

(Zahlen in gewöhnlicher Schrift von Stamm 1,  
Zahlen in fetter Schrift von Stamm 2.)

	Normal befruchtet	nach einem Jahr Selbst- befruchtung	nach 2 Jahren Selbst- befruchtung	nach 3 Jahren Selbst- befruchtung	nach 4 Jahren Selbst- befruchtung
Pflanzenhöhe cm....	185 <b>195</b>	162 <b>170</b>	142 <b>145</b>	125 <b>144</b>	120 <b>140</b>
Seitentriebe je 100 Pflanzen.....	140 <b>198</b>	160 <b>130</b>	140 <b>132</b>	111 <b>76</b>	32 <b>100</b>
Kolbenzahl je 100 Pflanzen.....	100 <b>133</b>	130 <b>120</b>	90 <b>92</b>	98 <b>98</b>	88 <b>118</b>
Korngewicht je 100 Pflanzen kg.....	7,8 <b>7,2</b>	—	5,6 <b>8,5</b>	5,9 <b>6,5</b>	4,2 <b>7,0</b>
1000 Korngewicht gr	414 <b>387</b>	—	367 <b>350</b>	357 <b>373</b>	340 <b>333</b>

befruchtung noch relativ leistungsfähigen Stamm. Welcher von beiden bei der Einkreuzung einen größeren Leistungsauftrieb verursacht, ist natürlich aus diesen Zahlen noch nicht zu entnehmen, wenn man sich vergegenwärtigt, daß es sich bei der Heterosis des Maises um die Vereinigung komplementärer Wachstumsfaktoren handelt.

Wenn wir heute auch noch nicht soweit sind, nach den von amerikanischen Forschern für notwendig befundenen 5—6 Degenerationsjahren Einkreuzungsergebnisse vorliegen zu haben, so haben wir doch dadurch Anhaltspunkte über die zu erwartende Heterosiswirkung zu bekommen versucht, daß wir die Erträge der verschiedenen durcheinander befruchteten Zuchtstämme einzelner Degenerationsjahrgänge festgestellt haben. Dabei ergab sich das folgende Bild: (Siehe Tabelle auf rechter Spalte oben).

Der Leistungsauftrieb wirkt sich, wie ersichtlich, bei einzelnen Stämmen in einem von Jahr zu Jahr steigenden Maß aus bis zu einem 29%igen Mehrertrag und dreijähriger Selbstbefruchtung. Dem stehen aber erhebliche Minderleistungen anderer Stämme gegenüber, so daß

	Durchschnittl. Leistung der Stämme; Gelb- bad, Landmais = 100	Leistung des besten Stammes	Leistung des schlechtesten Stammes
Sammelbefruchtung nach einjähriger Selbstbefruchtung	96	118	72
Sammelbefruchtung nach zweijähriger Selbstbefruchtung	103	123	86
Sammelbefruchtung nach dreijähriger Selbstbefruchtung	102	129	90

sich der Stammdurchschnitt gegenüber unserer Normalzüchtung bis jetzt kaum gehoben hat. Wir werden abzuwarten haben, welche weiteren Ergebnisse die exakte Durchführung der Inzestzüchtungsmethode bringt. Es mag immerhin sein, daß der Leistungsauftrieb nicht das aus den amerikanischen Arbeiten bekannte Maß erreicht, denn wir müssen uns immer darüber klar sein, daß wir in dem bodenständigen deutschen Mais einen verhältnismäßig kleinen Ausschnitt des Erbmaterials der Spezies Mais vor uns haben, der durch Jahrhunderte in einem engumgrenzten Gebiet gebaut und damit verhältnismäßig einheitlich wurde, so daß die Heterosis schon aus diesem Grunde unter Umständen bei uns nicht so stark auftreten könnte. Die weitere Arbeit bringt hier die sichere Erkenntnis über die für die praktische Züchtung gegebenen Möglichkeiten.

Ich darf zum Schluß noch darauf hinweisen, daß die Züchtungsmethode mit langjähriger erzwungener Selbstbefruchtung notwendigerweise eine steigende Homozygotie der einzelnen Zuchtstämme herbeiführt und damit eine bei Fremdbefruchtern sonst seltene genauere Kenntnis der Eigenschaften und Leistungsanlagen einzelner Zuchtstämme ermöglicht. Schon dies bedeutet aber für die Kombinationszüchtung einen so erheblichen Vorteil, daß eine weitgehende Ausnützung der Inzestzüchtungsmethode auf jeden Fall auch in Deutschland die Maiszüchtung vorwärtsbringen wird.

(Aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung, Müncheberg i. Mark.)

## Die Entstehung von Wintergersten aus Kreuzungen von Sommergersten und ihre praktische Bedeutung.<sup>1</sup>

Von **H. Kuckuck**.

Die Fragen nach den Ursachen und der Vererbung der Winterfestigkeit und des Winter-

Sommertyps, die auch für die praktische Pflanzzüchtung von großer Wichtigkeit sind, haben in den letzten Jahren sowohl von genetischer als auch von physiologischer Seite eine eifrigere Bearbeitung erfahren. Aus meinen genetischen

<sup>1</sup> Vorgesehen als Vortrag auf der Jubiläumstagung der G. F. P. in Berlin-Dahlem, Harnack-Haus, am 24. Juni 1933.

Untersuchungen über diese Fragen, die ich seit 1927 an verschiedenen Gerstenkreuzungen ausgeführt habe, möchte ich heute nur ein Teilgebiet herausgreifen, nämlich die Entstehung von Winterformen aus Kreuzungen von Sommerformen und hierüber einige kurze Mitteilungen machen.<sup>1</sup>

Zur Kreuzung wurde eine zweizeilige samarische Gerste, als H 10 bezeichnet, und eine mehrzeilige schwarzspelige algerische Gerste, als H 13 bezeichnet, verwandt.

Beide erwiesen sich in mehrjährigen Versuchen als frühe Sommergersten, die Mitte Juni blühten (s. Tab. 1). So blühte 1930 H 10 am 11. und H 13 am 15. Juni. Was die Winterfestigkeit dieser Gersten betrifft, so winterte im Jahre 1931/32 H 10 praktisch vollständig aus, von 881 Pflanzen kam nur eine durch den Winter; H 13 überwinterte dagegen mit 14,2%, von 1414 Pflanzen überwinterten 881. Zum Vergleich sei die Winterfestigkeit der Friedrichswerther-Winter-Berggerste genannt mit 93,2%. In dem milden Winter 1929/30 ist zwar die Überwinterungshöhe der Gersten bedeutend höher, aber sie stehen wieder in derselben Reihenfolge: H 10 mit 60%, H 13 mit 98% und H 77 mit 99%. Sogar Ackermanns Isaria überwinterte in diesem Jahr mit 19,6%. Aus diesen Versuchen geht hervor, daß H 10 und H 13 Sommergersten mit einer geringen Winterfestigkeit sind.

In der  $F_2$  H 10  $\times$  H 13 erhielt ich 1927 12,6% ausgesprochene Wintertypen (79:10); 1930 in einer weiteren  $F_2$  derselben Kreuzung 11,4% Wintertypen (341:44), in beiden Jahren also ungefähr dieselbe Zahl. Während aber 1927 infolge günstiger Außenbedingungen alle Wintertypen noch zur Reife kamen, gingen 1930 alle Wintertypen als Rosette zugrunde.

Aus den  $F_2$ -Pflanzen des Jahres 1927 wurden eine große  $F_3$  und  $F_4$  in Sommersaat gezogen, um festzustellen, wieweit irgendwelche Be-

ziehungen zwischen der Vegetationslänge und dem Winter-Sommertyp bestehen. Die Analyse ergab folgendes:

1. Alle frühblühenden Sommertypen geben eine einheitliche konstante Nachkommenschaft frühblühender Sommertypen.

2. In den Nachkommenschaften der später blühenden Pflanzen treten Aufspaltungen im Vegetationstyp auf. Die Zahl der in einer Nachkommenschaft herausgespaltenen Wintertypen wächst mit der Länge der Vegetationszeit der Elternpflanzen. In den Spaltbeeten überwiegen aber stets die Sommertypen.

3. Die Nachkommenschaften der Wintertypen ergeben entweder einheitlich konstante Beete mit Wintertyp oder Spaltbeete, in denen die Wintertypen überwiegen.

Trotz eines großen Zahlenmaterials ist es sehr schwierig, die Befunde faktoriell zu deuten, da der Phänotypus weitgehend von äußeren Bedingungen (tiefe Temperaturen während und kurz nach der Keimung, Feuchtigkeitsverhältnisse im Juni—Juli) beeinflusst wird. Mit der Annahme von drei Genen sind die Befunde nicht zu klären. Aus den Versuchen geht aber klar hervor, daß der Winter-Sommertyp weitgehend mit der Vegetationslänge verbunden ist.

