

ERNÄHRUNGS- LEHRE UND-PRAXIS

Beilage zur Ernährungs-Umschau für die Unterrichtung und Fortbildung von Nachwuchskräften

Nr. 7 · Juli 1975

Prof. Dr. habil. W. Schuphan, Geisenheim/Rhg.

Verbrauchererwartung und Wirklichkeit im Hinblick auf unsere pflanzlichen Nahrungsmittel

Der anlässlich des Fortbildungseminars der Deutschen Gesellschaft für Ernährung in Bergisch Gladbach gehaltene Vortrag des Verfassers stützt sich auf eine wissenschaftliche Arbeit und Forschung aus über 20jähriger Tätigkeit in der Bundesanstalt für Qualitätsforschung in Geisenheim am Rhein. Die Stimme eines um die Qualität unserer Lebensmittel besorgten Wissenschaftlers erhob sich bereits zu einer Zeit, als die Anwälte berechtigter Verbraucherinteressen in diesem Bereich noch nicht so zahlreich wie heute waren.

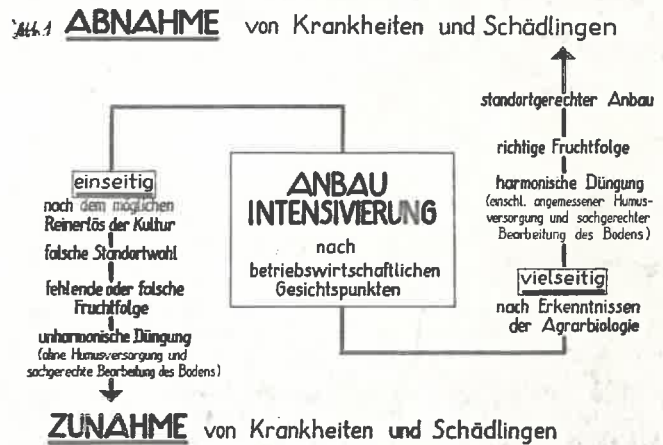
Zwei bemerkenswerte Gesichtspunkte müssen den Ausführungen über die ernährungsphysiologische und ernährungshygienische Qualität der Nahrungspflanzen vorangestellt werden. um ihren Stellenwert bei einer unabhängigen Wertung der Frage Toxizität und Umweltverschmutzung durch Pestizidanwendung zu sichern.

1. Ohne chemischen Pflanzenschutz kommen wir – besonders bei langlebigen Monokulturen, wie z. B. im Apfelbau – nicht aus. Im „Integrierten Pflanzenschutz“ wendet man – wenn auch mäßig und gezielt – Pestizide an. Auch alle Vertreter des sogenannten biologischen Anbaues können auf einen allerdings zurückhaltenden Einsatz chemischer Schutzmittel nicht verzichten (1). Darum ist eine kritische Analyse über etwaige potentielle gesundheitliche Risiken im Sinne der Devise „Pflanzenschutz tut not, Menschen-schutz nicht minder“ dringend vonnöten (2).

2. „Praktisch jedes Pestizid“ – so sagte der britische Toxikologe R. C. Reay (3) 1974 wörtlich – „wird dann zu einem Umweltverschmutzer, wenn es – abgesehen vom Zielobjekt – unbeabsichtigt andere Lebewesen einschließlich Menschen mitkontaminiert“. Er sagte dann weiter: „Dies ist zweifellos eine sehr weitgefaßte Definition. Es sei aber ausdrücklich betont, daß das offensichtliche Fehlen von Nebenwirkungen keine automatische Annahme rechtfertigt, das in Frage kommende Mittel sei ungefährlich. Die Tatsache, daß Schäden für das Ökosystem langandauernd und nicht vorhersehbar sind, sollte zur Vorsicht mahnen.“

Einige zusätzliche Hinweise mit graphischen und tabellarischen Erläuterungen dürften die zu behandelnden Probleme verständlicher machen. Eine Anbauintensivierung nach betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten wird heute oft einseitig, d. h. nur nach dem möglichen Reinerlös der angebauten Kulturen, und zwar unter Vernachlässigung bewährter agrarbiologischer Erkenntnisse durchgeführt, wie die Abb. 1 erkennen läßt. Diese einseitigen Maßnahmen haben häufig eine Zunahme von Pflanzenkrankheiten und -schädlingen zur Folge (4,5,6).

Vielseitige Kulturmaßnahmen nach Erkenntnissen der Agrarbiologie haben dagegen eine positive Wirkung. Eine Abnahme von Krankheiten und Schädlingen ist durch eine Reihe sich gegenseitig ergänzender Maßnahmen und durch Ausnutzung ökologischer Vorteile gegeben. Dies sind Befunde aus einer fast 40jährigen Experimentalarbeit. Als grundlegender

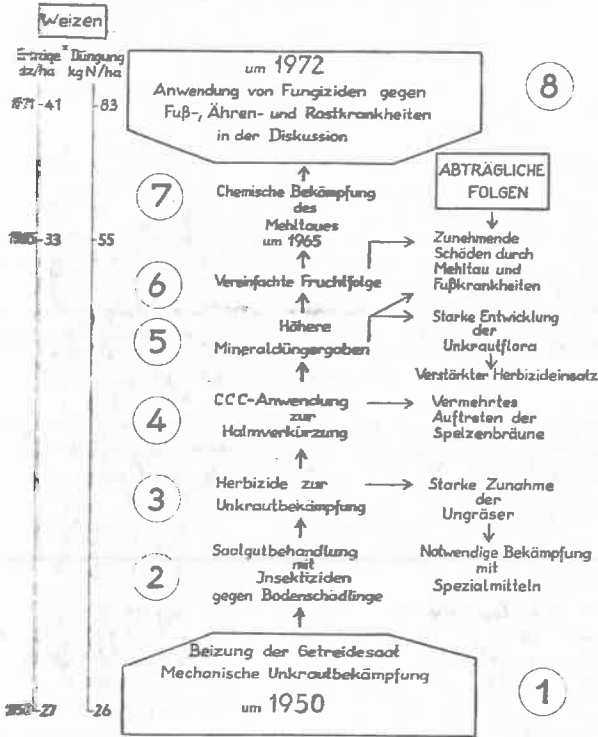


Vorteil, der aus einer vielseitigen Anbauweise resultiert, muß auch eine bessere ernährungsphysiologische und ernährungshygienische Qualität angesehen werden.

Der Gießener Phytopathologe H. Schmutterer äußerte in einer Veröffentlichung (7) Bedenken gegenüber einem wachsenden Einsatz ertragssteigernder chemischer Produktionsmittel im Weizenanbau, so von Mineraldüngern, Pestiziden, Herbiziden und Wachstumsregulatoren in den letzten 22 Jahren. Die Ausführungen Schmutterers wurden von mir zum besserem Verständnis graphisch dargestellt (Abb. 2). Damit sollte die seit 1950 in 8 Stufen gegliederte Eskalation der Pflanzenschutz- und Düngungsmaßnahmen im Getreidebau augenfällig herausgestellt werden, und zwar mit ihren abträglichen Folgen einer Überhandnahme des Unkrautwachses und einer erheblichen Zunahme von Pflanzenkrankheiten, die wiederum mit chemischen Mitteln bekämpft werden müssen.

