

---

# Inhalt

<b>Vorwort.....</b>	<b>7</b>
<b>1 Einführung und epidemiologische Grundlagen.....</b>	<b>9</b>
1.1 Einführung, historische Entwicklung.....	10
1.2 Bedeutung und Notwendigkeit der Resistenzzüchtung.....	12
1.3 Befall von Pathogenen im Bestand: Epidemiologie.....	15
1.4 Koevolution zwischen Wirt und Pathogen.....	17
1.5 Einfluss des globalen Klimawandels.....	21
1.6 Vielfalt der Abwehrmechanismen.....	23
1.7 Formen der Wirtsresistenz.....	26
<b>2 Qualitative Resistenz .....</b>	<b>31</b>
2.1 Phänotypen der qualitativen Resistenz und Gen-für-Gen-Konzept .....	32
2.2 Inkompatible und kompatible Interaktionen .....	35
2.3 Struktur und Evolution von Resistenzgenen.....	39
2.4 Wirtsspezifische Toxine: Ein Spezialfall qualitativer Resistenz .....	44
2.5 Verwendung von Differenzialsortimenten.....	46
2.6 Vererbungsstudien bei qualitativer Resistenz.....	48
2.7 Dauerhaftigkeit qualitativer Resistenz .....	50
<b>3 Quantitative Resistenz .....</b>	<b>53</b>
3.1 Erkennung und Wirkung quantitativer Resistenzen.....	54
3.2 Vererbungsstudien bei quantitativer Resistenz .....	59
3.3 Gleichzeitiges Vorliegen qualitativer und quantitativer Resistenzen.....	65
<b>4 Pathogenität, Virulenz und Aggressivität von Pathogenen.....</b>	<b>71</b>
4.1 Ebenen der Pathogenität.....	73
4.2 Struktur von Avirulenzgenen und die Entstehung von Virulenz.....	76
4.3 Genetik von Pathogenität, Avirulenz und Aggressivität.....	78
4.3.1 Virulenz und Avirulenz: Lein/Leinrost ( <i>Melampsora lini</i> ) .....	78
4.3.2 Virulenz und Aggressivität: Mais/ <i>Setosphaeria turcica</i> .....	80
4.3.3 Pathogenität und Aggressivität: Weizen/ <i>Fusarium graminearum</i> .....	82

<b>5</b>	<b>Genetische Variation und Dynamik in Pathogenpopulationen .....</b>	<b>87</b>
5.1	Faktoren der Populationsdynamik.....	88
5.2	Genetische Struktur von Pathogenpopulationen .....	96
5.2.1	Rassenbildende Pathogene.....	98
5.2.2	Nicht-rassenbildende Pathogene .....	103
<b>6</b>	<b>Wirkung resistenter Wirte auf Pathogenpopulationen .....</b>	<b>109</b>
6.1	Sortentypen und Sortenkonzentration.....	110
6.2	Verbreitung und Dynamik von Virulenzen ( <i>boom-and-bust cycle</i> ) .....	112
6.3	Erhöhung der Dauerhaftigkeit qualitativer Resistenzen .....	115
6.3.1	Resistenz in natürlichen Pathosystemen.....	115
6.3.2	Erhöhung der Diversität innerhalb der Sorte.....	116
6.3.3	Erhöhung der Diversität in Beständen .....	117
6.4	Risikobeurteilung von Pathosystemen .....	119
6.5	Anpassung an quantitative Resistenzen?.....	121
<b>7</b>	<b>Erzeugung genetischer Variation beim Wirt .....</b>	<b>127</b>
7.1	Genetische Variation im Elite-Zuchtmaterial .....	129
7.2	Konzept der Genpools: Nutzung von genetischen Ressourcen .....	131
7.3	Fortgesetzte Rückkreuzung .....	133
7.4	Rekurrente Selektion.....	136
7.5	Entwicklung kombinierter Resistenzen gegen mehrere Krankheiten .....	140
<b>8</b>	<b>Biotechnologie in der Resistenzzüchtung .....</b>	<b>143</b>
8.1	Nutzung von Doppelhaploiden-Techniken.....	144
8.2	Entwicklung von Markern .....	146
8.3	Verwendung von Markern für monogene Resistenzen .....	152
8.3.1	Markergestützte Selektion (MAS).....	152
8.3.2	Markergestützte Rückkreuzung (MAB).....	155
8.3.3	Pyramidisierung von Resistenzgenen mittels Markern.....	158
8.3.4	Kartengestützte Klonierung von Resistenzgenen und Allelselektion.....	159
8.4	QTL-Studien für quantitative Resistenzen .....	162
8.4.1	Kartierung und Validierung von QTL .....	163
8.4.2	Genetische Architektur von quantitativen Krankheitsresistenzen .....	166
8.4.3	Markerselektion auf mehrere QTL.....	170
8.4.4	Assoziations- und Feinkartierung von QTL und genomische Selektion .....	171
8.5	Kombination von klassischer und molekularer Resistenzzüchtung .....	174

<b>9</b>	<b>Gentechnologie in der Resistenzzüchtung .....</b>	<b>177</b>
9.1	Resistenzen gegen Insekten durch Bt-Proteine .....	178
9.2	Gentechnisch erzeugte Virusresistenzen.....	182
9.3	Konzepte für gentechnisch erzeugte Pilzresistenzen .....	184
9.4	Risikomanagement gentechnisch erzeugter Resistenzen.....	188
<b>10</b>	<b>Durchführung von Resistenzprüfungen.....</b>	<b>193</b>
10.1	Ebenen der Resistenzprüfung und indirekte Selektion .....	194
10.2	Voraussetzungen für Resistenzprüfungen im Feld .....	197
10.3	Fragestellungen und Design von Feldversuchen .....	205
<b>11</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>211</b>
11.1	Weiterführende Literatur .....	212
11.2	Erläuterung wichtiger Fachbegriffe .....	220
11.3	Verzeichnis häufig verwendeter Pathosysteme .....	234
11.4	Register .....	236