Wieweit nun auch Beziehungen des Winter-Sommertyps und der Vegetationslänge zur Winterfestigkeit bestehen, darüber geben die ab  $F_4$  durchgeführten Überwinterungsversuche Aufklärung (s. Stammbaum).

Aus einem Sommer  $F_3$ -Beet (28,395) wurden 15 Pflanzen von verschiedener Vegetationslänge in Wintersaat, in dem strengen Winter 1928/29 vermehrt. Die Blütezeit der zur Vermehrung ausgewählten  $F_3$ -Pflanzen variierte vom 18. Juni bis 24. Juli. Von diesen 15 Nachkommenschaften winternten 13 vollständig aus. Nur in zwei Beeten, und zwar in den Nachkommenschaften von Pflanzen mit Wintertyp, die erst am 12. bzw. 24. Juli geblüht hatten, wurden winterfeste Pflanzen gefunden. In 29,274 überwinterten von 68 Pflanzen 18, d. s. 26,5%, und in 28,279 von 8 Pflanzen 3. In den Nachkommenschaften der frühblühenden Sommertypen traten keine winterfesten Pflanzen auf. Um festzustellen,

Tabelle 1.

	Blüte		Winterfestigkeit					
	1929	1930	1929/30			1931/32		
			Aufgang	Überw.	%	Aufgang	Überw.	%
H 10 2-zlg. samar. . . . .	15. VI.	11. VI.	148	89	60,0	881	1	—
H 13 4-zlg. alger. . . . .	20. VI.	15. VI.	268	257	98,0	1414	881	14,2
H 163 Isaria . . . . .	26. VI.	18. VI.	112	22	19,6	—	—	—
H 77 Friedrichsw. . . . .	—	—	260	257	99,0	1791	1671	93,2

<sup>1</sup> Vgl. die Arbeit KUCKUCK: Über die Entstehung von Wintergersten aus Kreuzung von Sommergersten und über die Beziehungen der Winterfestigkeit zum Winter-Sommertyp. Z. f. Züchtung Reihe A, 18, 259. 1933.

wieweit durch die Selektion auf Winterfestigkeit die Schoßfähigkeit beeinflußt worden ist, wurde von 6 der 18 überwinterten Pflanzen eine Nachkommenschaft in Sommersaat 1931 gezogen. Hierbei zeigte sich, daß alle 6 Nachkommen in schossend : nichtschossend spalteten und konstante Sommerbeete nicht gefunden wurden. Aus den Versuchen geht wohl klar hervor, daß die Winterfestigkeit sich hemmend auf das Schossen auswirkt und daß die Winterfestigkeit weitgehend mit dem Wintertyp verbunden ist, d. h. daß winterfeste Pflanzen bei Sommersaat infolge starker vegetativer Entwicklung Rosetten bilden, daß dagegen mit dem Sommer-typ keine Winterfestigkeit verbunden ist.

schnitt betrug sie  $37\% \pm 1,26$ . Auffallend ist die hohe durchschnittliche Winterfestigkeit der  $F_6$  gegenüber dem Elter H 13. Die Differenz von  $22,8 \pm 1,57$  ist fehlerkritisch gesichert. Die Erhöhung der Winterfestigkeit kann daher nur durch eine Kombination verschiedener Gene für Winterfestigkeit, die auf H 10 und H 13 verteilt sind, gedeutet werden.

Die Tatsache, daß auch Sommergersten Gene für Winterfestigkeit besitzen, ist für die praktische Pflanzenzüchtung von großem Interesse. Es wird unter Umständen möglich sein, auch durch Kreuzungen von Winter- mit Sommergersten, eine Transgression in der Winterfestigkeit zu erhalten, vorausgesetzt, daß die Gene

