

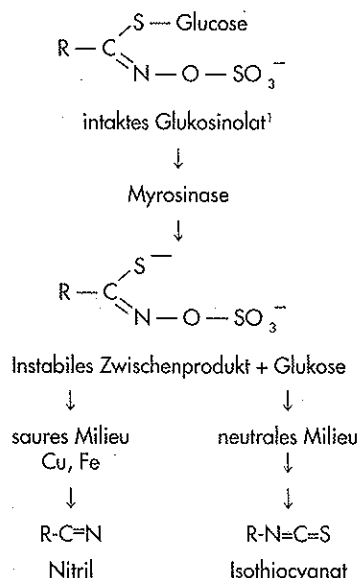


Einwirkungen von Rapsinhaltsstoffen auf den Organismus

Andreas GUTZWILLER, Eidgenössische Forschungsanstalt für Nutztiere (RAP), CH-1725 Posieux

00-Rapsnebenprodukte können dank ihrem reduzierten Glukosinolatgehalt in grösseren Mengen als die alten 0-Sorten verfüttert werden. Die Blut- und Organbefunde von Rind und Schwein zeigen jedoch, dass grössere Mengen an 00-Raps die Leber und beim Schwein auch die Schilddrüse leichtgradig beeinflussen.

Wer überleben und sich vermehren will, muss gegen negative Umwelteinflüsse geschützt sein. Dies bedeutet für die Pflanze unter anderem, dass sie sich vor pflanzenfressenden Tieren und vor Krankheitserregern schützen muss. Die Rapspflanze verteidigt sich mit den Mitteln der «chemischen Kriegsführung», das heisst sie produziert giftige Substanzen - die Glukosinolate - welche sie vor herbivoren Tieren schützen. Insgesamt enthält der Raps rund ein halbes Dutzend verschiedene Glukosinolate, welche aber alle die gleiche Grundstruktur haben (Abb. 1). Rapsnebenprodukte der 0-Varianten können wegen ihres hohen Glukosinolatgehalts nur in geringen Mengen verfüttert werden. Durch Se-



¹ allgemeine Formel der Glukosinolate. Der Rest R ist je nach Glukosinolat verschieden aufgebaut (Raps enthält rund ein halbes Dutzend verschiedene Glukosinolate).

Abb. 1. Abbau der Glukosinolate zu giftigen Verbindungen (vereinfachte Darstellung, nach Louda und Mole 1991). Die Myrosinase pflanzlicher oder mikrobieller Herkunft katalysiert den ersten Abbauschritt zu einem instabilen Zwischenprodukt, welches je nach Milieu in verschiedene Verbindungen zerfallen kann.

lektion ist es gelungen, das Arsenal an chemischen Waffen des Rapses zu reduzieren: die 00-Rapsvarietäten enthalten nur noch etwa einen Bruchteil der ursprünglichen Glukosinolatmenge.

Aktivierung der Giftstoffe nur im Ernstfall

Die intakten Zellen der Rapspflanze enthalten Glukosinolate und räumlich getrennt davon das Enzym Myrosinase. Wenn die Zellen zerstört werden, kommt die Myrosinase mit den Glukosinolaten in Kontakt und katalysiert deren Abbau zu giftigen Verbindungen (Abb. 1). Nicht nur die Myrosinase im Raps, sondern auch verschiedene Mikroorganismen sind in der Lage, die Glukosinolate in giftige Abbauprodukte überzuführen. Deshalb können auch nach Zerstörung der pflanzlichen Myrosinase - zum Beispiel anlässlich der technischen Verarbeitung - im Magendarmtrakt Glukosinolat-Abbauprodukte gebildet werden. Je nach Reaktionsbedingungen entstehen verschiedene Abbauprodukte: im sauren Milieu sowie bei Anwesenheit grösserer Mengen an Kupfer und Eisen werden mehrheitlich **Nitrile** gebildet, welche die Funktion der Leber beeinflussen, während in neutralem Milieu vorwiegend **Isothiocyanate** und **Thiocyanat** entstehen, welche vor allem die Schilddrüse beeinflussen (Abb. 1, Słominski und Campbell 1989). Rapssaat der gleichen Charge kann demzufolge je nach Verarbeitungs- und Fütterungsmethode sowie den Bedingungen im Magendarmtrakt der verschiedenen Tierarten unterschiedliche Auswirkungen auf den Organismus haben. Über das Schicksal der Glukosinolate im Pansen der Wiederkäuer ist praktisch nichts bekannt. Da Wiederkäuer erfahrungsgemäss grössere Mengen

