

Übergang von Organochlorpestizide bei MastbullenK.VREMAN¹, L.G.M.TH.TUINSTRA² und L.J.POORTVLIET³¹Research Institute for Livestock Feeding and Nutrition "Hoorn", Lelystad, Niederlande²Reichsuntersuchungsanstalt für Molkereiprodukte und Nahrungsfett, Leiden, Niederlande³Butter- und Käsekontrollanstalt, Leeuwarden, Niederlande

Der Übergang von sieben chlorierten Pestiziden aus dem Futter in Fleisch und Körperfett von Mastbullen wurde untersucht. Die verabreichten Pestizide waren α -HCH, β -HCH, γ -HCH, HCB, β -Heptachloreoxid, Dieldrin und DDE. Die applizierten Mengen dieser Substanzen lagen auf der Höhe der gesetzlich festgelegten Toleranz-Werte (Höchstmengen) im Mischfutter für Wiederkäuer. Der Applikationszeitraum umfasste die letzten sechs Monate der Mastperiode. Die Pestizide wurden in Aceton aufgelöst und in dieser Form auf Kraftfutterbriketts pipettiert und an Mastbullen verfüttert. Alle 8 Mastbullen erhielten eine Futtermischung bestehend aus Maissilage und Kraftfutter.

Die Ergebnisse können wie folgt zusammengefasst werden:

1. Rückstände an den einzelnen Pestiziden waren bei nicht behandelte Bullen (Kontrollgruppe) niedrig geblieben ($\leq 0,05$ mg/kg Fett im Fleisch, Leber, Niere und verschiedenen Körperfettproben)
2. Die Pestizidgehalte in verschiedenen Karkasseproben von behandelten Mastbullen waren im Mittel gestiegen bis 0,63 mg HCB/kg Fett im Fettgewebe um die Niere, im Fettgewebe der Flanke und im Fettgewebe um das Kreuzbein; 0,21 mg α -HCH/kg Fett im Leber und im Fettgewebe um das Kreuzbein; 0,76 mg β -HCH/kg Fett im Leber und 0,30 mg β -HCH/kg Fett im Fleisch; 0,25 mg γ -HCH/kg Fett im Fettgewebe um das Kreuzbein; 1,92 mg β -Hepo/kg Fett im Leber und 0,55 mg β -Hepo/kg Fett im Fettgewebe der Flanke; 1,86 mg pp'-DDE/kg Fett in der Niere; und 1,05 mg Dieldrin/kg Fett im Leber und 0,32 mg Dieldrin/kg Fett im Fleisch.
3. Diese Gehalte überschreiten die gesetzlich festgelegten Höchstmengen für tierische Produkte.
4. Die Pestizidgehalte im Fett von Biopsieproben, der dem subcutanen Fettgewebe der Flanke entnommen wurden, waren im allgemeinen niedriger als die Pestizidgehalte in Fett von Karkasseproben.
5. Die Gehalte eines Pestizids in verschiedenen Karkasseproben (Fleisch, Leber, Niere, Gekrösefett, Schulterfett, Fett um Herz und Niere und so weiter) eines Tieres zeigten eine etwa gleiche Höhe.

Transfer of organochlorine pesticides from feed into muscle tissue and body fat of young beef steersK.VREMAN¹, L.G.M.TH.TUINSTRA² und L.J.POORTVLIET³¹Research Institute for Livestock Feeding and Nutrition "Hoorn", Lelystad, the Netherlands²Government Dairy Station, Leyden, the Netherlands³Butter and cheesecontrolstation, Leeuwarden, the Netherlands

Transfer of seven organochlorine pesticides from feed into muscle tissue and body fat of young beef steers was investigated.

The administered pesticides were α -HCH, β -HCH, γ -HCH, HCB, β -Heptachlorepoide, dieldrin and DDE.

The dosages of these pesticides corresponded with the legal tolerance levels in mixed feeds for ruminants. The dosing period comprised the last six months of the total feeding period. The pesticides were dissolved in acetone and pipetted on concentrate cakes which were fed to steers. All 8 beef steers were fed a ration of corn silage and concentrates.

