

Als eine dritte Form von Eiweißkristallen finden sich in der Knolle sowohl als auch ganz besonders in den Lichtkeimen reguläre, ziemlich regelmäßig ausgebildete Würfel, die den schon oft beschriebenen und in jedem einschlägigen Lehrbuch erwähnten Reserve-Eiweißkristallen entsprechen dürften. Die Kantenlänge dieser Würfel ist mit durchschnittlich $16,3 \mu$ etwas größer als die der tetragonalen Kristalle mit durchschnittlich $10,5 \mu$, denen sie sonst im optischen Umriß sehr ähnlich sehen. Im färberischen Verhalten und in ihren sonstigen Eigenschaften sind sie den tetragonalen Kristallen sehr ähnlich. Ihre Natur als Reserveeiweiß möchte ich bezweifeln aus Gründen, die zu diskutieren einer anderen Arbeit vorbehalten bleiben muß.

Nicht verwechselt werden dürfen die Eiweißkristalle mit den in wechselnder Häufigkeit auftretenden Kalziumoxalatkristallen, von denen sie sich wohl am einfachsten durch die Art der Doppelbrechung und durch ihre Färbbarkeit mit Carminessigsäure unter-

scheiden. Da diese Oxalatkristalle sehr häufig als monokline, würfelförmige Prismen oder tetragonale Pyramiden mit Prisma kristallisieren, ist im nicht vorbehandelten Präparat die Unterscheidung von den Eiweißkristallen nicht immer leicht.

Literatur.

- (1) Schimper, A. F. W.: Untersuchungen über die Proteinkristalle der Pflanzen. Diss. Straßburg 1878. Referat in Justs bot. Jahrb. 1878.
- (2) Haitinger, M.: Fluoreszenz-Mikroskopie. Leipzig 1938.
- (3) Stanley, W. M.: Biochemistry and biophysics of viruses. In Doerr-Hallauer: Handbuch der Virusforschung I. Wien 1938 (dort auch weitere Literatur).
- (4) Kausche, G. A.: Über Versuche zum Nachweis und zur Sichtbarmachung von pflanzlichem Virus. Mitt. aus d. B. R. A. Heft 59. Berlin 1939.
- (5) Nitsche-Koswig-Förster: Histologische Veränderungen in kräuselkranken Rüben. Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst 18. Berlin 1938.
- (6) Esau, K.: Initial localization and subsequent spread of curly top symptoms in sugar beet. Hilgardia IX. 8. 1935.

Über das Vorkommen von Eiweißkristallen in virusinfizierten Kartoffelknollen

Von E. Köhler.

(Dienststelle für Viruspathologie in der Biologischen Reichsanstalt.)

Der vorstehende Aufsatz von R. Janisch-Königsberg veranlaßt mich, auch meinerseits in aller Kürze einige eigene Befunde über in Kartoffelknollen angetroffene Eiweißkristalle mitzuteilen. Das Vorkommen von würfelförmigen Eiweißkristallen in Knollen und Laub der Kartoffel ist schon seit langem bekannt, auch waren diese Kristalle schon vielfach Gegenstand eingehender Untersuchung (Cohn 1859, Sorauer 1868, Schimper 1878 u. a.). Herr R. Janisch, der diese Würfelkristalle¹⁾ unlängst wieder entdeckte, hat in einem Schreiben an mich wohl als Erster die Frage aufgeworfen, ob es sich etwa um Viruskristalle handeln könne. Er gab damit den Anstoß zu den im folgenden mitgeteilten Untersuchungen, in deren Verlauf zum erstenmal auch nadelartige Kristalle in der Kartoffelknolle nachgewiesen werden konnten.

Seit einer Reihe von Jahren kultiviere ich im Gewächshaus in Töpfen unter Ausschluß von virusübertragenden Blattläusen Stämme der Kartoffelsorte »Erdgold«, die teils virusfrei, teils mit einem der Kartoffelviren A und X, teils mit dem Gemisch A und X infiziert sind. Bei der mikroskopischen Untersuchung von Schnitten durch die peripheren Zellschichten von Knollen dieser Stämme im Winter 1941/42 stellte ich die Anwesenheit von Kristallen in den Zellen fest, und zwar wurden in den A-Knollen in reichlichen Mengen Kristalle von Würfelform (Abb. 1), in den X-Knollen Bündel von sehr feinen Nadelkristallen angetroffen (Abb. 2). Auch in den virusfreien Knollen wurden, wenn auch in sehr geringer Zahl, Würfelkristalle vorgefunden, die jedoch bei weitem nicht die Größe der in den A-Knollen vorkommenden aufwiesen und gegen Ende des Winters aus den im Eisschrank aufbewahrten Knollen wieder

verschwanden. Die Kristalle in den virushaltigen Knollen blieben dagegen bei gleicher Behandlung bis in den Sommer hinein — so lange reichen die Beobachtungen — erhalten. Die Nadelbündel fanden sich ausschließlich bei den X-kranken Knollen, und zwar

