
Inhalt

I. Allgemeine Pflanzenzüchtung	7
1. Ziele, Methoden und Erfolge der Pflanzenzüchtung	8
1.1 Ziele und Methoden der Pflanzenzüchtung	8
1.2 Entstehung von Kulturpflanzen und Entwicklung der Pflanzenzüchtung	11
1.3 Erfolge und wirtschaftliche Bedeutung der Pflanzenzüchtung	14
1.4 Ausbildung und Zukunft der Pflanzenzüchtung	19
2. Genetische Grundlagen	21
2.1 Mendelsche Regeln	22
2.2 Von Kopplung, Kopplungsbrüchen und Epistasie	26
2.3 Von monogenischen zu polygenischen Merkmalen	30
2.4 Genwechselwirkungen	33
3. Genetische Variation	36
3.1 Mutationen und die Evolution von Weizen, Triticale und Raps	37
3.2 Kreuzung	43
3.3 Rekurrente Selektion	47
3.4 Rückkreuzung	48
4. Genotyp und Umwelt	53
4.1 Einfluss der Umwelt	53
4.2 Das Konzept der Heritabilität	54
4.3 Beispiel eines mehrortigen Sortenversuches	56
4.4 Genotyp-Umwelt-Wechselwirkungen	59
4.5 Berechnung der Heritabilität	64
5. Selektion	68
5.1 Massenauslese	68
5.2 Familienauslese	70
5.3 Faktoren des Selektionserfolges	71
5.4 Merkmalserfassung im praktischen Zuchtbetrieb	74
5.5 Hochdurchsatz-Phänotypisierung	80
5.6 Selektion in Zeiten des Klimawandels	84
6. Resistenzzüchtung	87
6.1 Qualitative Resistenz und die Gen-für-Gen-Beziehung	88
6.2 Quantitative Resistenz	91
6.3 Resistenzerfassung im praktischen Zuchtbetrieb	93
6.4 Verfahren der Resistenzzüchtung	97

7. Bio- und Gentechnologie	101
7.1 Zell- und Gewebekultur	101
7.1.1 Meristemkultur und schnelle Vermehrung	101
7.1.2 Embryokultur	102
7.1.3 Erstellung von Doppelhaploiden (DH)	103
7.2 Molekulare Marker	107
7.2.1 Einsatz von molekularen Markern	107
7.2.2 Marker für monogenisch vererbte Merkmale	109
7.2.3 Marker für polygenisch vererbte Merkmale	114
7.2.4 Genomweiter Markereinsatz	115
7.3 Genomanalyse	121
7.4 Gentransfer	124
7.5 Genomeditierung	131
7.6 Kombination von klassischer und molekularer Züchtung	136

II. Spezielle Pflanzenzüchtung 139

1. Fortpflanzung und Sortentyp	140
2. Selbstbefruchter – Liniensorte: Weizen	147
2.1 Bedeutung und Verbreitung	147
2.2 Blühbiologie und Zuchtziele	147
2.3 Wirkung der Selbstbefruchtung	151
2.4 Ramsch- und Pedigreeverfahren	153
2.5 Erstellung der Ausgangsvariation	157
2.6 Mehrstufige, gewichtete Selektion in spaltenden Generationen	158
2.7 Varianten zur frühen Ertragsprüfung – Teilramsch und Frühes Testen	161
2.8 Beschleunigung des Zuchtverfahrens durch Einkorn-Ramsch und DH-Technik ..	163
2.9 Sortenaufbau und Erhaltungszüchtung	167
3. Fremdbefruchter – Offenbestäubte Populationssorte: Roggen	171
3.1 Bedeutung und Verbreitung	171
3.2 Blühbiologie und Zuchtziele	172
3.3 Verhalten einer fremdbefruchtenden Population	176
3.3.1 Zufallsbestäubung	176
3.3.2 Selektion vor der Blüte	180
3.3.3 Selektion nach der Blüte	181
3.4 Restsaatgutmethode	182
3.5 Vollgeschwisterfamilien-Methode	185
3.6 Vergleich zwischen der Selektion bei Linien- und Populationssorten	187
4. Fremdbefruchter – Synthetische Sorte: Weidelgras	191
4.1 Bedeutung und Verbreitung	191
4.2 Biologie	192
4.3 Besonderheiten mehrjähriger Gräser und Zuchtziele	193
4.4 Zuchtmethodische Besonderheiten von synthetischen Sorten	194

4.5 Polycross-Verfahren zur Entwicklung synthetischer Sorten	195
4.6 Vergleich von Synthetischer Sorte und offen bestäubter Populationssorte	198
4.7 Erhaltungszüchtung	200
5. Fremdbefruchter – Hybridsorte: Mais	202
5.1 Bedeutung und Verbreitung von Mais	202
5.2 Botanische Besonderheiten und Zuchtziele	203
5.3 Grundlagen der Hybridzüchtung	206
5.3.1 Inzucht und Inzuchtdepression	207
5.3.2 Heterosis	209
5.4 Entwicklung einer Hybridsorte	212
5.4.1 Herstellung von Inzuchtlinien	212
5.4.2 Prüfung der Kombinationseignung	214
5.4.3 Entwicklung einer Einfachhybride	217
5.5 Hybridtypen, Saatgutproduktion und Erhaltungszüchtung	220
5.6 Bestäubungslenkung mit CMS	221
5.7 Vergleich von Hybrid- und Populationssorten	226
5.8 Hybridzüchtung bei Roggen	227
5.9 Hybridzüchtung bei Weizen	230
6. Vegetative Vermehrung – Klonsorte: Kartoffel	235
6.1 Bedeutung und Verbreitung	235
6.2 Zuchtziele und zuchtmethodische Besonderheiten	236
6.3 Zuchtschema und Selektion	241
6.4 Erhaltungszüchtung, Vermehrungsaufbau und Gesundheitskontrolle	243
7. Sorten und Sortenschutz	249
7.1 Vergleich der Sortentypen	249
7.2 Alternative Sortentypen	252
7.3 Sortenwesen und Sortenschutz	255
8. Karriere in der Pflanzenzüchtung	263
Anhang	269
Erläuterung wichtiger Fachbegriffe	270
Weiterführende Literatur	282
Spezielle Literatur	283
Abbildungsverzeichnis	285
Register	287