an Rapsschrot in ihrer Ration tolerieren als Nutztiere mit einem einhöhligen Magen, nimmt man an, dass ein Teil der Glukosinolate im Pansen zu wenig giftigen Verbindungen umgewandelt wird (Cheeke 1994; Subuh *et al.* 1995).

Einfluss auf ...

Verschiedene Untersuchungen haben gezeigt, dass grössere Mengen an Glukosinolaten die Schmackhaftigkeit des Futters und dadurch den Futterverzehr negativ beeinflussen (Schöne 1993; Lardy und Kerley 1994).

... den Jodstoffwechsel

Das Spurenelement Jod wird in der Schilddrüse zur Synthese der Schilddrüsenhormone T_3 und T_4 benötigt, welche für den normalen Ablauf verschiedener Stoffwechselvorgänge nötig sind. Zwei Glukosinolat-Abbauprodukte, nämlich das Thiocyanat und das Goitrin, stören den Stoffwechsel des Jods. Das Thiocyanat (SCN^-) behindert die Anreicherung von Jod in der Schilddrüse, der Milchdrüse und der Placenta (Taurog 1986). Die Auswirkungen sind die gleichen wie die eines Jodmangels: verminderte Hormonproduktion in der Schilddrüse, verminderte Jodausscheidung in der Milch und Jodunterversorgung des Foeten. Durch eine erhöhte Jodzufuhr kann die Blockade der Jodanreicherung zumindest teilweise aufgehoben werden. Das Goitrin hemmt die Hormonsynthese in der Schilddrüse. Die Goitrinwirkung lässt sich durch zusätzliche Jodgaben nicht beeinflussen.

... und die Leberfunktion

Die Leber spielt eine zentrale Rolle bei der Umwandlung von aufgenommenen Giftstoffen in wasserlösliche Verbindungen, welche anschliessend mit der Galle oder mit dem Harn ausgeschieden werden. Die Leberzellen verfügen zu diesem Zweck über Enzyme, welche diese Umwandlung



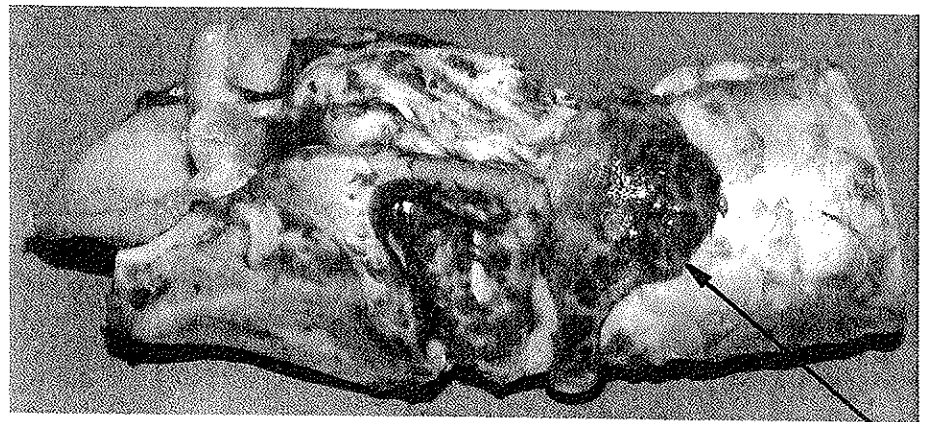
gen katalysieren. Verschiedene Glukosinolatabbauprodukte werden in der Leber umgewandelt und anschliessend im Harn ausgeschieden. Die Umwandlung körperfremder Substanzen in der Leber ist an und für sich ein physiologisches Phänomen, das allerdings viel Energie verbraucht (Pirrola und Lieber 1975). Hohe Mengen an bestimmten Glukosinolat-Abbauprodukten können die Leber jedoch schädigen. Unter den landwirtschaftlichen Nutztieren reagiert das Huhn am empfindlichsten auf die leberschädigende Wirkung von Rapsinhaltsstoffen: bei Legehennen treten nach Aufnahme grösserer Glukosinolatmengen vermehrt Leberschädigungen mit Blutungen in der Leber auf (Campbell 1987).

