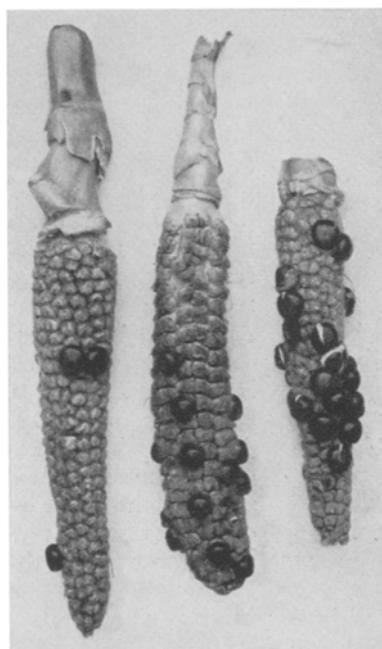


Abb. 4. Mais bolivianischer Herkunft. Kolbenernte von Pflanzen aus Originalsaatgut.

Bis zum Jahre 1937 ist die Zahl der Pflanzen mit reifen Kolben ständig größer geworden und die Ausbildung derselben wurde ebenfalls zusehends besser. Die erreichte Reifezeit mit Ende Oktober ließ auch mit dieser Herkunft ein günstiges Ergebnis erwarten. Dabei ist die Tatsache interessant, daß zum Zeitpunkt der Kolbenreife die Kolben vollkommen vertrocknete Lieschblätter hatten, die Pflanzen dagegen noch ganz grün waren. In den Jahren 1938 und 1939 konnten immer noch reife Kolben geerntet werden. Die Ausbildung derselben wurde in beiden Jahren schon zusehends schlechter. Als Ursache können nur die seit dem Jahre 1938 bereits ungünstiger werdenden Vegetationsbedingungen angesehen werden. Immerhin konnte auch im Jahre 1939 noch eine, wenn auch sehr geringe Anzahl gut ausgebildeter Kolben geerntet werden, wie die Abb. 5 zeigt. Die Zahl der Pflanzen mit ausgereiften

*Kolben wurde in beiden Jahren aber immer geringer.*

Durch die bereits merklich ungünstiger werdenden Vegetationsverhältnisse ist die natürliche Selbstauslese im Sinne einer früheren Reife daher immer schärfer geworden. Während bei dem Stamm „Später weißer Zuckermais“ auch im Jahre 1940 noch teilweise eine annähernde Feldreife erfolgte, ist die Kolbenausbildung des „Körnermaises“ im selben Jahr schon sehr schlecht gewesen und erfolgte eine Kolbenreife nicht mehr.

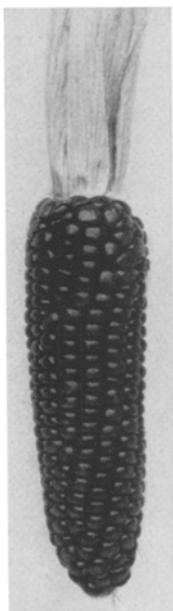


Abb. 5. Mais bolivianischer Herkunft. Im Jahre 1939 noch erreichte Kolbenausbildung.

nicht mehr. Auch in diesem Falle waren die Kolben von den bereits im Sommer ausgesuchten Elitepflanzen etwas besser ausgebildet (KRICKL 6).

Im Vergleich mit dem Speisemaïs „Später weißer Zuckermais“ ist die Tatsache erwähnenswert, daß bei diesem im Jahre 1941 die Ausbildung der Kolben noch etwas besser wurde und nur das Ausreifen verzögert bzw. infolge der fortgeschrittenen Jahreszeit verhindert wurde. Beim „Körnermais“ ist dagegen aus denselben Ursachen schon um ein Jahr früher keine Reife mehr erfolgt. Die Ausbildung der Kolben wurde aber schon bei beginnender Verschlechterung der Vegetationszeit (also seit dem Jahre 1938) wieder sehr mangelhaft. Dieser Körnermais ist genetisch sehr spätreifend und daher auch stärker temperaturempfindlich.

