

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

Xenienbildung bei Gerste.Von **H. Kuckuck.**

Während bei Mais Xenienbildung häufig vorkommt, und auch genetisch analysiert worden ist, ist sie bei Getreide verhältnismäßig selten beobachtet und an einem größeren Material genetisch untersucht worden. Es dürfte wohl daher die Mitteilung einer in dem Institut für Vererbungsforschung zu Berlin-Dahlem vorgenommenen, eingehenden genetischen Analyse von Xenienbildung bei Gerste von Interesse sein. — In den F_3 -Kulturen einer Sommergerstenkreuzung, einer 2zl. samarischen Gerste (als H 10 in der Institutsammlung bezeichnet) \times einer 4zl. schwarzspelzigen algerischen Gerste (als H 13 bezeichnet) wurden im Sommer 1928 zur Zeit der Milchreife verschiedenartig gefärbte Körner festgestellt.

Es fanden sich in einigen Beeten — den Nachkommen je einer Pflanze — in bezug auf die Kornfarbe drei verschiedene Arten von Pflanzen vor:

1. Pflanzen mit weißen Körnern,
2. Pflanzen mit dunklen, fast schwarzen Körnern und
3. Pflanzen, an deren Ähren sich etwa $\frac{1}{4}$ weiße und $\frac{3}{4}$ schwarze Körner befanden.

Bei der Vollreife war die Unterscheidung in schwarz und weiß weniger deutlich ausgeprägt.

Die anatomische Untersuchung ergab, daß die schwarzen Körner in den 2—3schichtigen Aleuronzellen einen blauen Farbstoff enthalten, der wasserlöslich ist und durch Behandlung mit Alkohol-Salzsäure in „rot“ umschlägt; er ist also ein Anthocyan. Die weißen Körner sind anthocyanfrei. — Aus der Feststellung, daß der Farbstoff in den Aleuronzellen des Endosperms lokalisiert ist und aus der im folgenden durchgeführten genetischen Analyse wurde das Vorkommen verschieden gefärbter Körner an einer Ähre als Xenienbildung erkannt. Ebenso wie auch E. TSCHERMAK das Vorkommen von grauen und weißen Körnern an Bastardnachkommen von grau- und weißkörnigen Formen im angenäherten Zahlenverhältnis 3:1 durch Xenienbildung erklärt. Die Befunde stimmen mit den von CORRENS untersuchten Maisxenien überein. Ferner bilden sie einen Parallelfall zu den von v. RÜMCKER untersuchten Roggenxenien. v. RÜMCKER erhielt durch Kreuzung von gelbkörnigem Roggen ♀ mit grünkörnigem ♂ Xenienbildung. An dem Bastardendosperm stellte er ein Dominieren der grünen Farbe fest. In der folgenden Generation (F_1) erhielt er eine Aufspaltung von 3,03 grünkörnig:0,97 gelbkörnig.

Von den bei der vorliegenden Kreuzung verwendeten Eltern enthält die weißspelzige 2zl. samarische Gerste (H 10) den blauen Farbstoff in den Aleuronschichten, während die schwarzspelzige mehrzeilige algerische Gerste (H 13) frei von diesem ist. Da die schwarze Spelzenfarbe die Färbung der Aleuronschicht verdeckt, kann die genetische Analyse für den Farbstoff nur an den Pflanzen durchgeführt werden, bei denen der Faktor für schwarze Spelzenfarbe wieder abgespalten ist. Es wird daher im folgenden zur Trennung dieser beiden Eigenschaften die Faktorenanalyse sowohl für die schwarze Spelzenfarbe als auch für die Xenienbildung durchgeführt werden.