Auch positive Effekte

Bei Nagetieren und beim Menschen wurde gezeigt, dass in der Leber bestimmte entgiftende Enzyme in grösserer Menge gebildet werden, wenn regelmässig Glukosinolate aufgenommen werden. Da das durch Glukosinolate aktivierte Entgiftungssystem auch andere Substanzen rascher umwandelt, wirkt sich der Verzehr von Glukosinolaten in bestimmten Situationen positiv aus: Beispielsweise wird das Schimmelpilzgift Aflatoxin in der Leber der Ratte rascher entgiftet, wenn die Nahrung dieser Tiere bestimmte Glukosinolate enthält (Cheeke und Shull 1985). Es wird spekuliert, dass glukosinolathaltige Nahrungsmittel den Menschen vor bestimmten Tumoren schützen (Beecher 1994). Speichel und Milch enthalten das sogenannte Lactoperoxidase-Thiocyanatsystem, welches die Vermehrung bestimmter Bakterien hemmt. Thiocyanat, das im Körper beim Abbau von Glukosinolaten und anderen Pflanzeninhaltsstoffen gebildet wird, ist ein Bestandteil dieses antibakteriellen Schutzsystems. Durch Erhöhung des Thiocyanatgehaltes in der Milch kann die antibakterielle Wirkung der gemolkenen Milch erhöht werden (Marshall *et al.* 1986).

Andere unerwünschte Stoffe im Raps

Neben den Glukosinolaten kommen im Raps noch andere Inhaltsstoffe mit unerwünschten Wirkungen vor, deren negativer Einfluss im Vergleich zu den Glukosinolaten aber gering sein dürfte. Das Tannin und die Phytinsäure beeinflussen die Verdaulichkeit verschiedener Nährstoffe. Das im Raps enthaltene Sinapin kann dem



Schilddrüse des Rindes. Diese Hormondrüse (Pfeil) liegt unterhalb des Kehlkopfes auf der Luftröhre. Im Gegensatz zu unseren Beobachtungen beim Schwein beeinflussten die 00-Rapsnebenprodukte in unseren Untersuchungen die Schilddrüse der Wiederkäuer nicht.

Hühnerei einen fischähnlichen Geschmack verleihen.

Rapsfütterungsversuche an der RAP

In den Tierversuchen an der RAP wurde primär der Einfluss der Rapsfütterung auf die Leistungen des Schweines und der Wiederkäuer untersucht. Da die Tiere voraussichtlich geringere Leistungen erbringen, wenn toxische Mengen an Rapsglukosinolaten zugeführt werden, ist die Leistung zwar ein relativ empfindlicher, aber wenig spezifischer Indikator für negative Auswirkungen von Rapsinhaltsstoffen auf den Organismus. Zur Abklärung, ob die Funktion der Schilddrüse und der Leber durch die Rapsfütterung beeinflusst wird, wurden deshalb bestimmte Blutinhaltsstoffe untersucht und anlässlich der Schlachtungen von Versuchstieren Organe gewogen. Im Falle einer Beeinflussung der Organe durch Rapsglukosinolate werden folgende Auswirkungen erwartet:

Schilddrüse:

- reduzierte Konzentration des Schild-

- drüsenhormons T_4 im Blutplasma
- vergrösserte Schilddrüse

Leber:

- erhöhte Aktivität der Leberenzyme (ASAT, ALAT, GGT, SDH u.a.) im Blut
- vergrösserte Leber

