

Bislang war es misslungen, die verantwortlichen Substanzen zu identifizieren. Inzwischen stehen die üblichen Verdächtigen am Pranger: die gesunden Phytosterole. (*Lipids in Health and Disease* 2010; 9: e13)

Wiesenfuchsschwanz wirkt

Ein Arabinogalactan des Wiesenfuchsschwanzes (*Alopecurus pratensis*) soll vor Allergien schützen. Bei Applikation in die Näschen von Mäuschen unterdrückte es die Entstehung von Asthma. Da der Wiesenfuchsschwanz auch im Heu steckt, könnte dies die Beobachtung erklären, warum Kinder, die sich regelmäßig im Kuhstall aufhalten, seltener an Allergien erkranken. (*Journal of Allergy and Clinical Immunology* 2010; 126: 648-656)

Fumonisin ruiniert die Nieren

Immer wieder wurde vermutet, dass die Balkan-Nephropathie eine Folge des Konsums ochratoxinhaltiger Nahrungsmittel sowie von *Aristolochia*-Unkrautsamen im Getreide sei. Als sich in bulgarischen Schweineställen das gleiche Krankheitsbild entwickelte, wurde das Futter analysiert. Dabei konnte die Anwesenheit von Ochratoxin bestätigt werden. Allerdings lagen die Gehalte an Fumonisin B1 sowie Penicillinsäure weitaus höher. Verursacher waren *Fusarium verticilloides* sowie *Penicillium polonicum*. Vermutlich gibt es mehrere Wege, um durch Schimmel- und Pflanzengifte die Nieren zu schädigen. (*Food Additives and Contaminants* 2010; 27: 72-88)

Black Box Fumonisin B1

Längst ist es Allgemeingut, dass Fumonisin B1, das von Fusarien produziert wird, für den Menschen toxisch ist und auch zu Schäden des Immunsystems sowie zu Spina bifida führen kann. Doch Fumonisin B1 ist nur die Spitze des Eisbergs. Denn es gibt noch 28 weitere Isomere des B1. Eine Analyse von schimmeligem Reis zeigte

bitteren Alkaloide in Salzwasser ausgewaschen werden. Versuche, das allergische Potential der neuen Varietäten zu senken, gestalten sich schwierig, denn die verantwortlichen Conglutine sind sehr hitzebeständig. Sie erfordern einen langen Garprozess unter hohem Druck, übliches Kochen oder Mikrowellen sind ineffektiv.

Pflanzen auf Kriegspfad

Fink-Gremmels J: Defense mechanisms against toxic phytochemicals in the diet of domestic animals. Molecular Nutrition and Food Research 2010; 54: 1-10

Die Zahl der potentiell giftigen sekundären Pflanzenstoffe wie Alkaloide, Glucosinolate, Terpene, Saponine und Flavonoide geht in die Hunderttausende. In der Tierernährung werden sie seit jeher kritisch gesehen, schließlich soll das Nutzvieh ja gedeihen, um Fleisch, Milch oder Eier zu liefern. Dennoch kommen die Tiere mit diesen Substanzen meist besser zurecht als wir Menschen. Dabei beschreiten sie verschiedene Wege, um sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe zu entgiften:

Mikrobenmast im Magen

Am besten mit dieser Abwehrstoffarmada kommen polygastrische Tiere zurecht, also Wiederkäuer wie Rind oder Schaf. Sie beherbergen in ihrem Verdauungstrakt riesige Mengen symbiontische Mikroorganismen. Diese schließen nicht nur die Fasern der Futterpflanzen auf, sie entgiften zugleich auch fast alle darin enthaltenen Toxine. Allerdings müssen die Symbionten schon daran angepasst sein. Vergiftungen werden meist durch neues Futter oder Neophyten verursacht.

Ein Beispiel ist die aus Mexiko u.a. nach Afrika eingeschleppte Weißkopfmimose (*Leucanea leucocephala*). Dort wird sie seit jeher problemlos vertragen. Verabreicht man afrikanischen Rindern und Schafen Pansensaft von mexikanischem Vieh, überträgt sich damit auch die Verdaulichkeit. Innerhalb einer Herde werden die neuen Symbionten durch Belecken oder per Faeces weitergegeben. Um neue Futterpflanzen, namentlich eiweißhaltige, nutzen zu können, soll dieser Weg künftig gezielt eingeschlagen werden.

Da Wiederkäuer beim Entgiften besonders effektiv sind, nutzt sie der Mensch als „Filtersystem“, das ungenießbare Pflanzen in Fleisch, Eier und Milch umwandelt. Lebewesen mit nur einem Magen wie Schweine, Menschen oder Mäuse haben es wesentlich schwerer. Die Fermentation findet im Darm statt, der viel weniger Symbionten Platz bietet. Daher wählen Monogastriden das Futter vorsichtiger aus. Häufigere und kleinere Mahlzeiten und der Wechsel zwischen verschiedenen Pflanzenarten halten die Zufuhr der einzelnen Gifte klein. Nur wenige Monogastriden wie Koala oder Panda sind Nahrungsspezialisten. Sie haben sich auf eine oder einige wenige Pflanzenarten beschränkt, die sie entgiften können.

