

# Solanin

## Vorkommen:

Die Kartoffeln enthalten in ihren grünen Teilen, der Kartoffelknollenschale und besonders in den Früchten die giftigen Glykosidalkaloide  $\alpha$ -Solanin und  $\alpha$ -Chaconin. Diese machen etwa 95% des Alkaloidgehaltes aus. Das Aglucon ist bei beiden Glykosiden Solanidin (LINDNER, 1990).

Auch die Tomate enthält ein Solanumalkaloid. Das Aglucon wird Tomatidin genannt, die mit Zucker verbundene, in der Pflanze gebildete Form ist das Tomatin. Während die grünen Pflanzenteile und auch grüne Früchte beträchtliche Mengen enthalten, weist die reife Tomate nur wenig Tomatin auf (ADHAV, 1981)

Während das Solanin die drei Zucker Galactose, Rhamnose und Glucose enthält, sind im Chaconin zwei Rhamnoseneinheiten und ein Glucosemolekül mit dem Aglucon verbunden. Außerdem kommen in der Kartoffelpflanze in geringer Menge noch andere, den beiden genannten nah verwandte Glykoside vor, wie z.B. Tomatin. Auch im Bitterstiß (*Solanum dulcamara*) und im Nachtschatten (*Solanum nigrum*) ist Solanin vorhanden. Das Gift kommt besonders in unreifen Kartoffeln und in grün gewordenen, keimenden Kartoffelknollen vor, und zwar vor allem in der Haut und in den Keimen. An verletzten oder durch Mikroorganismen infizierten Stellen bildet sich vermehrt Solanin.

## Wirkungscharakter:

Bei Verzehr solcher Kartoffeln sind die Vergiftungen meistens relativ leicht, weil bei keimenden Kartoffeln noch nicht viel Alkaloid gebildet wurde, und gewöhnlich Schale und Keime entfernt werden. Rohe Kartoffeln enthalten auf die ganze Knolle gerechnet ca. 0,009% Solanin. Es bestehen aber erhebliche, genetisch bedingte Unterschiede bei den einzelnen Sorten. Die meisten Sorten enthalten zwischen 1,8 und 9,4 mg Solanin/100 g. Einzelne Sorten erreichen aber 10-13 mg/100 g, gelegentlich sogar über 20 mg/100 g frische Kartoffelknolle (MORGAN, 1987). Steigt der Gehalt auf 0,04%, so treten Vergiftungen auf. Die Erscheinungen äußern sich in brennendem, kratzendem Gefühl im Hals, Kopfschmerzen, Mattigkeit, Erbrechen, Leibscherzen und Durchfällen. In schweren Fällen kommt es durch Gehirnödem zu Benommenheit, ja zu Koma, Krämpfen und Exitus. Bei Erwachsenen sind keine tödlichen Fälle bekannt geworden, aber kleine Kinder können an der Vergiftung sterben (HANSON, 1925; HARRIS, 1918). Daß solche Vergiftungen immer wieder vorkommen können, zeigt eine Massen Vergiftung mit Kartoffeln in einer englischen Schule im Jahre 1978. Von 300 Schuljungen zwischen 11 und 15 Jahren erkrankten 78 mit typischen Vergiftungszeichen. Dies waren die jüngeren Schüler, während die älteren und die Lehrer nicht betroffen waren (MCMILLAN, 1979). Die toxische Dosis beim Menschen beträgt 25 mg, die tödliche Dosis über 400 mg. Solanin wirkt saponinartig, bei parenteraler Gabe tritt Hämolyse auf. Auch Blutungen im Magen-Darm-Trakt und in der Netzhaut des Auges können auftreten. Solanin wirkt stark schleimhautreizend und bewirkt eine resorptive Nierenentzündung. Es hemmt auch die Cholinesterase (LEINER, 1980). Bei Ratten ruft Solanin mit 5-30 mg/kg i.p. eine Hyperglykämie hervor, die durch Glucosefütterung verstärkt wird. Bei weiblichen Tieren ist die Wirkung stärker.

