

się i odkopywało nogami świeże partie nawozu — absorbent w probówce zamiast odbarwiać się stopniowo — przeciwnie — zabarwiał się coraz intensywniej na kolor różowy.

Wynikało z tego, że płyn w płuczce zamiast się zobojętniać wychwytywanym CO_2 , alkalizował się coraz bardziej. Nie trudno się domyśleć, że przyczyną obserwowanego zjawiska był amoniak, który dostając się wraz z zasysanym powietrzem do płuczki rozpuszczał się w wodzie dając wodorotlenek amonu. Związek ten, posiadając dość słabe powinowactwo chemiczne do wiązania się z CO_2 , alkalizował coraz bardziej absorbent i hamował jego odbarwienie.

W związku z tym, w dalszych badaniach zastosowaliśmy połączone absorbowanie CO_2 i NH_3 z pomieszczenia. Aspirowane powietrze przechodziło w pierwszej kolejności przez 1/10 n. H_2SO_4 , gdzie wychwytywany był amoniak, a następnie kierowane było węzłem gumowym do drugiej płuczki z zabarwionym roztworem wodorotlenku baru w celu wiązania CO_2 .

W toku aspirowania notowaliśmy ilość badanego powietrza konieczną do odbarwienia roztworu $\text{Ba}(\text{OH})_2$, a następnie, nie przerywając płukania i nie rozłączając płuczek czynność płukania powietrza przeprowadzaliśmy w dalszym ciągu chcąc zaabsorbować większą ilość amoniaku.

Badanie ilości powietrza atmosferycznego potrzebnego do odbarwienia takiej samej ilości roztworu wodorotlenku baru jaka była użyta przy badaniu powietrza pomieszczenia wykonywaliśmy osobno, raz dziennie. Przechowując odpowiednio roztwór Ba

$(\text{OH})_2$ i ostrożnie go odmierzając, tak aby płyn ten nie stykał się z powietrzem i nie zmieniał miana, badania ilości świeżego powietrza odbarwiającego absorbent można stosować raz na 2 — 3 dni. Badając ilość zaabsorbowanego amoniaku przez kwas siarkowy, miareczkowaliśmy ten ostatni przy pomocy 1/10 n NaOH w obecności indykatora „MM“^(*).

Przyjmując ten sposób badania nie otrzymaliśmy w toku dalszej pracy wtórnego zabarwienia się roztworu $\text{Ba}(\text{OH})_2$.

Nieco zmodyfikowana przez nas metoda Gądzikiewicza okazała się w pracy wystarczająco dokładną i nie wymagającą specjalnej aparatury a pozwalającą na oznaczenie jednocześnie CO_2 i NH_3 w powietrzu pomieszczeń dla zwierząt. Ze względu na trudną przemożność aparatury i stosunkowo długi czas potrzebny na wykonanie jednego badania (około 1 godz) — metoda tu podana może być zalecana jedynie w stałych, doświadczalnych badaniach zoohigienicznych. Użycie oryginalnej metody Gądzikiewicza do badań zoohigienicznych bez połączenia jej z jednoczesną absorpcją amoniaku z powietrza zawodzi w praktyce weterynaryjnej. Nie pomniejsza to jednak jej przydatności w badaniach pomieszczeń dla ludzi, do czego była w zasadzie przeznaczona.

^(*) Indykator „MM” przygotowuje się rozpuszczając w 180 ml 95% alkoholu etylowego 0,248 g błękitu metylenowego i 0,375 g czerwieni metylowej. Indykator ten daje w środowisku zasadowym zabarwienie zielone, w kwaśnym — fioletowe.

HIGIENA ŚRODKÓW SPOŻYWCZYCH

PROF. DR J. JANICKI, DR INŻ. A. RUTKOWSKI

Poznań

Toksyczność przeciwutleniaczy

Psucie się tłuszczów zwierzęcych i olejów roślinnych na skutek utlenienia powoduje znaczne szkody w gospodarce narodowej, a szczególnie w czasie dłuższego ich magazynowania. Zwiększenie trwałości tłuszczu jest to zagadnienie tak ilościowego jak i jakościowego zabezpieczenia produktów tłuszczowych.

Tłuszcz zepsuty wykazuje nie tylko znacznie gorsze własności organoleptyczne, ale i również gorszą jest wartość odżywcza (10). W procesach rozkładu tłuszczów można wyodrębnić dwa zasadnicze kierunki, a mianowicie rozkład biochemiczny i chemiczny.