Der zur Eiweißbildung in der Pflanzenzelle notwendige Stickstoff wird oft als Mineraldünger zum falschen Zeitpunkt und/oder in überhöhten Mengen zum Gemüse verabfolgt (8,9). Vor dem zweiten Weltkrieg galt die inzwischen überholte Meinung, z. B. aus Stallmist müsse der organisch-gebundene Stickstoff zunächst mineralisiert werden, er sei dann erst als Nitrat- oder Ammonium-Stickstoff für die Pflanze aufnehmbar. Inzwischen wissen wir es besser. Die Pflanze ist durchaus in der Lage, aus organischen Düngern organische Substanzen, selbst von einer

„DIE CHEMISIERUNG DES GETREIDEBAUES“



* Statistische Jahrbücher über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 1957-1974
Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin
Anmerkungen:
Ertragssteigerung: Zum Ausgleich der jährlichen Schwankungen wurden jeweils die Mittel dreier aufeinanderfolgender Jahre gewählt.
Düngergesamtheit: Verbrauch je ha landwirtschaftlicher genutzter Fläche einschließlich anderer Kulturarten

Molekülgröße des Penicillins, aufzunehmen. 1956 gelang der Nachweis, daß z. B. die Maispflanze über die Wurzel Aminosäuren als Stickstoffquelle begierig aufnimmt, und daß die starke Aufnahme von versärferten Aminosäuren die Stickstoff-Aufnahme der mit Nitrat gezeigten Pflanzen um ein Mehrfaches übersteigt (10).

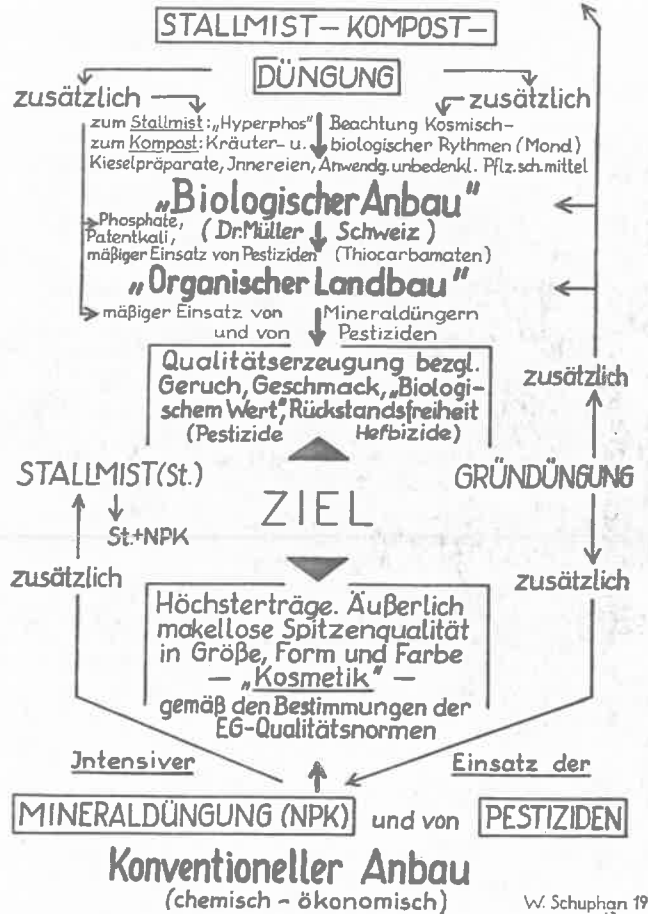
Diese Befunde sind in vieler Hinsicht bedeutsam: Eine überhöhte mineralische Stickstoffdüngung wirkt, wie vielfach bewiesen wurde, befallsfördernd auf Blattläuse (6). Dies trifft bei einer Düngung, z. B. mit gut verrottetem Stallmist, nicht zu.

Die gefundenen Wechselbeziehungen zwischen der Art der Düngung und dem Krankheits- und Schädlingsbefall lassen es zunächst angezeigt erscheinen, die Unterschiede im Einsatz von Produktionsmitteln und in den Produktionszielen anhand einer Gegenüberstellung (Abb. 3) darzulegen. Diese Gegenüberstellung zeigt die aus der einschlägigen Literatur (1,11) bekanntgewordenen Tatsachen und die aus langjähriger eigener experimenteller Arbeit gewonnenen Erfahrungen.

Von dieser Betrachtung leiten wir über zu einer Kurzdarstellung unserer 12jährigen Vergleichsversuche mit den Düngungsreihen, „Biologisch-dynamischer Kompost (= b.-d. K.)“, „Stallmist (= St.)“, „Stallmist + NPK (= St. + NPK)“ und „Alleinige Mineraldüngung (NPK)“: Die Versuche wurden vierfach wiederholt auf 10 m² großen Betonrahmenparzellen, meist mit zwei Kulturen im Jahr, in der Geisenheimer Bundesanstalt für Qualitätsforschung pflanzlicher Erzeugnisse von 1960 bis 1972 durchgeführt. Die Ertragsergebnisse sowie die Befunde an wertgebenden Inhaltsstoffen sind ausführlich in einer englisch-sprachigen Arbeit veröffentlicht (12).

Wie die Werte der Tabellen 1 (Moor. Stallmist im Vergleich m. b.d.-Düngung) und 2 (Sand. Stallmist im Vergleich m. b.d.-Düngung) erkennen lassen, wirken sich die der b.d.-Düngung zugeschriebenen „Kräfte“ gegenüber einer einfachen Stallmistdüngung weder auf den Ertrag beim Knollensellerie auf Sandboden und wenig auf den Ertrag bei Wirsingkohl, noch in Richtung auf höhere Gehalte an wertgebenden Inhaltsstoffen aus. Die b.d.-Düngung ist in bezug auf Gehalte an wertgebenden Pflanzeninhaltsstoffen einer einfachen Stallmistdüngung eindeutig unterlegen (12).

Biologisch-dynamische Wirtschaftsweise



Eine Stallmistdüngung von 300 dz/ha mit einer nur mäßigen mineralischen Zusatzdüngung, wobei man die Stickstoffgaben – je nach Bodenart und Bodenzustand – dem jeweiligen Gemüse anpassen sollte, wäre die Ideallösung, um eine befriedigenden Optimalertrag und relativ hohe Gehalte an wertgebenden Inhaltsstoffen zu erhalten (2,36,37).

Einer Verringerung möglicher Pestizid-Rückstände auf und in unseren Nahrungspflanzen auf eine völlig unbedenkliche Höhe sollen auch unsere Bestrebungen zur ernährungsphysiologischen und ernährungshygienischen Aufwertung der „Gemeinsamen EG-Qualitätsnormen“ dienen (13,14).

Die Vorschläge sehen eine bevorzugte Herausstellung solcher, möglichst krankheitsresistenter Gemüse- und Obstsorten vor, die neben Anbau- und Marktwert über hohe Gehalte an wertgebenden Inhaltsstoffen verfügen. Hier sind vornehmlich das Vitamin C und das Provitamin A (Carotin) zu nennen.

Die Quellen für Tab. 1 sind ebenso wie die untersuchten Gemüsesorten mit denen von Tab. 2 identisch.

SAND
STALLMIST im VERGLEICH mit BIOLOGISCH-DYNAMISCHER DÜNGUNG

Düngungsreihe	Gemüse	Wertgebende Inhaltsstoffe									
		Ertrag 100kg/ha	Tröpfen-Substanz in % Fr. S.	Gesamt-Substanz (Fr. M.)	Rel. Enthalte	NO ₃	Ascorbin- Säure	Carotin	K	Mg	Fe
STALLMIST 300 dz 30000 kg/ha	Früh- Spinat	24	9,97	1,28	75,9	2,8	57,8	2,7	0,54	0,07	6,0
	Kopfsalat	108	7,33	1,93	77,0	—	16,3	—	0,33	0,02	—
	Möhren	357	12,28	5,78	44,8	—	4,3	10,8	0,37	0,02	0,6
	Wirsing	133	12,78	2,59	56,6	—	85,5	—	0,40	0,03	2,8
	Kartoffeln	133	21,34	—	51,3	—	33,1	—	0,50	0,03	—
BIOLOGISCH-DYNAMISCHER KOMPOST 300 dz 30000 kg/ha	Früh- Spinat	52	9,43	1,56	71,6	0,5	48,8	2,6	0,54	0,07	6,0
	Kopfsalat	208	6,03	1,42	79,2	—	14,1	—	0,31	0,02	—
	Möhren	621	12,24	5,82	43,8	—	5,3	12,3	0,35	0,02	0,6
	Wirsing	174	12,68	2,98	55,4	—	75,7	—	0,39	0,03	1,98
	Kartoffeln	238	22,02	—	50,6	—	33,0	—	0,52	0,03	—
Knollensellerie	318	15,88	2,07	63,4	—	—	—	0,47	0,03	1,72	

MOOR

STALLMIST im VERGLEICH mit BIOLOGISCH-DYNAMISCHER DÜNGUNG

Ertrag Wertgebende Inhaltsstoffe.