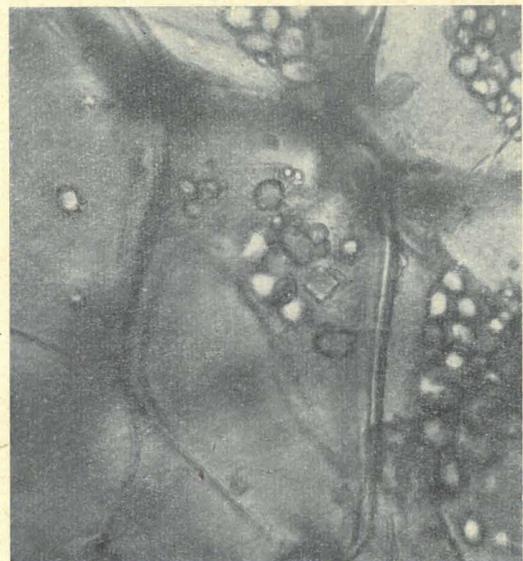


Abb. 1. Würfelkristall im Rindenparenchym einer Kartoffelknolle.

regelmäßig bei allen unseren drei kultivierten Stämmen, die mit verschiedenen Typen des X-Virus infiziert sind.

Die Würfelkristalle finden sich vorzugsweise in den äußeren Zellschichten unterhalb der Schale, meist nur durch eine schmale Zone von dieser getrennt, während die Nadeln regelmäßig in einer etwas tieferen, ebenfalls sehr schmalen Zone anzutreffen sind. In

¹⁾ Nach der Auffassung von R. Janisch (s. oben) soll es sich freilich nicht um echte Würfel handeln.

Knollen mit Mischinfektionen von A und X finden sich gleichfalls die beiderlei Kristallformen vor, wo-

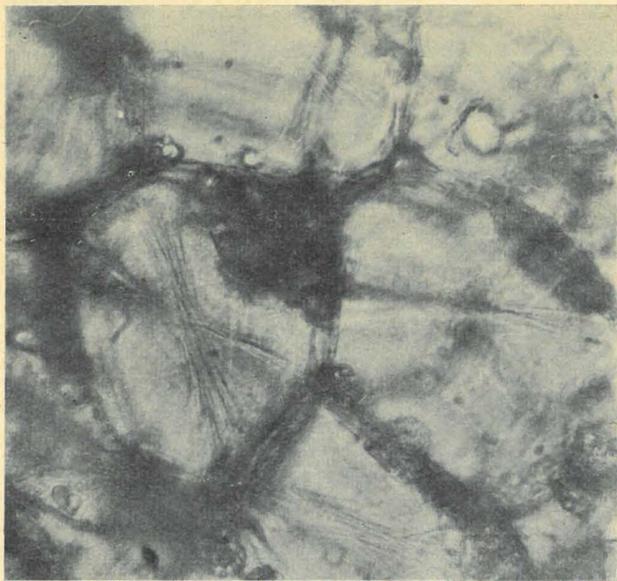


Abb. 2. Bündel von Nadelkristallen im Parenchym einer X-Virus-kranken Kartoffelknolle. Phot. R. Eicke

bei die Würfel wieder eine äußere, die Nadeln eine innere Zone bevorzugen. Jedoch ist die Sonderung der Zonen nicht streng gewahrt, und es kommt ge-

legentlich an den Zonengrenzen zu Überschneidungen, so daß man dort u. U. beiderlei Kristalle in ein und derselben Zelle antreffen kann.

Die Untersuchung der beiderlei Formen durch meine Mitarbeiterin R. Eicke ergab eindeutig, daß es sich um Eiweißkristalle handelt. Die Frage, ob die Kristalle Viruskristalle sind — wie es ja den Anschein hat —, steht noch offen. Daß die Nadelkristalle solche des X-Virus sind, ist sehr wahrscheinlich, zumal für eine andere Virusart, das Tabakmosaikvirus, festgestellt werden konnte, daß es in Vitro und in der Pflanzenzelle in Nadeln auskristallisiert (Stanley, Purdy-Beale), und zudem die Untersuchungen verschiedener Forscher (Takahashi und Rawlins, H. S. Loring u. a.) dargetan haben, daß die Suspensionen der beiden genannten Virusarten Strömungsdoppelbrechung zeigen, die Partikel also wahrscheinlich Stäbchenform aufweisen. Die Abbildung der Stäbchen gelang dann zuerst Kausche, Pfankuch und Ruska mit dem Elektronenmikroskop beim TM-Virus.