Türsteher im Darm

Haben die Toxine dennoch unversehrt „überlebt“, ruft der Körper seine Security. Sogenannte Efflux-Transporter pumpen lipophile Giftstoffe zurück in den Darm, sobald sie versuchen, die Darmwand zu durchdringen. Das System wurde im Zuge der Krebsforschung entdeckt, da Efflux-Transporter häufig auch auf Krebszellen mit Multiresistenzen gegen Chemotherapeutika anzutreffen sind. Die zellei-

gene Security-Mannschaft setzt die Arzneistoffe allesamt wieder vor die Tür. Das System macht auch viele sekundäre Pflanzenstoffe unschädlich. Allerdings vermögen einige die Efflux-Transporter außer Gefecht zu setzen, z.B. diverse Saponine, aber auch Flavonoide wie Quercetin und Lignane wie Sesamin aus Sesamsaat oder Matairesinol aus der Sojabohne. Mediziner hoffen mit diesen Naturstoffen die Wirkung von Medikamenten verstärken zu können.

Auch in den Milchdrüsen arbeiten solche Rausschmeißer. Unerwünschte Substanzen werden mit der Milch ausgeschieden – zum Nutzen des Milchspenders und zum möglichen Schaden der Milchtrinker. Kein Wunder also, wenn sich Arzneimittel in Mutter- oder Kuhmilch nachweisen lassen.

Labor Leber

Konnten die „Sekundären“ doch bis in den Blutkreislauf vordringen, tritt die Leber auf den Plan. Die Entgiftung erfolgt vor allem durch die Cytochrom P450-Enzyme. Sie oxidieren und hydrolysieren die Fremdstoffe, die so ihre Bioaktivität verlieren und wasserlöslich gemacht werden, damit die Nieren sie ausscheiden können. Zwar ist die Leber das Organ mit der größten P450-Aktivität, aber diese Enzyme werden von allen Zellen gebildet, die den Verdauungstrakt auskleiden.

Viele Pflanzen lassen sich nun aber den Rauswurf nicht gefallen. Sie produzieren Stoffe, die erst durch das Einwirken der Entgiftungsenzyme aktiviert und damit giftig werden. Dazu gehören insbesondere die Pyrrolizidine. Diese Alkaloide sind im Pflanzenreich weit verbreitet und gelangen hin und wieder auch in die menschliche Nahrung, meist über Verunreinigungen in Rucolasalat, Getreide, Honig, Milch und natürlich mit Heilkräutern und Nahrungsergänzungsmitteln. Pyrrolizidine sind hochpotente und kumulative Lebercancerogene.

Anmerkung: Gibt man im Internet als Suchbegriff „sekundäre Pflanzenstoffe“ ein, wird man von positiven Wunderwirkungen, bunten Obst- und Gemüsebildern, und Nahrungsergänzungsmittel-Angeboten geradezu erschlagen. In der Wikipedia wird sogar von „Phytaminen“ schwadroniert, einem angeblichen Fachausdruck aus der Naturheilkunde. Eine der abstrusesten Listen mit Heilsversprechen im Netz stammt von der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e.V. (*DGE-Info 2010, H.1*) Wer zu den Risiken und Nutzen solcher Stoffe eine realistische Einschätzung erhalten will, wird sich wohl weiterhin an die Veterinärmedizin halten müssen.

Geistreiches Gemüse

Presley TD et al: Acute effects of a high nitrate diet on brain perfusion in older adults. Nitric Oxide 2011; 24: 34-42

Nitrat ist immer wieder für eine Überraschung gut. Nachdem sich seine antibiotischen Eigenschaften herumgesprochen haben – es schützt im Mund vor Karies und nach dem Herunterschlucken zusammen mit dem Magensaft vor Lebensmittelinfektionen – erhärten sich die Beweise für seine durchblutungsfördernde Wirkung auf das Gehirn, wodurch sich u.a. die geistige Fitness älterer Menschen verbessern lässt. Nitrat aus der Nahrung wird vom Verdauungstrakt aufgenommen, über den Speichel wieder ausgeschieden, dann von

denn auch, dass die Gesamtgehalte 28 mal höher liegen als bisher gemessen. (*Rapid Communications in Mass Spectrometry 2010; 24: 35-42*)

Schlangenbohnenchokolade

Auch in Afrika lieben die Menschen Schokolade, doch die europäische Version der lactosehaltigen Milkschokolade ist dort für viele unbedenklich. In Ghana bastelt man deshalb an einer Schokolade, die statt Milchpulver Erdnuss- und Schlangenbohnenpulver (*Vigna unguiculata*) enthält. Zwar lässt der Geschmack noch zu wünschen übrig, doch hilft sie, die Eiweißversorgung der Menschen zu verbessern. (*Food Research International 2010; 43: 79-85*)

Eichen werden weichen ...

Rotwein sollte in der Regel mindestens ein Jahr in Holzfässern lagern, damit die Phenole des Weins genug Zeit haben, mit den Aldehyden, z.B. Vanillin, aus dem Holz zu reagieren, oder vom Holz absorbiert zu werden. Der Wein verliert dadurch seinen adstringierenden Geschmack. Seit Eichenholzfässer immer knapper werden, wird mit Kastanienholz experimentiert, da dieses auch zur Reifung von Balsamico-Essig verwendet wird. Wir ahnen es schon: Was für Essig gut ist, bringt's für Wein noch lange nicht. (*European Journal of Food Research Technology 2010; 231: 455-465*)

... für Aroma ohnegleichen

Da haben die neuseeländischen Winzer mehr Glück. Nachdem sie schon auf die europäischen Rebsorten angewiesen sind, gelang es ihnen, mit Spänen aus neuseeländischen und anderen exotischen Baumarten sensorisch befriedigende Tropfen zu erzeugen. Damit möchten die Süd-Winemakers ihre regionale Identität auf dem Markt stärken. (*Journal of Food Science 2010; 75: 490-498*)