The results can be summarized as follows:

1. Contents of pesticides in carcass samples of untreated steers were low (≤ 0.05 mg/kg of fat of different samples: beef, liver, kidney and different body fat samples).
2. Pesticide contents in different carcass samples of treated steers were increased to average levels of: 0.63 mg of HCB/kg of fat in adipose tissue around kidney, fat tissue of the flank area and in fat tissue of tail head area; 0.21 mg of α -HCH/kg of fat in liver and in fat tissue of tail head area; 0.76 mg of β -HCH/kg of fat in liver and 0.30 mg of β -HCH/kg of fat in beef; 0.25 mg of γ -HCH/kg of fat in fat tissue of tail head area; 1.92 mg of β -Hepo/kg of fat in liver and 0.55 mg of β -Hepo/kg of fat in fat tissue of the flank area; 1.86 mg of pp'-DDE/kg of fat in kidney and 1.05 mg of Dieldrin/kg of fat in liver and 0.32 mg of Dieldrin/kg of fat in beef. These contents exceed the legal tolerance levels for animal products like beef.
3. The pesticide contents in fat of biopsy samples, taken from fat tissue of the flank area, were in general lower than the pesticide contents in fat of carcass samples.
4. The contents of each pesticide in different carcass samples (beef, kidney, liver, mesentery fat, fat from shoulder, fat around heart and kidney and so on) of one steer were about of the same level.

Transmission dans la viande et dans la graisse corporelle des insecticides organochlorés, administrés par voie alimentaire.

K.VREMAN¹, L.G.M.TH.TUINSTRA² et L.J.POORTVLIET³

¹Research Institute for Livestock Feeding and Nutrition "Hoorn", Lelystad, les Pays-Bas

²Government Dairy Station, Leyden, les Pays-Bas

³Butter and cheesecontrolstation, Leeuwarden, les Pays-Bas

Dans cet essai on a examiné la transmission de sept insecticides organochlorés, ingérés dans la nourriture, dans la viande et dans la graisse corporelle de huit taureaux de boucherie.

Les insecticides ingérés furent α -HCH, β -HCH, γ -HCH, HCB, β -Heptachlorepoxyde, dieldrin et DDE.

Les quantités d'insecticides ingérés ne dépassèrent pas le maximum que la loi de notre pays permet à propos des fourrages mélangés pour les ruminants.

Les insecticides n'ont été ingérés que pendant les derniers six mois de la période d'engraissement des taureaux. La contamination de la nourriture a été effectuée par incorporation des organochlorés aux mélanges concentrés à la forme de briquettes. L'alimentation journalière des huit taureaux fut de l'ensilage de maïs, complété par des fourrages alimentaires concentrés.

On peut résumer les résultats de cette expérience dans l'ordre suivant:

1. Chez les animaux du groupe-témoin on ne constata que de très faibles quantités de pesticides (\leq 0.05 mg par kg de graisse dans la viande, dans le foie, dans les reins et dans les différents échantillons de matière grasse corporelle).
2. En ce qui concerne les animaux du groupe expérimental, on a constaté que les quantités de pesticides y furent plus élevées. On a trouvé chez eux: 0.63 mg de HCB par kg de graisse dans le tissu adipeux autour des reins, au flanc et dans la région de l'insertion de la queue; 0.21 mg de α -HCH per kg de graisse dans le foie et dans le tissu adipeux dans la région de l'insertion de la queue; 0.76 mg de β -HCH par kg de graisse dans le foie et 0.30 mg de β -HCH par kg de graisse dans la viande; 0.25 mg de γ -HCH par kg de graisse dans le tissu adipeux dans la région de l'insertion de la queue; 1,92 mg de β -Hepo par kg de graisse dans le foie et 0.55 mg de β -Hepo par kg de graisse dans le tissu adipeux du flanc; 1.86 mg de pp'-DDE par kg de graisse dans les reins et 1.05 mg de Dieldrin par kg de graisse dans le foie et 0.32 mg de Dieldrin per kg de graisse dans la viande. Les teneurs sont plus élevées que le maximum autorisé pour les produits animaux.
3. Les teneurs en pesticides de la graisse échantillons du flanc étaient en général plus basses que celles de la graisse de la carcasse.
4. Les teneurs d'un seul pesticide séparé dans les échantillons différents de la carcasse (viande, foie, reins, graisse de boyau, graisse d'épaule, graisse autour du cœur et autour des reins etc.) étaient à peu près pareilles.

Перенос хлоропестицидов из корма в мышечную ткань и жир молодняка / бычков / мясной породы .