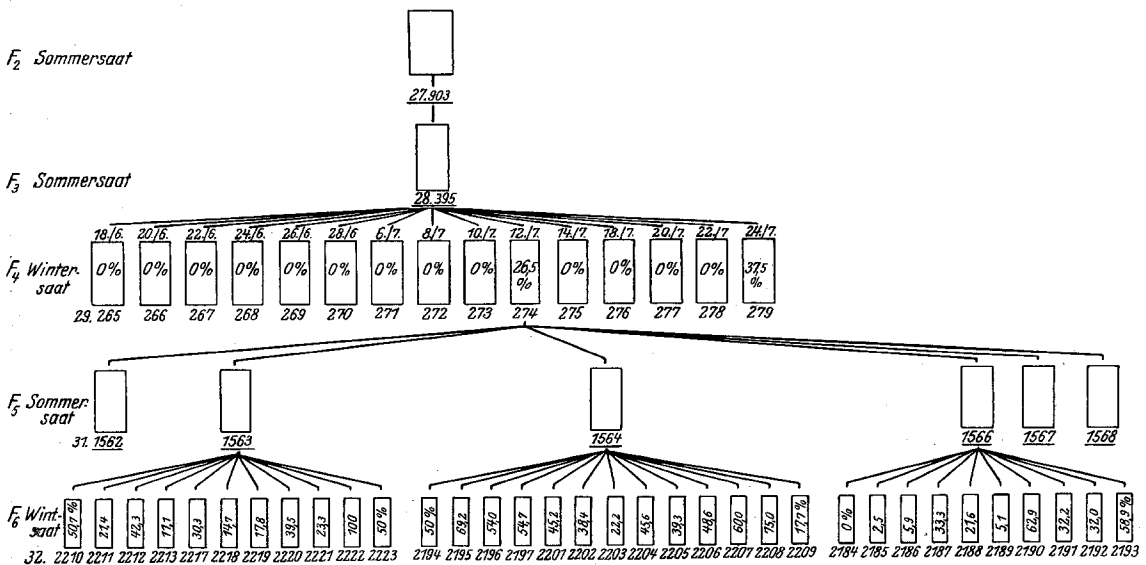


Abb. 1. Stammbaum.

Zur genaueren Bestimmung der Winterfestigkeit habe ich nun noch einmal im Winter 1931/32 eine Prüfung vorgenommen. Es standen 34  $F_6$ -Beete mit insgesamt 1446 Individuen in Prüfung. Sie stammen ab von 3  $F_5$ -Sommerbeeten, in denen infolge günstiger äußerer Bedingungen im Sommer 1931 auch noch die späten Wintertypen zur vollen Entwicklung gekommen waren. Zum Vergleich waren zwischen die einzelnen Parzellen in bestimmten Abständen Standardbeete der Eltern H 10 und H 13 und der Friedrichswerther Wintergerste H 77 eingeschaltet. Das Ergebnis der Winterfestigkeitsprüfung ist kurz zusammengefaßt folgendes: H 77 überwinterte mit 93,2%, die Eltern H 13 mit 14,2% und H 10 mit 0%. In den  $F_6$ -Nachkommen-schaften von H 10  $\times$  H 13 wurde eine starke Variabilität beobachtet. Die Überwinterungshöhe schwankt von 2,1—100%. Im Durch-

für Winterfestigkeit der Sommergerste von denen der Wintergerste verschieden sind. Auch die Züchtung von Wechselgersten und frühreifen Wintergersten rückt durch die hier mitgeteilten Versuche in ein besonderes Licht. Dadurch, daß der Winter-Sommertyp, die Winterfestigkeit und die Vegetationslänge in der Weise eng miteinander verbunden sind, daß die Wintertypen eine längere Vegetationszeit als die Sommer-typen haben und daß die Winterfestigkeit mit dem Wintertyp verbunden ist, wird es wohl kaum möglich sein, frühreife Wintergersten zu züchten, die auch im hohen Grade winterfest sind. Auch der Begriff der Wechselgersten zur Bezeichnung von Formen, die sowohl im Sommer als auch im Winter mit Erfolg angebaut werden können, bedarf nach meiner Meinung einer Korrektur. Es gibt nur Gersten mit einer mehr oder weniger starken Winterfestigkeit.

Ähnlich wie im bezug auf die Vegetationslänge ein allmählicher Übergang von den frühen Sommerformen über die späten Sommerformen zu den Winterformen stattfindet, so besteht auch im bezug auf die Winterfestigkeit eine fließende Reihe von den nichtwinterfesten Sommerformen über die schwach winterfesten Sommerformen zu den winterharten Winterformen. Der Grad der Winterfestigkeit entscheidet, wie weit eine Gerste im Sommer anbaufähig ist, da besonders winterfeste Formen infolge ihrer langen vegetativen Entwicklung bei Sommersaat nicht mehr schossen. Die bisherigen Erfahrungen mit dem Anbau von sogenannten Wechselgersten haben auch gezeigt, daß sie einerseits bei Wintersaat nie die Winterfestigkeit der reinen Winterformen erreichen, andererseits bei Sommersaat stets eine längere Vegetationszeit als die reinen Sommerformen haben.

