

INTRAVITAL EFFECT OF BHC AND DDT ON LARD

MIROSLAV DOBEŠ, ANTONÍN MIKULÍK, MILADA VÁVROVÁ
Department of Food Hygiene and Technology University of Veterinary Medicine
in Brno

Possible intravital effect of DDT and BHC residua on the lard quality was investigated. The experiment involved pigs with the residua levels in the limit given by Codex Alimentarius. It has been determined that iodine and rodan numbers decreased according to the change of the level of the unsaturated fatty acids with a larger number of double bonds in the chain. The A vitamin content in the liver decreased as well. This fact testifies to the decrease of the biological value of lard.

UNE INFLUENCE DU DDT ET HCH Á UNE GRAISSE PORCINE

MIROSLAV DOBEŠ, ANTONÍN MIKULÍK, MILADA VÁVROVÁ
La chaire de la hygiène et technologie des dendrées alimentaires de l'E.N.V.
de Brno

Nous avons étudié l'influence des résidus du DDT et HCH donnés en nourriture aux animaux à une qualité de la graisse des porcs. Pour une expérience ont été choisis ces porcs dont le niveau des résidus a répondu à une étendue destinée par un Codex Alimentarius. C'était un numéro du iode et du sulfocyanogène qui s'est abaissé en accord du changement du niveau des acides gras non saturés ayant un plus grand nombre des liaisons doublées dans l'enchaînement chimique. Une quantité de la vitamine A dans un foie était aussi abaissée. Ce fait signale un abaissement d'une qualité biologique de la graisse des porc d'expérience.

INTRAVITALE WIRKUNG VON DDT UND HCH AUF DAS SCHWEINEFETT

MIROSLAV DOBEŠ, ANTONÍN MIKULÍK, MILADA VÁVROVÁ

Lehrstuhl für Lebensmittelhygiene und -technologie der Veterinärmedizinischen Hochschule in Brno

Es wurde die Möglichkeit der intravitalen Wirkung von DDT und HCH - Residuen auf die Fettqualität untersucht. In den Versuch wurden die Schweine eingereiht, bei denen sich der Residuenspiegel in den von Codex Alimentarius festgelegten Grenzen bewegte. Es wurde die Senkung der Jod- und Rhodanzahlen festgestellt, u.zw. in Übereinstimmung mit der Spiegelveränderung der nichtgesättigten Fettsäuren mit einer grösseren Anzahl von Doppelbindungen in der Kette. Auch der A-Vitamingehalt in der Leber war niedriger. Diese Tatsache beweist die Senkung des biologischen Wertes vom Schweinefett.

ИНТРАВИТАЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО ЖИРА СВИНЕЙ

МИРОСЛАВ ДОБЕШ, АНТОНИН МИКУЛИК, МИЛАДА ВАВРОВА

Кафедра гигиены и технологии пищевых продуктов Высшей ветеринарной школы в г. Брно

Было исследовано возможное интравитальное влияние остатков ДДТ и линдана на качество жира. В опыт были включены свиньи, количество остатков у которых находилось в лимите, поставленном Цодех Алиментариус. Было установлено понижение номера йода и родана, в связи с изменением уровня ненасыщенных жирных кислот с большим количеством подвойных связей между углеводами.

Также понизилось содержание витамина А в печени. Это свидетельствует о понижении биологической ценности свиного жира.

DER INTRAVITALE EINFLUSS VON DDT UND HCH AUF DAS SCHWEINEFETT

MIROSLAV DOBEŠ - ANTONÍN MIKULÍK - MILADA VÁVROVÁ

Lehrstuhl für Lebensmittelhygiene und -technologie der Tierärztlichen Hochschule
in Brno, ČSSR

EINLEITUNG

Den Residuen von chlorierten Kohlenwasserstoffen wird in der ganzen Welt Aufmerksamkeit gewidmet. Auch bei uns wurde in ökologischen Studien systematisch daran gearbeitet, inwiefern der Mensch der Einwirkung der Residuen von DDT und BHC, namentlich aus der täglichen Nahrungsaufnahme ausgesetzt wird. Heute ist bereits das Gebiet von allen drei Bezirken in der Slowakei und des Südböhmischen Bezirkes geographisch verzeichnet /ROŠÍVAL, SZOKOLAY, 1975; HRUŠKA, KOČIÁNOVÁ, 1975/.

