

Institut für Gemüseproduktion Großbeeren der AdL der DDR

HELGA AUERSWALD, PETER RIESS, EVA-MARIA FRIEDRICH

## Schnelle dünnschichtchromatographische Trennung von Kohlenhydraten aus Pflanzensäften mit Hilfe eines neuen Fließmittels

Eingang: 28. Januar 1977

### Einleitung

Die Trennung der in pflanzlichem Material vorhandenen Zucker bereitet häufig erhebliche Schwierigkeiten. Dies wird durch die Vielzahl der publizierten Bestimmungsmethoden bestätigt. Als Aufgabe stand, die in frischem bzw. tiefgefrorenem Pflanzenmaterial in der größten Menge vorkommenden Zucker zu ermitteln und bestimmte Fraktionen zu isolieren. Ein Überblick über das Spektrum der vorkommenden Zucker konnte am schnellsten mit Hilfe der Dünnschichtchromatographie erarbeitet werden. Dazu wurden zahlreiche in der Literatur angegebene Arbeitsmethoden überprüft, die jedoch für die zu lösende Aufgabe nur teilweise befriedigende Ergebnisse erbrachten. Nach dem Testen geeigneter Sorptions-, Imprägnierungs- und Fließmittel, unterschiedlicher Auftragstechniken und -mengen sowie verschiedenartiger Aufbereitung des Pflanzenmaterials ergab die im folgenden beschriebene Methode die besten Trennergebnisse.

### Material und Methoden

Auf Glasplatten (20×20 cm) wurde eine 0,5 mm dicke Kieselgel-G-Schicht, imprägniert mit 0,02 m Natriumacetat, aufgetragen. Die lufttrockenen Platten wurden vor Gebrauch 1 Std. bei 110°C aktiviert. Aus Pflanzenmaterial wurde ein Preßsaft hergestellt, der mit einer Breitbandpipette am Startpunkt aufgetragen wurde. Die an der Luft getrockneten Platten wurden bei Zimmertemperatur in eine Trogkammer mit einem Fließmittel folgender Zusammensetzung gestellt:

Äthylacetat (65%) – Isopropanol = 65 : 35.

Nach einer Entwicklungszeit von ca. 2 Std. trockneten die Platten bei Zimmertemperatur.

Zum Sichtbarmachen der Trennzonen wurde als Sprühreagens Anilin-Diphenylamin-Phosphorsäure verwendet (STAHL, E.: Dünnschichtchromatographie, Springer Verlag Berlin-Heidelberg 1967) und die Chromatographieplatten 20 min bei 110°C im Trockenschrank erhitzt.

Ergebnisse und Diskussion

Gute Trennergebnisse erschienen, wenn die aufgetragene Preßsaftmenge 5–60 µl betrug. Der günstigste Bereich lag jedoch bei 15–30 µl. Punktförmiges Aufbringen des Preßsaftes war nicht so vorteilhaft wie bandförmiges. Ein Filtrieren oder Enteiweißen der Preßsäfte erwies sich als unnötig. Auf Celluloseschichten wurde keine auch nur annähernd so gute Trennung wie auf Kieselgel erzielt. Nach einmaligem Lauf ergab sich eine brauchbare Auftrennung sowohl der mitgeführten Standardzuckermischungen als auch der Preßsäfte. Mehrmaliger eindimensionaler oder zweidimensionaler Lauf verbesserte das Ergebnis nicht.

Nach Behandlung mit Anilin-Diphenylamin-Phosphorsäure wurden bis zu 14 einzelne Fraktionen sichtbar. Stärke blieb am Startpunkt zurück, Chlorophyll wurde mit der Laufmittelfront transportiert.

Die Sorptionsschicht der Platten schwärzte sich nach dem Besprühen mit Anilin-Diphenylamin-Phosphorsäure nach kurzer Zeit, was das Anfertigen aussagekräftiger

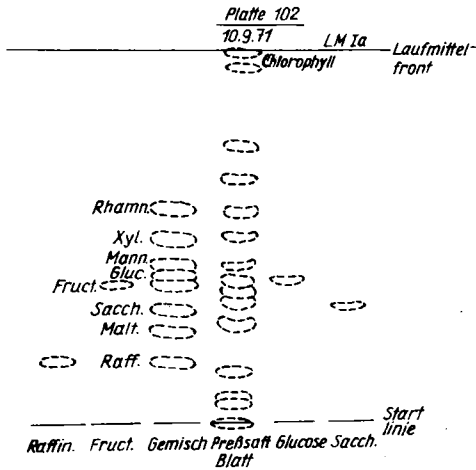


Abb. 1. Dünnschichtchromatographische Fraktionierung des Preßsaftes aus Blättern in Einzelzucker nach einmaligem Lauf