Düngermenge	Gemüse	Ertrag 100kg/ha	Trocken-	Gesamt-	Rel. Eiw-	NO ₃	Ascorbin-	Carotin	K	Mg	Fe
			substanz in %	Zucker Fr. S. (Fr. M.)	gehalt		säure mg / 100g	Fr. S.			
STALLMIST 300 dz } ha 30000 kg }	Früh-Spinat ①	73	8,81	0,71	85,6	1,4	53,1	2,3	0,47	0,06	3,7
	Kopfsalat ②	178	5,98	1,56	79,7	—	15,4	—	0,34	0,02	—
	Möhren ③	436	12,71	5,82	50,5	—	8,0	12,4	0,31	0,02	1,3 ^⑤
	Wirsing ④	132	13,51	—	51,5	—	73,5	—	0,40	0,03	2,1 ^⑤
	Früh-Kartoffeln ②	203	21,73	—	21,7	—	27,7	—	0,38	0,02	—
BIOLOGISCH DYNAMISCHER KOMPOST 860 dz } ha 86000 kg }	Knollensellerie ②③	329	16,29	2,30	60,4	—	14,0	—	0,37	0,02	0,8 ^④
	Früh-Spinat	111	8,97	1,00	87,0	1,7	49,1	2,3	0,48	0,06	4,5
	Kopfsalat	272	5,37	1,20	74,1	—	15,4	—	0,32	0,03	—
	Möhren	867	12,95	5,92	48,9	—	8,1	14,5	0,32	0,02	1,0 ^⑤
	Wirsing	140	15,71	—	54,1	—	80,1	—	0,39	0,03	3,0 ^⑤
Früh-Kartoffeln	371	21,67	—	21,7	—	26,4	—	0,46	0,02	—	
	Knollensellerie	407	15,79	2,25	54,7	—	14,1	—	0,36	0,02	0 ^④

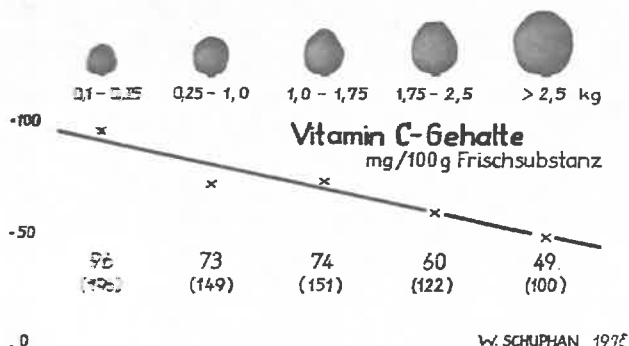
① = Ertrag (Knollen + Blätter) - Mittel von Ertrag und Analysenwerten
 ② (1962, 1969, 1972) ③ (1962)
 ④ (1964, 1967, 1970) ⑤ (1963)
 ⑥ (1963, 1966) ⑦ (1964)

Beide sind ausschließlich pflanzenbützig. ihr Bedarf kann in der Humanernährung nur über die Pflanzennahrung gedeckt werden. Die Forderung nach möglicher Krankheitsresistenz der Sorten zielt auf Einsparung von Pestiziden mit dem Ergebnis hin, die Erzeugnisse möglichst rückstandsfrei zu halten.

Alle Systeme einer Gemüse- und Obst-Standardisierung sind auf höchstmögliche Größe und/oder maximales Gewicht der Erzeugnisse sowie auf untadeliges, attraktives Aussehen ausgerichtet. Daß maximales Gewicht nicht positiv korreliert, z. B. mit dem Vitamin-C-Gehalt im Rotkohl, zeigt Abb. 4. Kleine Köpfe bis zu 250 g besitzen 96% mehr Vitamin C als große Köpfe von mehr als 2,5 kg (11,16).

ROTKOHL. Sortierung nach Gewichtsklassen

innerhalb eines einheitlichen Versuchsbestandes



Die mangelnde Verbraucherrelevanz der EG-Qualitätsnormen - sie dienen bekanntlich in erster Linie dem Handel, insbesondere zur Erleichterung des grenzüberschreitenden Verkehrs und der Vermarktung - geht auch aus der Abb. 5 hervor.

Die Qualitätsnormen zwingen überdies den Erzeuger durch Maximierung der Aufwendungen an Düngern und Pestizi-

HAUPTMERKMALE DER HANDELSKLASSEN

bei Gemüse und Obst

GEWICHT, FORM, GRÖSSE, FARBE, FEHLERFREIHEIT



W. Schuphan 73

den, den Größen- und Gewichtsvorschriften der höchsten und bestbezahlten Qualitätsklassen nachzukommen (16).

Die Forderung nach trophischer Aufwertung der Handelsklassen-Erzeugnisse, die wir über 2 Jahrzehnte (13) - später zusammen mit einem Zertifikatzwang für importiertes Gemüse und Obst (17,18) - geltend machten, muß u.E. bald realisiert werden, um den Verbrauchern höherwertigere pflanzliche Erzeugnisse anbieten zu können. Die Einführung eines obligatorischen Einfuhrzertifikats - seit Jahrzehnten in der amtlichen Pflanzenbeschau bewährt - erleichtert und verbilligt erheblich die Importkontrolle an der Grenze und die Lebensmittelkontrolle im Labor, um unerwünschte, wertstoffarme Sorten, besonders aber mit verbotenen Pestiziden behandelte oder mit überhöhten Rückständen behaftete Ware von der Einfuhr bzw. vom Verkehr auszuschließen (18).

Das Funktionieren dieses Zertifikatzwangs, über den an anderer Stelle ausführlich berichtet wird (18), hängt von einer anfänglich sehr scharfen Handhabung der Verordnung an der Grenze ab. Ein erzieherischer Einfluß auf Erzeuger, Genossenschaften und auf Behörden im Exportland, unsere Bestimmungen und Vorschriften zu respektieren, ist dann erst zu erwarten. Die beiden Forderungen zur tropischen Qualitäts-

steigerung von Gemüse und Obst nehmen sich gegenüber aktuellen amtlichen amerikanischen Maßnahmen (19,20) recht bescheiden aus.

Sie könnten aber hierzulande den Anstoß für eine amtliche Sanktionierung praktikabler Vorschläge geben, die den Verbraucher auf dem pflanzlichen Lebensmittelsektor besser schützen können (13, 14). Fortsetzung folgt

Vitamine (Forts.)

An dieser Stelle werden in loser Folge Beiträge gebracht, die dem „Handbuch über den Nährstoffbedarf des Menschen“ entnommen sind. Veröffentlicht als FAO-Ernährungsstudie Nr. 28, Rom 1974, in englischer Sprache.