Zusammenfassend kann beim Körnermais „Bolivianischer Herkunft“ auf Grund der vor-

liegenden Versuchsergebnisse folgendes festgestellt werden: Bis zum Jahre 1937 wurde die Zahl der Pflanzen, welche reife Kolben ausbildeten, von Jahr zu Jahr größer. Die vorerst mangelhafte Ausbildung der Kolben ist während dieser Zeit immer besser geworden und erreichte mit diesem Jahre ihren Höhepunkt. In weiterer Folge wurden dann bis zum Jahre 1939 die Pflanzen mit reifen Kolben immer geringer und die Ausbildung derselben zusehends schlechter. Da die höheren Temperaturansprüche vom Zeitpunkt des Ausschiebens der Kolben bis zur Ernte nicht mehr befriedigt werden konnten, sind in den Jahren 1940 und 1941 die Kolben nicht mehr ausgereift; ein Teil derselben war außerdem noch äußerst schlecht und mangelhaft ausgebildet (KRICKL 6).

Vergleicht man die Ergebnisse dieser Versuche mit „Spätem Zucker- und sehr spätem Körnermais“, so kann mit Ausnahme der Kolbenausbildung ein ziemlich gleichsinniger Verlauf der wichtigsten, sichtbaren Vegetationsvorgänge festgestellt werden. Die Spätreife ist bei beiden Stämmen genetisch bedingt. Sollen die Pflanzen noch ausreifen, so sind höhere Durchschnittstemperaturen erforderlich als die in den letzten Jahren tatsächlich vorhandenen (6). Bei andauernd niedrigeren Durchschnittstemperaturen kann daher ein Ausreifen nur von solchen Sorten (Pflanzen) erfolgen, deren absolute Frühreife genetisch bedingt ist. Aber auch solche Sorten sind dem Einfluß von ständig ungünstiger werdenden Vegetationsbedingungen bis zur Grenze ihres Temperaturanspruches unterworfen. Wieweit sich diese Grenze erstreckt, kann an Hand der Tabelle 3 mit dem bereits früher erwähnten „Mittelfrüh gelben Zucker“ gezeigt werden.

Mit Ausnahme des Ausgangsmaterials sind die sichtbaren Vegetationsvorgänge, Schossen, Blühbeginn, Ausschieben der Kolben und ganz besonders die Reifezeit in den Jahren 1933 bis 1936 ziemlich gleichbleibend. Im Jahre 1937 erreichten diese Vegetationsphasen den frühesten Zeitpunkt, und zwar nur auf Grund der überaus günstigen Vegetationszeit. In den Jahren 1938 und 1939 waren diese Vorgänge mit denen der Jahre 1933 bis 1936 wieder ziemlich übereinstimmend und ist in diesen Jahren auch die Feldreife erreicht worden. Die bei den späten Stämmen in beiden Jahren bereits feststellbare Reifeverzögerung hatte sich bei diesem mittelfröhnen Stamm noch nicht ausgewirkt. Die für eine normale Feldreife notwendige Mindesttemperatur war für den Stamm also noch vorhanden. Eine Reifeverzögerung machte sich erst im Jahre 1940 bemerkbar; jedoch konnte noch

Tabelle 3. Zusammenfassende Darstellung über die wichtigsten Vegetationsvorgänge in den einzelnen Jahren.

Mittelfrüher gelber Zuckermais					
Anbaujahr	Nach-kom-mun-schaft	Schossen am:	Blüh-be-ginn am:	Aus-schieben der Kolben <sup>1</sup> am:	Reif (Ernte) am:
1932	Ausgangs-material	8. 7.	18. 7.	18. 7.	26. 9.
1933	1.	8. 7.	15. 7.	15. 7.	16. 9.
1934	2.	30. 6.	13. 7.	15. 7.	12. 9.
1935	3.	3. 7.	14. 7.	15. 7.	10. 9.
1936	4.	30. 6.	15. 7.	18. 7.	15. 9.
1937	5.	28. 6.	8. 7.	8. 7.	5. 9.
1938	6.	2. 7.	16. 7.	18. 7.	15. 9.
1939	7.	8. 7.	19. 7.	22. 7.	18. 9.
1940	8.	15. 7.	21. 7.	26. 7.	1. 10.
1941	9.	14. 7.	21. 7.	29. 7.	30. 9.