In den Tabellen 1 und 2 sind exemplarisch einige Befunde bei Schweinen und Wiederkäuern der RAP, welche 00-Rapsnebenprodukte erhielten, aufgeführt. Zum Vergleich sind in den Tabellen auch Befunde bei Tieren angegeben, deren Ration 0-Rapsnebenprodukte enthielt. Aus der Tabelle 1 geht hervor, dass grössere Mengen 00-Raps beim Mastschwein zu einer Vergrösserung der Schilddrüse und der Leber führen, während die Konzentration der Leberenzyme und des T_4 nicht beziehungsweise nur geringfügig beeinflusst werden. Aus Tabelle 2 geht hervor, dass die Schilddrüse des Rindes in unseren Versuchen unbeeinflusst blieb. Die Glukosinolate scheinen jedoch die Leberfunktion des Rindes leichtgradig zu beeinflussen, wie die Leberenzymwerte der Kühe und die Lebervergrösserung bei ei-

Tab. 1. Einfluss der Rapsglukosinolate auf den Organismus des Schweines; prozentuale Abweichung von den Werten der Kontrolltiere (= 100 %)

Tierkategorie	% Raps im Futter 0 / 00	Glukosinolate im Raps mmol/kg	Schilddrüsen- gewicht	T_4 im Plasma	Leber- gewicht	Leber- enzyme im Plasma	Thio- cyanat im Plasma
Mastschwein ¹	15 (00)	19	+ 52	-12	+16	-	+212
abgesetzte Ferkel ²	15 (00)	19	-	-	-	-	+308
neugeborene Ferkel ³	87 (00)	22	+ 22	-	-	-	-
Mastschwein ⁴	5 (0)	130	+185	-27	+42	-17	+172
Mastschwein ⁵	15 (0)	121	+480	-60	+97	-	+578
neugeborene Ferkel ⁶	207 (0)	147	+900	-40	-	-	-

- bedeutet: kein statistisch gesicherter Unterschied; nur statistisch signifikante Abweichungen von den Kontrolltieren, die keinen Raps erhielten, sind als Prozentzahlen dargestellt.

leere Felder: nicht untersucht

¹⁻⁴ Versuche RAP

⁵ Spiegel und Blum (1993); Spiegel *et al.* (1993)

⁶ Etienne und Dourmad (1994)

⁷ Rapsanteil im Futter der Muttersauen

nem Teil der Mastmunis zeigen. Der unterschiedliche Glukosinolatgehalt des in den beiden Mastversuchen verwendeten Rapsextraktionsschrotes dürfte dafür verantwortlich sein, dass die Rapsfütterung bei den Munis in einem Versuch eine Lebervergrößerung verursachte, während im nachfolgenden Versuch die Lebergröße nicht beeinflusst wurde.

Keine krankhaften Veränderungen

Im Vergleich zu den Auswirkungen von 0-Rapsnebenprodukten auf die Organegewichte und die Blutwerte sind die Auswirkungen von 00-Sorten als relativ geringfügig einzustufen und dürfen nicht von vorneherein als krankhaft bezeichnet werden. Eine vergrößerte Schilddrüse weist auf eine Hemmung der Schilddrüsenfunktion hin. Die Schilddrüse vergrößert sich, um trotz dieser Hemmung genügend Hormone produzieren zu können. Solange diese nicht extrem vergrößert ist und die Konzentration der Schilddrüsenhormone im Blutplasma im physiologischen Bereich liegt, sind keine negativen Auswirkungen von Seiten der Schilddrüsenfunktion zu erwarten. Die Bedeutung der bei den Mastschweinen und Mastmunis beobachteten Lebervergrößerung ist schwieriger zu beurteilen. Möglicherweise ist die Vergrößerung eine Kompensation auf die erhöhte Beanspruchung der Leber durch die Entgiftung der Glukosinolatbauprodukte. Die leicht erhöhte Aktivität einiger Leberenzyme im Blut der mit Raps gefütterten Milchkühe ist ebenfalls ein Hinweis auf eine erhöhte Beanspruchung der Leber.

