

## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	VII
Abbildungsverzeichnis.....	XI
Tabellenverzeichnis.....	XVII
Abkürzungs- und Symbolverzeichnis .....	XIX
<b>1 Einleitung und Kenntnisstand .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Phytoestrogene: Chemische Struktur, Vorkommen und biologische Funktion .....</b>	<b>1</b>
1.1.1 Definition von Phytoestrogenen.....	1
1.1.2 Vorkommen und chemische Struktur.....	3
1.1.3 Verbreitung in Lebensmitteln .....	8
1.1.4 Metabolismus und Bioverfügbarkeit.....	12
1.1.5 Physiologische Eigenschaften von Isoflavonen.....	18
1.1.6 Bedeutung für die Pflanze .....	37
<b>1.2 Soja: Pflanze, Bedeutung, Verbreitung.....</b>	<b>39</b>
1.2.1 Soja ( <i>Glycine max</i> L.) – Morphologie und chemische Zusammensetzung .....	39
1.2.2 Isoflavonspektrum von Soja und daraus produzierten Lebensmitteln .....	43
1.2.3 Bedeutung und Anbauggebiete .....	48
<b>1.3 Rotklee .....</b>	<b>50</b>
1.3.1 Wissenswertes zur Pflanze Rotklee ( <i>Trifolium pratense</i> L.) .....	50
1.3.2 Inhaltsstoffe von Rotklee .....	53
1.3.3 Isoflavone in Rotklee .....	56
1.3.4 Verwendung von Rotklee.....	59

---

1.4	Iris.....	59
1.5	Kudzu.....	62
1.6	Alfalfa.....	65
1.7	Weintraubenschalen.....	66
1.8	Nahrungsergänzungsmittel.....	67
1.8.1	Nahrungsergänzungsmittel mit Zusatz von Phytoestrogenen.....	69
2	Problemstellung und Zielsetzung.....	72
3	Ergebnisse und Diskussion.....	73
3.1	Analytik von Isoflavonen.....	73
3.1.1	Nasschemische Methoden.....	73
3.1.2	HPLC-Untersuchungen und HPLC-(ESI)-MS-Kopplung.....	74
3.1.3	Dünnschichtchromatographie.....	93
3.2	Isolierung von Isoflavonen.....	95
3.2.1	Prinzip der Countercurrent Chromatography.....	95
3.2.2	Isolierung von Isoflavonen aus Soja ( <i>Glycine max.</i> L.).....	98
3.2.3	Isolierung von Isoflavonen aus Rotklee ( <i>Trifolium pratense</i> L.).....	110
3.2.4	Isolierung von Isoflavonen aus Iris ( <i>Iris germanica</i> L.).....	129
3.3	Isolierung weiterer Phytoestrogene.....	139
3.3.1	Analyse der Rhizomen von Kudzu ( <i>Pueraria lobata</i> ) und Isolierung eines Isoflavon-C-Glucosides mittels HSCCC.....	139
3.3.2	Isolierung von Resveratrol aus Weintraubentrester.....	145
3.3.3	Isolierung des Coumestans Coumestrol aus Alfalfa-Sprossen.....	147

---

3.4	Quantifizierungsmethoden .....	149
3.4.1	Quantifizierung von Isoflavonen in Nahrungsergänzungsmitteln mit Zusatz von Soja-Extrakten .....	149
3.4.2	Quantifizierung von Isoflavonen aus Nahrungsergänzungsmitteln mit Rotklee-Zusatz .....	173
3.5	Analytik von Rotklee und weiterer Kleesorten.....	182
3.6	Biologische Testungen .....	185
3.6.1	Test auf Zytotoxizität.....	186
3.6.2	Bestimmung des antioxidativen Potentials von Isoflavonen .....	191
4	Experimenteller Teil .....	193
4.1	Material, Geräte und Chemikalien .....	193
4.1.1	Chemikalien .....	193
4.1.2	Pflanzenmaterial .....	194
4.1.3	Probenmaterial (Nahrungsergänzungsmittel) .....	195
4.1.4	Sonstige Materialien .....	195
4.2	Methoden und Geräte .....	196
4.2.1	Analytische Methoden .....	196
4.2.2	Massenspektrometrie .....	196
4.2.3	Analytische Säulen .....	197
4.2.4	Verwendete Fließmittelsysteme und Gradienten.....	197
4.2.5	NMR.....	198
4.2.6	Photometer .....	199

---

4.2.7	Präparative Methoden .....	199
4.2.8	Extraktionen.....	201
4.2.9	Amberlite® XAD-7-Festphasenextraktion.....	203
4.2.10	Amberlite® XAD-2-Festphasenextraktion.....	203
4.2.11	Polyamid-Festphasenextraktion .....	203
4.2.12	Gelchromatographie .....	204
4.2.13	Dünnschichtchromatographie .....	204
4.2.14	Bestimmung eines geeigneten Fließmittelsystems für die HSCCC .....	205
4.2.15	Quantitative Bestimmungen.....	206
4.2.16	Screening von Trifolium-Proben und verschiedener Klee-Arten.....	218
4.2.17	Biologische Evaluierungen .....	219
4.3	Physikalisch-chemische Charakterisierung der isolierten Verbindungen .....	224
5	Zusammenfassung.....	249
6	Literaturverzeichnis.....	255
7	Anhang.....	287