

DIE INHALTSSTOFFE DER KARTOFFEL

BILDUNG, VERWERTUNG, ERHALTUNG

Die qualitative und quantitative Bildung der Inhaltsstoffe der Kartoffelknolle ist in erster Linie sortenbedingt. Sie wird beeinflusst durch Boden, Düngung, Klima, Krankheitsbefall u. a. Auch von der Ernte bis zur Einlagerung und während der Aufbewahrung bis zum Verbrauch treten in Abhängigkeit von den jeweils herrschenden Bedingungen mehr oder weniger starke, die Inhaltsstoffe beeinflussende Veränderungen auf.

Die Kartoffel weist mehr als 200 Inhaltsstoffe auf. Die wichtigsten und deren Verteilung in der Knolle gibt Bild 1 wieder.

Der Wassergehalt nimmt im Laufe der Lagerung ab, womit die Trockensubstanz relativ steigt.

Bei der Stärke handelt es sich um Reservestärke. Ihren höchsten Gehalt weist die Kartoffel in der Nähe der Gefäßbündel auf. Neben Stärke ist in der Kartoffel noch eine Reihe von Zuckern vorhanden (Saccharose, Maltose, Dextrose, Fruktose, Galaktose und Arabinose). Der Zuckergehalt sinkt mit der Reife der Knolle, steigt jedoch mit der Lagerung unter dem Einfluß der Atmung wieder an.

In kleinen Mengen kommen Pektinstoffe und Zellulose vor (Zellwände und Schale).

Der Gehalt an Eiweiß steht in einem bestimmten Verhältnis zum Stärkegehalt. Als Rohprotein faßt man das hochwertige Eiweiß (Tuberin) und seine Bausteine (Aminosäuren und Amide) zusammen. Der Gehalt an Tuberin beträgt 30—50 % vom Gesamtprotein. Er steigt im Laufe des Wachstums und der Reife, nimmt während der Lagerung durch Abbau in Amide und Aminosäuren ab. An Aminosäuren sind in der Eiweißsubstanz nachzuweisen: Alanin, Arginin, Asparaginsäure, Cystein, Cystin, Glutaminsäure, Histidin, Isoleucin, Leucin, Lysin, Methionin, Phenylalanin, Prolin, Threonin, Tryptophan, Tyrosin und Valin.

Im Rohfett sind Palmitin-, Myristin-, Linol-, Linolensäure und Glycerin enthalten. Diese Substanzen sind wesentlich mitentscheidend für Geschmack und Geruch der Kartoffel.

Von den Vitaminen kommt dem Vitamin C die größte Bedeutung zu. Zur Zeit der Ernte kann die Frischsubstanz bis 20 mg % Vitamin C enthalten. Neben Vitamin C kommen in der Kartoffel die Vitamine B₁, B₂, B₆, H, K und A vor.

Die Farbe von Fleisch und Schale beruht auf Flavinen, Xanthenen, Carotinoiden und Anthozyanen.

Fermente und Wirkstoffe sind für den Stoffwechsel und entwicklungsphysiologische Vorgänge notwendig.

Organische Säuren (Apfel-, Milch-, Bernstein-, Wein-, Zitronen- und Oxalsäure) spielen als Puffersubstanzen im Stoffwechsel eine Rolle.

Ein zu hoher Gehalt an Solanin (über 20 mg %), wie er in unreifen Knollen oder in starkem Lichteinfluß ausgesetzten frisch geernteten Kartoffeln auftritt, kann sich schädigend in der Nahrung für Mensch und Tier auswirken.

An Schrifttum, das sich mit dem bisher beschriebenen Fragenkomplex befaßt, sei an dieser Stelle nur auf einige zusammenfassende Werke verwiesen (3, 4, 6).