Procesy biochemiczne są warunkowane obecnością enzymów zawartych w tkance surowca jak i wydzielanych przez rozwijające się drobnoustroje. W tym wypadku zasadniczą rolę odgrywa enzym hydrolytyczny — lipaza, rozkładający glicerydy na wolne kwasy tłuszczowe i glicerynę. W dalszych procesach rozkładu wolnych kwasów tłuszczowych powstają: α i β ketokwasy oraz metyloketony obniżające znacznie wartość organoleptyczną tłuszczu. Zwiększenie się w tłuszczach ilości wolnych kwasów tłuszczowych

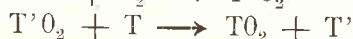
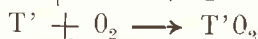
wpływa ujemnie na ich wartość organoleptyczną jedynie wntczas gdy w skład cząsteczki wchodzi niższe kwasy tłuszczowe. Niższe kwasy tłuszczowe ($\text{doC } 10$) szczególnie masłowy, posiadają bardzo przykrą woń i są one odpowiedzialne za przykry zapach zepsutego masła. Natomiast wyższe kwasy tłuszczowe posiadające smak mniej lub więcej obojętny jak: stearynowy, palmitynowy i olejowy występujące przede wszystkim w smalcu nie obniżają wyraźnie wartości organoleptycznych tłuszczu, jak również nie zmieniają jego wartości odżywczych (6, 15).

Procesy chemiczne powodują w pierwszych stadiach pod wpływem działania tlenu atmosferycznego powstanie tzw. nadtlenukw. tłuszczowych. Proces tworzenia się nadtlenukw jest katalizowany przez działanie światła, temperatury i śladów metali. Nadtlenuki wywołują łojowaty zapach tłuszczu, a powstające jako dalsze produkty rozkładu hydrokwasy oraz aldehydy wyraźnie pogarszają wartość organoleptyczną tłuszczu.

Oprócz obniżenia wartości organoleptycznych w cza-

się utleniania tłuszczu, znajdujące się w nim witaminy (szczególnie tran rybny) ulegają bardzo szybkiemu rozkładowi. Witamin D, K, a szczególnie tokoferol (E) i witamin A są bardzo wrażliwe na działanie nadtlenu, a przede wszystkim nadtlenu kwasu lino- lenowego. (8). Wykazano, (9), (12) ponadto, że nawet w przewodzie pokarmowym pokarmy mogą utracić swoją wartość witaminową pod wpływem nad- tlenu spożywanego równocześnie zepsutego tłu- szcza. Utlenione tłuszcze działają ujemnie również i na witaminy rozpuszczalne w wodzie. Stwierdzono m.i., że biotyna (witamin N) ulega zniszczeniu na skutek działania utlenionego tłuszczu. Utleniony tłuszcz działa również szkodliwie na mikroflorę przewodu pokarmo- wego wytwarzającą witaminy (10).

Na przestrzeni ostatnich 15 lat ogłoszono szereg prac omawiających zagadnienie zapobiegania proce- som utleniania tłuszczów przez dodanie pewnych sub- stancji syntetycznych wzgl. naturalnych koncentratów. Substancje te będziemy nazywali przeciwutleniaczami (nazwa rosyjska antiokisliatel, angielska — anti- oxidant).



Schemat procesu utleniania tłuszczów.

T = tłuszcz, T' = aktywna forma cząsteczki tłu- szcza, hv = kwant świetlny.

Mechanizm działania przeciwutleniaczy polega pra- wodopodobnie na wychwytywaniu kwantu energii akty- wującej i zatrzymywaniu w ten sposób przebiegu re- akcji, wzgl. przerwaniu łańcucha procesów utleniania, który przedstawiono schematycznie powyżej.

Substancje zapobiegające procesom utlenienia można podzielić na dwie zasadnicze grupy:

- a) przeciwutleniacze główne
- b) przeciwutleniacze pomocnicze.

Podział ten wpływa ze stwierdzenia faktu, że część substancji hamujących proces utlenienia działa samo- istnie (przeciwutleniacze główne), podczas gdy inne, same nie wykazują wyraźnego działania przeciwutle- niającego (przeciwutleniacze pomocnicze), zwiększają wielokrotnie działanie przeciwutleniacza głównego.