Mindestens ebenso viele Vitamine, wie sie für den Menschen lebensnotwendig sind, wurden von der FAO/WHO-Experten-Gruppe nicht berücksichtigt und werden daher im Handbuch auch nicht diskutiert. Zur Zeit sind keine natürlicherweise durch diese Vitamine entstehenden Mangelkrankheiten bekannt und es wird daher angenommen, daß übliche Kostformen adäquate oder nahezu adäquate Mengen der Nährstoffe liefern. Klinisch sind Mangelerscheinungen an einigen – z. B. bei Vitamin B6 (Pyridoxin) – bekannt geworden, aber diese wurden unter sehr ungewöhnlichen Bedingungen oder als Sekundäreffekt einer anderen Erkrankung oder als angeborene Stoffwechselstörung gesehen. Aus diesem Grund kommt den im Handbuch diskutierten Vitaminen die größte Bedeutung zu, da diese bei Mangelkrankungen in der Bevölkerung allgemein eine Rolle spielen.

Seit langem werden die Vitamine in zwei Gruppen eingeteilt: wasserlösliche und fettlösliche Vitamine. Diese Einteilung ist noch immer nützlich, da sie uns das Vorkommen der Vitamine in den Lebensmitteln verstehen hilft. Es gibt weiter noch eine wichtige Unterscheidung zwischen den beiden Gruppen durch den Körper. Jegliche exzessive Aufnahme von wasserlöslichen Vitaminen wird von den Nieren prompt in Lösung gebracht und mit dem Harn ausgeschieden. Es besteht daher praktisch keine Gefahr einer Überdosierung bei den Vitaminen. Dagegen können die fettlöslichen Vitamine nicht auf diese Weise ausgeschieden werden. Jede den unmittelbaren Bedarf übersteigende erhöhte Zufuhr wird im Fett der Leber angereichert. Diese Lagerfähigkeit der menschlichen Leber ist groß und kann normalerweise eine für viele Monate ausreichende Reserve an Vitamin A ausmachen; ein nützlicher Schutz für Zeiten, wenn eine Zufuhr mit der Nahrung vorübergehend unterbleibt. Die Fähigkeit, eine Reserve zu bilden, ist jedoch nicht unbegrenzt. Konzentrierte Präparate von Vitamin A und von Vitamin D stehen leicht zur Verfügung; Mütter, die in überängstlicher Weise um die Gesundheit ihrer Kinder besorgt sind, können diese mit überhöhten Mengen solcher Präparate vergiften.

Retinol (Vitamin A1)

Vitamin A, das in zwei als A1 und als A2 bestimmten Formen vorkommt, hat verschiedene Aufgaben im Körper. Eine gut verständliche betrifft das Pigment Rhodopsin (bzw. Sehpurpur), das in der Retina des Auges vorkommt. Retinol (Vitamin A1) ist ein Alkohol und das aus diesem entstehende Aldehyd stellt einen essentiellen Teil des Sehpurpurs dar. Dieses Pigment wird durch Lichteinfluß gebleicht, ein Prozeß, welcher die Stäbchen in der Retina stimuliert, so daß ein Mensch auch in der Dämmerung sehen kann. Vitamin-A-Mangel führt zu Nachtblindheit; dies ist an sich kein ernster Zustand, aber eine Warnung vor gefährlicheren Konsequenzen eines Vitaminmangels, der zu völliger Erblindung führen kann. Nachtblindheit ist in vielen Teilen Südasiens, im Mittleren Osten und tropischen Afrika häufig.

Vitamin A ist auch essentiell für die Erhaltung des Epithelzellgewebes, welches die Oberfläche und Öffnungen des Körpers bedeckt. Vitaminmangel läßt diese Zellen flach werden, sich

plattenartig aufeinanderlegen und ihre Oberfläche austrocknen (Verhornung). Dies läßt sich zuerst an der Konjunktiva, d. h. den Schleimhäuten um das Auge, feststellen, wo es zu einer bestimmten Form der Konjunktivitis, der sogenannten Xerophthalmie führt, einer häufig auftretenden Störung, die glücklicherweise gewöhnlich auf die Konjunktiva über dem Weiß des Augapfels beschränkt bleibt. Breitet sie sich zur Cornea aus, so ist die Sicht in Mitleidenschaft gezogen und die Cornea kann weich werden, ein als Keratomalazie bekannter Zustand. Wird dieser Prozeß nicht sofort gebremst, so perforiert die Cornea, Iris und Linse perfundieren durch die Öffnung (es kommt zur Ablösung der Hornhaut) und Blindwerden ist fast unabänderlich die Folge. Keratomalazie kann in jedem Lebensalter auftreten, gewöhnlich wird sie jedoch bei Kindern als Folgeerscheinung schwerer Formen von Protein-Kalorien-Mangelernährung gefunden. Man schätzt, daß auf diese Weise jedes Jahr 20000 Kinder für immer erblinden. Jede einzelne dieser Tragödien hätte durch ein wenig mehr Wissen und rechtzeitige Hilfe verhindert werden können. Vitamin-A-Mangel kann auch eine Phrynodermie oder folliculäre Hyperkeratose zur Folge haben, Erkrankungen, die durch übliche und bekannte Hauterkrankungen charakterisiert werden.

Retinolzufuhr mit der Nahrung

Retinol (Vitamin A1) wird nur in tierischen Lebensmitteln gefunden; es kann aber auch vom Körper aus Pigmenten, die als Karotine bekannt sind und die weithin in Pflanzen vorkommen, gebildet werden. Eines von ihnen, das Beta-Karotin, ist die wichtigste Quelle für Retinol. Da das Vitamin im Leberfett konzentriert und gelagert wird, ist Leber eine gute Vitaminquelle, während Fleisch und tierisches Fett nur Spuren enthält und in dieser Beziehung von geringerem Ernährungswert ist. Die Leber der Fische ist besonders reich an Retinol und Lebertran ist die traditionelle Form der Versorgung von Kindern mit diesem Vitamin; die Öle der Heilbutt- und Wallebern sind im allgemeinen sogar noch reichere Quellen. Milch ist eine einigermaßen reiche Quelle für Vitamin A1, das sowohl in Butter wie in Käse vorkommt. Eier enthalten recht erhebliche Mengen.

Die Karotine werden durch Früchte und Gemüse zur Verfügung gestellt. Möhren und viele dunkelgrüne Blattgemüse sind sehr gute Quellen, obwohl Kohl und Salat wenig enthalten. Im allgemeinen kann man davon ausgehen, daß die stärker gefärbten Früchte auch reicher an Karotinen sind. Die meisten Gemüsesorten enthalten unerhebliche Mengen an Karotin, so enthalten die gelben Sorten von Mais nur kleine Mengen. Die Pflanzenöle sind keine Quelle für Karotin mit Ausnahme des Maisöls, das eine geringe Menge enthalten kann und des roten Palmöls, das sehr reich daran ist. Die Einführung des roten Palmenbaumes (*Elaeis guineensis* Jacq) in Gegenden, wo die Quellen für Karotine oder Retinol insgesamt sehr knapp sind, hat sich als ein wertvolles Mittel erwiesen, einem Vitamin-A-Mangel vorzubeugen.

In vielen Ländern wird Margarine und anderes als Ersatz für Butter dienendes Fett mit Retinol oder Karotinen angereichert, was gesetzlich geregelt ist, und sind diese Fette daher auch dann eine ebenso gute Quelle wie die beste Butter. Die Menge an Retinol in Butter variiert und hängt von der Menge von Karotinen ab, welche über die Weidenfütterung der Kuh oder anderen Tieren, die Milch liefern, zur Verfügung stehen.

ERNÄHRUNGS- LEHRE UND-PRAXIS

Beilage zur Ernährungs-Umschau für die Unterrichtung und Fortbildung von Nachwuchskräften

Nr. 8 · August 1975

Prof. Dr. habil. W. Schuphan, Geisenheim/Rhg.

