
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 Merkmalerfassung im praktischen Zuchtbetrieb	74
6. Resistenzzüchtung	81
6.1 Qualitative Resistenz und die Gen-für-Gen-Beziehung	82
6.2 Quantitative Resistenz	85
6.3 Resistenzermittlung im praktischen Zuchtbetrieb	87
6.4 Verfahren der Resistenzzüchtung	90

7. Bio- und Gentechnologie	93
7.1 Zell- und Gewebekultur	93
7.1.1 Meristemkultur und schnelle Vermehrung	93
7.1.2 Embryokultur	94
7.1.3 Erstellung von Doppelhaploiden (DH)	95
7.2 Molekulare Marker	99
7.2.1 Einsatz von molekularen Markern	99
7.2.2 Marker für monogenisch vererbte Merkmale	101
7.2.3 Marker für polygenisch vererbte Merkmale (QTL-Kartierung)	106
7.2.4 Genomweiter Markereinsatz	107
7.3 Genomanalyse	112
7.4 Gentransfer	114
7.5 Geneditierung	123
7.6 Kombination von klassischer und molekularer Züchtung	126
 II. Spezielle Pflanzenzüchtung	 131
1. Fortpflanzung und Sortentyp	132
2. Selbstbefruchter – Liniensorte: Weizen	139
2.1 Bedeutung und Verbreitung	139
2.2 Blühbiologie und Zuchtziele	139
2.3 Wirkung der Selbstbefruchtung	143
2.4 Ramsch- und Pedigreeverfahren	145
2.5 Erstellung der Ausgangsvariation	149
2.6 Mehrstufige, gewichtete Selektion in spaltenden Generationen	150
2.7 Varianten zur frühen Ertragsprüfung – Teilramsch und Frühes Testen	153
2.8 Beschleunigung des Zuchtverfahrens durch Einkorn-Ramsch und DH-Technik	155
2.9 Sortenaufbau und Erhaltungszüchtung	157
3. Fremdbefruchter – Offenbestäubte Populationssorte: Roggen	161
3.1 Bedeutung und Verbreitung	161
3.2 Blühbiologie und Zuchtziele	162
3.3 Verhalten einer fremdbefruchtenden Population	166
3.3.1 Zufallsbestäubung	166
3.3.2 Selektion vor der Blüte	170
3.3.3 Selektion nach der Blüte	171
3.4 Restsaatgutmethode	172
3.5 Vollgeschwisterfamilien-Methode	175
3.6 Vergleich zwischen der Selektion bei Linien- und Populationssorten	177
4. Fremdbefruchter – Synthetische Sorte: Weidelgras	181
4.1 Bedeutung und Verbreitung	181
4.2 Biologie	182
4.3 Besonderheiten mehrjähriger Gräser und Zuchtziele	183
4.4 Zuchtmethodische Besonderheiten von synthetischen Sorten	184

4.5 Polycross-Verfahren zur Entwicklung synthetischer Sorten	185
4.6 Vergleich von Synthetischer Sorte und offen bestäubter Populationssorte	188
4.7 Erhaltungszüchtung	190
5. Fremdbefruchter – Hybridsorte: Mais	192
5.1 Bedeutung und Verbreitung von Mais	192
5.2 Botanische Besonderheiten und Zuchtziele	193
5.3 Grundlagen der Hybridzüchtung	196
5.3.1 Inzucht und Inzuchtdepression	197
5.3.2 Heterosis	199
5.4 Entwicklung einer Hybridsorte	202
5.4.1 Herstellung von Inzuchtlinien	202
5.4.2 Prüfung der Kombinationseignung	204
5.4.3 Entwicklung einer Einfachhybride	207
5.5 Hybridtypen, Saatgutproduktion und Erhaltungszüchtung	210
5.6 Bestäubungslenkung mit CMS	211
5.7 Vergleich von Hybrid- und Populationssorten	216
5.8 Hybridzüchtung bei Roggen	217
5.9 Hybridzüchtung bei Weizen	220
6. Vegetative Vermehrung – Klonsorte: Kartoffel	225
6.1 Bedeutung und Verbreitung	225
6.2 Zuchtziele und zuchtmethodische Besonderheiten	226
6.3 Zuchtschema und Selektion	231
6.4 Erhaltungszüchtung, Vermehrungsaufbau und Gesundheitskontrolle	233
7. Sorten und Sortenschutz	239
7.1 Vergleich der Sortentypen	239
7.2 Alternative Sortentypen	242
7.3 Sortenwesen und Sortenschutz	245
8. Karriere in der Pflanzenzüchtung	253
Anhang	257
Erläuterung wichtiger Fachbegriffe	258
Weiterführende Literatur	270
Spezielle Literatur	271
Abbildungsverzeichnis	272
Register	274