

- Beispielhafter Auszug aus der digitalisierten Fassung im Format PDF -

Handbuch der landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung. Band4.

Karl Fruwirth

Die Digitalisierung dieses Werkes erfolgte im Rahmen des Projektes BioLib (www.BioLib.de).

Die Bilddateien wurden im Rahmen des Projektes Virtuelle Fachbibliothek Biologie (ViFaBio) durch die [Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg \(Frankfurt am Main\)](#) in das Format PDF überführt, archiviert und zugänglich gemacht.

Handbuch der landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung.

Von

C. Fruwirth,

früher Professor an der Königl. Landw. Hochschule Hohenheim,
jetzt Professor an der Technischen Hochschule Wien.



Band IV.

**Die Züchtung der vier Hauptgetreidearten
und der Zuckerrübe.**

Von

Prof. C. Fruwirth, Dr. Th. Roemer und Prof. Dr. E. von Tschermak.

Dritte, neubearbeitete Auflage.

BERLIN

VERLAGSBUCHHANDLUNG PAUL PAREY

Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen

SW 11, Hedemannstraße 10 u. 11

1919.

Max-Planck-
für Züchtungsst-
Erwin-Baur-
Voldagsen ü

Die Züchtung

der

vier Hauptgetreidearten und der Zuckerrübe.

Von

C. Fruwirth,
o. ö. Professor der Technischen
Hochschule Wien,

Dr. Th. Roemer
in Schlanstedt,

Dr. Erich von Tschermak,
o. ö. Professor an der Hochschule für Bodenkultur in Wien.

Dritte, neubearbeitete Auflage.



89/1928
P.H. 26

Mit 42 Textabbildungen.

BERLIN
VERLAGSBUCHHANDLUNG PAUL PAREY
Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen
SW. 11, Hedemannstraße 10 u. 11

1919.

Der
Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft
als Förderin der Pflanzenzüchtung

gewidmet
von den
Verfassern.

Vorwort zur ersten Auflage.

Bei Anlage des Planes für die Bearbeitung der speziellen Teile von „Die Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen“ hatte ich die Hauptgetreidearten und die Zuckerrübe ausgeschieden. Ich wollte wenigstens bei diesen wichtigen Pflanzen die Spezialisierung zur Geltung kommen lassen und dachte, daß dies um so leichter sein würde, als v. Rümker bereits die Darstellung der Züchtung dieser Pflanzen bearbeitet hatte. Leider verzichtete der Genannte auf eine Neubearbeitung seiner bezüglichen Veröffentlichungen. Es gelang mir nun zu meiner Freude, zuerst in E. v. Proskowetz und E. v. Tschermak Mitarbeiter zu gewinnen, welchen sich später H. Briem anschloß.

Wir haben uns in den Stoff derart geteilt, daß die Blüh- und Befruchtungsverhältnisse bei Getreide und Zuckerrübe mir zufielen, die Korrelationen bei Getreide von E. v. Tschermak, bei Zuckerrübe von v. Proskowetz bearbeitet wurden, die Durchführung der Züchtung — immer mit Ausschluß der Bastardierung — bei Getreide von mir, bei Zuckerrübe von Briem in Verbindung mit v. Proskowetz dargestellt wurde, und daß endlich die Behandlung der Bastardierung bei Getreide und Zuckerrübe in den Händen E. v. Tschermaks lag.

Die Zusammenarbeit mehrerer Verfasser brachte es mit sich, daß die Darstellungsweise in den einzelnen Teilen eine etwas verschiedene ist; sie ließ Wiederholung nicht ganz vermeiden und verzögerte auch die Ausgabe des Bandes beträchtlich. Der Gewinn der gemeinschaftlichen Arbeit besteht darin, daß die einzelnen Teile des Buches nun nur von Verfassern dargestellt sind, die auf dem betreffenden Gebiet Jahre hindurch gearbeitet haben. Das Ziel, das ich gesteckt hatte, ist erreicht; die drei Bücher, die spezielle Ausführungen bringen, enthalten nicht eine Pflanze, bei der nicht wenigstens bei einem oder dem anderen Kapitel eigene Versuchsarbeit des betreffenden Verfassers vorliegt.

Hohenheim, den 20. Oktober 1906.

Vorwort zur dritten Auflage.

Die neue Auflage ist inhaltlich wesentlich verschieden von der letzten. Das ist sowohl durch die Fortschritte auf dem Gebiete bedingt worden als durch den Wechsel in den Mitarbeitern. Briem ist nicht mehr, und v. Proskowetz, der mit ihm zusammen die Züchtung der Zuckerrübe bearbeitet hatte, schied leider wegen Überbürdung mit anderen Arbeiten aus. Es gelang, Th. Roemer für diesen Teil zu gewinnen. Die vielen Arbeiten auf dem Gebiete der Bastardierung machten eine neue, erweiterte Darstellung notwendig. Der große Umfang, den dieser Abschnitt in der neuen Auflage genommen hat, zwang dazu, die übrigen allgemeinen Abschnitte beim Getreide einzuengen, was eher möglich war, da beim Erscheinen dieser Auflage der erste Band in Neuauflage vorliegt und auf die allgemeinen Ausführungen desselben verwiesen werden konnte. Bei einigen seltener benützten bisherigen Teilen des Buches wurde auch, um Raum zu gewinnen, auf die letzte Auflage verwiesen.

Wien, Sommer 1918.

C. Fruwirth.

Inhalt.