Kartoffelverwertung

Der Gehalt an hochwertigen Nährstoffen läßt den Wert der Kartoffel für die menschliche Ernährung erkennen. Für Speisekartoffeln wählt man stärkeärmere Sorten, da sich ein zu hoher Stärkegehalt ungünstig auf die Kocheigenschaften und im Zusammenhang mit anderen Inhaltsstoffen (besonders Eiweiß) auch auf den Geschmack auswirkt. Über den Nährwert des Tuberins ist man sich in weiten Kreisen kaum bewußt. Diese Eiweißsubstanz liegt in der biologischen Wertigkeit wahrscheinlich noch über der des Fisch- oder Hühner-eiweißes. Für den menschlichen Eiweißbedarf würden pro Tag 28,2 g Kartoffelrohprotein genügen. Das würde allerdings einem Verbrauch von 1,5 bis 2,5 kg Kartoffeln entsprechen. Mit einem täglichen Verzehr von etwa 350 g Kartoffeln wird der Bedarf an Vitamin C über 80 %, der an Vitamin B₁ bis zu 20 %, der an Vitamin B₂ bis zu 6 % gedeckt. Von nicht geringer Bedeutung sind Kalk und Spurenelemente. Allerdings können durch die Speisezubereitung erhebliche Verluste einzelner Nährstoffe eintreten. Besonders mit dem Schälen geht ein beträchtlicher Teil an Tuberin, Vitamin C und Mineralstoffen verloren, da sich das Tuberin hauptsächlich in den schalennahen Schichten befindet. Vitamin C und Mineralstoffe entweichen nach dem

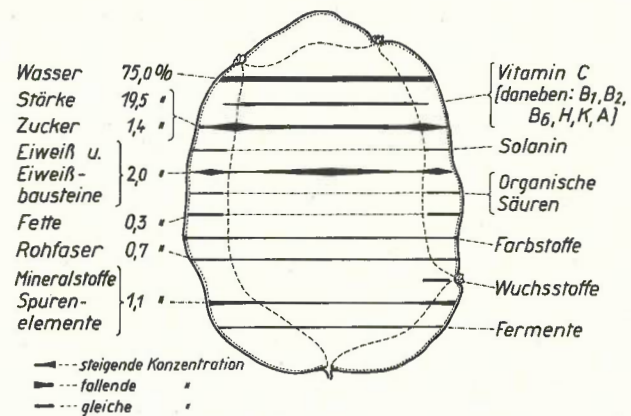


Bild 1: Inhaltsstoffe der Kartoffelknolle und ihre Verteilung.

Entfernen der Schale sehr leicht in das Wasser. Pellkartoffeln gegenüber geschälten Kartoffeln und Dämpfen gegenüber Kochen sind zu bevorzugen.

Zu immer größerer Bedeutung gelangen die Veredelungserzeugnisse von Kartoffeln (Trockenspeisekartoffeln, Kartoffelbackflocken, Kartoffelchips, Kartoffelwalzmehl, Kartoffelkloßmehl, Kartoffelpüree u. a.). In der Zubereitung und im Verbrauch solcher Produkte stehen wir in Deutschland weit hinter anderen Ländern zurück. An der Spitze stehen hier die USA. Mit den vielseitigen Zubereitungsmöglichkeiten dieser Erzeugnisse wird die Kartoffel den ihr zustehenden Platz unter unseren Nahrungsmitteln behalten, verlorenes Gelände vielleicht wieder zurückgewinnen.

Für die Verfütterung bevorzugt man stärke-reiche Kartoffeln, die meist konserviert werden. Hier spielen das Eintrocknen, Dämpfen und Einsäuern eine große Rolle. Bei diesen Verfahren treten nur verhältnismäßig geringe Verluste an Inhaltsstoffen auf. Auch die Nebenprodukte der Stärkefabrikation (Pülpe) und der Brennerei (Schlempe) finden als Futtermittel Verwendung.

In der Stärkefabrikation und in der Brennerei ist die Produktivität vom hohen Stärkegehalt der Kartoffel abhängig.

Die Frage der Kartoffelverwertung wird eingehend in dem „Wegweiser für Kartoffeln und Rüben“ behandelt (1).

Erhaltung der Inhaltsstoffe

Um eine Veränderung der Inhaltsstoffe — Kohlenhydrate und Proteinsubstanzen — zu erfassen, haben wir, zum Zeitpunkt der Ernte beginnend, im Verlaufe der Lagerung bei Temperaturen von 1°, 4°, 7° und 18° C an verschieden gedüngtem und nach unterschiedlichen Methoden geerntetem Material der Sorte HEIDA Untersuchungen eingeleitet und hierbei bereits wertvolle Erkenntnisse sammeln können.