Bisher, jedoch, fehlen die Resultate über die Residuenwirkungen auf den biologischen Fleischwert. In der zur Verfügung stehenden Auslandsliteratur befassten sich mit analoger Thematik, allerdings Versuchstiere betreffend, ADAMS und Koll. /1975/, die unter dem Einfluss von DDT, Lindan und anderen chlorierten Kohlenwasserstoffen keine wesentlichen Veränderungen der Fettsäuren in den Geweben und Lebern von vier Rattengenerationen nachgewiesen hatten. TINSLEY und LOWRY /1972/ haben demgegenüber den Einfluss von DDT auf essenzielle Fettsäuren, auf das Wachstum und die Entwicklung von Versuchsratten nachgewiesen, wobei besonders die Linolsäure sank und der Spiegel der Stearinsäure stieg. Zu analogen Resultaten gelangten wir in einem Modellversuch mit Hühnern, denen in grossen Dosen Lindan, DDT und Metoxychlor verabreicht wurden. Es äusserte sich ein Herabsinken der Grundkonstanten von Fett, von essenziellen Fettsäuren /Linolsäure, Linolensäure/ und vom Vitamin A in der Leber /DOBEŠ, VÁVROVÁ, MIKULÍK, 1974/.

In der zugänglichen Literatur wurden jedoch keine Angaben über den Einfluss von Residuen chlorierter Kohlenwasserstoffe auf das Schweinefett festgestellt; darum stellten wir uns in unserer Arbeit auf die Beobachtung dieses Einflusses ein, was auch Gegenstand unseres Referates ist.

MATERIAL UND METHODIK

Es wurden Proben des Rücken-Fettgewebes abgenommen, an denen mittels der Gaschromatographie eine Untersuchung der Residuen von DDT und BHC vorgenommen wurde. Die Feststellung wurde mittels des Gaschromatographs Varian Aerograph, Typ 2740-01 "Pestilizer" unter folgenden Bedingungen durchgeführt: Detektor EC Ni, Detektorwärme 245°C, Injektorwärme 235°C und Kolonnenwärme 195°C. Die Kolonne von 2 m Länge und Ø 2 mm war mit 5 % DC am Varaport 30, 100 - 120 mesh gefüllt; Traggas N₂, Durchfluss 40 ml/min., Empfindlichkeit 9×10^{-10} . Entsprechend der Höhe der Residuenspiegel wurden 4 Gruppen bestimmt, 2 Versuchsgruppen, bei denen die Höhe der Residuenspiegel die durch den Codex alimentarius festgesetzte Toleranz nicht überschritten hatte, und 2 Kontrollgruppen, bei denen die Residuenspiegel beider Pestiziden negativ waren.

Bei allen Proben aus 4 Gruppen wurden die Fettkonstanten verfolgt - die Verseifungszahl, die Säurezahl, der Schmelzpunkt, der Erstarrungspunkt, die Jodzahl und der Nichtverseifungsanteil - mittels Standardmethoden /JANIČEK, 1962; Kollektiv, 1955; POKORNÝ, 1972/.

Der Inhalt der einzelnen Fettsäuren wurde ebenfalls mittels der Gaschromatographie am Gaschromatograph Chrom IV unter folgenden Bedingungen festgestellt: H₂-flammenionisierender Detektor, Wärme der Einspritzkammer 210°C, Kolonnenwärme 190°C, Kolonnenlänge 3,5 m, Durchmesser 3 mm, Kolonnenfüllung 15 % PEGS am Chromosorb. Traggas N₂, Durchfluss 50 ml/min.