	Seite
Anordnung des Stoffes, Benutzung der Angaben	1
Die Hauptgetreidearten	7
Allgemeines	7
Blühverhältnisse (Fruwirth).	7
Selbst- und Fremdbestäubung, Fruchtbildung (Fruwirth)	10
Korrelationen (E. v. Tschermak)	13
Durchführung der Züchtung	26
Veredlungszüchtung (Fruwirth).	26
Allgemeine Durchführung	26
Auslesemomente bei Einzelpflanzen	29
Die Beurteilung der Nachkommenschaften	44
Feldmäßige Prüfung	48
Die Umwandlung von Winterformen der Hauptgetreide in Sommerformen	49
Züchtung durch Auslese von spontanen Variationen, Formenkreis- trennung und Auslese von Mißbildungen (Fruwirth)	49
Allgemeines	49
Skizze des Verlaufes	50
Feldmäßige Prüfung	52
Wahl der Feststellungen bei der feldmäßigen Prüfung	52
Durchführung einzelner Ermittlungen bei der feldmäßigen Prüfung	53
Technik der Bastardierungszüchtung (E. v. Tschermak).	58
Allgemeines über die Bastardierung und die Vererbungsgesetze bei Getreide	66
I. Die äußerliche oder phänotypisch-genealogische Vererbungs- weise der Merkmale (Merkmalanalyse) nach Gr. Mendel	82
II. Die innerliche, wesentliche oder genotypische Vererbungs- weise nach der Faktoren- oder Genenlehre. Faktorenanalyse	97
III. Grundlage für die Bastardierungszüchtung	130
Die einzelnen Arten	132
Weizen	132
Blühverhältnisse (Fruwirth)	132
Selbst- und Fremdbestäubung, Fruchtbildung (Fruwirth)	141
Korrelationen (E. v. Tschermak)	144
Durchführung der Züchtung	167
Veredlungszüchtung (Fruwirth).	167
Die Beurteilung der Nachkommenschaften	180
Beispiel einer Veredlungszüchtung	180

	Seite
Züchtung durch Auslese spontaner Variationen usw. (Fruwirth)	184
Allgemeines	184
Systematik	185
Stärke der Vervielfältigung	186
Mißbildungen	187
Feldmäßige Prüfung	188
Bastardierung (E. v. Tschermak)	191
Bastardierungen zwischen relativ fremden Formen	210
Roggen	211
Blühverhältnisse (Fruwirth)	211
Selbst- und Fremdbestäubung, Fruchtbildung (Fruwirth)	215
Korrelationen (E. v. Tschermak)	219
A. Korrelationen innerhalb einer Rasse	221
B. Korrelationen bei Vergleich verschiedener Rassen	231
Durchführung der Züchtung	234
Veredlungszüchtung (Fruwirth)	234
Beispiel einer Veredlungszüchtung	242
Züchtung durch Auslese spontaner Variationen usw. (Fruwirth)	244
Allgemeines	244
Systematik	245
Auslese nach Kornfarbe	246
Mißbildungen	248
Feldmäßige Prüfung	250
Bastardierung (E. v. Tschermak)	251
Zweizeilige Gerste	262
Blühverhältnisse (Fruwirth)	262
Selbst- und Fremdbestäubung, Fruchtbildung (Fruwirth)	268
Korrelationen (E. v. Tschermak)	270
Durchführung der Züchtung	297
Veredlungszüchtung (Fruwirth)	297
Beispiel einer Züchtung	310
Züchtung durch Auslese spontaner Variationen usw. (Fruwirth)	311
Allgemeines	311
Systematik	311
Stärke der Vervielfältigung	315
Mißbildungen	316
Feldmäßige Prüfung	317
Bastardierung (E. v. Tschermak)	326
Vielzeilige Gersten	343
Blühverhältnisse (Fruwirth)	343
Selbst- und Fremdbestäubung, Fruchtbildung (Fruwirth)	348
Durchführung der Züchtung	349
Veredlungszüchtung (Fruwirth)	349
Züchtung durch Auslese spontaner Variationen usw. (Fruwirth)	350
Hafer	351
Blühverhältnisse (Fruwirth)	351
Selbst- und Fremdbestäubung, Fruchtbildung (Fruwirth)	356

	Seite
Korrelationen (E. v. Tschermak)	359
A. Korrelationen innerhalb einer Rasse.	361
B. Korrelationen bei Vergleich verschiedener Rassen	369
Durchführung der Züchtung	373
Veredlungszüchtung (Fruwirth).	373
Beispiel einer Veredlungszüchtung	380
Züchtung durch Auslese spontaner Variationen usw. (Fruwirth)	381
Allgemeines	381
Systematik	381
Stärke der Vervielfältigung.	384
Mißbildungen.	384
Feldmäßige Prüfung	385
Bastardierung (E. v. Tschermak)	387
Zuckerrübe	394
Blühverhältnisse (Fruwirth).	394
Selbst- und Fremdbestäubung, Fruchtbildung (Fruwirth)	396
Variabilität (Roemer)	400
Korrelationen (Roemer)	407
Vererbung (Roemer).	419
Durchführung der Züchtung (Roemer).	426
Veredlungszüchtung	426
Bau des Rübenkörpers und die Verteilung des Zuckers in der Rübe	427
Verteilung des Nichtzuckers in der Rübe	436
Die mikroskopische Untersuchung	437
Untersuchung der Rüben im Laboratorium	440
Bestimmung des Saccharosegehaltes	444
" der anderen Zuckerarten	445
" des schädlichen Stickstoffs.	446
" der schädlichen Asche	446
" der Trockensubstanz und des spezifischen Gewichtes	446
Aufbewahrung	447
Zuchtziele	450
Praktische Züchterfolge	455
Auslese auf dem Felde	457
" im Laboratorium	459
" von Nachkommenschaften	460
" von Einzelrüben	474
Beispiel einer Veredlungszüchtung	476
Samengewinnung (Roemer)	478
Teilung	480
Vegetative Vermehrung	482
Pfropfung	484
Mehrjährigkeit	486
Zwischengeneration, sog. „Stecklinge“	487
Aufschubrüben	492
Bastardierung (E. v. Tschermak)	498

Häufiger zitierte Werke und Zeitschriften

(mit Abkürzungen der Titel der meist zitierten).

a) Werke und Einzelarbeiten.