Verbrauchererwartung und Wirklichkeit im Hinblick auf unsere pflanzlichen Nahrungsmittel

In das Schußfeld der obersten US-Bundesüberwachungsbehörde, der Food & Drug Administration (FDA) in Washington, gerieten 1971 bestimmte pflanzliche Erzeugnisse. Es handelte sich um Kartoffelverarbeitungsprodukte – bei uns irreführend Veredelungsprodukte genannt – sowie um die in der Weltgemüse-Erzeugung an der Spitze stehende Tomate, aber auch um Möhren, Phaseolusbohnen, Kopfkohl, Weizen, Erdnüsse und Apfelsinen. Die verstärkte Aufmerksamkeit der FDA galt aber nicht etwa – wie zu vermuten war – der Überdüngung von Produkten oder dem Überschreiten der Pestizid-Toleranzen. Ihr Interesse war vielmehr auf neue Sorten der amerikanischen Pflanzenzüchter gerichtet. In bei Herstellung von Kartoffelchips besonders geeigneten stickstoffreichen Kartoffelsorten wurden in einigen Fällen unzulässig hohe Gehalte an giftigem Solanin festgestellt. Solche Sorten wurden aus dem Verkehr gezogen (19).

Amerikanische Tomaten (Neuzüchtungen) verlieren – so die Meldung – mehr und mehr ihren arttypischen Tomatengeschmack und erleiden vor allem beträchtliche Einbußen an wichtigem wertgebenden Vitamin C. Gleiche oder ähnliche Beobachtungen machte man bei Neuzüchtungen der übrigen genannten pflanzlichen Erzeugnisse. Dabei gingen meist durch Gen-Mutation einzelne oder mehrere erwünschte Eigenschaften verloren. Dies kann auch durch gekoppelte Vererbung von Eigenschaften bei Kreuzungen der Fall sein.

Die amerikanischen Pflanzenzüchter hatten bei ihrer Kreuzungs- und Selektionsarbeit in erster Linie wirtschaftliche Zuchtziele einer hochmechanisierten Landwirtschaft und einer anspruchsvollen Verarbeitungsindustrie im Auge: Höchstserträge, Eignung zur mechanischen Ernte, zur Naßkonservierung, zum Tiefgefrieren; ferner Eigenschaften wie gleichmäßige Reife, Platz- und Transportfestigkeit, gute Haltbarkeit, ansprechendes Aussehen usw.

Bei diesen Zuchtzielen gingen ungewollt die finanziell weniger attraktiven, aber für den Verbraucher überaus wichtigen Eigenschaften verloren, derentwegen er vornehmlich Gemüse und Obst verzehrt, nämlich guter, arteigener Geschmack und Geruch, möglichst hohe Gehalte an pflanzenspezifischen, für eine wertvolle Ernährung und für die Gesunderhaltung wichtigen Inhaltsstoffen.

Hier nun setzen die US-Qualitätsschützer in der FDA mit ihren weittragenden und für die Betroffenen höchst empfindlichen Neuerungen ein (19, 20), die nach Erprobung bei Bewährung Gesetzeskraft erlangen können. Die Pflanzenzüchter müssen danach ihre neuen Sorten und Hybriden auf Gehalte an wertgebenden Inhalts- und giftigen Schadstoffen untersuchen lassen. Sie müssen darüber Meldung an die FDA erstatten, sowie entsprechende Vermerke in ihren Katalogen aufnehmen, falls ihre neuen Sorten in den Wertstoffgehalten um mehr als 20% abgesunken sind und im Gehalt an toxischen Inhaltsstoffen um 10% zugenommen haben.

Wenn bedacht wird, daß die heute im Sortiment stehenden deutschen Möhren im Carotingehalt um 325%, die von uns untersuchten 134 Apfelsorten um über 2000% variieren (16), so würden im FDA-Maßstab unsere Bestrebungen nach einer trophischen Aufwertung der „Gemeinsamen EG-Qualitätsnormen“ mehr als gerechtfertigt erscheinen.

TOMATEN (Freilandkultur) – Tomatoes (open air)

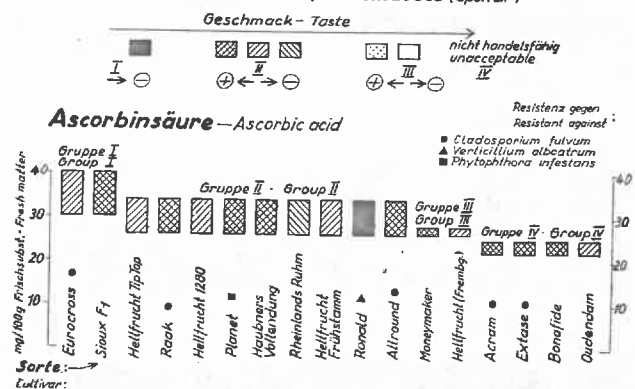


Abbildung 6 soll unser Prinzip am Beispiel eines Tomatensortiments erläutern. 2 gutschmeckenden Tomatensorten, „Eurocross“ und „Sioux F 1“, liegen – gegenüber 16 anderen untersuchten Sorten – im Vitamin-C-Gehalt deutlich höher. „Eurocross“ hat außerdem noch den Vorzug, gegen Cladosporium fulvum resistent zu sein (13).

Wie die Übersicht in Abbildung 7 zeigt, ist das Pestizidproblem sehr komplexer Natur. Es kann nicht – was leider häufig geschieht – isoliert betrachtet werden. Als umweltgefährdend befinden sich Pestizide, Herbizide und Wachstumsregulatoren im Verein mit anderen nichtlandwirtschaftlichen, chemischen oder sonstigen Umweltkontaminanten. Dabei brauchen wir hier im landwirtschaftlichen Bereich nicht einmal an Extreme zu denken, wie an die immer noch in Siedlungsgebieten und in Gemengtlagen offiziell geduldeten Hubschrauber-Einsätze zur Ausbringung von Pestiziden z. B. im Rheingauer Weinbau (20). Die Übersicht soll übrigens keine Gleichgewichtigkeit der Umweltverschmutzung im Urban-/Industrie- und im Agrar-Bereich anzeigen. Dies wäre ungerecht, da dem Agrarsektor ein erheblich geringerer Anteil an der globalen Umweltverschmutzung beizumessen ist. Es geht vielmehr darum, die Möglichkeiten potentieller Additionen gesundheitsschädlicher Chemikalien aufzuzeigen, die in ihrer Vielfalt als mehr oder weniger starke Gifte, als Allergie-Auslöser oder als Hemmer des Wohlbefindens Teil oder Zwischenträger im Bereich zahlreicher Zivilisationskrankheiten sein können.

Wir fragen – Fachleute antworten

Frage: Inwieweit sind gespritzte Zitrusfrüchte für den Menschen schädlich?

Antwort: Zitrusfrüchte werden nicht gespritzt, sie werden entweder im Eintauchverfahren mit Orthophenylphenol – oder mit Thiabendazolösungen behandelt oder in mit Diphenyl präpariertem Einwickelpapier verpackt.

Dabei gelten nach der WHO 20 mg Diphenyl/Tag und Kopf als tolerierbare Menge.

Da nur sehr geringe Mengen in das Fruchtfleisch übergehen, entspricht das einer täglichen Verzehrsmenge (Früchte ohne Schale) von 20 kg Zitrusfrüchten/Tag, d. h. beispielsweise 40 Apfelsinen, 30 Zitronen, 20 Pampelmusen und 600 g Apfelsinenmarmelade (Bundestagsdrucksache Nr. V/1343 v. 16. 1. 1967). Die Angabe „Schale nicht zum Verzehr geeignet“ bedeutet bei gegenteiligen Handlungen keine Gefahr für die Gesundheit, sondern macht auf die Geschmacksbeeinträchtigung durch diese Konservierungsmittel aufmerksam.