Działanie przeciwutleniaczy pomocniczych tłumaczy się regenerowaniem na zasadzie redukcji przeciwutle- niaczy głównych. Niektóre przeciwutleniacze mogą zmieniać swoją rolę w zależności od tego, czy tworzą z drugim przeciwutleniaczem układ o potencjale oksy- doredukcyjnym wyższym, czy niższym od własnego (3). Stwierdzono ponadto, że niektóre przeciwutle- niacze pomocnicze, jak np. kwas cytrynowy, polifos- forany, i i. mogą wykazać swoje działanie przez wią- zanie katalizatorów reakcji — metali, występujących w tłuszczach jako mikroelementy.

W zależności od pochodzenia można podzielić prze- ciwutleniacze na naturalne i syntetyczne. Do najwa- żniejszych przeciwutleniaczy naturalnych należą: kwas nordihydroguajaretowy (NDGA), guajakol, tokoferol oraz jego koncentraty. NDGA najbardziej rozpowsze- chniony i reklamowany przeciwutleniacz ze względu na to, że jest otrzymywany z rośliny rosnącej w Me- ksyku (Larrea Divartica) nie posiada dla nas więk-

szego znaczenia. Być może, że spośród roślin u nas rosnących będzie można uzyskać naturalny przeciw- utleniacz, który mógłby znaleźć zastosowanie prze- myślowe.

Jeżeli chodzi o przeciwutleniacze syntetyczne, to na ich czoło wybijają się estry kwasu gallusowego. Przeprowadzone przez nas badania nad możliwością zastosowania estrów kwasu gallusowego do konserwacji smalcu wykazały, że estry te nie tylko nie ustępują NDGA, ale przewyższają go nawet swoją aktywnością (tabl.I).

Tabl. I

Zwiększenie trwałości smalcu przez zastosowanie jako przeciwutleniaczy kwasu gallusowego i jego estrów, oraz taniny i kwasu nordihydroguajaretowego. Wyniki wyrażone w współczynniku odporności (II)

Przeciwutleniacz	Dawka przeciw- utleni- cza	Zwiększenie trwałości smalcu	
		Temp. 15-22°C światło dzien- ne rozproszone	Temp. 50°C ciemnia
Próba kontrolna	-	0,0	0,0
Tanina	0,01%	0,8	0,2
kw.gallusowy	0,01%	3,7	4,7
gallusan metylowy	0,01%	5,0	3,7
gallusan etylowy	0,01%	3,9	6,4
gallusan propylowy	0,01%	3,7	4,5
gallusan izobutyłowy	0,01%	3,8	6,9
kw.nordihydroguajaretowy	0,01%	3,2	3,0

Stwierdzono ponadto, że najkorzystniejszą okazała się dawka 0, 01% przeciwutleniaczy, która nie wpły-nęła zupełnie na zmianę cech organoleptycznych smalcu i zwiększyła w porównaniu z innymi dawkami (od 0, 0001 do 0,1%) optymalnie trwałość smalcu.

Na podkreślenie zasługuje fakt, że estry kwasu gal- lusowego, a szczególnie wyższe gallusany poza wła- snościami zapobiegania utlenieniu tłuszczów posiadają własności grzybobójcze. (Tabl.II.)

Tabl. II

Grzybobójcze własności estrów kwasu gallusowego określone przez porównanie ich wpływu na wzrost myceli Fusarium avenaum z aktywnością dwusiarczku cztenometylokarbamylowego (CH₃/₂ . N . CS-S-S-CS . N/CH₃/₂)

Przeciwutleniacz	Własności grzybobójcze prze- ciwutleniacza wyrażone w 0/0% aktywności dwusiarczku czte- rometylokarbamylowego.
Kwas gallusowy	1
Gallusan metylowy	1
Gallusan etylowy	1
Gallusan propylowy	1,5
Gallusan izopropylowy	1
Gallusan butylowy	3
Gallusan amyłowy	8
Gallusan izoamyłowy	1
Gallusan heksylowy	64
Gallusan oktyłowy	250
Gallusan decylowy	375
Gallusan nonylowy	500
Gallusan dodecylowy	250
Gallusan cetyłowy	3

Przy praktycznym stosowaniu przeciwutleniaczy do utrwalania tłuszczów jadalnych, zwraca się szczególną uwagę na następujące cechy:

- a) nieszkodliwość dla zdrowia w dawkach znacznie większych od stosowanych do konserwacji,
- b) dobrą rozpuszczalność w tłuszczach
- c) nie wpływanie na własności organoleptyczne tłuszczu w czasie jego przechowywania i użycia,
- d) względy ekonomiczne.