- Baur: Einführung in die Vererbungslehre. 2. Aufl. Berlin (Einführung).
- Blaringhem: L'Amélioration des crûs d'orges. Paris 1910.
- Böhmer: Über die Systematik der Hafersorten sowie über einige züchterisch wichtige Eigenschaften der Haferrispe. Gießen 1908.
- Broili: Über die Unterscheidung der zweizeiligen Gerste — *Hordeum distichum* — am Korne. Jena, Ziegenhain 1906.
- Bruyning, F. F.: La valeur boulangère du froment. Haarlem 1905, Loosjes.
- Detzel: Morphologische Untersuchungen an Weizenvariationen. München 1914 (Morphologische).
- Fernekeß: Die Haferrispe nach Aufbau und Verteilung der Kornqualitäten. München 1908.
- Frei: Untersuchungen über die Bestandteile der Haferkörner. Merseburg 1910.
- Fruwirth, C.: Untersuchungen über den Erfolg und die zweckmäßigste Art der Durchführung von Veredlungsauslesezüchtung bei Pflanzen mit Selbstbefruchtung. Berlin 1907 (Untersuchungen).
- Die Entwicklung der Auslesevorgänge bei den landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. *Progressus rei botanicae*, 3. Bd., 1909.
- Die Umwandlung von Winterformen der Hauptgetreide in Sommerformen. *Zeitschr. f. Pflanzenzücht.* 1918, VI, S. 1.
- Harper and Peter: Studies on the relation between certain physical characters of the wheat kernel and its chemical composition. Kentucky Agr. Exp. St. 1904. Bulletin 113.
- Johannsen: Elemente der exakten Erblichkeitslehre. 2. Aufl. Jena, Fischer, 1913 (El.).
- Krarup, A. V.: Untersuchungen über die Erblichkeit und Variabilität beim Hafer, mit besonderer Rücksicht auf die Isolierung fettreicher Typen für die Hafergrützelfabrikation. Kopenhagen 1903 (dänisch).
- Kraus: Die Gliederung des Gersten- und Haferhalms. Vorbericht: Jahresbericht der Vereinigung der Vertreter der angewandten Botanik, II, 1904. Ausführliche Arbeit: Beihefte zur *Naturw. Zeitschr. f. L. u. H.* 1905, Heft I (Gl.).
- Die Wachstumsweise der Betarüben. *Naturw. Zeitschr. f. L. u. F.* Erster Jahrgang, 1903.
- Die Lagerung des Getreides. Stuttgart 1908 (Lagerung).
- v. Liebenberg: *Journal f. Landw.* 1880, S. 139.
- Liebscher: Das Gesetz vom arithm. Mittel. *Journal f. Landw.* 1893, S. 138.
- Lyon, T. L.: Improving the Quality of Wheat. U. S. Dep. of Agr. Bureau of Plant Industry. Washington, Bull. 78. 1905.
- v. Neergaard: Spezialkatalog der Kollektivausstellung des allgem. schwed. Saatzuchtvereins „Syalöf“. Allgem. land- und forstw. Ausstellung. Wien 1890.
- Nilsson-Ehle: Weizenkreuzungen. Lund 1909.
- Kreuzungsuntersuchungen an Hafer und Weizen. Lund's Univers. Arsskrift I, 1909; II, 1911 (Kreuzungs. I und II).

- Obermayer: Untersuchungen über das Blühen und die Befruchtung von Winterroggen und Winterweizen. Zeitschr. f. Pflanzenzücht. 1916, S. 347 (Blühen).
- Remy: Züchtungsversuche mit Gerste. Wochenschrift für Brauerei 1905, Nr. 13. Separatabdruck.
- Rimpau: Die Selbststerilität des Roggens. Landw. Jahrb. 1877, S. 1073, zitiert I.
 Das Blühen der Getreidearten. Landw. Jahrb. 1882, S. 883, zitiert II.
 Die Züchtung neuer Getreidearten. Landw. Jahrb. 1877, S. 193, zitiert Z. Kreuzungsprodukte landw. Kulturpflanzen. Landw. Jahrb. 1891, S. 335, zitiert K.
- Roemer: Mendelismus und Bastardzüchtung. Arb. d. D. L.-G., Nr. 266, 1914.
- v. Rümker: Anleitung zur Getreidezüchtung. Berlin 1889.
 — Die Zuckerrübenzüchtung der Gegenwart. Berlin 1904. Blätter für Zuckerrübenbau.
- Schindler: Der Getreidebau 1909.
- Schoute: Die Bestockung des Getreides. Verhandelingen d. k. Akad. van Wetensch. Amsterdam. 2. Sekt. Teil XV. Nr. 2, 1910 (Bestockung).
- Shireff: Die Verbesserung der Getreidearten, Improvement of Cereales. Deutsch von Hesse. Halle 1880.
- Snider: Heavy and Light Weight Grains, Starchy and Glutenous Grains. Bull. 90, Univer. of Minnesota. Agr. Exp. St. 1905.
- Steglich: siehe unter b: Berichte.
- Tannert: Entwicklung und Bau der Blüte und Frucht von Avena sativa. Dissertation. Zürich 1905.
- E. v. Tschermak: Über Züchtung neuer Getreiderassen mittels künstlicher Kreuzung. Zeitschr. f. d. landw. Vers. 1901. II. Mitteilung. Kreuzungsstudien am Roggen. 1906.
- de Vries: Die Mutationstheorie. Leipzig 1901—1903. Veit & Co.
- Körnicker und Werner: Handbuch des Getreidebaues. Berlin, Parey, 1885.
- Ziegler: Untersuchungen über die Basalborste der zweizeiligen Gerste. München 1911. Oldenbourg (Untersuch.).

b) Zeitschriften ¹⁾.

- Annales agricoles (Annal. agr.).
- Archiv für Rassen- und Gesellschaftsbiologie (Arch.).
- Beiträge zur Pflanzenzucht (Beiträge).
- Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft (Ber. d. D. Bot. G.).
- Berichte aus dem phys. Laboratorium und der Versuchsanstalt des landw. Instituts der Universität Halle (Ber. d. landw. Inst. Halle).
- Berichte über die Tätigkeit der landw. Abt. d. K. Versuchsstation für Pflanzenkultur in Dresden (Dresdener Ber.).
- Bibliotheca botanica (Bibl. Bot.).
- Biologisches Zentralblatt (Biol. Zentralbl.).
- Blätter für Gersten-, Hopfen- und Kartoffelbau (Bl. f. G., H. u. K.).
- Blätter für Zuckerrübenbau (Bl. f. Zucker.).
- Botanisches Zentralblatt (Bot. Z. und Botan. Zentralbl.).
- Botan. Jaarboek Dodonea (Bot. J. Dod.).