Frage: Enthalten Holunderbeeren Blausäure? Ist beim Genuß von Holunderbeeren Zurückhaltung geboten?

Antwort: Rote Beeren von Bergholunder und von Zwergholunder sind wegen eines noch unbekanntes Giftstoffes überhaupt ungenießbar. Die Borke des schwarzbeerigen Holunders enthält Sambrinigrin. Es gibt in der Literatur keine Hinweise auf ein Vorkommen in den Beeren. Ohne Einschränkung erwähnen alle Handbücher für Lebensmittelchemie die Verwendung der Holunderbeeren für Säfte und Marmeladen.

Frage: Wenn grüne Tomaten konserviert werden (z. B. süßsauer eingelegt) sind sie nicht mehr toxisch. Weshalb?

Antwort: Grüne Tomaten sind in geringen Mengen gegessen nicht gesundheitsschädlich. Sie haben aber einen höheren Solanin Gehalt als reife. Auch eine süß-saure Einlagerung ändert an dieser Tatsache nichts. Das Blanchierwasser, das auch das wasserlösliche Solanin zum Teil entfernt, wird normalerweise sowieso bei Herstellung von süßsauren, grünen Tomaten nicht mitverwendet. Darauf dürfte wahrscheinlich die in der Frage angesprochene Minderung im Verarbeitungsprodukt beruhen.

Frage: Können Spritzmittel auf Salat, Obst und Gemüse durch gründliches Waschen in lauwarmem Wasser gelöst werden?

Antwort: Gründliches Waschen von Obst und Gemüse vor dem Verzehr oder vor der Zubereitung ist aus grundsätzlichen Überlegungen anzuraten.

Allerdings wird damit das Ziel der Frage meist nicht erreicht. Ein großer Teil der zugelassenen Insekten-Bekämpfungsmittel (Insektizide) dringt in das Innere der Pflanze ein, so die Phosphorsäureester, z. B. Parathion = E 605, Diazinon, Malathion, Systox und Metasystox. Die beiden letztgenannten systemischen Insektizide sowie systemische Pilzbekämpfungsmittel (Fungizide), z. B. Pyrazophos, können auch über die Wurzel die ganze Pflanze im Innern kontaminieren.

Frage: Was ist über Rückstandsmengen an Spritzmitteln und ihre Wirkung auf Kinder und Schwangere bekannt?

Antwort: Kinder sind stärker gefährdet, da sie relativ zu ihrem geringen Gewicht eine weit höhere Rückstandsmenge mit der Nahrung aufnehmen als Erwachsene (toxikologische Bewertung: mg/kg Körpergewicht).

Wenn man die Forschungsergebnisse von Prof. Dr. Gottschewski (Max-Planck-Institut für Immunbiologie, Freiburg/Br.) zugrunde legt, so sind bei Schwangeren frühembryonale Schäden durch Einwirkung toxischer Fremdstoffe nicht auszuschließen.

Frage: Kartoffeln sollen nach langer Lagerung ungenießbar sein; es wurde sogar behauptet, sie wären dann toxisch. Treffen diese Behauptungen zu?

Antwort: Nein! Gelagerte Kartoffeln, besonders in zu warmen und zu hellen Kellerräumen, treiben relativ zeitig aus. Die ausgetriebenen Keime enthalten – wie auch grüne Teile (flach unter der Pelle) der Kartoffelknolle – das toxische Solanin. Empfehlung: Ausgetriebene Keime entfernen, vergrünte sogenannte Stoppelkartoffeln, die durch Lichteinfluß nach der Ernte auf dem Feld liegen blieben und dort vergrünten, nur verwenden, wenn grüne Oberflächenschichten entfernt wurden. Die zum Verzehr dienenden gelagerten Kartoffeln sollten jedoch noch prall sein. Solanin tritt beim Kochen in das Kochwasser über. Das Kochwasser vergrünter Kartoffeln sollte deshalb nicht weiterverwendet werden. Solanin hat schon in geringen Mengen einen seifig-kratzigen Geschmack.

Frage: Wie lange kann man Pilze aufheben, ohne daß Vergiftungsgefahr besteht (frische Pilze)?

Antwort: Dies hängt ab von der Pilzart, dem Alter der Pilze und der Witterung, die vor dem Sammeln herrschte.

„Trockene“ Pilze (z. B. Steinpilze, Pfifferlinge, Semmelstoppelpilz und Täublinge) können – falls sie nicht schon zu alt sind – unbedenklich an einem kühlen (nicht feuchten) Ort einige Tage luftig gelagert werden. Pilze dürfen keinesfalls in einer Kunststoffüte liegengelassen oder gelagert werden.

„Nasse“ Pilze (Butterpilz, Schmerling, Kuhmaul, Tintlinge, Nebelgrauer Trichterling) sollten – zumal nach einer Regenperiode – möglichst noch am gleichen Tag des Sammelns geputzt und zubereitet werden, um Risiken zu vermeiden. Aufgetaute Pilze müssen sofort verzehrt werden.

Frage: Wie sieht es mit der biologischen Schädlingsbekämpfung aus und ist dies eine gute Lösung?

Antwort: Sie wäre eine gute Lösung, wenn wir schon über genügend Möglichkeiten verfügen würden. Zur Zeit jedoch spielt die biologische Schädlingsbekämpfung noch keine praktisch bedeutsame Rolle im Pflanzenschutz. Lediglich auf einigen amerikanischen Inseln ist diese Art der Schädlingsbekämpfung erfolgreich angewendet worden.

Frage: Kann „normales“ Obst ohne Bedenken verzehrt werden oder „braucht“ man Reformhausware?

Antwort: Man kann ohne weiteres „normales“ Obst essen. Auch bei Reformhausware ist unter Umständen eine Rückstandsfreiheit oder -armut nicht immer gegeben. Weiterhin ist es wesentlich ungefährlicher, täglich verschwindend geringe Pestizidrückstände zu verzehren als madiges Obst, bei dem häufig die Fraßgänge sehr stark verpilzt sind. Die Stoffwechselprodukte dieser Pilze können als äußerst bedenklich gelten, dagegen können durch den täglichen Verzehr zugelassener Rückstandsmengen an Pestiziden keine gesundheitlichen Schäden auftreten.

Quellen und Literaturhinweise Schuphan, W.: DGE-Fortbildungsseminar 1974

[1] a) Brugger, G.: Biologischer Landbau – Landwirtschaft der Zukunft? Informationen f. d. Landw. Beratung in Baden-Württemberg (1972) Nr. 4. 1–48.

[1] b) Koepf, H.; Petterson, Bo. D.: Schaumann, W.: Biologische Landwirtschaft. Eine Einf. i. d. biologisch-dynamische Wirtschaftsweise. Verlag E. Ulmer, Stuttgart, 1974.

[2] a) Schuphan, W.: Zur Qualität der Nahrungspflanzen BLV-Verlags-Gesellschaft, München, 1961.

Schuphan, W.: engl. Übersetzung Faber & Faber London, 1965.

Schuphan, W.: poln. Übersetzung Poln. Staatsverlag, Warschau, 1966.

Fortsetzung folgt

ERNÄHRUNGS- LEHRE UND-PRAXIS

Beilage zur Ernährungs-Umschau für die Unterrichtung und Fortbildung von Nachwuchskräften

Nr. 9 · September 1975

Prof. Dr. habil. W. Schuphan, Geisenheim/Rhg.