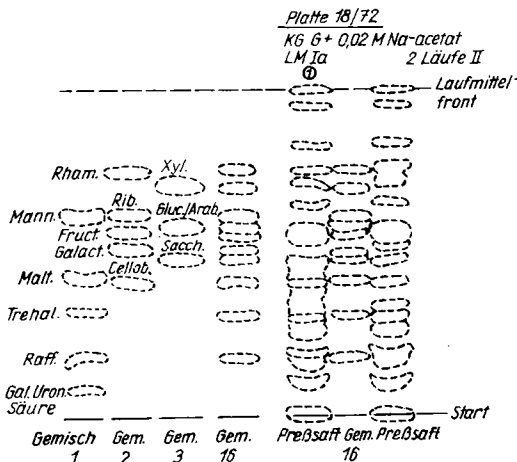


Abb. 2. Dünnschichtchromatographische Fraktionierung von Pflanzenpreßsäften in Einzelzucker nach eindimensionalem Doppellauf

Fotos erschwerte. Deshalb wurden von den entwickelten Platten sofort nach dem Trocknen Pausen auf Transparentpapier angefertigt. Die Abbildungen 1 und 2 zeigen solche gepausten Chromatogramme nach einmaligem bzw. nach zweimaligem eindimensionalen Lauf.

Galakturonsäure, Raffinose, Trehalose, Cellobiose, Saccharose, Galaktose, Fructose, Glucose, Xylose und Rhamnose waren gut voneinander zu isolieren. Dagegen überlagerten sich Maltose und Cellobiose, Glucose und Arabinose sowie Mannose und Ribose.

Häufig befanden sich auch Fructose und Glucose sehr dicht nebeneinander. Da die Fructoseflecken jedoch mit dem verwendeten Sprühreagens im Gegensatz zu der meist tiefblauen Färbung anderer Fraktionen eine charakteristische rotbraune Farbe annahmen, war ihre Identifizierung leicht möglich.

Eine Auftrennung der sich überlagernden Zonen war zwar durch Verwendung anderer Fließmittel teilweise erreichbar, beeinträchtigte aber stark die Abgrenzung anderer Zuckerfraktionen voneinander.

### Zusammenfassung

Es wird eine Methode beschrieben, die es ermöglicht, mittels Dünnschichtchromatographie die in Pflanzenpreßsäften enthaltenen Zucker zu fraktionieren. Dazu wird als neues Fließmittel Äthylacetat (65%) — Isopropanol — 65 : 35 verwendet.

### Резюме

Название работы: Быстроеразделение углеводов растительных экстрактов путём тонкослойной хроматографии с помощью нового растворителя

Описывается новый метод, дающий возможность путём тонкослойной хроматографии разделить на фракции сахара, содержащиеся в растительных экстрактах. Для этого используют новый растворитель — этилацетат (65%) — изопропанол — 65 : 35.

### Summary

Title of the paper:

A thin-layer chromatographic method for separating carbohydrates in plant materials is described. For this a new solvent system is used: Ethyl acetate (65%) — isopropanol — 65 : 35.

Anschrift der Autoren

Dr. H. AUERSWALD

Dr. P. RIESS

E.-M. FRIEDRICH

Institut für Gemüseproduktion Großbeeren

1722 Großbeeren

Theodor-Echtermeyer-Weg



Sektion Gartenbau der Humboldt-Universität zu Berlin und Institut für Gemüseproduktion Großbeeren der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