¹⁾ Bei Hinweisen wird immer das Erscheinungsjahr des betreffenden Bandes genannt.

... und die nächsten 10 Seiten ...
... and the next 10 pages ...

Auslese nach Kornfarbe.

Innerhalb einer Pflanze können, ebenso wie innerhalb einer Ähre, verschiedene Kornfarben sich zeigen. Immerhin tritt bei Pflanzen des freien Feldes die Neigung, eine Kornfarbe vorherrschen zu lassen, hervor; ja, einzelne Ähren und auch Pflanzen sind bezüglich der Farbe selbst einheitlich. Neben Grün und Gelb finden sich diesen Farben nahestehende, so Blaugrün, Grüngrau, Silbergrau und Grau bei Grün, sowie Schwarzbraun, Rotbraun und Gelbbraun bei Gelb. Auch die braune Färbung wird vererbt und ist nicht auf Witterungseinflüsse zurückzuführen, wenn solche auch natürlich alle Farben beeinflussen können.

Auf die Ursache der verschiedenartigen Färbung der Roggenkörner machte Körnicke zuerst aufmerksam und deutete durch eine gelegentliche Bemerkung auch die Möglichkeit der Vererbung der Farbe an¹⁾. Fischer bestätigte die Ergebnisse Körnickes über die Ursachen der Färbung und gab weitere Einzelheiten an²⁾. Die Fruchtschale weist allgemein eine graugelbe Farbe auf; die Pigmentschicht der Samenschale ist gelb bis gelbbraun bei den grünen und gelb bei den gelben Körnern; die Kleberzellenschicht ist blau bei den grünen und gelb bei den gelben. Blau der Kleberschicht und Gelb der Samenschale gibt die grüne Färbung, welche mehr gegen Blau geht, wenn die Fruchtschale dünner ist, mehr gegen Silbergrau, wenn sie dicker ist. Glasigkeit der Körner macht die Farbe dunkler. Gelbe Körner sind mehr graugelb, wenn die Fruchtschale dicker ist, mehr bräunlichgelb, wenn die Körner glasig sind. Ronde fand, daß bei Roggen und Gerste der blaue Farbstoff durch Umwandlung eines roten Farbstoffes entsteht, der während der Reifung aus den Quersellen der Fruchtschale in die Zellen der Kleberschicht einwandert und in den ersteren aus zersetztem Chlorophyll gebildet wurde. Er fand den Farbstoff immer, aber bei verschiedenen Formen in sehr verschiedener Menge³⁾.

Die einzelnen Sorten zeigen ganz verschiedene Mengen von Körnern der einzelnen Farben, und ich fand auch das durchschnittliche Gewicht eines Kornes nicht bei allen Sorten bei einer Farbklasse im gleichen Verhältnis zu jenem der anderen Farbklassen. So ergab sich bei drei Sorten, daß die grünen Körner die schwersten waren, bei einer die mehr grünlichen, bei zwei Sorten die dunkelgelben, bei keiner die braunen und hellgelben.

Auf einen Zusammenhang der Kornfarbe mit anderen Eigenschaften wird zuerst von Westermeier verwiesen; Fischer behandelte den Gegenstand, der im Teil Korrelationen erörtert ist, dann ausführlich, und

¹⁾ Handbuch, S. 118.

²⁾ Fühlings landw. Ztg. 1898, S. 504.

³⁾ Untersuchungen über den blauen Farbstoff, welcher in den Kleberzellen einiger Gramineen vorkommt. Dissert. Erlangen 1898.

seither hat der Gegenstand sehr viele Bearbeiter gefunden, von welchen die Mehrzahl mit Zuchten arbeitete, welche noch keine reine Farbenvererbung zeigten.

Besonders lange fortgesetzte Ausleseversuche liegen vor von Steglich¹⁾, Geerkens²⁾, Groß³⁾, v. Rümker⁴⁾ und mir, kürzere solche von Holdefleiß⁵⁾ und Wien⁶⁾. Pammer und Freudl⁷⁾, Reichert⁸⁾ und v. Lochow⁹⁾ verfolgten die Vererbungsverhältnisse bei ihren Züchtungsarbeiten.

Die recht zahlreichen Züchtungsversuche nach Kornfarben lassen erkennen, daß es unbedingt möglich ist, durch Auslese bei räumlicher Isolierung — ja selbst schon ohne letztere — den Prozentsatz Körner mit der betreffenden Farbe zu steigern. Volle Vererbung wurde bei den Versuchen von v. Rümker, die bei räumlicher Isolierung der Zuchten jeder Farbe durchgeführt wurden, erreicht. Die stärkere Ausprägung der Farbe trat allmählich, aber bei den einzelnen Farben nicht gleich rasch, im Verlauf der Auslese ein. Die Erbzahlen bei jenen Pflanzen, welche neben den Elitepflanzen erhalten wurden und zur Vervielfältigung dienen, waren oft nur wenig niederere als bei den ersteren⁴⁾, in den letzten Jahren war die Farbenvererbung auch bei diesen eine volle und ebenso bei den weiteren Absaaten bis zum Originalsaatgut.

Nicht übereinstimmend sind die Befunde über die Beziehungen der Kornfarbe zu anderen Eigenschaften. Es scheint aus den verschiedenen Versuchen aber doch hervorzugehen, daß die Züchtung auf grüne Farbe des Kornes eine wertvollere Zucht liefert, wenn in erster Linie Kornertrag und Kornqualität berücksichtigt wird. Die Züchtung auf gelbe Farbe würde nach der Mehrzahl der Versuche Massenwüchsigkeit, längere Vegetationszeit, langen Halm mit eher lockerer Ähre, geringeren Kornertrag, geringeren Kornprozent-, hohen Strohprozentanteil, geringere Kornqualität im Gefolge haben. Die Korrelationen die bei Vergleich einiger Individualauslesen oder anderer Zuchten recht deutlich sind, werden aber auch bei einem Vergleich anderer oft in das Gegenteil verwandelt. Beispielsweise wurde die oft beobachtete Beziehung grüne Kornfarbe — kolbige

1) Jahrb. d. D. L.-G. 1898, S. 204. — Dresdener Bericht 1902, S. 5.