Verbrauchererwartung und Wirklichkeit im Hinblick auf unsere pflanzlichen Nahrungsmittel

(Fortsetzung und Schluß)

Ein bisher in der einschlägigen Literatur noch nicht behandeltes, aber gefährlicher Umstand ist der in manchen Gemüseanbaugebieten mit Glasflächen praktizierte Anbau in Wechselfolge: nach Zierpflanzen Gemüse. Die Zierpflanzen unterliegen bekanntlich nicht den gleichen scharfen Pflanzenschutzbestimmungen in Wahl und Konzentrationsanwendung von Pestiziden wie die als Nahrung dienenden Gemüse. Daher können oft massive Rückstände im Boden, auch von persistenten, nicht mehr zugelassenen Pestiziden auftreten, die durch die Gemüsefolgekultur aufgenommen werden. Hier müßten grundlegende Verbote ausgesprochen werden, da sich gerade die kleineren Erntemengen aus solchen Betrieben in Massenangeboten der Märkte verlieren und bei Stichprobenkontrollen meist nicht entdeckt werden.

Nahrungs- und Futterpflanzen können – auch je nach Standort – durch andere Umweltbiocide aus Industrieexhalationen und dem Kraftverkehr zusätzlich kontaminiert werden. Daher gilt die Forderung nach einer drastischen Anwendungsbeschränkung vermeidbarer chemischer Pflanzenschutzmittel, z. B. durch Maßnahmen eines „Integrierten Pflanzenschutzes“.

4. Der Ruf nach einer Reform der heute noch üblichen praxisfremden toxikologischen Zulassungsprüfung ist unüberhörbar.

Es sollten nicht nur empfindlichere Testverfahren bei der Mutagenitätsprüfung (30,31) und der Frühembryonal-Test nach Grötschewski (31) eingeführt werden*). Es muß auch damit Schluß gemacht werden, aus toxikologischen Einzelbefunden bei der Zulassungsprüfung von Wirkstoffen oder ihren formulierten Pestiziden zu weitgehende Schlüsse zu ziehen, da vielfach – wie nachgewiesen wurde – im praktischen Pflanzenschutz mehr als nur ein Mittel zur Anwendung kommt (25).

Auch unsere höchste überwachende Gesundheitsbehörde prüft in Tierversuchen nicht die Toxizität der Mittel nach Durchgang der verschiedenen angewandten Bekämpfungsmittel durch den Pflanzenkörper (25).

Eine wichtige Pflanzenschutzmittel-Gruppe, die Herbizide und Wachstumsregulatoren – beide oftmals identisch und nur durch Konzentrationsunterschiede kenntlich – verdienen schon durch ihren hohen Anteil von weit über 50% aller angewandten Mittel eine besondere Beachtung. Hier gilt der Ruf nach Reform sowohl bei der Zulassungsprüfung als auch bei der Rückstandsüberwachung, in ganz besonderem Maße. Be-

reits 1972 stellte H. Maier-Bode (32) fest, daß bei Anwendung von Herbiziden eine nur sehr geringe oder keine Rückstandsbildung erfolgt. Ohne auf Einzelheiten dieses wichtigen Problems einzugehen, das an anderer Stelle bereits eingehend behandelt wurde (20), sei hier, am Beispiel der 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure, nur kurz folgendes gesagt:

Das Herbizid 2,4-D und andere Wirkstoffe dieser Gruppe sind als Wachstumsregulatoren in äußerst schwachen Verdünnungen, die wir selbst zum Zeitpunkt der Applikation mit unseren empfindlichsten Bestimmungsmethoden nicht oder kaum erfassen können, physiologisch hochwirksam. In weit höheren Konzentrationen bewirken sie als Herbizide die völlige Vernichtung von Unkräutern.

Wie lassen sich nun Diskrepanzen zwischen sehr geringen Aufwandmengen und überaus starken Wirkungen in den Versuchen deuten (27,33,34)?

Der pflanzenbürtige, also natürlich vorhandene Wachstumsregler β -Indolylessigsäure steuert in äußerst geringen Konzentrationen in der Pflanze Streckungswachstum, Zellteilung im Kambium und bei der Wurzelbildung, apikale Dominanz gegenüber den Seitenknospen, Blatt- und Fruchtfall, Auslösung von Parthenokarpie und Enzymaktivität (20). Es nimmt daher nicht wunder, daß zusätzlich applizierte synthetische Wachstumsregulatoren „gewaltsam“ in die Normalfunktion des pflanzenbürtigen Wuchsstoffes β -Indolylessigsäure „einbrechen“ und fein abgestimmte physiologische und biochemische Prozesse umsteuern, mit einer möglichen Neubildung von Pflanzeninhaltsstoffen unbekannter ggf. sogar toxischer Wirkung, wie es die Tierversuche in Geisenheim und in Völkensrode mehrjährig gezeigt haben (zit. (20)). Bei Anwendung steigender Konzentrationen oder größerer Mengen als Herbizid wird in Akzeleration der gesamte pflanzliche Stoffwechsel – bis hin zum Exitus – in Unordnung gebracht. Daher sind für die Derivate der Phenoxyessigsäure – aber auch für die übrigen Wachstumsregulatoren und Herbizide – neue Denkmaßstäbe erforderlich (20).

Es ist sinnlos, für solche Wuchsstoffderivate, die schon in geringsten Konzentrationen folgenschwere biochemische Umsteuerungen im Stoffwechsel der Pflanzen bewirken, Toleranzwerte wie bei Pestiziden aufzustellen. Es müßten erst einmal hochempfindliche Testverfahren die chronisch-toxisch wirkenden Stoffe der Wachstumsregulatoren und Herbizide innerhalb der Pflanzen aufdecken. Daß neugebildete toxische Stoffe in den 2,4-D-behandelten Pflanzen vorliegen müssen, haben Tierversuche eindeutig gezeigt (zit. bei [20]).

In diesem Zusammenhang wird auch auf Ernährungsversuche bei Säuglingen (36) und ferner eine Spezialarbeit hingewiesen (11).

* Nach Meinung von Prof. Dr. Dr. F. Bär, Bundesgesundheitsamt, Berlin sind die chemogenetischen Untersuchungen zur Zeit die relevantesten Methoden (Briefl. Mitt. vom 28. 3. 1973).

1963 beklagte der damalige Präsident der Biologischen Bundesanstalt Prof. Dr. H. Richter (35), die Situation bei den Herbiziden mit folgenden Worten:

„Obwohl die chemische Unkrautbekämpfung, wenn man sie unter verschiedenen Gegebenheiten sicher und erfolgreich handhaben will, beachtliche Spezialkenntnisse voraussetzt, hat sie unter dem Zwang der Verhältnisse in einem Umfang Eingang in den praktischen Landbau gefunden, der im umgekehrten Verhältnis zu dem steht, was wir über die Wirkungsweise der Mittel im positiven und negativen Sinn wissen. Die Praxis ist der Forschung davongelaufen. Daß dabei empfindliche Rückschläge auftreten können, ist unvermeidbar.“

Heute, 11 Jahre nach dieser Feststellung, besitzen wir zwar eine Reihe neuer wertvoller Erkenntnisse über diese Stoffe und einige alarmierende toxikologische Befunde, die aber noch immer nicht zu Verbraucherschützenden Maßnahmen geführt haben.

Zusammenfassung

Eine kritische Stellungnahme aus der Sicht einer ernährungs-physiologisch und -hygienisch ausgerichteten Qualitätsforschung zum Problem Düngung, chemischer Pflanzenschutz, Toxizität der angewandten Mittel und ihrer amtlichen Zulassung und Überwachung.

Anschrift des Verfassers:

D-6222 Geisenheim/Rheingau, Heidestraße 9

Literatur Forts.

