

Auftreten von Callose im Speicherparenchym der Kartoffelknolle

B. WODICKA und H. WENZL

ehemals Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien, Österreich

Abschluss des Manuskriptes: 18. Januar 1971

Zusammenfassung

Vorwiegend in stark keimenden, alternden Kartoffelknollen entwickelt sich im Speicherparenchym Callose in Form meist kugeliger oder ellipsoidförmiger Gebilde von etwa 2 bis 60 μm Grösse; die Häufigkeit der Parenchymcallose steigt mit der physiologischen Erschöpfung der Knollen.

Chemische Identität bzw. weitgehende Ähnlichkeit der Parenchymcallose mit der Siebröhrencallose ergibt sich aus dem übereinstimmenden, für Callose typischen Verhalten gegenüber dem Farbstoff Resoblau und dem Fluorchrom Anilinblau.

Im Zuge von Untersuchungen über Phloemcallose in Kartoffelknollen konnte ein bisher nicht beobachtetes Vorkommen verschiedenartig gestalteter Calloseklumpen in den parenchymatischen Zellen des Speichergewebes dieser Organe festgestellt werden.

Bei dem universellen Auftreten des aus Glucose in β -1, 3-Glucosidbindung aufgebauten Polysaccharids Callose im Pflanzenreich, das im Vergleich zu Stärke oder Zellulose meist auf relativ geringe Mengen beschränkt ist, ist auch ein Vorkommen von Callose in Parenchymzellen verschiedener Pflanzen beobachtet worden. Eschrich (1956) berichtet über Calloseklumpen in den Peripheriezellen von Pfropfwunden an Stengeln und über einen kugeligen Callose-Wandbelag in der äußersten Rindenschicht des Rhizoms von *Ophioglossum vulgatum*. Im Anschluß an ähnliche Angaben von Gardiner aus dem Jahre 1885 beschreibt er Callosebeläge an den Spitzen junger Tracheiden im Parenchymgewebe der Gynobasis von *Lindlofia spectabilis*. Diese Callosepolster befinden sich an der Grenz wand zwischen Tracheidenspitze und Parenchymzellen.

Methoden

Zum Nachweis der Callose diente Resoblau (Resorzinblau), das in folgender Weise hergestellt wurde: 10 g Resorzin werden in 1000 ml Wasser gelöst und 5 ml konz. Ammoniak zugesetzt. Die Flüssigkeit bleibt in dünner Schicht solange der Luft ausgesetzt bis eine intensive Blaugrünfärbung eingetreten ist. Mit dieser Farbstofflösung färbt sich Callose leuchtend blau, die verholzten Gefäße nehmen eine stumpf-grünblaue Farbe an.

Parallel dazu wurde auch der rasch durchführbare und überaus empfindliche Nachweis von Callose mit wasserlöslichem Anilinblau als Fluorchrom durchgeführt

(Currier und Strugger, 1956), unter Verwendung, einer 0,005%igen Lösung von Anilinblau (Hollborn & Söhne, Leipzig) in m/15 K_2HPO_4 . Gearbeitet wurde mit einem Reichert-Fluoreszenzmikroskop bei 100-facher Vergrößerung.

Im allgemeinen erfolgten die Untersuchungen an radial durch die Längsachse der Knollen geführten Schnitten im Auflicht oder Durchlicht. Die mit einem Doppelmesser (Wenzl, 1967) hergestellten Schnitte hatten eine Dicke von 2,5 mm; meist aber gelangten 0,3 mm bis 0,5 mm dicke Schälmesserschnitte zur Verwendung. Die Knollen lagerten in einem mässig kühlen, ziemlich trockenen Keller. Die Temperatur lag zwischen 12 und 20°, meist um 15°C.

Ergebnisse

Aufgrund von Untersuchungen an Material der Sorten *Apis*, *Bintje*, *Clivia*, *Conny*, *Cosima*, *Gabi*, *Jetta*, *Maritta*, *Saskia*, *Sieglinde* und *Voran* aus den Erntejahren 1966 bis 1969 in der Zeit von der Ernte bis zum September des Folgejahres findet sich Parenchymcallose vor allem in alternden, stark gekeimten Knollen (Tabelle 1). Bei Prüfung von etwa 5000 Knollen (Ernte 1970) der Sorten Atlas, Cosima und Maritta im November 1970 mittels des Resoblau-Callose-Testes (im Rahmen der Blattrolltestung) konnte ein ganz vereinzelt Vorkommen von Parenchymcallose festgestellt werden, obwohl das Material noch ungekeimt war. Bei den in Tabelle 1 erfaßten Knollen fand sich Callose ab Februar des folgenden Jahres – mit fortschreitender Keimung nahm die Häufigkeit zu. Im Mai und Juni wurde Parenchymcallose in 3 bis 5%, im August und September in etwa einem Drittel der Knollen gefunden, die zum

Tabelle 1. Vorkommen von Parenchymcallose in Kartoffelknollen zum Zeitpunkt der Ernte (Monat Juli) bis in den September des Folgejahres. Ernten 1966 bis 1969; Sorten *Apis*, *Bintje*, *Clivia*, *Conny*, *Cosima*, *Gabi*, *Jetta*, *Maritta*, *Saskia*, *Sieglinde* und *Voran*.