2) Korrelations- und Vererbungserscheinungen bei Roggen. Dresden 1901, Staab. — Journ. f. Landw. 1901, S. 173. — Fühlings landw. Ztg. 1903, Heft 8.

3) Zeitschr. f. d. landw. Vers. in Österr. 1907, S. 712.

4) Methoden, S. 70, 199. — Beiträge III, 1913, S. 8.

5) Fühlings landw. Ztg. 1899, Heft 14.

6) Fühlings landw. Ztg. 1904, Heft 12.

7) Landw. Zeitschr. d. k. k. Landw.-Ges. Wien, 1902, Nr. 6 u. 7.

8) Ill. landw. Ztg. 1904, Nr. 20.

9) Ill. landw. Ztg. 1904, Nr. 38. — Nachr. a. d. Klub d. Landw. Berlin, S. 3958.

Ähre oder gelbe Kornfarbe — Langlebigkeit bei den Untersuchungen v. Rümkers bei seinen Zuchten nicht gefunden, und bei gleichen Untersuchungen war das höhere Korngewicht bei Sommerroggen mit gelber, bei Winterroggen mit blauer Kornfarbe verbunden¹⁾.

Über den Ursprung der Farbenvariationen geben die Versuche keinen Aufschluß. Bei züchterisch nicht beeinflussten Populationen liegen, wie aus den Versuchen v. Rümkers²⁾ und den eigenen hervorgeht, geschlechtliche Mischungen von Formenkreisen mit verschiedener Kornfarbe vor, wobei Xenienbildung (die Kleberschicht, welche die Farbe in erster Linie bedingt, gehört ja dem Endosperm an) die Verhältnisse weiter trüben kann³⁾.

Mißbildungen. Von Mißbildungen sind Verästelungen der Ähre am häufigsten zu beobachten. Dieselben können auf verschiedene Weise entstehen: 1. durch Gabelung der Ährenspindel oder Bildung von 2—5fachen⁴⁾ Ähren mit je ungeteilter Spindel; 2. durch Auftreten von einzelnen sekundären, kleinen Ähren an Stelle von Ährchen oder von Blüten oder durch Ersetzung aller Ährchen durch sekundäre Ähren [entsprechend *Sec. cer. var. compositum Lam.*⁵⁾]. Eine gewisse Vererbung hat sich bei dem ersten Fall, der Verästelung der Ähre, mehrfach gezeigt, so daß man auf gelegentliches Vorkommen von Halbvarietäten schließen kann. Körnicke konnte bei dem zweiten Fall der Verästelung nur sehr beschränkte Vererbung finden, die nicht an solche von Halbvarietäten heranreicht; dagegen fand er bei dem ersten Fall eine Form, die als Mittelvarietät anzusprechen ist, bei seiner fortgesetzten Auslese etwa 50% Erben lieferte und von ihm *Sec. cereale monstrosum* genannt wurde⁶⁾. Chrestensen-Erfurt teilt mit, daß er nach mehrjähriger Auslese bei räumlicher Isolierung auch bei dem

¹⁾ Methoden, S. 198, 230.

²⁾ Methoden, S. 70.

³⁾ E. v. Tschermak stellte zuerst Endospermxenienbildung nur in solchen Fällen fest, in welchen die Pflanzen mit verschiedener Kornfarbe verschiedenen Sorten angehörten (grün prävalierte): *Zeitschr. f. d. landw. Vers. in Österr.* 1906; aber v. Rümker fand auch bei seinen Individualauslesen, die alle von v. Lochovs Petkuser ausgehen, Xenienbildung (Methoden, S. 198; Beiträge III, 1913, S. 8). — Über die sehr schönen Versuche Steglichs über Xenien hat derselbe noch nicht berichtet.

⁴⁾ Von Fries: *Svensk Bot. Tidskr.* 1911, Heft 1, bis sechs Ähren beobachtet.

⁵⁾ Bild in: *Ill. landw. Ztg.* 1904, S. 690.

⁶⁾ Handbuch, S. 127 u. 566.

ersten Fall sehr hohe Erbzahlen erhielt¹⁾; im ersten Nachbau kommen hohe Erbzahlen aber, wie ich beobachtete, nicht vor. Ich fand als Mißbildung Bildung von vier Staubblättern in einzelnen Blütchen einer Ähre. Schneider beobachtete Bildung eines Blattes am Ende der Spindel wie am Sitze einzelner Ährchen²⁾. Die von Martinet festgestellte Grünfärbung der Koleoptile³⁾ kann, wenn rein vererbt, zu guter Kennzeichnung einer Zucht führen.

Auch Mehrblütigkeit in der häufigeren Form der Dreiblütigkeit, die aber weiter zu Vier- und Fünfblütigkeit führen kann, hat sich als etwas vererbbar gezeigt derart, daß unter günstigen Ernährungsverhältnissen ein Teil der Pflanzen Ähren aufweist, von welchen je ein Teil der Ähren mehrblütig ist, ohne daß es immer zur Fruchtbildung in den überzähligen Blüten kommen muß. Der Standorteinfluß ist sehr maßgebend; es gelingt aber nicht allgemein, durch reiche Ernährung Vielblütigkeit zu erzwingen, während andererseits Auslese dort, wo erbliche Mehrblütigkeit auftritt, auch unter günstigen Ernährungsverhältnissen bisher nicht zu reiner, sicher vererbenden Vielblütigkeit geführt hat⁴⁾.

Die Mehrblütigkeit wurde bisher nicht als Vorzug angesehen, da das dritte Korn meist schlecht ausgebildet ist und leicht ausfällt. Bei den Versuchen Martinys wurden auch gerade in Jahren, in welchen die Dreiblütigkeit stärker war, geringere Erträge erzielt als in den Jahren mit schwächerer Dreiblütigkeit. v. Kalben-Vienau tritt nach seinen Versuchen dafür ein, daß Dreiblütigkeit — nicht Dreikörnigkeit — bei Formen mit mitteldichter Ähre — sehr wohl mit hohem Ertrag vereint werden kann. Die Untersuchungen Jungs⁵⁾ sprechen für diese Unterscheidung, die bisher nicht gemacht wurde. Nach den Ausführungen v. Kalbens scheint bei seiner Züchtung eine spontane Variation vorgelegen zu haben⁶⁾, welche Ertragsfähigkeit mit Neigung zur Dreiblütigkeit vereint; der Fall wäre demnach anders zu beurteilen als Züchtung auf Dreiblütigkeit oder Dreikörnigkeit in einer beliebigen Zucht.

