



Saskia Eichhorn (Autor)

**Entwicklung einer HPLC/Biosensor-Kopplung zur  
Bestimmung von Glucotropäolin in Kapuzinerkresse  
(*Tropaeolum majus* L.)**

Saskia Eichhorn

**Entwicklung einer  
HPLC/Biosensor-Kopplung zur  
Bestimmung von Glucotropäolin  
in Kapuzinerkresse  
(*Tropaeolum majus* L.)**



Cuvillier Verlag Göttingen

<https://cuvillier.de/de/shop/publications/2303>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentzsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen,  
Germany

Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: [info@cuvillier.de](mailto:info@cuvillier.de), Website: <https://cuvillier.de>

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>KENNTNISSTAND .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1</b>	<b>Glucosinolate .....</b>	<b>5</b>
<b>2.2</b>	<b>Biosynthese .....</b>	<b>10</b>
<b>2.3</b>	<b>Myrosinase und der enzymatische Abbau von Glucosinolaten.....</b>	<b>15</b>
2.3.1	Vorkommen.....	15
2.3.2	Aufbau und Eigenschaften .....	15
2.3.3	Katalytische Funktion und Hydrolyseprodukte.....	17
2.3.4	Bedeutung von Ascorbinsäure als Cofaktor.....	20
2.3.5	Myrosinase-Binding Protein und Myrosinase-Associated Protein .....	22
<b>2.4</b>	<b>Ökologische Funktionen des Glucosinolat/Myrosinase-Systems.....</b>	<b>22</b>
<b>2.5</b>	<b>Glucosinolathaltige Nutzpflanzen .....</b>	<b>24</b>
<b>2.6</b>	<b>Aromabeitrag von Hydrolyseprodukten .....</b>	<b>29</b>
<b>2.7</b>	<b>Glucosinolataufnahme.....</b>	<b>30</b>
<b>2.8</b>	<b>Bioverfügbarkeit und Metabolismus .....</b>	<b>31</b>
<b>2.9</b>	<b>Hydrolyseprodukte und Cancerogenese.....</b>	<b>35</b>
<b>2.10</b>	<b>Kapuzinerkresse.....</b>	<b>40</b>
2.10.1	Allgemeines.....	40
2.10.2	Glucosinolate in der Kapuzinerkresse .....	42
2.10.3	Weitere Inhaltsstoffe .....	43
2.10.4	Ethnopharmakologische Anwendung von Kapuzinerkresse.....	43
2.10.5	Wirkung von Benzylisothiocyanat .....	44
2.10.6	Aktuelle Anwendung von Kapuzinerkresse als Arzneipflanze .....	45
<b>2.11</b>	<b>Analytik von Glucosinolaten.....</b>	<b>47</b>
2.11.1	Bestimmung anhand der Hydrolyseprodukte .....	50

2.11.2 Bestimmung anhand des freigesetzten Sulfats .....	53
2.11.3 Bestimmung anhand des freigesetzten H <sup>+</sup> .....	53
2.11.4 Bestimmung anhand freigesetzter Glucose .....	54
<b>2.12 Biosensoren.....</b>	<b>60</b>
2.12.1 Amperometrische Biosensoren .....	61
2.12.2 Anwendungsbereiche .....	62
2.12.3 Immobilisierung von Enzymen .....	63
2.12.4 Kopplungen von Enzymreaktoren mit Fließmittelsystemen .....	64
<b>3 ERGEBNISSE UND DISKUSSION.....</b>	<b>69</b>
<b>3.1 Entwurf der HPLC/Biosensor-Kopplung zur Glucosinolatanalyse.....</b>	<b>69</b>
<b>3.2 Anforderungen an das chromatographische System.....</b>	<b>69</b>
<b>3.3 Kombination von HPLC-Säule und Fließmittel .....</b>	<b>72</b>
3.3.1 HPLC-Trennung von Glucosinolaten.....	72
3.3.2 HPLC-Säule Phenosphere SAX .....	79
3.3.3 Trennungen an Phenosphere SAX .....	80
3.3.4 HPLC-Säule CarboPac PA1 .....	87
3.3.5 Trennungen an CarboPac PA1 .....	89
<b>3.4 Immobilisierung von Myrosinase .....</b>	<b>91</b>
3.4.1 Bekannte Myrosinase-Immobilisate.....	92
3.4.2 Wahl der Trägermaterialien .....	93
3.4.3 Immobilisierung von Myrosinase an Eupergit C und Trisoperl.....	94
3.4.4 Abhängigkeit der Signalintensität von der immobilisierten Myrosinase-Menge....	97
3.4.5 Stabilität der Enzymreaktoren .....	98
<b>3.5 Elektrochemische Detektion .....</b>	<b>100</b>
3.5.1 Prinzip der DC-amperometrischen Detektion von Wasserstoffperoxid.....	100
3.5.2 ECD EP30/Dünnschicht-Messzelle.....	101
3.5.3 ECD Ted 2020/Wall-Jet-Messzelle.....	102
3.5.4 Vergleich der Messbedingungen .....	103
3.5.5 Entwurf einer HPLC/Biosensor-Kopplung zur Glucosinolat-Analyse mit gepulster amperometrischer Detektion.....	109
<b>3.6 Anwendung der HPLC/Biosensor-Kopplung auf Pflanzenextrakte .....</b>	<b>110</b>

<b>3.7 Entwicklung einer SPE-Methode zur Aufreinigung glucosinolathaltiger Pflanzenextrakte .....</b>	<b>113</b>
3.7.1 Extraktion von Kapuzinerkresse .....	114
3.7.2 SPE von Kapuzinerkresse-Extrakten an SAX-Material unter Verwendung von McIlvaine-Puffern .....	115
3.7.3 SPE von Kapuzinerkresse- und Papaya-Kern-Extrakten an SAX-Material unter Verwendung von Natriumchlorid-Lösungen .....	119
<b>4 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK .....</b>	<b>123</b>
<b>5 MATERIAL UND METHODEN.....</b>	<b>127</b>
<b>5.1 Material.....</b>	<b>127</b>
5.1.1 Chemikalien .....	127
5.1.2 HPLC-Säulen .....	128
5.1.3 HPLC-Anlagen.....	128
5.1.4 Fließmittel .....	131
5.1.5 Pflanzenmaterial.....	132
5.1.6 Enzyme.....	132
5.1.7 Trägermaterialien .....	133
5.1.8 Enzymreaktoren .....	134
5.1.9 Festphasenextraktions-Kartuschen.....	134
5.1.10 Kernresonanzspektroskopie (NMR).....	134
5.1.11 Sonstige Materialien.....	135
<b>5.2 Methoden .....</b>	<b>135</b>
5.2.1 Isolierung von Glucotropäolin aus Gartenkresse ( <i>L. sativum L.</i> ) .....	135
5.2.2 Kapuzinerkresse-Extraktion für den „enzymatic peak shift approach“ .....	137
5.2.3 Reinigung der Phenosphere SAX-HPLC-Säule .....	137
5.2.4 Immobilisierung von Enzymen .....	138
5.2.5 Bestimmung des Glucotropäolingehalts von methanolischen Extrakten aus Kapuzinerkresse mittels SPE und HPLC-UV .....	140
5.2.6 Bestimmung des Glucotropäolingehalts von methanolischen Extrakten aus frischer Kapuzinerkresse nach EN ISO 9167-1 .....	142
5.2.7 Berechnung der Ionenstärke.....	143
<b>6 LITERATURVERZEICHNIS.....</b>	<b>145</b>