К.Фреман¹, Л.Г.М.Т.Таунстра², Л.Я.Портфлит³

- 1 Научно-исследовательский институт по проблемам питания домашнего скота, "Хорн", Лелейстад, Нидерланды
- 2 Государственная молочная станция, Лейден, Нидерланды
- 3 Станция по контролю масла и сыра, Леуварден, Нидерланды

Были проведены исследования по переносу семи хлоропестицидов из корма в мышечную ткань и жир молодняка/бычков/ мясной породы.

Для опыта были использованы следующие пестициды: α HCH, β HCH, γ HCH, HCH, β -гептахлорэпоксид, дильдрин, и ДДЕ.

Доза, введенных в корм пестицидов, не превышала допустимого уровня, установленного для жвачных животных в смешанных кормах.

Введение пестицидов проводилось в течение последних шести месяцев всего периода кормления. Пестициды были растворены в ацетоне и затем пипетированы в брикеты с концентратом, предназначенные для кормления бычков. Для всех восьми бычков был назначен рацион из кукурузного силоса и концентратов. В результате проведенных исследований установлено:

1. Содержание пестицидов в образцах, взятых от туш бычков, корм которых не подвергался обработке, было низким /0,05мг/кг жира в мясе, печени, почках и в других образцах /.
2. Содержание пестицидов в образцах, взятых от туш бычков, корм которых подвергался обработке, превосходило допустимый уровень, установленный для мясных продуктов, как говядина.
3. Содержание пестицидов в образцах жира биопсии, взятых с пашины, в общем было ниже, чем в образцах жира туш.
4. Содержание каждого пестицида в отдельности, в различных образцах туши/в мясе, почках, печени, в жире брыжейки, в жире с лопаток, сердца и почек и т.д. / каждого животного, было приблизительно одинаковым.

Übergang von Organochlorpestiziden in das Fleisch von Mastbullen

K. VREMAN¹, L.G.M.TH. TUINSTRA² und L.J. POORTVLIET³.

1. Institut für Tierernährungsforschung "Hoorn", Lelystad, Niederlande.
2. Reichsuntersuchungsanstalt für Molkereiprodukte und Nahrungsfett, Leiden, Niederlande
3. Butter- und Käsekontrollanstalt "Friesland", Leeuwarden, Niederlande

Im Rahmen der Aktivitäten der Landwirtschaftsberatungskommission "Umweltkritische Substanzen" beachtet man schon geraume Zeit das Problem des Übergangs von Organochlorbekämpfungsmitteln bei Landwirtschaftshaustieren. Für Mischfutter für Wiederkäuer sind zulässige Höchstmengen festgesetzt worden (Tabelle I). Die Rückstandsverordnung enthält nicht nur für Milch, sondern auch für Fleisch zulässige Höchstgehalte. Auch die zulässigen Höchstgehalte an Organochlorpestiziden in tierischen Produkten (Fleisch auf Fettbasis) sind in Tabelle I wiedergegeben. Es zeigte sich ein Bedürfnis, mittels "Carry-over"-Versuchen mit jungen Mastbullen die zulässigen Höchstgehalte im Futter zu prüfen, das heisst experimentell zu ermitteln, ob die Höchstgehalte im Futter nicht zu einer Überschreitung von Höchstgehalten für Fleisch führen.

Deshalb wurde ein Übergangversuch mit jungen Mastbullen geplant, um ^{für sieben stabile chlorierte} Verbindungen, nämlich α -Hexachlorcyclohexan (α -HCH), β -Hexachlorcyclohexan (β -HCH), γ -Hexachlorcyclohexan (γ -HCH), Hexachlorbenzol (HCB), β -Heptachlorepoxyd (β -Hepo), Dieldrin und p,p'-dichlordiphenyläthylen (p,p'-DDE) die Verhältnisse zwischen Gehalten im Futter und in tierischen Produkten wie Fleisch festzustellen.

Versuchsordnung

Der Versuch wurde mit 8 jungen Mastbullen durchgeführt. Diese Versuchstiere gehörten zu einer Gruppe von 64 Mastbullen, welche für einen anderen Versuch (über normale und knappe Fütterung) eingesetzt wurden. Die Versuchstiere wurden so gewählt, dass sowohl rotbunte als schwarzbunte Tiere und auch für jede Rasse beide Fütterungsweisen vertreten waren.