¹⁾ D. landw. Pr. 1907, S. 466.

²⁾ Beiträge II.

³⁾ Experiences, S. 111.

⁴⁾ Martinys: Der mehrblütige Roggen, Danzig 1871. Nach vier Jahren 84% Erben. — Blomeyer: Fühlings landw. Ztg. 1897, S. 407. 1870: 10%, dann nach Auslese 1873: 45%, 1875: 75% mehrblütige Ähren. — Nothwang: Untersuchungen über die Verteilung des Korngewichtes an Roggenähren. Dissert. Leipzig 1893, Merseburg. — Rimpau: Z., S. 213.

⁵⁾ Sveriges, 1906, S. 34.

⁶⁾ v. Kalbens Original-Vienauer Jubiläumsroggen 1909. Pritschow, Halle a. S.

Die Bildung, welche als Professor-Heinrich-Roggen bekannt geworden ist¹⁾, war durch sehr starkes Stroh, aufrechte Ähren und ganz besonders dichten Besatz der letzteren gekennzeichnet.

Der Besatz war so dicht, daß die Ährchen auf der Spindel nur schwer Platz fanden, diese sich oft krümmte und die Körner kantig gedrückt erschienen. Die Einreihung unter die Mißbildungen erscheint daher gerechtfertigt. Ich fand bei den ursprünglichen, jetzt in dieser unnatürlichen Form aufgegebenen Züchtung, Zahlen für Ährchendichte, die sich zwischen 60 und 76 bewegten, für Korndichte solche bis 113, während beispielsweise Petkuser am gleichen Ort Ährchendichten von 38—41 und Korndichten bis 63 aufwies. Das durchschnittliche Gewicht der Körner einer Ähre war bei Heinrich-Roggen niedriger, der Unterschied desselben zwischen Körnern des oberen und unteren Drittels aber wider Erwarten nicht erheblich.

Feldmäßige Prüfung.

Die Durchführung der feldmäßigen Prüfung ist im wesentlichen dieselbe wie bei Weizen; es kommen aber bei den einzelnen Schätzungen und Ermittlungen besondere Anforderungen in Betracht, die an den Roggen gestellt werden und von den an den Weizen gestellten abweichen.

Der Handel stellt an den Roggen Anforderungen, die sich hauptsächlich auf hohes Tausendkorn- und Litergewicht beziehen. Die Bewertung der Glasigkeit gegenüber der Mehligkeit ist keineswegs so hervortretend wie bei Weizen; auch die Farbe wird vom Handel weniger beachtet. Dünne Frucht- und Samenhaut wird geschätzt (seidiger Griff), ebenso Bauchigkeit gegenüber zu weitgehender Schwächtigkeit. Eine direkte Prüfung der Mahl- und Backfähigkeit kennt der Handel nicht. Aus dem gleichen Grunde wie bei Weizen wird auch der Züchter zunächst von einer Ermittlung der Backfähigkeit bei Roggen absehen. Der Züchter wird wohl, wenn er überhaupt weitere Feststellungen vornimmt, keineswegs über die Feststellungen des Gesamtklebers (mit 1%iger Milchsäurelösung nach Fischer), eventuell noch die anschließende Bestimmung des Gliadins (mit 70% Alkohol hinausgehen²⁾). Es wird aber wohl auch schon genügen, wenn er nur die Farbe und Wasseraufnahmefähigkeit des Mehles feststellt, da zwischen der letzteren und dem Gesamtklebergehalt eine Beziehung besteht und die Farbe des Mehles zwar nicht immer die Farbe des Gebäckes bestimmt, aber doch die Wertschätzung des letzteren.

¹⁾ Entstehungsgesch. u. Abb. Ill. landw. Ztg. 1902, Nr. 71.

²⁾ Wien: Fühlings landw. Ztg. 1904, S. 646.

Bei Hektolitergewicht gelten Zahlen über 71 kg als solche für gute Ware; weite Grenzen für Hektolitergewicht bei Handelsware sind 60—80, übliche 69—74 kg. Ein Gewicht von 1000 Körnern von über 30 g kann als gut bezeichnet werden; weite Grenzen in Handelsware sind 13—48, übliche 20—35. Die deutschen Proviantämter nehmen für gute und vorzügliche Qualität bei Handelsware ein Litergewicht von 732 g und darüber und ein 1000-Korngewicht von über 27 g an¹⁾.

Wie erwähnt, findet eine direkte Ermittlung der Mahl- und Backfähigkeit bei Roggen im Handel nicht statt. Die Schwankungen bei diesen Verhältnissen sind bei Roggen auch geringere als bei Weizen und ebenso auch die Anforderungen.

Über die Art der Feststellung des Mahl- und Backwertes — zunftmäßig oder im Laboratorium — gelten bei Roggen zunächst die Bemerkungen, welche bei Weizen gemacht wurden.

Über Bestimmung der Kleberproteide sowie über Backversuche im kleinen und zunftmäßige Backversuche bei Roggen orientiert die Arbeit von Bastecky²⁾ und jene von Wien (Fühlings landw. Ztg. 1904, S. 597), über zunftmäßige Backversuche jene von Fischer³⁾ und Bastecky²⁾.

(E. v. Tschermak.) Bastardierung.

Bei Bastardierung verschiedener Rassen des Kulturroggens wurde, speziell durch die Untersuchungen E. v. Tschermaks, nachstehende Tabelle äußerlicher Wertigkeit festgestellt.

Tabelle I.