Bei Messungen der Atmung zeigte sich, daß ihre Intensität bei den konstant gehaltenen Lagerungstemperaturen unterschiedlich war. Der Energieverbrauch, wie er sich in den CO₂-Werten äußert und der auf die Verbrennung von Kohlenhydraten zurückzuführen ist, lag im Laufe der Lagerungsmonate bei 1° C wesentlich höher, obwohl hier noch kaum eine Keimung eingetreten war, als bei gekeimten Knollen, die bei 4° und 7° C gelagert wurden. Bei der Lagerung ist also nicht die eine Keimung unterbindende niedrige Temperatur allein für die Erhaltung von Kohlenhydraten entscheidend.

Die Veränderungen der Eiweißsubstanz im Verlaufe der Aufbewahrung wurden mit Hilfe der Papierchromatographie verfolgt (2). Hierbei zeigte sich, daß in Abhängigkeit von der Lagerdauer und -temperatur in den Knollen Unterschiede im Gehalt der Aminosäuren nachzuweisen sind (Bild 2).

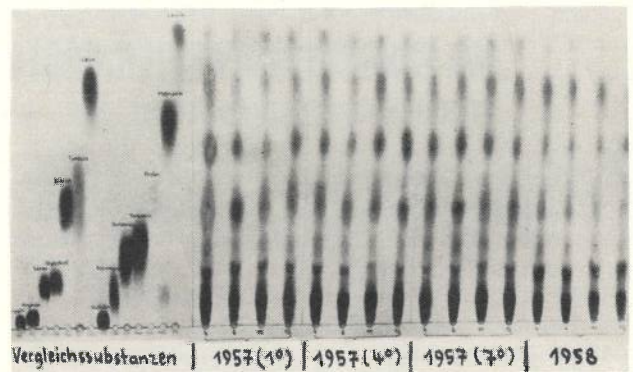


Bild 2: Papierchromatogramm von Aminosäuren.

Links: Vergleichssubstanzen.

Rechts: Eindimensionale Auftrennung von Aminosäuren der Sorte HEIDA (je 4 Düngungsvarianten) nach einjähriger Lagerung bei 10, 40 und 70 C und neuer Ernte.

Die Differenzen im Gehalt einiger Aminosäuren sind bei den einzelnen Lagerungstemperaturen deutlich erkennbar (1° gegenüber 4° und 7° C) und stehen im unmittelbaren Zusammenhang mit der Keimung. Noch deutlicher als bei den verschiedenen Temperaturen zeichnen sich die Unterschiede jedoch zwischen bereits gelagerten (12 Monate) und frisch geernteten Kartoffeln ab. Über Einzelheiten dieser Untersuchungen wird an anderer Stelle berichtet (5).

Zusammenfassung

Die Kartoffelknolle enthält zahlreiche, für die menschliche und tierische Ernährung wichtige Inhaltsstoffe. Es ist von großer Bedeutung, durch geeignete Maßnahmen diese Inhaltsstoffe während der Lagerung wie auch bei der Verarbeitung zu erhalten. Diesem Bestreben gelten unsere jetzt laufenden Untersuchungen, die sich zunächst auf Kohlenhydrate und Eiweiß erstrecken.

Schrifttumsnachweis

1. Wegweiser für Kartoffeln und Rüben. Hrsg. von K. BREMER. Hildesheim: Mann 1958. 632 S.
2. BREYHAN, Th., O. FISCHNICH u. F. HEILINGER: Histochemischer und papierchromatographischer Nachweis von Inhaltsstoffen der Kartoffelknolle. — Naturw. 45 (1958) H. 17, S. 420.
3. BURTON, W. G.: The potato. — London: Chapman & Hall 1948. 319 S.
4. FISCHNICH, O. u. F. HEILINGER: Die Kartoffel. Bildung, Erhaltung, Verwertung ihrer Inhaltsstoffe. (Im Dr.)
5. HEILINGER, F. u. Th. BREYHAN: Zur Kenntnis der Aminosäuren der Kartoffelknollen. — Landbauforsch. 9 (1959) H. 1, S. 17—18.
6. KRÖNER, W. u. W. VÖLKSSEN: Die Kartoffel. Die wichtigsten Eigenschaften der Knolle als Lebensmittel und Rohstoff. 2. Aufl. — Leipzig: Barth 1950. 672 S. (Die Ernährung. Beih. 9).