Die zu verabreichenden Pestizide wurden in Aceton aufgelöst und in dieser Form auf Kraftfutterbriketts pipettiert.

Die Dosierung der Pestizide lag auf der Höhe der gesetzlich festgelegten Höchstwerte oder vorgeschlagenen Höchstwerte für Wiederkäuerfütterationen. Die entsprechenden Gehalte in der vollständigen Ration mit 88% Trockensubstanz waren:

α -HCH 0,03 mg/kg Futter mit 88% TS,

β -HCH 0,02 mg/kg " " " "

γ -HCH 0,2 mg/kg " " " "

HCB 0,03 mg/kg

β -Hepo 0,03 mg/kg

Dieldrin 0,03 mg/kg

und DDE 0,1 mg/kg

Der Verabreichungszeitraum dieser Pestizide ^{umfasste} die letzten 6-7 Monate der Mastperiode.

Die verfütterte Ration enthielt Maissilage und Kraftfutter (Mischfutter).

Die Kraftfuttermenge wurde beschränkt auf 2 kg pro Tier und Tag. Die Menge der Maissilage war ad Libitum.

Das Gewicht der Tiere wurde regelmässig bestimmt und die Kondition der Tiere regelmässig beurteilt.

Beim Anfang des "Carry-Over" Versuchs war das Lebendgewicht der Mastbullen etwa 250 kg und

L 7:4

am Ende etwa 460 kg. Während der Mastperiode wurden 2 mal Körperfettproben gesammelt (etwa 12 Wochen und etwa 6 Wochen vor der Schlacht der Tiere).

Die Körperfettproben wurden dem Subkutanen Fettgewebe der Flanke mittels Biopsie entnommen. Beim Schlachten der Bullen wurde die folgende Reihe von Proben genommen: Fleisch-Vorhand am Vorderbein über dem Knie; Fleisch-Mittelhand an der Innenseite des Rückens; Fleisch-Hinterhand an der Basis des Schwanzes (beim Kreuzbein); Leber, Nieren, Fett um die Nieren, Gekrösefett, Schulterfett oder Flankenfett und schliesslich Fett an der Basis des Schwanzes.

Im letzten Monat der Versuchsperiode wurde mit 2 Bullen ein Bilanzversuch durchgeführt um die Ausscheidung von Pestiziden in Kot und Harn zu bestimmen.

Die Pestizidanalysen wurden durch die Reichsuntersuchungsanstalt für Molkereiprodukte in Leiden und die Butter- und Käsekontrollanstalt "Friesland" in Leeuwarden vorgenommen.

Ergebnisse

Die Pestizidgehalte im Futter ohne Pestizidzusatz sind in Tabelle 2 wiedergegeben. Sowohl das Maïsgärfutter wie das Kraftfutter lieferten keinen nennenswerten Beitrag zur Kontamination der Versuchstiere mit Organochlorpestiziden. Die Pestizidgehalte in verschiedenen Proben der geschlachteten Kontrolltiere zeigen das ganz deutlich (siehe Tabelle 3). Ein Ausnahme bildete der β -HCH-gehalt der Leber (im Durchschnitt 0,13 mg/kg Fett der Leber) Dieser verhältnismässig hohe Gehalt lässt sich nicht erklären.

In Tabelle 4 werden die durchschnittliche Pestizidgehalte und die Streubreite der einzelnen Analysenwerte der vielen Proben der geschlachteten Versuchstiere dargestellt. Von diesen Gehalten sind die Kontrollwerte von Tabelle 3 nicht abgezogen worden.

Die Pestizidgehalte in den Proben der Versuchstiere sind also deutlich angestiegen.

Für Hexachlorbenzol zum Beispiel beträgt der durchschnittliche Gehalt im Fleisch 0,60 mg/kg Fett.

Die Unterschiede zwischen den mittleren Gehalten der 3 Fleischproben eines Tieres waren sehr klein, während die Unterschiede zwischen den Tieren manchmal ziemlich gross waren. So ist zum Beispiel die Streubreite für HCB in Fleisch-Hinterhand 0,31 mg; das sind etwa 50% von Durchschnittswert.

Der durchschnittliche α -HCH-gehalt in Fleisch beträgt 0,16 mg/kg Fett. Auch in diesem Fall sind die Unterschiede zwischen den Gehalten der 3 Fleischproben eines Tieres sehr klein und die Unterschiede zwischen den Tieren viel grosser.