Anbau am Versuchsfeld Rutzendorf

1941	9.	21. 7.	1. 8.	7. 8.	15. 10.
------	----	--------	-------	-------	---------

<sup>1</sup> Wenn die Narben sichtbar sind.

eine annähernde Feldreife festgestellt werden. Praktisch war die Reifezeit im Jahre 1941 gleichbleibend. Eine weitere Verzögerung der tatsächlichen Reife konnte nur im Schrumpfungsgrad der Körner ermittelt werden. Diese waren zum Zeitpunkt der Ernte noch ziemlich prall, zeigten aber teilweise doch schon die ersten Anzeichen der beginnenden Schrumpfung, während die Lieschblätter bereits trocken waren<sup>1</sup>. Bis Ende Oktober würden aber die Körner auch den Schrumpfungsgrad und somit dieselbe Feldreife wie im Jahre 1940 erreicht haben.

Dieser Stamm wurde im Jahre 1941 auch auf dem Versuchsfeld in Rutzendorf angebaut (Tabelle 3). Zum gleichen Zeitpunkt des Aufgehens war auf dieser Versuchsstelle ein späterer Beginn der äußerlich sichtbaren Vegetationsvorgänge deutlich festzustellen. Außerdem erreichten die Pflanzen erst am 15. Oktober denselben Reifezustand wie in Wien-Prater; es erfolgte also eine weitere Verzögerung um 15 Tage. Der Anbau auf dem — allen Witterungseinflüssen vollkommen schutzlos ausgesetzten — Rutzendorfer Versuchsfeld verursachte demnach eine weitere Reifeverzögerung.

Auf Grund dieser Versuchsergebnisse kann somit folgendes als wahrscheinlich angenommen

<sup>1</sup> Die Ernte erfolgte immer zu jenem Zeitpunkt, bei welchem die Lieschblätter diesen Zustand erreicht hatten. Es besteht jedoch die Möglichkeit, daß in früheren Jahren dieselbe um einige Zeit später vorgenommen wurde. In Jahren mit warmem, trockenem Herbst werden aber auch nur wenige Tage die Schrumpfung der Körner sehr günstig beeinflussen.

werden: Der Einfluß des Temperaturfaktors im Sinne einer früheren oder späteren Reife erstreckt sich bis zu einer gewissen Grenze auch auf die mittelfrühen Sorten. Bei annähernd gleichbleibendem Verlauf der sichtbaren Vegetationsvorgänge in den ersten Nachkommenschaften erfolgte im Jahre 1937 eine sehr frühe Reife. Dieser Zeitpunkt — der nur infolge der äußerst günstigen Witterung erreicht wurde — kann als frühester Grenzwert des Temperatureinflusses bezeichnet werden. In den folgenden zwei Jahren konnte bei gleichbleibendem Reifezustand noch die Reifezeit der früheren Jahre erreicht werden, obwohl der Witterungscharakter schon ungünstiger wurde. Erst im Jahre 1940 konnte eine deutliche Reifeverzögerung festgestellt werden; im folgenden Jahre hatten die Körner bis zum Zeitpunkt der Ernte noch nicht den Reifezustand des Vorjahres erreicht; um diese Zeitspanne erfolgte daher neuerlich die Verzögerung der Reifezeit. In beiden Jahren war somit die zum Ausreifen erforderliche Mindesttemperatur tatsächlich vorhanden. Da im Jahre 1941 bei der Feldreife (Ernte) die Körner die ersten Anzeichen der beginnenden Schrumpfung zeigten (bei langerem Zuwarten der Ernte wäre voraussichtlich der Schrumpfungsgrad des vorherigen Jahres noch zu erreichen gewesen), ist in diesem Jahre der äußerste, späteste Grenzwert der Mindesttemperatur, bei der die Pflanzen noch ausreifen, erreicht worden.

