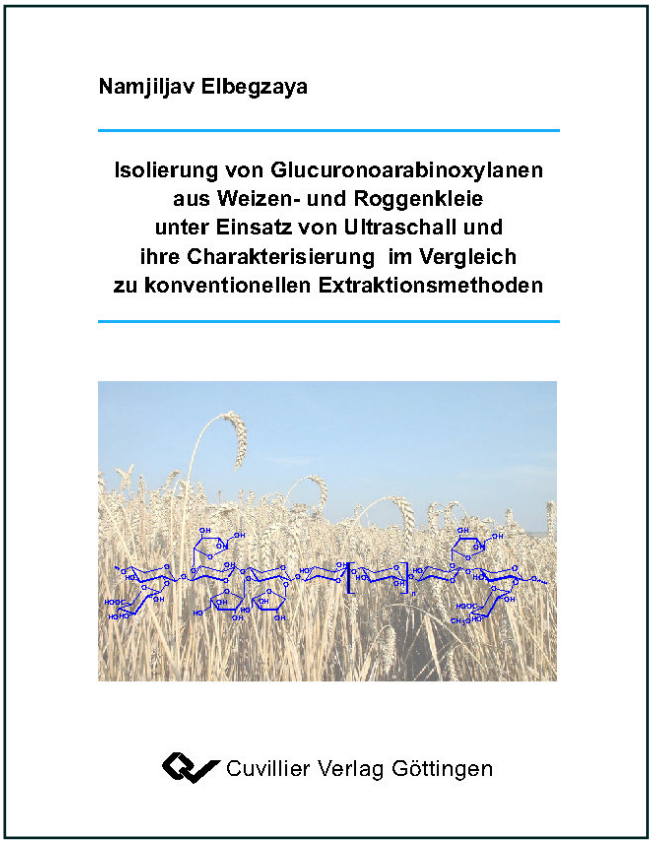
Namjiljav Elbegzaya (Autor)

Isolierung von Glucuronoarabinoxylanen aus Weizen- und Roggenkleie unter Einsatz von Ultraschall und ihre Charakterisierung im Vergleich zu konventionellen Extraktionsmethoden



https://cuvillier.de/de/shop/publications/2150

Copyright:
Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentzsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen, Germany
Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: https://cuvillier.de

Inhaltsverzeichnis

1 EINLEITUNG UND ALLGEMEINER TEIL 1

1.1 Einleitung 1
1.2 Definition der Ballaststoffe und ihre Notwendigkeit 1
1.3 Ernährungsphysiologische Eigenschaften der Ballaststoffe 2
1.4 Klassifikation der Ballaststoffe 3
1.5 Ballaststoffkomponenten und deren Strukturen 4
1.5.1 Cellulose 5
1.5.2 β-Glucane 6
1.5.3 Pektine 6
1.5.4 Lignin 6
1.5.5 Arabinoxylane 8
1.5.5.1 Vorkommen der Arabinoxylanen 8
1.5.5.2 Struktur der AX und Verbindungen mit anderen Zellwandkomponenten 9
1.5.5.3 Physikochemische Eigenschaften von AX 12
1.5.5.4 Backtechnische Eigenschaften von AX 13
1.5.5.5 Ernährungsphysiologische Eigenschaften von AX 15
1.5.5.6 Mögliche Anwendung der GAX 16
1.6 Isolierung der GAX aus Weizen- und Roggenkleie 17
1.6.1 Ultraschall: Wirkung und Anwendung 19

2 PROBLEMSTELLUNG UND ZIELSETZUNG 21

3 MATERIAL UND METHODEN 23

3.1 Rohstoffe: Vermahlung der Weizen- und Roggenkleie 23
3.2 Extraktionsvorstufe: Reinigung der Kleie und Isolierung des WEAX-Produktes aus Kleie 25
3.3 Hauptextraktionsstufe: Isolierung von GAX aus Weizen- und Roggenkleie ohne und mit Ultraschallanwendung 27