Dasselbe gilt für die übrigen Pestizide, deren mittlere Gehalte im Fleisch auf Fettbasis wie folgt sind:

β -HCH 0,29; γ -HCH 0,19; β -Hepo 0,52; p,p¹-DDE 1,72 und Dieldrin 0,30 mg/kg.

Aus Tabelle 4 geht auch hervor, dass die Pestizidgehalte in Leber, Nieren und verschiedenen Fettgeweben der Karkasse ziemlich gut übereinstimmen mit den Gehalten in Fleisch.

Bei der Leber gibt es einige Ausnahmen: β -HCH 0,76, γ -HCH 0,03, β -Hepo 1,92 und Dieldrin 1,05 mg/kg Fett.

Die Pestizidgehalte im durch Biopsie entnommenen Fettgewebe (Biopt 1 und 2) sind niedriger als die Gehalte in den Proben der Karkasse (Fleisch und Fett). Besonders gilt das für HCB, β -Hepo und p,p¹-DDE.

Die Pestizidgehalte in Biopt 2 (etwa 6 Wochen vor dem Schlachten) sind im Allgemeinen etwas niedriger als die Gehalte in Biopt 1 (12 Wochen vor dem Schlachten).

So betragen zum Beispiel die Dieldringehalte in Biopt 1 im Durchschnitt 0,25 und in Biopt 2 0,13 mg/kg Fett. β -HCH bildet eine Ausnahme: in Biopt 1 fand man im Durchschnitt 0,18 mg β -HCH und in Biopt 2 0,24 mg β -HCH/kg Fett.

Die Ergebnisse des Bilanzversuches sind in Tabelle 5 dargestellt. Die in Kot und Harn ausgeschiedenen Mengen Pestizide sind ausgedrückt als Prozente der mit dem Futter verarbeiteten Mengen. Vom p,p¹-DDE wurden etwa 60% im Kot ausgeschieden; von Dieldrin, β -Hepo, HCB, β -HCH, γ -HCH und α -HCH waren diese Prozentsätze bzw 32;30;17;13;13 und kleiner als 6. Die Pestizidmenge, die im Harn ausgeschieden wurde, kann man vernachlässigen. Das gilt auch für Dieldrin, dessen Gehalt im Harn niedriger war als 0,005 mg/kg (Nachweisbarkeitsgrenze).

Diskussion

Das Mass des Überganges eines Pestizids vom Futter zum Fleisch kann mit Hilfe eines sogenannten Akkumulationsfaktors wiedergegeben werden. Darunter versteht man den Pestizidgehalt des Fleisches auf Fettbasis, geteilt durch den Pestizidgehalt des Futters. Werden die im Fleisch festgestellten Gehalte von Tabelle 4 geteilt durch die im Abschnitt Versuchsanordnung erwähnten Gehalte der ganzen Ration mit 88% Trockensubstanz, dann entsteht die folgende Reihe von Akkumulationsfaktoren:

HCB 20, α -HCH 5, β -HCH 15, γ -HCH 1, β -Hepo 17, p,p¹-DDE 17 und Dieldrin 15. Bei Schlachtkücken werden für die meisten der soeben genannten Pestizide niedrigere Werte gefunden (Kan, 1977).

Dieser Versuch wurde vorgenommen, um die festgesetzten maximal zulässigen Pestizidgehalte in Futter für Mastbullen (Tabelle 1) zu prüfen, das heisst experimentell festzustellen, ob diese Gehalte nicht zur Überschreitung der Höchstwerte für Fleisch auf Fettbasis führen. Gemäss der Verordnung des "Produktschap voor Veevoeder" dürfen in Mischfutter mit 88% Trockensubstanz 0,03 mg HCB pro kg Produkt enthalten sein.

Im hier beschriebenen Übergangsversuch bezieht sich der Höchstgehalt an HCB auf die ganze Futterration und demnach nicht allein auf das Kraftfutter (von dem in der genannten Verordnung die Rede ist).

In den letzten Monaten des Versuches betrug die ganze Menge des aufgenommenen Futters etwa 10 kg mit 88% TS. Die mit einem Kraftfutterbrikett verabreichte Menge HCB pro Bulle und Tag betrug deshalb $10 \times 0,03 \text{ mg} = 0,3 \text{ mg}$. Für α -HCH und β -Hepo betrug die verabreichte Menge pro Bulle und Tag auch 0,3 mg. Für β -HCH und Dieldrin 0,2 mg und für p,p¹-DDE und γ -HCH 1,0 bzw. 2,0 mg.