Eine weitere Möglichkeit, die enge Verbindung zwischen Winterfestigkeit und Wintertyp für die Züchtung auszuwerten, besteht unter Umständen in dem Anbau von Wintergerstenrassen im Frühjahr. Beabsichtigt man aus verschiedenen Rassen winterfeste Formen zu isolieren, so könnte es zweckmäßig sein, dieselben erst einmal durch eine Sommersaat auf ihren Entwicklungstyp, auf Schoßfähigkeit bzw.

Sitzenbleiben im Rosettenstadium zu prüfen. Meine Versuche hierüber befinden sich zwar noch im Anfangsstadium, doch kann ich schon so viel sagen, daß die Entwicklung der Wintergerste bei Sommersaat je nach der Winterfestigkeit der beteiligten Eltern verschieden ist.

Auch für phylogenetische Fragen, für die Entstehung der Winter- und Sommerformen, geben die Versuche einige Hinweise. Es wird häufig angenommen, daß das Wintergetreide das ursprüngliche ist und daß aus ihm sich das Sommergetreide entwickelt habe. Ich möchte dagegen annehmen, daß Sommerformen mit einer geringen Winterfestigkeit, die in südlichen Gebieten sowohl im Winter als auch im Sommer gebaut werden, der Ausgang für die reinen Winter- und Sommerformen gewesen sind. Durch Kombination derartiger Formen und nachfolgende natürliche Selektion haben sich nach der einen Richtung die reinen Sommerformen und nach der anderen die reinen Winterformen entwickelt. Die Analyse der Kreuzung H 10 × H 13 gibt hierfür ein gutes Beispiel. Es war mir möglich, auf der einen Seite Typen zu gewinnen, die erheblich winterfester als die Eltern waren, auf der anderen Seite aber auch Typen zu isolieren, die erheblich früher in der Reife waren.

(Aus dem botan. Laboratorium der Staatl. Lehr- und Forschungsanstalt für Gartenbau in Weihenstephan.)

## Über die Fruchtbarkeit beim Kernobst.

Von **Robert von Veh.**

### Inhalt:

1. Die verschiedenen Formen der Fruchtbarkeit bei den höheren Pflanzen. — 2. Sterilität durch Mangel an Neigung zur Fruchtbildung beim Kernobst. — 3. Die Neigung zum Fruchtansatz: a) KEMMERS Listen, die praktische Erfahrung der Obstzüchter über die Art der Fruchtbarkeit und die Chromosomenverhältnisse. b) Die praktische Erfahrung und die Ergebnisse der entwicklungsgeschichtlich-cytologischen Untersuchung der Samenanlagen. c) Die Art der Fruchtbarkeit und die Chromosomenverhältnisse. d) Die „Wüchsigkeit“ der Blüten. — 4. Die bisherige Auffassung über die Ursachen des Absterbens der Blüten. — 5. Die Massenversuche. — 6. Die exakte Forschung: a) Bedeutung der exakten Forschung für die Züchtung. b) Aufgaben der experimentellen entwicklungsphysiologischen Klärung der Fruchtbildung. — 7. Schlußfolgerungen. 8. Literatur.

1. Die verschiedenen Formen der Fruchtbarkeit bei den höheren Pflanzen.

Wir unterscheiden folgende Formen der Fruchtbarkeit bei den höheren Pflanzen:

I. Die *amphimiktische* (mit Bestäubung und Befruchtung).

II. Die *apomiktische* (mit oder ohne Bestäubung, in den Fällen induzierter Apomixis — mit teilweiser Befruchtung, aber stets mit dem Genotyp nur eines Elters).

Sie kann sein:

1. *Parthenokarp* — ein Sporophyt kommt nicht zur Entwicklung.

2. *Parthenogenetisch*<sup>1</sup>;

a) zum Sporophyten entwickelt sich das Ei mit unreduzierter Chromosomenzahl — *somatische oder diploide Parthenogenesis*;

b) zum Sporophyten entwickelt sich das Ei mit reduzierter Chromosomenzahl — *generative oder haploide Parthenogenesis*.

3. *Apogam*;

a) zum Sporophyten entwickelt sich eine unreduzierte vegetative Zelle des Gametophyten — *somatische Apogamie*;

b) zum Sporophyten entwickelt sich eine reduzierte vegetative Zelle des Gametophyten — *generative Apogamie*.

4. *Vegetativ* — zum Sporophyten entwickelt sich

<sup>1</sup> Übersichtlich zusammengestellt bei SCHNARF (1929, S. 453 [12]) nach H. WINKLER (1908, 1913) und ERNST (1918).