Äußerlich dominierend oder prävalierend	Äußerlich rezessiv oder unterwertig	Äußerlich gleichwertig	
grüne Keimlinge	weißgelb-rosa [homozygotisch nicht lebensfähige ⁴⁾] Keimlinge (Weißpflanzen)	—	—
grüne Körnerfarbe	gelbe Körnerfarbe	—	—
schwarze ⁵⁾ Körnerfarbe (wohl durch dunkelbraun verdecktes Grün?)	gelbe Körnerfarbe	—	—
bereift ⁶⁾ (dominant)	unbereift	—	—

¹⁾ Die Grenzzahlen für Deutschland nach „Getreide und Hülsenfrüchte“.

²⁾ Bericht Halle 1904, S. 1, speziell S. 80.

³⁾ Fühlings landw. Ztg. 1895.

⁴⁾ Nilsson-Ehle: Zeitschr. f. induktive Ver. IX, 1913. — B. Kalt: Zeitschrift f. Pflanzenzücht., Bd. IV, 1916, S. 144. Die Chlorophyllosigkeit (als Verlustmutation und zwar als zeitlich mit der Bastardierung zusammenfallend aufgefaßt) scheint beim Roggen durch die Inzucht befördert zu werden.

⁵⁾ Steglich: Dresdener Bericht 1911.

⁶⁾ Heribert-Nilsson: Zeitschr. f. Pflanzenzücht., Bd. IV, 1916, S. 1, und V, 1917, S. 89.

Tabelle I (Fortsetzung).

Äußerlich dominierend oder prävalierend	Äußerlich rezessiv oder unterwertig	Äußerlich gleichwertig	
—	—	längliches Korn	kurzes Korn
—	—	langer Halm	kurzer Halm
—	—	längere Ähre	kürzere Ähre
—	—	schmälere Ähre	breitere Ähre
—	—	lockere Ährchen- stellung	dichtere Ähr- chenstellung
—	—	nutierende Ähre	aufrechte Ähre
Sommertypus (oder schossend — dominant oder prävalent)	Wintertypus (oder sitzend — rezessiv)	—	—
frühreif (anscheinend prävalent)	spätreif (an- scheinend unter- wertig)	—	—
selbststeril ¹⁾	selbstfertil	—	—
normaler Kornbesatz (anscheinend domi- nant)	erbliche Schartig- keit (anscheinend rezessiv)	—	—

Bei Bastardierung von Kulturroggen (*Secale cereale*) und wildem Roggen (*Secale motanum*) zeigen (nach E. v. Tschermak) die Merkmale folgendes Verhalten.

(Siehe Tabelle II auf S. 253.)

I. Bastardierung (innerhalb der Art). Zu praktischen Zwecken sind am Roggen nur sehr wenige künstliche Bastardierungen vorgenommen worden. Aber selbst bei den in der Literatur aufgeführten „Roggenmischlingen“ ist der hybride Ursprung öfters zweifelhaft. Auch sind die Daten wegen des Mangels einer detaillierten Beschreibung der Mischlinge sowie wegen des Fehlens jeglicher Angaben über die Bastardierungstechnik und über den hier ganz besonders nötigen Schutz gegen Fremdbestäubung in den einzelnen Generationen für das Studium der äußerlich-phänotypischen Wertigkeit der einzelnen Merkmale bzw. für die Faktorenanalyse nicht verwertbar. Die Ausführung einer exakten Bastardzüchtung durch mehrere Generationen ist eben durch die Blühverhältnisse des Roggens äußerst erschwert. (Vgl. das vorstehende Kapitel.)

¹⁾ Heribert-Nilsson: Zeitschr. f. Pflanzenzücht. Bd. IV, 1916, S. 1, und V, 1917, S. 89.

Tabelle II.

Äußerlich dominierend oder prävalierend	Äußerlich rezessiv oder unterwertig	Äußerlich gleichwertig	
Merkmale der Wildform — <i>Secale montanum</i> :	Merkmale der Kulturform — <i>Secale cereale</i> :	Merkmale der Wildform — <i>Secale montanum</i> :	Merkmale der Kulturform — <i>Secale cereale</i> :
—	—	starke Bestockung	schwache Bestockung
—	—	spätes Aufrichten der Halme vom Boden	frühes Aufrichten der Halme vom Boden
—	—	dünnere Halm	dickerer Halm
bereift	unbereift	—	—
stark behaarte Blattscheide	kahle Blattscheide	—	—
rote, stengelumfassende Blattöhrchen	grüne, schwach angedeutete Blattöhrchen	—	—
oberwärts behaarter Halm	oberwärts unbehaarter Halm ¹⁾	—	—
—	—	schmale Ähre	breite Ähre
brüchige Ährenspindel (prävalent) und Festsitzen des Kornes infolge kräftigen Spelzenschlusses (korrelativ verknüpft)	zähe Ährenspindel und Lockersitzen des Kornes infolge schwachen Spelzenschlusses (korrelativ verknüpft)	—	—
harte Spelzen und Grannen	weichere Spelzen und Grannen	—	—
—	—	kleineres (kurzes u. schwächeres) Korn	größeres (längeres und dickeres) Korn (bis prävalent)
perennierender Charakter	einjähriger bzw. zweijähriger Charakter	—	—
Gesamthabitus der Wildform	Gesamthabitus der Kulturform	—	—

¹⁾ Sowohl beim Kulturroggen wie vielleicht noch häufiger beim wilden Roggen kommen Typen mit unbehaartem Halm unmittelbar unter der Ähre vor. Diese Behaarungsform dominiert über Glätte.