In der Praxis der Fleischbullenmast besteht die ganze Ration, auf Trockensubstanzbasis, meistens aus zwei Dritteln Maissilage und einem Drittel Kraftfutter.

Wenn man davon ausgeht, dass die Maissilage keine oder ganz wenig Pestizide enthält (hierüber gibt es leider nur wenige Analysenwerte) dann müssen die in diesem Versuche verabreichten Mengen Pestizide als zu gross betrachtet werden.

Ferner beträgt die Dauer der ununterbrochenen Pestizidverabreichung 6-7 Monaten. Das ist (in Anbetracht der häufigen Ankäufe von Mischfutter (Kraftfutter) mit wechselnden Mengen Rohstoffen in der Praxis) eine sehr lange Periode.

Weiter soll in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen werden, dass von einigen verabreichten Pestiziden diejenige Rückstände in diesem Versuch gewählt wurden, welche die grösste Akkumulation aufweisen. So wird p,p¹-DDE in stärkerer Masse akkumuliert als p,p¹-DDT (Fries et al., 1969) und β -Hepo in stärkerer Masse als Heptachlor, was sich in eigenen Versuchen mit Milchkühen deutlich gezeigt hat.

Die in Tabelle 4 dargestellten Gehalte überschreiten denn auch die in der Rückstandsverordnung für Fleisch festgesetzten Höchstgehalte (siehe Tabelle 1).

Schliesslich ist noch zu bedenken, dass in der Praxis die Kontamination der verschiedenen Mischfutter für Wiederkäuer mit chlorierten Pestiziden viel niedriger ist als die in diesem Versuche angebrachte Kontamination. Tabelle 6 vermittelt davon einen Eindruck. Die Höhe der Kontamination liegt meistens unter der Hälfte der zulässigen Höchstgehalte.

Zu hohe Gehalte im Futter und infolgedessen im Fleisch wurden nur sehr selten festgestellt. Infolge zweckdienlicher Massnahmen der Behörden (Einschränkung der Verwendung stabiler Organochlor-Bekämpfungsmittel- manchmal selbst ein völliges Verbot - und Durchführung von Stichproben und infolge guter Beratung kommen Überschreitungen der Höchstgehalte in Mischfutter nur höchst selten vor.

Die Autoren danken allen, die an diesen Untersuchungen mitgearbeitet haben.

L 7:6

Tabelle 1 Höchstgehalte an Pestiziden in Mischfuttern für Wiederkäuer (mg/kg Produkt 88 % TS) 1) und in Fleisch auf Fettbasis (mg/kg) 2)

Table 1 Maximum tolerable content of pesticides in mixed feed for ruminants (mg/kg of feed with 88 % dry matter) and in beef on fat basis (mg/kg of fat in beef) 2)

Pestizide (Pesticide)	Mischfutter (mixed feed)	Fleisch (Beef)
HCB	0,03	0,5
α-HCH	0,03	-
β-HCH	-	-
γ-HCH	-	2,0 3)
Gesamt-HCH (Total-HCH)	0,2	-
Heptachlor und -epoxid	0,03	0,2
Aldrin/Dieldrin	0,02	0,2
Gesamt-DDT (Total-DDT)	0,2	1,25

1) Gemäss der Verordnung des "Produktschap voor Veevoeder" 1975.

1) In accordance with the Regulations from the Board for Animal Feedingstuffs 1975.

2) Gemäss der Rückstandsverordnung zum Bekämpfungsmittelgesetz.

2) In accordance with the Residue regulation belonging to the Act of Pesticides.

Tabelle 2 Pestizidgehalte der Ration ohne Pestizidzusatz (mg/kg lufttrockenen Materials)

Table 2 Content of pesticides in the ration without added pesticides (mg/kg of air-dry material).

	HCB	α-HCH	β-HCH	γ-HCH	β-Hepo	p.p.'-DDE	Dieldrin
Maissilage 1 (cornsilage 1)	<0,002	<0,002	<0,002	0,003	<0,002	<0,005	<0,005
Maissilage 2 (cornsilage 2)	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,005	< 0,005
Kraftfutter 1 (concentrate 1)	<0,002	<0,002	<0,002	< 0,002	<0,002	<0,005	< 0,005
Kraftfutter 2 (concentrate 2)	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,005	< 0,005

Tabelle 3 Pestizidgehalte in mg/kg Fett und durchschnittliche Fettgehalte in % in Proben Fleisch, Leber Niere und verschiedener Fettgewebe von 3 Kontrollbullen.