Ergänzend wurde der Inhalt von Vitamin A in der Leber spektrophotometrisch mittels des Gerätes SPECORD UV-VIS festgestellt. Maximum bei Wellenlänge 327 nm.

Resultate und Diskussion

Die Resultate sind übersichtshalber als Durchschnittswerte an 2 Tabellen zusammengefasst. Tab. Nr. 1 zeigt die chemischen Konstanten des Rückenfettgewebes, während Tab. Nr. 2 die Durchschnittsspiegel der Fettwäuren anführt.

Im Versuch wollten wir den eventuellen intravitalem Einfluss der Residuen auf die Fettzusammensetzung überprüfen, den wir bereits in unserem Versuch mit Hühnern nachgewiesen hatten /DOBEŠ und Koll., 1974/. Auf Grund der gewonnenen Resultate können wir sagen, dass es auch hier, da die Residuenspiegel sich in Toleranzen befanden, wie sie im Codex

F2:4

alimentarius festgelegt sind, gelungen ist, die Beziehung zwischen dem Residueninhalt und den Veränderungen mancher physikalisch-chemischer Fettkonstanten zu entdecken. Die Grundkonstanten, wie der Schmelzpunkt und Erstarrungspunkt, weisen keine wesentlichen Veränderungen auf. Eine Bewegung ist allerdings bereits bei der Verseifungszahl deutlicher, wo bei Schweinen mit negativem Befund von Residuen im Fett die Durchschnittszahl der Verseifung 196 und 197 betrug. Bei Schweinen mit positivem Residuenbefund war die Verseifungszahl niedriger, im Falle der DDT-Residuen um 5 Einheiten und der BHC-Residuen um 7 Einheiten. Diese Werte stimmen mit der Höhe des Nichtverseifungsanteiles überein. Auch die Säurezahl ist gering erhöht /vom Werte 1,3 und 1,2 auf den Wert 1,7/.

Es ist interessant den Wert der Jodzahl zu beachten, wo es analog, wie bereits in dem beschriebenen Modellversuch mit Hühnern, zu einem Sinken der Jodzahl kam. Da die Jodzahl ein Mass der ungesättigten Fettsäuren ist, erscheint diese Beziehung interessant, besonders wenn - wie aus Tab. Nr. 2 ersichtlich - ein gleichzeitiges deutliches Sinken der Linol- und Linolensäure als auch der übrigen höheren Fettsäuren zustandekommt, die als essenzielle Fettsäuren klassifiziert werden. Ein Sinken ging auch bei den übrigbleibenden beobachteten ungesättigten Fettsäuren, der Palmitinölsäure und der Ölsäure vor sich.

Aus den bisher angeführten Tatsachen können wir also folgende Beziehungen hervorheben: Verhältnismässig ausgeglichene Spiegel der Fettsäuren bei positiven und negativen Befunden der Kohlenwasserstoffe sind bei der Stearin-, Palmitin- und Myristinsäure, d.h. bei gesättigten Fettsäuren. Die Gesamtsumme dieser gesättigten Fettsäuren ist niedriger beim Schweinefett mit positivem Residuenbefund, und zwar um 0,3 /d.h. annähernd 1 %/. In den Tabellen der Fettsäurenspiegel wurden die niedrigeren gesättigten Fettsäuren nicht angeführt, die wir einzeln nicht gewertet hatten und deren Inhalt bei negativen Schweinen ca 3 % und bei den positiven Schweinen 5 % betrug. Wenn wir auch diesen Wert in Betracht ziehen, geht hervor, dass bei den Schweinen mit negativem Residuenbefund der gesättigten Fettsäuren niedriger ist. Diese Tatsache wäre ebenso wie beim Modellversuch mit Hühnern ein Beweis für die Verminderung des biologischen Wertes vom Schweinefett. Auch hier, bei geringen Residuenbefunden ist ersichtlich, dass die Pestizide in den Fettmetabolismus eingreifen und intravital den biologischen Fettwert vermindern, obwohl wir vorläufig den Wirkungsmechanismus dieser Residuen nicht kennen.