#### Besprechung.

Die besprochenen Zuckermäuse und der Körnermais stammten aus Nord- bzw. Südamerika, einem Klimagebiet, in welchem die Tageslänge und ganz besonders die Temperaturverhältnisse von unseren stark abweichen (HACKBARTH und SCHERZ 11). Aus diesen Populationen konnten im Laufe der Jahre die für unsere Tageslängen geeigneten Typen herausgefunden werden. Diese — zum größten Teil natürliche — Auslese ergab bei allen Stämmen bis zum Jahre 1937 mit noch sehr günstigen Temperaturbedingungen ein positives Ergebnis.

Trotz der immer ungünstiger werdenden Vegetationsbedingungen erreichte der Stamm „Mittelfrüher gelber Zucker“ auch im Jahre 1941 noch die zum Ausreifen erforderliche Summe der Mindesttemperatur. Eine gewisse Temperaturempfindlichkeit (Reifeverzögernd) konnte auch bei diesem festgestellt werden.

Der Stamm „Später weißer Zucker“ erreichte die zum Ausreifen erforderliche Mindesttemperatur schon im Jahre 1940 nur mehr teilweise. Wie das Nichtausreifen im Jahre 1941 zeigte, war die unbedingt notwendige Mindesttempe-

ratur nicht mehr vorhanden. Es konnte somit schon eine starke Temperaturempfindlichkeit beobachtet werden.

Der Körnermais bolivianischer Herkunft wurde schon vom Jahre 1938 an in der Kolbenausbildung wieder schlechter. Auch die Zahl der Pflanzen mit ausgereiften Kolben ist von diesem Zeitpunkt an eine immer geringere geworden. Bei ziemlich gleichbleibender Wuchsigkeit war die Verschlechterung der Kolbenausbildung im Jahre 1940 eine besonders große. Eine weitere Verschlechterung in der Ausbildung der Kolben erfolgte aber im folgenden Jahre nicht mehr. Da in beiden Jahren keine Kolben mehr ausreiften, ist dieser sehr späte Stamm Körnermais als höchstempfindlich gegen niedrigere Temperaturen anzusehen (6).

Bei den späten Körnermaissorten (siehe Tab. I) betrug der Zeitraum der Reife (bis zur Ernte) 41, 31 bzw. 21 Tage. Dabei war der Erntezeitpunkt, wie schon erwähnt, nicht der endgültige Reifezeitpunkt. Es konnten somit bei den drei Spätsorten Individuen mit den verschiedensten Ansprüchen an die Mindesttemperatur, vom Zeitpunkt des Ausschiebens der Kolben an bis zur Reife, festgestellt werden.

Auf Grund der vorliegenden Versuchsergebnisse kann daher angenommen werden, daß frühreifende Pflanzen jeder Sorte gegen niedrigere Temperaturen weniger empfindlich sind. Solche Typen werden deshalb auch in ungünstigen Jahren mit niedrigeren Durchschnittstemperaturen noch ausreifen können. Je ungünstiger in solchen Jahren die Standortsbedingungen der Pflanzen sind, desto schärfer wird die natürliche Auslese sein. In Jahren mit günstigen Wachstumsbedingungen und höheren Durchschnittstemperaturen wird naturgemäß der Reifezeitraum mehr oder weniger verkürzt. Nach Durchlaufen der Lichtphase können auch diejenigen Typen, die höhere Temperaturansprüche stellen, die Summe der erforderlichen Mindesttemperatur früher erreichen und dadurch auch früher ausreifen. Trotzdem werden aber auch in günstigen Jahren die frühreifsten Pflanzen einer Sorte jene Individuen sein, welche die Summe der erforderlichen Mindesttemperatur auch am frühesten erreichen. In solchen Fällen wird nur der Zeitraum in dem die Reife erfolgt, kürzer und die Auslese nach der geschilderten Richtung schwieriger werden, da die entsprechenden Elitepflanzen unter Umständen innerhalb einer sehr kurzen Zeit ausgelesen werden müssen. Diese Individuen werden aber auch in Jahren mit ungünstigen Wachstumsbedingungen die Summe der notwendigen Mindesttemperatur, die zum

Ausreifen erforderlich ist, wahrscheinlich auch immer erreichen.