In der F_2 -Generation 1927, von der die oben erwähnte F_3 -Beete abstammen, entging die Xenienbildung der Beobachtung und so diene eine F_2 derselben Kreuzung aus dem Jahre 1926, die sich pflanzenweise geerntet in der Institutsammlung befand, der Untersuchung. Die Färbung der Aleuronschicht dieser Pflanzen war zum Teil schwer zu erkennen, da die Spelzen der voll ausgereiften Körner weniger gut durchsichtig sind als bei den milchreifen; vor allem scheint aber die Intensität der Farbstoffbildung stark von äußeren Wachstumsbedingungen abhängig zu sein. —

Von 205 untersuchten Pflanzen waren

	empirisch	theoretisch erwartet	m	D m	Spaltung 3:1
schwarzspelzig	163	153,75	$\pm 6,15$	1,5	3,2
weißspelzig	42	51,25	$\pm 6,15$	1,5	0,8

Das Verhältnis schwarzspelzig: weißspelzig ist also stark dem Verhältnis 3:1 angenähert, entsprechend früheren Angaben G. v. UBISCHS bei Kreuzungen mit derselben schwarzen Sippe. Die Differenz liegt unterhalb des doppelten mittleren Fehlers, so daß wohl die Schwarzspelzigkeit auf einem einfachen dominanten Faktor (S. nach G. v. UBISCH) beruht. — Von den 42 weißspelzigen Pflanzen zeigten 20 Xenienbildung, sieben Pflanzen hatten nur schwarze und 15 nur weiße Körner (s. Tabelle 1).

Tabelle 1.

	Empir. Ergebn.	theoretisch erwartet	Aufspaltung nach 1:2:1
Pflz. mit schwarz. K.	7	10,5	0,7
Pflz. mit Xenien ..	20	21	1,9
Pflz. mit weißen K.	15	10,5	1,4

Es liegt eine starke Annäherung an das theoretische Verhältnis 1:2:1 vor, so daß in Anbetracht der geringen Individuenzahl die Annahme eines einfachen dominanten Faktors (*F*) für Farbstoffbildung berechtigt erscheint. Xenienbildung wäre danach an allen heterozygotischen Pflanzen zu erwarten.

Die genetische Deutung der *F*₂ bestätigt die an einem großen Material durchgeführte *F*₃-Analyse.

Von 76 untersuchten *F*₃-Beeten waren 23 rein schwarzspelig, 15 rein weißspelig und 38 spalteten in schwarz- und weißspelig (s. Tabelle 2).

Tabelle 2.

	Empir. Ergebn.	Theoretisch erwartet	Spaltung nach 1:2:1
schwarzspelig	23	19	1,2
spaltend	38	38	2
weißspelig	15	19	0,8

Das Zahlenverhältnis der schwarzspeligen zu den weißspeligen Pflanzen in den Spaltbeeten ist sehr schwankend, was auch bei der geringen Individuenzahl der einzelnen Beete nicht anders zu erwarten ist.

Wie aber aus Tabelle 3 hervorgeht, ergibt die Gesamtzahl aller *F*₃-Individuen ein Zahlenverhältnis, das mit dem theoretisch zu erwartenden (3:1) sehr gut übereinstimmt.

Tabelle 3.

	Empir. Ergebn.	Theoretisch erwartet	m	Diff.	Diff. m	Schaltung nach 3:1
schwarzspelig	1994	1985	± 20,8	8,75	0,42	3,01
weißspelig	653	661	± 20,8	8,75	0,42	0,99

In den 38 Beeten, die in schwarz- und weißspelig spalten, besitzen die weißspeligen Pflanzen entweder nur schwarze oder nur weiße Körner, oder sie bilden Xenien. In den Beeten mit Xenien müssen natürlich auch Pflanzen mit nur schwarzen und nur weißen Körnern vorkommen. Wir erhalten also drei Arten von Spaltbeeten in bezug auf die Farbe der Spelzen und der Aleuronschicht, auf die sich die 38 Spaltbeete wie folgt verteilen (s. Tabelle 4):

Tabelle 4.

Gruppe	Die Beete enthalten:	Empir. Ergebn.	Theoret. erwartet
a	Schwarz: weißspelig mit schwarzem Korn	9	9,5
b	Schwarz: weißspelig mit 1. Xenien, 2. schwarzem, 3. weißem Korn	21	19
c	Schwarzspelig: weißspelig mit weißem Korn	8	9,5

Auch bei den 15 rein weißspeligen Beeten

verteilen sich die Aufspaltungen der Färbung der Aleuronschicht in entsprechender Weise (s. Tabelle 5).