Es werden Solanin und Chaconin und das gemeinsame Aglykon gering aus dem Darm resorbiert und rasch über Harn und Stuhl wieder ausgeschieden (CLARINGBOLD, 1982; NORRED, 1976). Veränderungen der Resorption im Darm, etwa durch emulgierende Saponine, die in der Kartoffel auch gefunden werden, sind in Betracht zu ziehen. Das Kartoffeln und Kartoffelprodukte in großen Teilen Europas und Nordamerikas täglich verzehrt werden, ist es nicht verwunderlich, daß z.B. bei der Bevölkerung Englands Solanidinspiegel zwischen 0,33 und 22,5 ng/ml (0,83-56,3 nmol/l) gefunden wurden.

In jüngster Zeit wurde der Verdacht geäußert, daß leicht angeschimmelte und dem Licht ausgesetzte alte Kartoffeln Mißbildungen bei menschlichen Feten bewirken könnten, Aneuploidie, Spina bifida, Enzephalozelen (RENEWICK, 1972).

Mit einem synthetisch hergestellten Sanidanepimer ([22 S, 25 R]-5 $\alpha$ -Solanidan-3 $\beta$ -ol) wurden bei Hamstern teratogene Wirkungen beobachtet (BROWN, 1978).

Eine ursächliche Bedeutung der Kartoffel für das Auftreten der Mißbildungen wird von vielen Autoren bestritten (EMANUEL, 1972).

## Prophylaxe:

Kochen der Kartoffel läßt das Gift teilweise in das Kochwasser übergehen, ohne es zu zerstören. Besonders durch Kochen in Essigwasser, das weggegossen wird, können Kartoffeln von Solanin befreit werden.

## Literatur:

- BROWN, D., KEELER R. F.: Structure activity relation of Steroid teratogens. 3. Solanin epimers. *J. agricult. Food. Chem.* 26,566,(1978)
- CLARINGBOLD, W. D. B., FEW, J. D. RENWICK, J. H.: Kinetics and retention of solandine in man. *Xenobiotica* 12, 293 (1982)
- DRAKE, J.J.P.: The great potato debate - end of the story? *Food cosmet. Toxicol.* 12, 772 (1974)
- EMANUEL, J.-. Non-tuberuus neurakube defects. *Lancet* 1972/11, 879
- HANSON, A.A.: Two fatal cases of potato poisoning. *Science* 61,340 (1925)
- HARRIS, F. W., COCKBÖRN, F.: Alleyed poisoning by potatoes. *Amer. J. Pharm.* 90, 722 (1918)
- JADAV, S. J., SAHARMA, R.P. SALUNKHE, D.K.: Naturally occurring toxic alkaloids in foods. *C. R. C. Crit. Rev. Toxicol.*, 91(1981)
- KINGSBURY, J.M.: *Poisonous Plants of the United States and Canada.* Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey (p. 287)
- LIENER, I.E.: Miscellaneous toxic factors. In: *Toxic Constituents of Plant Foodstuffs.* Academic Press, New York 1980 (p.447)
- LINDNER, E.: *Toxikologie der Nahrungsmittel.* 4. Aufl., Thieme, Stuttgart, 1990.
- McMILLAN, M., THOMPSON J.C: An outbreak of suspected solanine poisoning in schoolboys. *J. Med. New Ser.* XL VIII190,227 (1979)
- MAGA, J. A.: Potato glycoalkaloids. *Crit. Rev. Food Sei. Nutr.* 12,371 (1980)
- Moeschlin, S.: *Klinik und Therapie der Vergiftungen,* Thieme, Stuttgart 1986 (S. 555)
- MORGAN, M. R. A., COXON, D.T.: Tolerances: glycoalkaloids in potatoes. In: *Natural Toxicants in Food.* Ellis Horwood, Chichester and VCH, Weinheim 1987 (p. 76)
- NORRED, W.P., NISHIE, K., OSMAN, S.F.: Excretion, distribution and metabolic fate ofH-a-Chaconine. *Res. Commun. chem. Pathol. Pharmacol.* 13,161 (1976)
- POSWILLO, D.E., SOPHER, D., MITCHELL, S.: Experimental induction of foetal malformation with „blighted" potato-. a preliminary report. *Nature (Lond.)* 239, 460 (1972)
- PRELOG, V., JEGER, O.: The chemistry of Solanum and veratrum alkaloids. In: *Mauske, R.H., Holmes, H.L.: The alkaloids.* Vol. II. Academic Press, New York, 247 (1953)
- RENWICK, J.H.: Hypothesis, anencephaly and spina bifida are usually preventable by avoidance of a specific unidentified substance present in certain potato tubers. *Brit. J. prev. soc. Med.* 26, 67, (1972)