3.3.1 Klassische Extraktion von GAX aus Weizen- und Roggenkleie (ohne Ultraschall) 27
3.3.2 Enzymatische Behandlung und Ethanolfällung des GAX-Extraktes 28
3.3.3 Neuartige Extraktion von GAX aus Weizen- und Roggenkleie mittels Ultraschall 28
3.4 Methoden zur Untersuchung der Kleien und zur Identifizierung sowie zur Quantifizierung von GAX aus Kleien 32
3.4.1 Allgemeine analytische Methoden 32
3.4.1.1 Proteinbestimmung 32
3.4.1.2 Stärkebestimmung 32
3.4.1.3 Mineralstoffbestimmung 32
3.4.1.4 Fettbestimmung 32
3.4.1.5 β-Glucanbestimmung 33
3.4.1.6 Lösliche und unlösliche Ballaststoffe 33
3.4.1.7 Bestimmung der Uronsäure 33
3.4.1.8 Bestimmung der α - Amylaseaktivität (EC. 3.2.1.1) 33
3.4.1.9 Entfernung der β-Glucane aus GAX-Produkten 33
3.4.2 Identifizierung und Quantifizierung der Neutralzuckerzusammensetzung mittels HPAEC-PAD 34
3.4.2.1 Hydrolyse, Neutralisation und Aufarbeitung der Probe 34
3.4.2.2 Apparativer Aufbau und chromatographische Bedingungen 34
3.4.3 Bestimmung der Hydroxyzimtsäuren mittels HPLC 35
3.4.3.1 Hydrolyse und Extraktion der freien und gebundenen Hydroxyzimtsäuren aus roher sowie gereinigter, WEAX-freier Weizen- und Roggenkleie sowie aus daraus isolierten GAX-Produkten (bezeichnet als Ausgangsprobe) 36
3.4.3.1.1 Extraktion der Probe zur Bestimmung der freien Hydroxyzimtsäuren 36
3.4.3.1.2 Hydrolyse (1) der Probe zur Bestimmung der gebundenen Hydroxyzimtsäuren 36
3.4.3.1.3 Hydrolyse (2) der Probe zur Bestimmung der gebundenen Hydroxyzimtsäuren 36
3.4.3.1.4 Extraktion der Hydrolyseansätze (1, 2) 36

3.5 Strukturelle Aufklärung und Charakterisierung der GAX 37
3.5.1 UV-Untersuchung 37
3.5.2 ^{13}C-NMR Analyse 37
3.5.3 FT – IR Untersuchung 38
3.5.4 Gelpermeationschromatographische Fraktionierung der GAX 38

4 ERGEBNISSE UND DISKUSSION 40

4.1 Rohmaterial 40
4.2 Untersuchung der hergestellten Kleie 40
4.2.1 Zusammensetzung roher Weizenkleie 40
4.2.2 Zusammensetzung gereinigter, WEAX-freier Weizenkleie 41
4.2.3 Zusammensetzung roher Roggenkleie 43
4.2.4 Zusammensetzung gereinigter, WEAX-freier Roggenkleie 43
4.3 Identifizierung und Quantifizierung der Neutralzuckerzusammensetzung mittels HPAEC-PAD 45
4.4 Identifizierung und Quantifizierung von Hydroxyzimtsäuren in rohen und gereinigten Kleien 48
4.5 Kurze Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse für rohe und gereinigte, WEAX-freie Weizen- und Roggenkleie 52
4.6 Klassische Extraktion der GAX aus Roggen- und Weizenkleie (ohne Ultraschall) 53
4.7 Isolierung der GAX aus Roggen- und Weizenkleie mittels Ultraschall 55
4.7.1 Extraktionsversuche mittels Ultraschall 56
4.7.1.1 Ultraschallverfahren A - Wahl der alkalischen Extraktionslösung 57
4.7.1.2 Ultraschallverfahren B – Wahl der Konzentration der Extraktionslösung und enzymatische Reinigung des isolierten AX-Produktes 59
4.7.1.3 Ultraschallverfahren C – Einfluss der Ultraschallintensität und weiterer Reinigungsversuche auf die Eigenschaften der Produkte 61
4.7.1.4 Ultraschallverfahren D – Modifizierte Methode (neues Extraktionsmittel) 63
4.8 Reinigung der isolierten GAX-Produkte aus Weizen- und Roggenkleie 67
4.9 Zusammenfassung der Ergebnisse der Isolierung von GAX aus Weizen- und Roggenkleie nach klassischem und ultraschallunterstütztem Extraktionsverfahren 73
4.9.1 Vergleich der Extraktionsbedingungen und Auswahl der Bedingungen für die Ultraschallextraktion 73

4.9.2. Chemisch-analytische Charakterisierung der GAX aus Weizen- und Roggenkleie nach klassischer und ausgewählter ultraschallunterstützter Extraktion 75
4.10 UV-Untersuchung von GAX-Produkten aus Weizen- und Roggenkleie 77
4.11 FT – IR Untersuchung von GAX-Produkten aus Weizen- und Roggenkleie 79
4.12 Gelpermeationschromatographische Fraktionierung der GAX aus Weizenkleie 83
4.13 Charakterisierung und Identifizierung von GAX mittels ^{13}C-NMR Spektroskopie 90
4.14 Zusammenfassung der strukturellen Charakterisierung von GAX aus Weizen- und Roggenkleie nach klassischem und ultraschallunterstütztem Extraktionsverfahren 97
4.15 Anwendungsmöglichkeiten für GAX aus Weizen- und Roggenkleie 100

5 ZUSAMMENFASSUNG 103

6 SUMMARY 106

7 ANHANG 109

7.1 Allgemeine Chemikalien 109
7.2 Sonstige Geräte 109
7.3 Chemikalien und Hilfsmittel für die Extraktion von GAX 110
7.4 Chemikalien und Hilfsmittel für die HPAEC-PAD – Analytik 110
7.5 Chromatographische Ausrüstung für die HPLC – Analytik 112
7.6 Chemikalien und Hilfsmittel für die HPLC-Analytik 113

8 LITERATUR 114

LEBENSLAUF 124