Milch-Thiocyanat im physiologischen Bereich

Das im Blutplasma und in der Milch bestimmte Thiocyanat ist kein direkter Indikator für die Beeinflussung bestimmter Körperfunktionen. Da diese Substanz im Körper als Jodantagonist wirkt, lassen sich aus dem Thiocyanatgehalt in Plasma und Milch jedoch gewisse Rückschlüsse auf einen beeinträchtigten Jodstoffwechsel ziehen. Die Tabellen 1 und 2 zeigen, dass die Thiocyanatkonzentration im Blutplasma durch die Rapsfütterung deutlich erhöht wird. In der Milch unserer Versuchskühe, welche durchschnittlich 1,45 kg Rapsschrot pro Tag aufnahmen, fanden wir rund doppelt so hohe Konzentrationen an Thiocyanat wie bei den Kon-

Tab. 2. Einfluss der Rapsglukosinolate auf den Organismus der Wiederkäuer; prozentuale Abweichung von den Werten der Kontrolltiere (= 100 %)

Kategorie	Raps 0 / 00	Gluko- sinolate im Raps mmol/kg	Schild- drüsen- gewicht	T ₄ im Plasma	Leber- gewicht	Leberen- zyme im Plasma	Thio- cyanat im Plasma
Milchkuh ¹	0	23	-	-	-	(+) ⁷	+ 263
Mastmuni ²	00	23	-	-	+12	-	+1400
Mastmuni ³	00	9	-	-	-	-	+1700
Milchziege ⁴	00	20	-	-	-	-	+ 467
Kalb ⁵	0	105	+46	-56	-	-	-
Mastmuni ⁶	0	keine Angaben	+95	-	-	-	-

-: kein statistisch gesicherter Unterschied; nur statistisch signifikante Abweichungen von den Werten der Kontrolltiere, die keinen Raps erhielten, sind als Prozentzahlen aufgeführt.

leere Felder: nicht untersucht

¹ durchschnittliche Rapsaufnahme pro Kuh und Tag: 1,45 kg (Versuch RAP)

^{2,3} durchschnittliche Rapsaufnahme pro Muni und Tag bei Versuchsde: 1,2 kg (Versuche RAP)

⁴ rund 15 % Raps in der Gesamtration (Versuch RAP)

⁵ 25 % Raps in der Ration (Papas *et al.*, 1979)

⁶ 13 % Raps in der Ration (Iwarsson *et al.*, 1973)

⁷ GGT beziehungsweise SDH: Anstieg im Verlauf des Versuchs bei den mit Rapsextraktionsschrot gefütterten Kühen signifikant beziehungsweise tendenziell höher; ASAT: kein Unterschied zur Kontrollgruppe

trollkühen. Zwei Fragen drängen sich hier auf: Wirkt sich die erhöhte Thiocyanatkonzentration in der Milch positiv auf die Eutergesundheit aus? Sind negative Auswirkungen auf die Gesundheit des Milchkonsumenten zu erwarten? Die Zellzahl in der Milch wurde durch die Rapsfütterung nicht beeinflusst, das heisst, wir fanden in unserer Untersuchung keinen positiven Einfluss auf die Eutergesundheit. In der Milch der Kühe, welche Rapsschrot erhielten, fanden wir eine ähnlich hohe Thiocyanatkonzentration wie in der Milch von Kühen, welche ausschliesslich Weidengras fressen (Grünfutter enthält verschiedene Substanzen, welche im Körper zu Thiocyanat abgebaut werden). Der Thiocyanatgehalt der Milch wird folglich nicht auf unphysiologische Werte erhöht, wenn Kühe Rapsschrot fressen.

Bedeutung der Blut- und Organbefunde

Die Blut- und Organbefunde zeigen, welche Organe durch welche Rapsmengen beeinflusst werden. Die Befunde erlauben es aber nicht, den Einfluss auf den gesamten Organismus genau abzuschätzen. Um die Einsatzgrenzen von 00-Raps bei den einzelnen Tierarten festlegen zu können, müssen in erster Linie Indikatoren wie die Leistung und die Fruchtbarkeit der Tiere untersucht werden.

LITERATUR

Beecher C., 1994. Cancer preventive properties of varieties of Brassica oleracea: a review. *Am. J. Clin. Nutr.* 59 (suppl), 1166-1170.

Campbell L., 1987. Intact glucosinolates and glucosinolate hydrolysis products as causative agents in liver hemorrhage in laying hens. *Nutr. Rep. Int'l.* 36, 491-496.

Cheeke P., 1994. A review of the functional and evolutionary roles of the liver in the detoxification of poisonous plants, with special reference to pyrrolizidine alkaloids. *Vet. Human Toxicol.* 36, 240-247.