*Zusammenfassend wurde auf Grund der Versuchsergebnisse folgendes festgestellt:*

1. Die Züchtung von Maissorten mit mindestens zwei gut ausgebildeten Kolben je Pflanze kann innerhalb von 4—6 Generationen erwartet werden.

2. Neben dem Haupttrieb entwickeln manche Pflanzen noch ein bis zwei Bodentriebe. Wird diese Eigenschaft gefördert, so bilden diese Triebe 1—2 Kolben aus, die ebenfalls ausreifen. Es können somit je Pflanze 4—6 Kolben geerntet werden.

3. Innerhalb der späten Maissorten konnten Pflanzen mit verschiedenen Reifezeiten beobachtet werden. Die frühreifsten Pflanzen dieser Sortengruppe dürften jene Typen ergeben, die gegen niedrigere Temperaturen am wenigsten empfindlich sind. Diese werden daher auch in Jahren mit ungünstigen Vegetationsbedingungen noch ausreifen. Zumindest für die Gewinnung von Elitematerial sollte daher eine gesonderte Ernte dieser Typen erfolgen.

#### Literatur.

1. MADER, W., u. F. DOTZLER: Eine Maiszuchtmethode mit experimenteller Prüfung. *Züchter* 1934, H. 1. — 2. TAVCAR, ALOIS: Schlechter Kolbenansatz am oberen Kolbenteil bei Mais und seine Einschränkung durch Züchtung und künstliche Bestäubung. *Züchter* 1938, H. 12. — 3. LIEBER, R.: Beobachtungen und Ergebnisse in der badischen Maiszüchtung. *Züchter* 1933, H. 9. — 4. HARDER, R., J. FABIAN u. D. DENFFER: Lichtintensität und Photoperiodismus. *Züchter* 1937, H. 2. — 5. KRICKL, MARTIN: Spätaustreiben — geringer Gewichtsverlust — hoher osmotischer Wert. Ein Beitrag zur Züchtung besonders lagerfester Speisezwiebeln. *Gartenbauwiss.* 17, H. 1 (1942). — 6. KRICKL, MARTIN: Beachtenswerte Zuchtziele beim Mais. *Wien. landw. Ztg.* 1943, Nr. 13. — 7. KOPETZ, L.: Untersuchungen über den Einfluß des Lichtfaktors auf Wachstum und Entwicklung einiger sommerannueller Pflanzen. *Gartenbauwiss.* 10, H. 3 (1936). — 8. RUDOLF, W.: Untersuchungen über den Einfluß veränderter Tageslängen auf Sorten von Sojabohnen und Buschbohnen. *Z. Züchtg A* 20, H. 2 (1935). — 8 a. RUDOLF, W. u. O. SCHRÖCK: Neue Beobachtungen über „Photoperiodismus“. *Z. Pflanzenzüchtg.* 24, H. 1 (1941). — 9. PAMMER, F.: Ergebnisse von Zeitsstufensaaten mit Zwischenfruchtpflanzen. *Pflanzenbau* 1938, H. 3. — 10. RUDOLF, W., u. G. STELZNER: Die Abhängigkeit des Entwicklungsablaufes bei Raps und Rübsen von Tageslänge und Temperatur. *Pflanzenbau* 1937, H. 1. — 11. HACKBARTH, J., u. W. SCHERZ: Versuche über Photoperiodismus II. Das vegetative Wachstum verschiedener Rebensorten. *Züchter* 1937, H. 12. — 12. STELZNER, G., u. U. TORKA: Tageslänge, Temperatur und andere Umweltfaktoren in ihrem Einfluß auf die Knollenbildung bei der Kartoffel. *Züchter* 1940, H. 10.