Monat	Zahl untersuchter Knollen	Anteil Knollen mit Parenchymcallose (%)
Juli, August	105	0
September, Oktober	1089	0
November, Dezember	420	0
Januar	369	0
Februar	246	0,4
März	358	0
April	295	1,0
Mai	209	2,9
Juni	298	5,0
Juli	393	10,2
August	60	31,7
September	59	35,6

letzteren Zeitpunkt durch die fortgeschrittene Keimung bereits stark erschöpft waren. Pro Schnitt, der vom Nabel bis gegen die Mitte der Knolle reichte, fanden sich in diesem stark gekeimten Material bis weit über 100 Calloseeinschlüsse in den Parenchymzellen. Im allgemeinen wurde nur ein einziger Schnitt je Knolle geprüft. Bei eingehenderer Untersuchung hätte sich wahrscheinlich ein noch höherer Anteil von Knollen mit Parenchymcallose ergeben.

Die Frage von Sortenunterschieden in der Häufigkeit von Callose im Parenchym wurde nicht systematisch verfolgt; Hinweise auf größere Unterschiede gab es nicht.

Die Abbildungen 1–3 zeigen die meist unregelmäßig kugeligen oder ellipsoidförmigen, teils etwas bizarren Formen dieser Callosegebilde, die mitunter den Eindruck von Aggregaten erwecken; zumindest ein Teil dieser Gebilde liegt dicht der

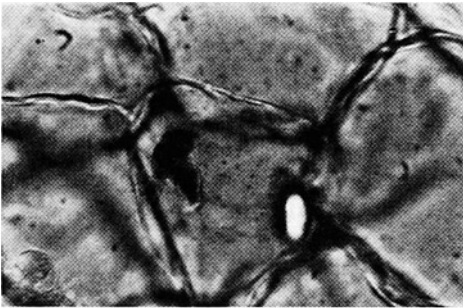


Abb. 1. Auftreten von Parenchymcallose im stärkearmen Knollenparenchym, unregelmäßig geformter Calloseklumpen. Sorte *Cosima*, Resoblaufärbung. Foto 29.8.1967 (250 \times).

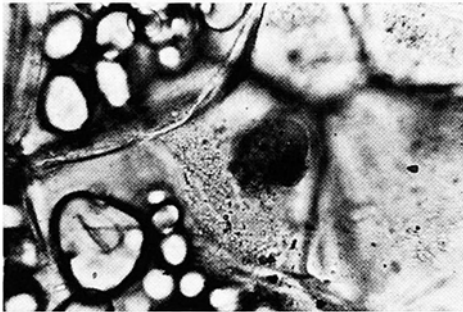


Abb. 2. Auftreten von Parenchymcallose in stark gekeimter Knolle, rundlicher Calloseklumpen, Sorte *Sieglinde*, Resoblaufärbung. Foto 9.9.1968 (250 \times).



Abb. 3. Knolle wie Abb. 2. Unregelmäßig geformter Calloseklumpen, nach Verquellen der Stärke durch Erhitzen des Schnittes in Wasser, Resoblaufärbung. Foto 9.9.1968 (250 \times).

Zellwand an. Die Größe dieser Calloseeinschlüsse ist sehr verschieden. Die kleinsten kugeligen Gebilde sind etwa 2 μm groß, die größten messen bis 45 μm ; solche mit Fortsätzen oder ganze Aggregate hatten einen Durchmesser bis 65 μm .

Stets gingen die gelbgrüne Fluoreszenz mit Anilinblau und die leuchtend blaue Resoblaufärbung der Parenchymcallose parallel, ebenso wie bei der Phloemcallose. Der Vergleich des Verhaltens von Parenchym- und Phloemcallose konnte teils in ein- und demselben Schnitt durchgeführt werden, teils in verschiedenen Schnitten, die gleichlang derselben Farbstofflösung ausgesetzt waren. Nach Anfärbung mit Resoblau wurde durch Einwirkung von 8% NaOH die Färbung zum Verschwinden gebracht. Nach gründlichem Auswaschen der Lauge mit Wasser war wieder gleichartige Anfärbung mit Resoblau oder Fluorchromierung mit Anilinblau möglich. In allen Varianten dieser Behandlung verhielten sich Parenchymcallose und Phloemcallose gleichartig.

Ähnlich wie die Callose in den Siebröhren der Kartoffelknollen tritt auch jene im Speichergewebe in Zusammenhang mit Prozessen auf, welche letztlich zu Nekrosen führen.

Literatur

- Currier, H. B. & Strugger, S., 1956. Anilin Blue fluorescence microscopy of Callose in bulb scales of *Allium cepa* L. *Protoplasma* 45: 552-559.
- Eschrich, W., 1956. Kallose (Ein kritischer Sammelbericht) *Protoplasma* 47: 487-530.
- Wenzl, H., 1967. Die serienmäßige Durchführung des Kallose (Igei-Lange)-Testes. *Pflanzenschutzberichte* 40: 125-151.