Table 3 Content of pesticides in mg/kg of fat and average fat content in % in samples of beef, liver, kidney and different fat tissues of 3 control beef steers.

Proben: (samples)	HCB	α-HCH	β-HCH	γ-HCH	β-Hepo	p.p.'-DDE	Dieldrin	Fett (fat)
Fleisch vorn (beef front part of the carcass)	≤0,01	<0,01	<0,05	0,02	<0,03	<0,05	<0,05	7,0
Fleisch mitte (beef middle part)	0,02	<0,01	<0,05	≤0,02	<0,03	<0,05	<0,05	11,4
Fleisch hinten (beef back part)	-	-	-	-	-	-	-	3,5
Leber (liver)	≤0,03	≤0,01	0,13 0,07 - 0,19	≤0,02	<0,03	<0,05	<0,05	3,4
Niere (kidney)	≤0,02	≤0,02	≤0,06	≤0,01	<0,03	<0,05	<0,05	7,9
Gekrösefett (mesentery fat)	-	-	-	-	-	-	-	-
Fett bei der Niere (fat around kidney)	≤0,02	<0,01	<0,02	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	-
Rückenfett (fat of back, shoulder or flank)	-	-	-	-	-	-	-	-
Fett beim Schwanz (fat of tail head)	0,02	<0,01	<0,02	0,01	<0,02	<0,02	<0,02	-

Tabelle 4 Pestizidgehalte (Durchschnitt und Streuung) in mg/kg Fett in Proben Fleisch, Leber, Niere und verschiedener Fettgewebe von behandelten Bullen.

Table 4 Content of pesticides (Average and range) in mg/kg of fat in samples of beef, liver, kidney and different fat tissues of beef steers fed with pesticides.

Proben: (Samples)	HCB	α -HCH	β -HCH	γ -HCH	β -Hepo	p.p.'-DDE	Dieldrin
Fleisch vorne (beef front part of the carcass)	\bar{x} 0,61 r 0,50-0,70	0,16 0,14-0,20	0,30 0,25-0,36	0,19 0,14-0,25	0,53 0,34-0,70	1,77 1,48-2,19	0,32 0,27-0,41
Fleisch mitte (beef middle part of the carcass)	\bar{x} 0,59 r 0,52-0,66	0,16 0,13-0,19	0,30 0,26-0,36	0,19 0,12-0,29	0,54 0,37-0,69	1,78 1,54-2,14	0,29 0,20-0,36
Fleisch hinten (beef back part of the carcass)	\bar{x} 0,60 r 0,44-0,75	0,16 0,10-0,20	0,28 0,20-0,36	0,19 0,11-0,25	0,50 0,35-0,74	1,62 1,28-1,92	0,29 0,19-0,47
Leber (liver)	\bar{x} 0,59 r 0,48-0,80	0,21 0,13-0,28	0,76 <0,10-1,00	0,03 0,02-0,05	1,92 1,33-2,86	1,29 <0,10-1,83	1,05 0,41-1,71
Niere (kidney)	x 0,53 r 0,42-0,68	0,13 0,08-0,18	0,31 0,23-0,39	0,15 0,08-0,26	0,47 0,32-0,65	1,35 0,86-2,01	0,29 0,18-0,40
Gekrösefett (mesentery fat)	x 0,60 r 0,45-0,77	0,14 0,09-0,17	0,22 0,17-0,30	0,17 0,09-0,27	0,48 0,29-0,65	1,53 1,24-1,77	0,22 0,14-0,32
Fett bei der Niere (fat around kidney)	x 0,63 r 0,58-0,65	0,15 0,10-0,18	0,22 0,17-0,32	0,18 0,10-0,26	0,52 0,36-0,66	1,86 1,57-2,07	0,23 0,13-0,35
Rückenfett (Fat of back, shoul- der or flank area)	x 0,63 r 0,56-0,77	0,15 0,12-0,20	0,25 0,19-0,28	0,18 0,11-0,27	0,55 0,41-0,68	1,74 1,49-2,11	0,26 0,18-0,32
Fett beim Schwanz (fat of tail head)	\bar{x} 0,63 r 0,55-0,76	0,21 0,11-0,32	0,28 0,21-0,35	0,25 0,11-0,40	0,52 0,36-0,70	1,65 1,45-2,01	0,27 0,16-0,36
Fett-Biopsy 1 (fat-biopsy 1)	x 0,33 r 0,28-0,36	0,14 0,12-0,14	0,18 0,14-0,21	0,21 0,16-0,24	0,32 0,25-0,37	1,02 0,90-1,13	0,25 0,19-0,29
Fett-Biopsy 2 (fat-biopsy 2)	x 0,28 r 0,22-0,30	0,10 0,09-0,11	0,24 0,23-0,25	0,18 0,14-0,21	0,30 0,25-0,34	0,95 0,90-1,02	0,13 0,09-0,16