Unsere Befunde an virusfreien Knollen lassen erkennen, daß das Reserve-Eiweiß der Kartoffel in Würfelform kristallisiert. Es erscheint nicht ausgeschlossen, daß einerseits das A-Virusprotein mit dem Reserve-Eiweiß würfelförmige Mischkristalle bildet und daß andererseits das Reserve-Eiweiß in die Proteinkristalle des X-Virus eingebaut wird. Die Untersuchungen werden fortgesetzt.

Kleine Mitteilungen

Deutsch-italienische Zusammenarbeit. Die im vergangenen Jahr begonnenen deutsch-italienischen Pflanzenschutzbesprechungen wurden in Wien vom 29. Juni bis 1. Juli d. J. fortgesetzt. Die Erfahrungen über die Ausbreitung von *Aspidiotus perniciosus* wurden ausgetauscht und ein eingehendes Arbeitsprogramm vereinbart, das insbesondere Untersuchungen über den Anfälligkeitsgrad der verschiedenen Wirtspflanzen, über die Reaktion der Pflanzen auf den Befall, über die natürlichen Feinde und über die Wirkung chemischer Bekämpfungsmittel sowie über die Begasungstechnik voraussieht.

Die in Italien gegen Getreideroste erprobten chemischen Präparate sollen im nächsten Jahr in Deutschland gegen Spargelrost versuchsweise angewendet werden.

Die Bemühungen, kupferfreie Bekämpfungsmittel zu finden, haben in Italien noch nicht zu einem befriedigenden Ergebnis geführt. Von den deutschen Ausweichpräparaten sollen Proben für Versuche unter den klimatischen Verhältnissen Italiens zur Verfügung gestellt werden.

Deutsch-ungarische Zusammenarbeit. Nachdem am 11. März d. J. in Wien von einer deutsch-ungarischen Pflanzenschutzkommission Gemeinschaftsversuche zur Bekämpfung der Luzernegallmücke vereinbart waren, weilte auf Einladung der königlich ungarischen Regierung eine deutsche Pflanzenschutzkommission vom 2. bis 7. Juli d. J. in Ungarn, um die Pflanzenschutz-einrichtungen und wissenschaftlichen Fachinstitute Ungarns kennen zu lernen. Bei dieser Gelegenheit wurden auch die Gemeinschaftsversuche besichtigt und festgestellt, daß für den ungarischen Luzernebau nicht nur die Luzernegallmücke, sondern in weit

höherem Grade *Phytodecta sexpunctata* Panz. von Bedeutung ist. — Es wurde angeregt, auch in Ungarn Versuche gegen *Aspidiotus perniciosus* nach dem oben erwähnten Versuchsplan einzuleiten.

Auftreten der San José-Schildlaus (*Aspidiotus perniciosus*) in Italien¹⁾. Nachdem leichter Befall mit der San José-Schildlaus in zwei Obstgärten in den Provinzen Verona und Padua im Jahre 1940 festgestellt worden war, hat die italienische Regierung durch Ministerialdekret vom 20. Dezember 1940²⁾ die Bekämpfung der Schildläuse an Obstbäumen zur Pflicht gemacht. Die Bekämpfung wurde während des Winters mit 7%igen Mineralölemulsionen tatkräftig durchgeführt, aber trotzdem wurden noch im Frühjahr 1941 Befallsspuren in denselben Obstgärten sowie in drei weiteren in den genannten Provinzen festgestellt und auch ein kleiner Herd in der Provinz Lucca gefunden.

Aus diesem Grunde wurden sofort weitere, schärfere Maßnahmen für die Pflichtbekämpfung getroffen, die durch Ministerialdekret vom 15. Februar 1941³⁾ auch auf Baumschulerzeugnisse ausgedehnt wurden.

Da jedoch hier und da noch einige Befallsspuren in den genannten drei Provinzen vorhanden sind, gibt die italienische Regierung gemäß dem am 16. April 1929 in Rom unterzeichneten Internationalen Pflanzenschutzabkommen das Vorkommen der San José-Schildlaus in den drei Provinzen Lucca, Padua und Verona bekannt und teilt mit, daß die Bekämpfung dieses Insektes in den Obstpflanzungen durch An-

¹⁾ Mitteilung des Ministeriums für Land- und Forstwirtschaft in Rom an das Internationale Landwirtschafts-Institut.

²⁾ Amtl. Pfl. Best. Bd. XIII, Nr. 4, S. 205.

³⁾ Amtl. Pfl. Best. Bd. XIV, Nr. 2, S. 69.