Cheeke P. and Shull L., 1985. Natural toxicants in feeds and poisonous plants. Avi publishing company inc., Westport, Connecticut.

Etienné M. and Dourmad J.-Y., 1994. Effects of zearalenone or glucosinolates in the diet on reproduction in sows: a review. *Livestock Production Science* 40, 99-113.

Iwarsson K., Ekman L., Everitt B., Figueiras H. and Nilsson P., 1973. The effect of feeding rapeseed meal on thyroid function and morphology in growing bulls. *Acta vet. scand.* 14, 610-629.

Lardy G. and Kerley M., 1994. Effect of increasing the dietary level of rapeseed meal on intake by growing beef steers. *J. Anim. Sci.* 72, 1936-1942.

Louda S. and Mole S., 1991. Glucosinolates: chemistry and ecology. In Rosenthal G. and Berenbaum M. (eds.). *Herbivores. Their interaction with secondary plant metabolites, vol. I.* Academic Press, San Diego. 124-164.

Marshall V., Cole W. and Bramley A., 1986. Influence of the lactoperoxidase system on susceptibility of the udder to *Streptococcus uberis* infection. *J. Dairy Res.* 53, 507-514.

Papas A., Ingalls J. and Campbell L., 1979. Studies on the effect of rapeseed meal on thyroid status of cattle, glucosinolate and iodine content of milk and other parameters. *J. Nutr.* 109, 1129-1139.

Pirola R. and Lieber C., 1975. Energy wastage in rats given drugs that induce microsomal enzymes. *J. Nutr.* 105, 1544-1548.

Schöne F., 1993. Prüfung von Raps mit unterschiedlichem Glukosinolatgehalt an wachsenden Schweinen - ein Beitrag zur Bewertung nativer Schadstoffe in der Nahrung. *Dtsch. tierärztl. Wschr.* 100, 94-99.



Slominski B. and Campbell., 1989. Indoleacetonitriles - thermal degradation products of indole glucosinolates in commercial rapeseed (*Brassica napus*) meal. *J. Sci. Food Agric.* 47, 75-84.

Spiegel C. and Blum J., 1993. Lower food intake is a primary cause of reduced growth rate in growing pigs fed rapeseed presscake meal. *J. Nutr.* 123, 1562-1566.

Spiegel C., Bestetti G., Rossi G. and Blum J., 1993. Normal circulating triiodothyronine concentrations are maintained despite severe hypothyroidism in growing pigs fed rapeseed presscake meal. *J. Nutr.* 123, 1554-1561.

Subuh A., Rowan T. and Lawrence T., 1995. Toxic moieties in ruminal and duodenal digesta and in milk, and hepatic integrity in cattle given diets based on rapeseed meals of different glucosinolate contents either untreated or treated with heat or formaldehyde. *Animal Feed Science and Technology* 52, 51-61.

Taugro A., 1986. Hormone synthesis: thyroid iodine metabolism. In: S. Ingbar and L. Braverman (eds.), *The Thyroid*. J. B. Lippincott, Philadelphia, 53-97.

RÉSUMÉ

Effets des glucosinolates du colza sur l'organisme

Dans plusieurs essais, nous avons étudié l'influence de la distribution de tourteau de colza pauvre en glucosinolates sur l'organisme des ruminants et des porcs. Le thiocyanate, qui est un produit de dégradation des glucosinolates et de certaines substances contenues dans les fourrages verts et qui inhibe la glande thyroïde, se trouvait en grande concentration dans le sang et le lait des animaux ayant reçu du colza. Cependant, le lait des vaches qui mangeaient du colza ne contenait pas plus de thiocya-

nate que le lait de vaches au pâturage. Bien que le thiocyanate ait un effet antibactérien dans le lait, nous n'avons pas constaté d'influence positive d'une distribution de colza sur la santé de la glande mammaire. L'utilisation du tourteau de colza dans l'alimentation du porc à l'engrais a provoqué un léger agrandissement de la glande thyroïde. Nous avons constaté le même phénomène chez des porcelets nouveau-nés dont les mères avaient reçu du colza pendant la période de gestation. Dans un essai seulement, chez des porcs à l'engrais recevant une ration contenant 5 et 15 % de tourteau de colza, nous avons observé un effet négatif du colza sur la concentration sanguine en thyroxine, qui est une des hormones de la glande thyroïde. Le foie des porcs et des taurillons qui étaient engraisés avec du colza était légèrement agrandi, sans que la concentration sanguine en enzymes hépatiques ne soit augmentée. Chez la vache laitière recevant du tourteau de colza, la concentration sanguine en enzymes hépatiques était légèrement augmentée, ce qui indique que le colza représente une charge supplémentaire pour cet organe.