Tabelle 5.

Gruppe	Die Beete enthalten:	Empir. Ergebn.	Theoret. erwartet
a	Weißspelige Pflanzen mit schwarzen Körnern	2	3,75
b	Weißspelige Pflanzen mit 1. Xenien, 2. schwarzen, 3. weißen Körnern	10	7,5
c	Weißspelige Pflanzen mit weißen Körnern	3	3,75

Wie die Tabellen 4 und 5 zeigen, stimmt die Verteilung mit dem theoretischen Zahlenverhältnis 1:2:1 überein. — Die Aufspaltungsergebnisse der 31 Xenienbeete aus Gruppe b der Tabellen 4 und 5 sind in der Tabelle 6 zusammengefaßt. Sie ergeben eine gute Übereinstimmung mit den theoretisch zu erwartenden Zahlen, wodurch die Annahme einer monohybriden Spaltung gestützt wird.

Tabelle 6.

Gruppe	Empir. Ergebnis	Theoret. erwartet	m	Diff.	Diff. m	Spaltung 1:2:1
a. Pflanzen mit schwarzen Körnern	254	244,5	13,54	9,5	0,7	1,04
b. Pflanzen mit Xenien	473	489	15,6	16	1	1,93
c. Pflanzen mit weißen Körnern	251	244,5	13,54	9,5	0,4	1,04

Zur Feststellung des Zahlenverhältnisses von schwarzen und weißen Körnern an einer Pflanze wurden die Körner von 45 Xenienpflanzen eines Spaltbeetes ausgezählt.

Ein Unterschied zwischen homozygotisch und heterozygotisch schwarzen Körnern konnte nicht festgestellt werden, so daß eine Aufspaltung von 3 schwarz:1 weiß erwartet werden mußte, wie sie auch bei der Summe aller 45 Pflanzen eingetreten ist (s. Tabelle 7).

Tabelle 7.

	Empir. Ergebnis	Theoret. erwartet	Diff.	m	D m	3:1
Schwarze Körner	1995	2039,75	44,25	22,58	0,5	2,93
Weiße Körner	724	679,25	44,25	22,58	0,5	1,07

Zusammenfassung.

1. Die schwarze Spelzenfarbe beruht auf einem einfachen dominanten Faktor (*S*).

2. Die Schwarzkörnigkeit wird durch Ausbildung eines blauen Farbstoffes (Anthozyan) in den Aleuronzellen des Endosperms hervorgerufen; sie beruht auf einem einfach dominanten

ten Faktor (F) für Farbstoffbildung. Die Intensität der Farbstoffbildung ist stark von äußeren Wachstumsbedingungen abhängig.

3. Die Lokalisation des Anthozyans in der

Aleuronschicht bewirkt das Auftreten von Xenien.

4. Beide Faktoren mendeln unabhängig voneinander.

(Aus der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem.)

Die Züchtung krebsfester Kartoffelsorten.

Von **E. Köhler**.

(Mit 3 Abbildungen.)

Eine der hervorragendsten Maßnahmen im Kampf gegen den Kartoffelkrebs ist der Anbau immuner, „krebsfester“ Kartoffelsorten. Der Immunanbau ermöglicht einmal die Erzielung vollständig gesunder Ernten auf krebsverseuchtem Land, sodann verhindert er das Auftreten der Krankheit auf bis dahin noch unverseuchtem Land und bewahrt den Landwirt vor den Folgen der mancherlei Nutzungsbeschränkungen, die ihm im Falle eines Krebsvorkommens drohen. Namentlich die Gefahr der Nutzungsbeschränkungen, von denen in erster Linie die Einfuhrverbote des Auslandes zu nennen sind, bringt immer weitere Kreise der Landwirtschaft dazu, den Anbau von krebsanfälligen Sorten aufzugeben und zum Anbau von krebsfesten Sorten überzugehen.