 \bar{x} = Durchschnitt (Average)

r = Streuung (range)

Tabelle 5 Pestizidmengen in Kot und Harn, ausgedrückt als % der oral gegebenen Menge.

Table 5 Quantities of pesticides in faeces and urine, expressed as % of the oral administered quantity.

	Kot (Faeces)			Harn (Urine)			
	Gegebene Menge (Administered quantity (mg/Tag) (mg day)	Bulle (steer) Nr. 10	Bulle (steer) Nr. 60	Durchschnitt (Average)	Bulle (steer) Nr. 10	Bulle (steer) Nr. 60	Durchschnitt (Average)
HCB	0,315	16,5	17,1	17	<4	<4	<4
α -HCH	0,315	<5,4	<5,7	<6	<4	<4	<4
β -HCH	0,210	12,4	12,9	13	<6	<6	<6
γ -HCH	2,100	12,4	12,9	13	<6	<6	<6
β -Hepo	0,315	30,5	28,6	30	<4	<4	<4
p.p.'-DDE	1,050	54,7	63,4	59	<3	<3	<3
Dieldrin	0,210	33,3	30,0	32	<17	<16	<16

L 7:8

Tabelle 6 Gehalte an Organochlorpestiziden verschiedener Mischfutter und Rohstoffe in den Jahren 1976 und 1977.
 Table 6 Content of Organochlorine pesticides in different mixed feeds and raw materials in 1976 and 1977.

	n	Schweinefutter (pig feed)	n	Rindviehfutter (cattle feed)	n	Milchhaus- tauscher (milk re- placer)	n	Fette (fats)	n	Kleie usw. von Weizen (bran from wheat)
HCH	1	0,40	5	≤1,00	88	≤0,1				
	5	≤0,29	4	≤0,18						
	1299	≤0,15	976	≤0,10						
α-HCH	T	0,3		0,2	88	≤0,02				
	2	≤0,097	8	≤0,30						
	5	≤0,043	7	≤0,03						
β-HCH	1298	≤0,03	970	≤0,02	88	≤0,01				
	T	0,05		0,03						
	1305	≤0,01	4	≤0,034						
γ-HCH	T	-	981	≤0,01	2	≤0,022				
	35	≤0,40	19	≤1,00						
	189	≤0,03	135	≤0,04						
HCB	1081	≤0,01	831	≤0,01	86	≤0,010				
	T	-		-						
	3	≤0,083	3	≤0,28						
Heptachlor und -epoxide	13	≤0,016	13	≤0,022	88	≤0,02	1	0,70	6	≤1,0
	1289	≤0,005	969	≤0,005						
	T	0,02		0,03						
Dieldrin und Aldrin	4	≤0,02	6	≤0,016	1	0,06	2	≤0,14	127	≤0,06
	1301	≤0,01	978	≤0,01						
	T	0,03		0,03						
DDT + Rück- stände (DDT and meta- bolites)	3	≤0,02	4	≤0,076	88	≤0,01				
	1302	≤0,01	5	≤0,020						
	T	0,03	976	≤0,01						
DDT + Rück- stände (DDT and meta- bolites)	4	≤0,34	20	≤1,6	88	≤0,1				
	11	≤0,20	14	≤0,20						
	1290	≤0,01	951	≤0,10						
T	0,2		0,2		0,3					

T = Toleranzwert = Höchstgehalt.
 (maximum tolerable content).
 n = Anzahl der Proben. (numbers of samples.)