SUMMARY

Effects of rapeseed glucosinolates in pigs and ruminants

In several feeding trials blood and milk variables as well as organ weights were compared between principal animals which received low glucosinolate rapeseed meal and control animals whose diets contained no rapeseed meal. Rapeseed meal intake caused a several-

fold increase of plasma thiocyanate concentration in pigs, goats and cattle ($p < 0.05$). Milk thiocyanate concentration in dairy cows, which received on an average 1.45 kg of rapeseed per day during the winter feeding period, was roughly twice as high as in control cows ($p < 0.05$), but was comparable to the thiocyanate content in the milk of cows on pasture whose feed contained no cruciferous plants. Rapeseed feeding did not influence somatic cell count in the milk of the cows. Thyroid weight was increased up to 1.5 times in fattening pigs when the diet contained up to 15 % rapeseed meal and 1.2 times in newborn piglets when the diet of the sows contained 8 % rapeseed meal ($p < 0.01$). The feeding of rapeseed did not affect plasma thyroxine concentration in cattle, goats and weaned piglets, but fattening pigs receiving diets with 5 and 15 % rapeseed meal respectively had slightly lower plasma T4 concentrations than control animals (54 and 53 vs. 61 nmol/l, $p < 0.01$). Liver weight was increased by 16 % in fattening pigs whose feeds contained 15 % rapeseed meal ($p < 0.01$) and by 12 % in fattening bullocks which received 1.2 kg of rapeseed meal during the finishing period ($p < 0.05$), but liver enzyme activity in plasma of these animals was not increased. By contrast, plasma γ -glutamyltransferase (GGT) and sorbitol dehydrogenase (SDH) activity was increased ($p < 0.05$ and $p < 0.1$), and blood glutathione concentration was decreased ($p < 0.05$) in dairy cows which received 1.45 kg of rapeseed meal per day. These findings suggest that rapeseed meal influences liver function in cattle.

KEY WORDS: rapeseed, thiocyanate, pigs, ruminants, liver, thyroid

NUTZTIERE



Den Nährwert von Rapsschrot beim Wiederkäuer verbessern

Roger DACCORD, Eidgenössische Forschungsanstalt für Nutztiere (RAP), CH-1725 Posieux

Der Nährwert von Rapsextraktionsschrot, im speziellen sein APD-Gehalt, ist gering. Bis heute haben sich die in unserem Land an der Rapsproduktion und -verwertung beteiligten Kreise kaum darum bemüht, dies zu verbessern. Es gäbe aber Möglichkeiten.

Die Anbaufläche für Raps wurde in den Hauptanbaubereichen der EU (Deutschland, Frankreich, Grossbritannien; Abb. 1) während der letzten zehn Jahre ausgedehnt. In der Schweiz fand eine vergleichbare Entwicklung statt (Abb. 2). Diese Ausdehnung

hängt unter anderem damit zusammen, dass Fette und Öle nicht nur in Lebensmitteln von Bedeutung sind, sondern auch in zahlreichen anderen Industrieprodukten wie Schmiermittel, Treibstoffe, Farben, Polymere, Pharmazeutika und Kosmetika.

Die gesteigerte Rapsproduktion erhöht unweigerlich auch das Angebot an Extraktionsschrot. Rapsschrot weist im Vergleich zu seinem Hauptkonkurrenten Sojaschrot einen tieferen Nährwert auf, was seinen Marktwert vermindert. Eine Verbesserung seines Nährwertes für Wiederkäuer wäre dann erfolgversprechend, wenn alle am Raps interessierten Kreise dem Nebenprodukt mehr Bedeutung beimessen würden.