In England, von wo die Krankheit aller Wahrscheinlichkeit nach ausging, und wo sie schon in den siebziger Jahren empfindliche örtliche Schädigungen verursachte, wurde man bereits in den neunziger Jahren darauf aufmerksam, daß die Frühsorte „Snowdrop“ regelmäßig von der Krankheit verschont blieb auf Landstücken, auf denen andere Sorten stark erkrankten (1). Durch planmäßige Untersuchungen des englischen Landwirtschaftsministeriums stellte sich heraus, daß noch weitere Sorten, nämlich „Conquest“, „Golden Wonder“ und „Langworthy“ den Vorzug der Widerstandsfähigkeit aufwiesen. Vom Jahre 1909 ab wurden sodann von seiten des englischen Landwirtschaftsministeriums feldmäßige Prüfungen an drei verschiedenen Stellen eingerichtet. Diese Prüfungen erbrachten eine volle Bestätigung der bisherigen Beobachtungen, ferner wurde die wichtige Erkenntnis gewonnen, daß die Krebsfestigkeit eine Sorteneigenschaft ist, die in verschiedenen Jahrgängen und an verschiedenen Anbaustellen nicht erschüttert werden kann. Man begann diese Erkenntnis für die Praxis nutzbar zu machen, indem man die als krebsfest erkannten Sorten zum Anbau auf verseuchtem Land empfahl; der Erfolg zeigte bald, daß man damit auf dem rechten Wege war. Bis zum Jahre 1910 wurden durch die Bemühungen der Prüfungsstellen 14 weitere krebsfeste Sorten ausfindig gemacht.

Zwei Jahre vorher, im Jahre 1908, war der Kartoffelkrebs in Deutschland aufgetaucht, und zwar gleichzeitig in Westfalen und in der Rheinprovinz. Nachdem eine weitere Fundstelle in Schlesien bekannt geworden war, setzte dann bald eine lebhafte Prüfungstätigkeit ein. Die Biologische Reichsanstalt sowie verschiedene Hauptstellen für Pflanzenschutz richteten sich Versuchsfelder ein, auf denen Jahr für Jahr Sortenprüfungen vorgenommen wurden. Das Ergebnis dieser mühevollen Tätigkeit entsprach lange Zeit nicht den Erwartungen. Obwohl man alle Sorten, deren man habhaft werden konnte, durchprüfte, so konnte man bis Ende des Jahres 1921 nur sieben Sorten ausfindig machen, die mit Sicherheit als vollkommen krebsfest anzusprechen waren. Von den übrigen Sorten erwies sich der weitaus größte Teil als hochgradig anfällig und nur ein kleiner Teil zeigte schwachen und dazu unregelmäßigen Befall. Letztere Sorten wurden als „fast krebsfest“ bezeichnet.

Ohne Frage wurden diese Versuche in der ersten Zeit durch Sortenverunreinigungen und -verwechslungen empfindlich gestört, da die Züchter während der Kriegszeit nicht die nötige Sorgfalt auf ihre Züchtungen verwenden konnten. Da außerdem während des Krieges Originalsaatgut oft nicht greifbar war, so nahm man vielfach seine Zuflucht zu Herkünften von fragwürdiger Sortenechtheit und -reinheit. Nach dem Kriege trat in verschiedener Hinsicht eine Besserung ein. Erstens sahen sich die Züchter wieder in der Lage, für die Versuche Pflanzgut zur Verfügung zu stellen, das allen Ansprüchen an Sortenreinheit genügte. Nachprüfungen mit neuen Originalproben zeigten, daß eine Reihe von Sorten, die bis dahin als fast krebsfest bezeichnet wurden, weil sie hier und da befallen gewesen waren, in Wirklichkeit völlig krebsfest seien. Zweitens erschien eine Reihe von hochwertigen neuen Sorten auf dem Markt, von denen sich einige als vollkommen krebsfest erweisen sollten, und drittens war die Erkenntnis wertvoll, daß gewisse ältere Sorten Gemische von auch morphologisch unterscheidbaren Klonen darstellten, die sich gegen den Krebs unterschiedlich verhielten (4). Durch Trennung der