FRIEDERIKE KAUFMANN, HELMA PINKAU und HANNELORE BIESEL

## Zum Einsatz von Industriehumusstoffen bei Grünspargel

Eingang: 3. Januar 1977

### 1. Einleitung

Die Ausweitung der Spargelanbaufläche von 2400 ha im Jahre 1975 (o. V., 1975) auf 9000 ha etwa in den nächsten 15 Jahren bedarf einer steigenden Bereitstellung bis etwa 20000 t reproduktionswirksamer organischer Substanz/Jahr (EICH und KUNDLER, 1976) für die jährlich notwendigen 500 bis 700 ha Neu- und Ersatzpflanzungen sowie die im dreijährigen Turnus erfolgende organische Düngung der Ertragsanlagen. Diese Menge ist bei Berücksichtigung sich verändernder Aufstellungsbedingungen sowie des weiteren Aufbaus von Betrieben zur industriellen Düngestoffproduktion (BAUMANN, 1974) zunehmend durch bodenstrukturverbessernde, kostengünstige Industriehumusstoffe zur Verfügung zu stellen. Im prognostischen Zeitraum wird sich ein Teil des Bedarfs an Bodenverbesserungsmitteln für die Spargelproduktion auch durch synthetische Industrieprodukte decken lassen (KAUFMANN, 1973). Die bereits vorhandenen sowie im Aufbau befindlichen Zentren großflächiger Spargelproduktion finden sich bevorzugt auf D3-Standorten, die nur bei gutem Strukturzustand bis in den Unterboden (Hauptwurzelzone der Spargelpflanze etwa bis 60 cm) bei sonst günstiger Standortwahl und optimaler Pflege hohe Erträge bringen. 400 bis 1000 dt/ha Stallmist zur Spargelpflanzung sowie 300 bis 600 dt/ha im dreijährigen Turnus werden zur organischen Düngung von Spargel auf Sandböden empfohlen (u. a. HUCHEL, 1955; HEYMAN, 1965; KAUFMANN, SCHARFF, WEIT, 1974).

Gegenwärtig finden anstelle von Stallmist zur organischen Düngung von Spargel einzeln Niedermoortorf, Klär- und Seeschlamm sowie Gülle Anwendung. Den Einsatzmöglichkeiten von Industriehumusstoffen, in denen derartige organische Stoffe enthalten sind, wird seit 10 Jahren an verschiedenen Standorten mit unterschiedlicher Bodenvorbereitung versuchsmäßig nachgegangen. Über die bisher erzielten Ergebnisse, insbesondere auf die Wachstums- und Ertragsleistung von Grünspargel, wird nachfolgend berichtet.

### 2. Material und Methoden

Die Prüfung stärker abbauresistenter Industriehumusstoffe erfolgte in Feldversuchen an vier verschiedenen Standorten sowie in einem Gefäßversuch. Die Tabelle 1 enthält die Angaben zu den Versuchsfragen und -anlagen. Bei allen Versuchsstandorten han-

Tabelle 1  
Variantenwahl und Versuchsanlagen bei den Versuchen zur Anwendung von Industriehumusstoffen bei Grünpargel

Ver- suchs- nummer	Varianten Nr.	Bezeichnung	Versuchsort	Versuchsdauer	Versuchs- größe m <sup>2</sup>	Anzahl d. Pflanz- Wiederho- lungen	Pflanz- dichte Stk/m <sup>2</sup>	Versuchs- sorte
I	1	je 300 dt Stallmist/ha 1966, 1968	Großbeeren-Tief- düngung mit 250t	5. - 8. Standjahr	850	4	1,6	Ruhm v. Braunschweig
	2	je 600 dt Sommermüll-/Klärschlamm- kompost/ha 1966, 1968	Niedermoorortf/ha 2 Jahre vor Spar- gelpflanzung					(Leistungs- auslese)
II	1	je 300 dt Stallmist/ha 1967, 1969, 1971	Großbeeren b. Berlin	1. - 7. Standjahr	470	3	2,6	Start
	2	je 600 dt Sommermüll-/Klärschlamm- kompost/ha 1967, 1969, 1971						
III	1	je 600 dt Stallmist/ha 1973, 1975	Zepernick b. Berlin	1. - 4. Standjahr	720	4	2,5	Ruhm v. Braunschweig
	2	je 200 m <sup>3</sup> Typ 612/ha* 1973, 1975						(Leistungs- auslese)
	3	ohne org. Düngung						
	4	je 200 m <sup>3</sup> Seeschlamm-/ Rinden- kompost/ha 1973, 1975						
	5	je 200 m <sup>3</sup> Siedlungsabfallkompost/ha 1973, 1975						
IV	1	je 600 dt Stallmist/ha 1973, 1975	Rostock	1. - 4. Standjahr	958	4	2,5	Ruhm v. Braunschweig
	2	je 200 m <sup>3</sup> Niedermoorortf/ha 1973, 1975						(Leistungs- auslese)
	3	je 200 m <sup>3</sup> Typ 69/ha* 1973, 1975						
	4	je 200 m <sup>3</sup> Typ 67/ha* 1973, 1975						
	5	je 200 m <sup>3</sup> Seeschlamm-/Rinden- kompost 1973, 1975						
	6	je 200 m <sup>3</sup> Siedlungsabfallkompost/ha 1973, 1975						
V	11-14	je 400 dt Stallmist/ha 1974, 1976	Cobbel Krs.	1. - 3. Standjahr	1.215	4	2,0	Ruhm v. Braunschweig
	21-24	je 400 dt Siedlungsabfallkompost/ha 1974, 1976	Tangerhütte					Eros Spaganiva