

1	Einleitung und Problemstellung	1
2	Literaturüberblick.....	3
2.1	Verbreitung und Bedeutung der Gelbsamigkeit	3
2.1.1	Vorkommen von Gelbsamigkeit in der Gattung <i>Brassica</i>	6
2.1.2	Rapsschrot als wertvolles Futtermittel	7
2.1.2.1	Die Bedeutung des Proteingehalts im Rapsschrot.....	9
2.1.2.2	Protein-Zusammensetzung	10
2.1.2.3	Antinutritive Substanzen im Rapsschrot	11
2.1.2.4	Rohfaser	15
2.2	Stand der Züchtung gelbsamiger Rapsformen	16
2.3	Genetische Determination der Samenfarbe.....	18
2.4	Umweltmodifikation des Merkmals Samenfarbe	23
2.5	Samenanatomie von Raps	25
2.6	Pigmentierung der Samenschale.....	27
2.6.1	Funktionen der Flavonoide	28
2.6.2	Flavonoidbiosynthese.....	29
3	Material und Methoden	34
3.1	Gelbsamigkeitsquellen und Rapssortiment.....	34
3.2	Erzeugung von gelbsamigen DH-Linien	35
3.2.1	Kreuzungen mit einer hellksamigkeits Linie	35
3.2.2	Anwendung der „Haploid“-Technik	36
3.2.3	Colchicinierung zur Verdopplung der Chromosomenzahl.....	37
3.2.4	Anzucht unter kontrollierten Bedingungen.....	37
3.3	Erstellung von Inzuchtlinien über Selbstungs-Selektionszyklen	38
3.4	Analysemethoden.....	39
3.4.1	Allgemeine Qualitätsanalytik	39
3.4.1.1	Physikalische Grundlagen der Kernresonanzspektroskopie (NMR).....	39
3.4.1.2	Ölgehaltsbestimmung mittels NMR-Methode.....	41
3.4.1.3	Bestimmung des Fettsäuremusters mittels Gaschromatographie.....	42

3.4.2	Etablierung der Nahinfrarot-Reflektionspektroskopie (NIRS)	42
3.5	Erfassung der Samenfarbe	45
3.5.1	Visuelle Bonitur	45
3.5.2	Messung mit Hilfe der digitalen Bildverarbeitung	45
3.5.3	Bestimmung der Samenfarbe mittels NIRS	46
3.6	Histologische Schnitte der Samenschale	47
3.6.1	Vermessung der Samenschale	48
3.6.2	Bestimmung des Samenschalenanteils	48
3.7	Saatgutvitalität	48
3.7.1	Keimfähigkeitsprüfung	49
3.7.2	Triebkraftprüfung	49
3.8	Statistische Auswertung und Präsentation der Daten	49
3.9	Heritabilitätsschätzungen	50
3.9.1	Nachkommen-Eltern-Regression	50
3.9.2	Varianzkomponentenschätzung	51
3.9.3	Korrelationen zwischen verschiedenen Qualitätsparametern	51
4	Ergebnisse und Diskussion	53
4.1	Erfassung der Samenfarbe	53
4.1.1	Messung mit Hilfe der digitalen Bildverarbeitung	53
4.1.2	Schätzung mittels NIRS	55
4.1.2.1	Erstellung von Kalibriergleichungen	56
4.1.2.2	Validierung der Kalibriergleichungen mit Proben aus den Jahren 1998 und 1999	58
4.1.2.3	Validierung der Kalibriergleichungen mit neuen Probensätzen der Jahre 2000 und 2001	59
4.2	Samenanatomische Untersuchungen	61
4.2.1	Histologische Befunde der Samenschale von Raps	62
4.2.2	Schalendicke von DH-Linien unterschiedlicher Samenfarbe	64
4.2.3	Samenschalenanteil von DH Linien unterschiedlicher Samenfarbe	66
4.3	Saatgutqualität von gelbsamigem Rapsmaterial	67

4.3.1	Saatgutvitalität	68
4.3.2	Keimfähigkeit	69
4.3.3	Triebkraft	70
4.4	Ausgangssituation	72
4.4.1	Evaluierung der Gelbsamigkeitsquellen	72
4.5	Einsatz der „Haploid“-Technik	73
4.5.1	Ergebnisse der Mikrosporenkultur	74
4.5.2	Erzeugung der ersten Samengeneration	75
4.5.3	Ergebnisse der Qualitätsuntersuchungen	76
4.5.4	Allgemeine Vererbungsstudie zur Gelbsamigkeit	82
	Spezielle Vererbungsstudie der DH-Population YGi 4	85
4.6	Samenfarbe, Öl- und Proteingehalt und TKG der Inzuchtlinien	89
4.6.1	F ₄ S ₃ -Generation	89
4.6.2	F ₅ S ₄ -Generation	92
4.6.3	F ₆ S ₅ -Generation	94
4.6.4	F ₇ S ₆ -Generation	96
4.6.5	Schätzung genetisch-züchterischer Parameter	99
4.6.5.1	Heritabilitätsschätzungen	99
4.6.5.2	Nachkommen-Eltern-Regression der Samenfarbe	100
4.6.5.3	Nachkommen-Eltern-Regression innerer Qualitätsmerkmale	103
4.6.5.4	Varianzkomponentenschätzung und Heritabilität	104
4.6.6	Korrelationen zwischen den verschiedenen Qualitätsparametern	106
5	Schlußbetrachtung und Ausblick	112
5.1	Bedeutung des erstellten gelbsamigen Materials für die Züchtung	112
5.2	Molekulare Ansätze in der Züchtung von gelbsamigen Rapslinien	113
5.3	Genetik der Samenfarbe bei <i>Arabidopsis thaliana</i>	115
6	Zusammenfassung	117
6.1	Abstract	119
7	Literaturverzeichnis	125
8	Anhang	144

8.1	Verzeichnis der Tabellen und Abbildungen	144
A.	Verzeichnis der Tabellen.....	144
B.	Verzeichnis der Abbildungen.....	147
8.2	Abbildungen und Tabellen.....	151
8.3	Abkürzungsverzeichnis.....	164