Es ist wahrscheinlich, dass die in der Fettphase des Tierorganismus erhaltenen und aufgelösten Residuen das Fett nicht durch direkte Interaktion beeinflussen müssen, sondern das Eingreifen in den Metabolismus kann auch durch Beeinflussung der Enzyme lipidischen Charakters verursacht werden.

Zusammenfassung

Unsere Feststellung stellt einen gewichtigen Faktor dar, der von einer richtigen Entscheidung hinsichtlich der Notwendigkeit der Einschränkung der Anwendung dieser chlorierten Kohlenwasserstoffe zeugt. Sofern es nicht möglich und hinsichtlich der hohen Resistenz dieser Stoffe unwahrscheinlich sein wird, sie aus dem Lebensmilieu zu beseitigen, dann werden wir auch das in Erwägung ziehen müssen, bei der Zusammensetzung der Diät für Haustiere auch an diesen Faktor zu denken und in das Futter solche Komponenten hinzuzufügen, die das Futter mit essenziellen Fettsäuren bereichern würden.

Tabulka 1

i	Negativ Befund DDT	Positiv Befund DDT	Negativ Befund HCH	Positiv Befund HCH
Schmelzpunkt	42	41	41	40
Erstarrungspunkt	29	28	28	28
Verliefungsrahl	196	191	197	190
Jodzahl	61	66	62	57
Särezahl	1,5	1,7	1,2	1,7
Nichtverseifungsanteil	0,26	0,34	0,44	0,33

Tabulka 2

	Negativ Befund DDT	Positiv Befund DDT	Negativ Befund HCH	Positiv Befund HCH
Myristinsäure	1,5	1,2	1,6	1,2
Palmitinsäure	29,7	29,9	29,9	30,0
Palmitinölsäure	2,3	1,9	2,2	1,9
Stearinsäure	17,1	17,0	17,0	16,9
Ölsäure	42,4	41,6	42,6	42,0
Linolsäure	3,3	2,8	3,4	2,8
Linolölsäure	1,0	0,6	1,0	0,7
höheren Fettsäuren	0,1	0,02	0,2	0,06

DIE LITERATUR

- ADAMS, M. - COON, F. B. - POLING, C. E.: Fatty acids in the tissues of four generations of male and female rats fed several food fols with and without added chlorinated hydrocarbon insecticides. *J. Food Sci.*, 40, 1975, 4, s. 872-878
- DOBEŠ, M. - VÁVROVÁ, M. - MIKULÍK, A.: Vlivanije chlorirovannych pesticidov na biologičeskoe kačestvo vjasa domašnej pticy - Rezume dokladov - CIDHA - Brno 1974
- HRUŠKA, J. - KOČIÁNOVÁ, M.: Kontaminace potravinového řetězce chlorovanými insekticidy v jižních Čechách. *Čs. hyg.*, 20, 1975, 9, s. 421-428
- JANÍČEK, G. - ŠANDERA, K. - HAMPL, B.: Řukověť potravinářské analytiky. SNTL, Praha 1962, 740 s.
- KOLEKTIV: Tukové a mlékárenské tabulky (Provozní a laboratorní příručka). SNTL, Praha 1955
- POKORNÝ, J.: Stanovení jodového čísla tuků a jiných lipidů. *Chemické listy*, 65, 1972, s. 21
- TINSLEY, I. J. - LOWRY, R. R.: An Interaction of DDT in the metabolism of Essential Fatty Acids. *Lipids*, 7, 1972
- ROŠÍVAL, L. - SZOKOLAY, A.: Hygienické hodnotenie expozície človeka DDT a HCH. *Čs. hyg.*, 20, 1975, 8, s. 385-394