- [2] b) BAQ: Tätigkeitsbericht 20 Jahre BAQ. 1951–1971. Bundesanstalt für Qualitätsforschung pflanzlicher Erzeugnisse, Geisenheim Rheingau, 1971.
- [3] Reay, R. C.: Some mechanism of chemical control of insect pests S. 16–25 in: Pollution and the use of Chemicals in agriculture. Editors: D. E. C. Irvine; B. Knights Butterworths, London, 1974.
- [4] Schuphan, W.: Aktuelle Pflanzenschutzprobleme in ihrer möglichen Auswirkung auf die Gesundheit von Tier und Mensch im Spiegel lebensmittelrechtlicher Bestimmungen. Qual. Plant. Mater. Veg. 5 (1963), 337–364.
- [5] Schuphan, W.: Pestizide, Nutzen und möglicher Schaden. Zentralbl. f. Bakteriologie, Parasitenkde., Infektionskrankheiten und Hygiene. I Orig. 270 (1969), 240–258.
- [6] Schuphan, W.: Problematik düngungsbedingter Höchstserträge aus phytochemischer und ernährungsphysiologischer Sicht. Qual. Plant. Mater. Veg. 20 (1970), 35–64.
- [7] Schmutterer, H.: Zuviel Pflanzenschutz? Mitt. DLG 87 (1972), 1041.
- [8] Schuphan, W.: Bildung von Nitrat und Nitrit im pflanzlichen Stoffwechsel. Bibl. „Nutritio. et Dieta“ 9, Nr. 11 (1969) 120–132.
- [9] Schuphan, W.: Control of Plant Proteins: The Influence of Genetics and Ecology of Food Plants. Proteins as Human Food. Butterworths Publ. London (1969), 246–265.
- [10] Flaig, W.; Heilinger, F.; Schmid, G.: Organische Stoffe, S. 122–143. in: Scharrer-Linser, Handb. d. Pflanzenern. und Dgg. 1. Band. 1. Hälfte, Springer Verlag, Wien–New York, 1969.
- [11] Schuphan, W.: „Biologischer“ oder „chemischer“ Anbau? – Glaube und Wirklichkeit. Hippokrates, 46 (1975), 158–179.
- [12] Schuphan, W.: Nutritional Value of Crops as Influenced by Organic and Inorganic Fertilizer Treatments-Results of 12 years experiments with vegetables (1960–1972). QUAL. PLANT. – Pl. Fds. Hum. Nutr. 23 (1974), 333–358.
- [13] Schuphan, W.: La normalisation des Fruits et Légumes au point de vue nutritionnel et hygiénique. Qual. Plant. Mater. Veg. 21 (1972), 179–202.
- [14] Hentschel, H.; Schuphan, W.: Pflanzenqualität, Erbgut und Umwelt. Vorschläge zur ernährungsbiologischen Aufwertung der Handelsklassen. D. Lebensmittel-Rundschau, 1975, im Druck.
- [15] Schuphan, W.: Biochemische Sortenprüfung an Gartenmöhren als neuzeitliche Grundlage für planvolle Züchtungsarbeit. Der Züchter, 14 (1942), 24–43.
- [16] Schuphan, W.: Yield Maximisation versus Biological Value. Problems in Plant Breeding and Standardisation. QUAL. PLANT. – Pl. Fds. Hum. Nutr., 1975, im Druck.
- [17] Schuphan, W.: Kosmetik oder Qualität, eine besinnliche Frage zum Problem der Qualitätserzeugung in Landwirtschaft und Gartenbau. Dt. Gartenbauwirtsch. 5 (1957), 146–148.
- [18] Schuphan, W.: In „Öffentl. Anhörung von Sachverst.“ Deutscher Bundestag, Protokoll Nr. 70, 28. 2. 1972.
- [19] Dahl, J.: Tomaten ohne Geschmack. Die Zeit, Nr. 41, 4. 10. 1974. Bestätigt durch Brief vom 14. 11. 1974 von Dr. Stoner, US Dept. Agric. Beltsville, Md.
- [20] Schuphan, W.: Die Situation im Pflanzenschutz als Problem der Qualitätsforschung. Anzeiger für Schädlingskunde, Pflanzen- und Umweltschutz, 47 (1974), 49–58.
- [21] Siegel, O.: Einfluß von Pflanzenschutzmaßnahmen auf die Qualität von Gemüse. Der Erwerbsgärtner 27 (1973), 145–151.
- [22] Schuphan, W.: Pestizidanwendung und Verbraucherschutz aus der Sicht der Qualitätsforschung. Ernährungs-Umschau, 15 (1968), 12–16.
- [23] Jahresber. 1973, Chem. Landesuntersuchungs-Anstalt, Stuttgart (1973).
- [24] Stobwasser, H.; Kirchoff, J.: Beitrag zur Frage von Insektizid-Rückständen auf Salat und Spinat im Freiland und unter Glas. Qual. Plant. Mater. Veg. 15 (1968), 273–279.
- [25] Schuphan, W.: Rückstände chemischer Pflanzenschutzmittel – Eine Gefahr? Umschau in Wissenschaft und Technik, Heft 20 (1968), 638–642.
- [26] Schuphan, W.: Das Pflanzenschutzproblem aus biologischer Sicht. D. Lebensmittel-Rundschau (1967), 295–302.
- [27] Schuphan, W.; Schlotmann, H.; Weinmann, W.: Maßnahmen zur Prüfung phytoprotektiver und wachstumsregulierender Mittel auf Pflanzenqualität, insb. auf biochemische Wertmerkmale. D. Lebensmittel-Rundschau 53 (1957), 73–83.
- [28] Miller, L. P.: Sugar components of β -glycosides formed in plants through treatment with chemicals. American J. Botan., 29 (1942), 14.
- [29] Bender, E.: Obstbaulicher Pflanzenschutz im Jahr 1967. Der Badische Obst- und Gartenbauer, Nr. 2 (1967).
- [30] Buselmaier, W.; Röhrborn, G.; Propping, P.: Mutagenitäts-Untersuchungen mit Pestiziden im Host-mediated assay und mit dem Dominanten Letaltest an der Maus. Biol. Zb. 91 (1972), 311–325.
- [31] Gottschewski, G. H. M.: Neue Möglichkeiten zur größeren Effizienz der toxikologischen Prüfung von Pestiziden, Rückständen und Herbiziden. QUAL. PLANT. – Pl. Fds. Hum. Nutr. (1975), im Druck.
- [32] Maier-Bode, H.: Umfang und Art der Pestizidrückstände in Lebens- und Futtermitteln. Ber. Landw. 50 (1972), 348–358.
- [33] Preiss, D.; Haag, D.; Goertler, Kl.: Beeinflussung der DNS-Reduktion kultivierter embryonaler Skelettmuskeln durch das Herbizid 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure. Naturwiss. 59, H. 4 (1972), 173.
- [34] Shirasu, Y.: Significance of Mutagenicity Testing on Pesticides. Abstr. 3rd. Int. Symp. Chem. and Toxicol. Aspects of Environmental Quality. Tokyo/Japan. Nov. (1973).
- [35] Richter, H.: Die Aufgaben des Pflanzenschutzes wachsen. Gesunde Pflanzen, 15 (1963), 21–23.
- [36] Dost, F. H.; Schuphan, W.: Über Ernährungsversuche mit verschieden gedüngten Gemüsen III. Die Ernährung, 9. (1944), 1–27.

Uta Diederichsen, Frankfurt a. M.

Kalorienpause am Wochenende

Alljährlich mit Beginn der wärmeren Tage werden „Schlankheits“- und „Entschlackungs“-Kuren aktuell und sie bleiben während der „leichtbekleideten“ Jahreszeit beliebt, weil die Sonne es buchstäblich und stündlich ans Licht bringt: die Fettpölsterchen und Rettungsringe.

Je mehr der Wunsch zum Abnehmen durch eine kolossale Leibesfülle gerechtfertigt ist, um so stärker ist häufig dabei das Bestreben, sich auch bei einer Reduktionskur in keiner Weise einzuschränken. Das heißt: Oft zeigen Dicke wenig Bereitschaft, sich zu bescheiden.