Nach der Feststellung, daß homozygotisch gezüchtete Maisrassen in ihrer Wachstumsenergie bis zu einem gewissen, konstant bleibenden Minimum geschwächt werden, bei Bastardierung solcher Linien aber die ursprüngliche Kräftigkeit der Pflanzen erzielt wird, lag die Frage nahe, ob andauernde Selbstbestäubung nicht bei allen Selbstbefruchtern, also auch beim Roggen, eine — praktisch gesprochen — schädigende Wirkung erzeuge. Eine solche könnte nun durch Überführung aus dem homozygotischen Zustand in den heterozygotischen (durch Bastardierung) wieder aufgehoben werden, ja es könnte durch geeignete Kombinierung und Steigerung der heterozygotischen Veranlagung die Wachstumsenergie so wie beim Mais in manchen Fällen bedeutend gesteigert werden. Wenn nun auch einige Beobachtungen von v. Rümker¹⁾, Steglich²⁾ und Fruwirth³⁾ dafür sprechen, daß auch beim Roggen durch die intensive Eindämmung der Heterozygotie die Erträge herabgedrückt werden und die erste Generation nach geschlechtlicher Vereinigung von verschiedenen veranlagten Individuen eine erhöhte Üppigkeit gegenüber der Inzucht aufweist, so halte ich doch meine⁴⁾ Ansicht aufrecht, daß die „Heterozygotie beim Roggen nicht jenen differenten Einfluß auf das Wachstum besitzen dürfte wie beim Mais“. Der Nachweis Heribert-Nilssons⁵⁾, daß in den Roggenpopulationen neben selbststerilen in geringem Prozentsatz hochgradig selbstfertile homozygotische Pflanzen wie auch selbststerile, in selbststeril und selbstfertil spaltende Individuen enthalten sind, hebt allein schon die völlig analogisierende Betrachtung der Erscheinungen beim Mais und Roggen auf. Auch Heribert-Nilsson bestätigt, daß die Roggenpflanzen durch fortgesetzte Selbstbestäubung in ihrer Vitalität sehr zurückgehen, läßt es aber unentschieden, ob diese Erscheinung durch die aufgezwungene Autogamie oder durch die Annäherung an Homozygotie zu erklären ist.

Berg⁶⁾ berichtet, daß er selbst sowie einzelne Landwirte in Polen Roggenmischungen angebaut hätten, um natürliche Bastardierungsprodukte zu erhalten. Der Wunsch, wie beim Weizen, eine gesteigerte eventuell transgressive Variabilität zu erzielen, um Individuen mit hervorragenden

¹⁾ Beiträge 3. Heft. 1913.

²⁾ Dresdener Bericht 1911.

³⁾ Zeitschr. f. Pflanzenzücht. 1913, S. 504.

⁴⁾ E. v. Tschermak, Beiträge 1913, S. 29; vgl. auch Baur ebenda, S. 29—30.

⁵⁾ Zeitschr. f. Pflanzenzücht. 1916, S. 1—43.

⁶⁾ Fühlings landw. Ztg. 1882 u. D. landw. Pr. 1880 u. 1891.

Eigenschaften auswählen zu können, ging nicht in Erfüllung. Es wird bloß erwähnt, daß die vermutlichen Bastardierungsprodukte sich durch die Farbe, Blattform, Strohlänge u. dgl. unterschieden, daß aber keine erheblichen Formveränderungen zu bemerken waren. Über einige natürliche Bastardierungsprodukte berichtet Gisevius¹⁾. Der Samborroggen ist durch Mischung von Göttinger, Probsteier und Pirnaer Roggen entstanden. Aus der Verbindung von Samborroggen mit Großkopfroggen züchtete Modrow den durch seine hohen Stroh- und Kornerträge und durch seine Winterhärte bekannten Paleschkener Riesenstaudenroggen. Der Dresdner Roggen²⁾ soll einer Bastardierung von Probsteier \times Johannisroggen mit folgender Ährenauswahl entstammen, der Ebstorfer Roggen³⁾ durch Hybridisierung mehrerer bewährter Roggensorten erhalten worden sein. Über einige von Janasz zu Dankowo, Gouvernement Warschau, und von Mazurkiewicz in Sobieszyn ausgeführte Bastardierungen berichtet Reitemaier⁴⁾. Für ostpreußische Verhältnisse wird ein angeblicher Bastard zwischen Petkuser und Johannisroggen empfohlen. Von E. v. Tschermak sind zahlreiche Roggenbastardierungen zu wissenschaftlichen und praktischen Zwecken ausgeführt worden. Ein ziemlich konstantes Bastardierungsprodukt zwischen dem Petkuser und Heinrich-Roggen, das etwas breitere Ähren trägt als der Petkuser und früher reift, wird in Mähren (Göding) weitergezüchtet. Die Weiterzucht der Bastardierung zwischen dem frühreifen, sich schwach bestockenden Hanna-Roggen mit dem beträchtlich später reifenden, besser bestockten Petkuser Roggen wurde neuerdings auf einigen Betrieben in Mähren wieder aufgenommen. Der Bastard sieht dem Petkuser Roggen ähnlich, ist aber frühreifer.

Die zu wissenschaftlichen Zwecken von Rimpau⁵⁾ und v. Liebenberg⁶⁾ ausgeführten Bastardierungen brachten Aufklärungen über die Blühverhältnisse des Roggens und wurden in neuerer Zeit von Ulrich⁷⁾, E. v. Tschermak⁸⁾, Fruwirth⁹⁾, Obermayer¹⁰⁾ und Heribert-Nilsson¹¹⁾ revidiert und vervollständigt. Aus dem Jahre 1893 datieren Bestäubungsversuche

¹⁾ Jahrb. d. D. L.-G. 1900, S. 237. Vgl. auch Edler: Arbeiten d. D. L.-G. Heft 84.

²⁾ Ber. d. landw. Abt. d. Pfl.-Vers.-Station Dresden 1906.

³⁾ D. landw. Pr. 1889, S. 65.

⁴⁾ Geschichte der Züchtung landw. Kulturpflanzen. Inaug.-Dissert. Breslau 1904.

⁵⁾ Landw. Jahrb. 1877 u. 1882.

⁶⁾ Journ. f. Landw. 1880.

⁷⁾ Die Bestäubung und Befruchtung des Roggens. Inaug.-Diss. Halle 1902.

⁸⁾ Fühlings landw. Ztg. 1906, H. 6; Wiener landw. Ztg. 1906, Nr. 54; D. landw. Pr. 1909, S. 149.

⁹⁾ Siehe Blütenverhältnisse, vorstehendes Kapitel.

¹⁰⁾ Zeitschr. f. Pflanzenzücht. Bd. IV, 1916, S. 347.

¹¹⁾ Zeitschr. f. Pflanzenzücht. Bd. IV, 1916, S. 1.