Ponieważ przeciwutleniacze znajdują zastosowanie przede wszystkim przy utrwalaniu tłuszczów jadalnych, zatem najważniejszą cechą jest jego nieszkodliwość dla zdrowia i to zagadnienie jest zasadniczym elementem niniejszego artykułu. W Polsce nie stosowano dotychczas przeciwutleniaczy do celów przemysłowych, jak również nie wydano żadnych zarządzeń określających możliwości ich stosowania.

Naturalne przeciwutleniacze jak tokoferole, fosfatydy, lecytyna, kefalina i inne substancje o podobnym charakterze nie budzą zastrzeżeń jako dodatki do żywności. Jednak ich aktywność przeciwutleniająca jest stosunkowo mała. Z przeciwutleniaczy naturalnych dopuszczono na zachodzie do konserwowania tłuszczów jadalnych bez ograniczeń lecytynę oraz guajakol, kwas nordihydroguajaretowy i 30% koncentrat tokoferolu w ilościach nie przewyższających 1 0/0. (13).

Wśród przeciwutleniaczy syntetycznych pod względem toksyczności najdokładniej zbadano hydrochinon i estry kwasu gallusowego. Hydrochinon mimo, że sam nie jest szkodliwy dla zdrowia, to jednak produkty jego rozkładu, a mianowicie chinon i chinhydron działają toksycznie, co spowodowało zakazanie używania go do konserwacji środków spożywczych (13). Jeżeli chodzi o estry kwasu gallusowego, to należy podkreślić, że kwas gallusowy jest szeroko rozpowszechniony w przyrodzie i często spożywany w stosunkowo dużych ilościach (np. herbata) (4).

Gallusany są dopuszczone w szeregu krajach (U.S.A. Holandia) w ilościach do 10% do konserwacji tłuszczów jadalnych (13, 14). Z innych przeciwutleniaczy zezwolono na używanie hydroksyanizolu butylowego, kwasu tiodipropionowego oraz dwulaururylo i dwustearylotiodwupropionianów, ponadto kwasów cytrynowego i fosforowego oraz szeregu mniej istotnych specyfików poszczególnych koncentracji chemicznych. Dozwolone dawki nie przekraczają.

Pełną ocenę wpływu przeciwutleniaczy na ustrój można uzyskać po przeprowadzeniu badań na zwierzętach doświadczalnych pod względem tzw. „ostrej” względnie „chronicznej” toksyczności poszczególnych przeciwutleniaczy.

„Ostra” toksyczność służy do szybkiego porównania własności toksycznych poszczególnych substancji w maksymalnych dawkach. Wyniki wyrażamy w wartościach LD₅₀, tzn. w ilości miligramów substancji (w tym wypadku przeciwutleniacza), która powoduje zejście śmiertelne conajmniej 50 sztuk doświadczalnych w przeliczeniu na 1 kg ich wagi.

Zestawienie wyników badań nad „ostrą” toksycznością poszczególnych przeciwutleniaczy (tabl. III) wykazuje, że za wyjątkiem hydrochinonu, fenolu i katecholu, toksyczność ich jest nieznaczna. To znaczy, aby spowodować zejście śmiertelne szczura o wadze 200 g, musiałyby on spożyć jednorazowo 700 mg gallusanu propylowego względnie 7 kg tłuszczu z dodatkiem 0,01% tegoż przeciwutleniacza. Jeżeli możnaby przeprowadzić podobne porównanie w stosunku do człowieka o wadze 70 kg, to dawka śmiertelna wynosiłaby 245 g gallusanu, czyli 2450 kg smalcu zawierającego 0,01% gallusanu propylowego. Oczywiście, obliczenie to jest czysto teoretyczne i ma

tylko w dużym przybliżeniu uzmysłowić toksyczność „ostrą” wymienionego przeciwutleniacza.

Badanie „chronicznej” toksyczności polega na obserwacji wzrostu młodych szczurów karmionych paszą, zawierających badaną substancję w ilościach

Tabl. III „Ostra” toksyczność poszczególnych przeciwutleniaczy. Wyniki wyrażona w LD₅₀ (mg/kg)

Przeciwutleniacz	Mysz		Szczury		Świnki morskie, doustnie
	doustnie	dostrzewnie	doustnie	dostrzewnie	
Kw. nordihydroguajaretowy.....	2000/1/ 4000/5/ 3500/5/	550/1/	2000/1/ 5000/5/ 3600/7/ 3800/5/	- 380/7/	830/4/
Gallusan propylowy....	-	-	4700/14/ 6500/14/	-	-
Gallusan octylowy....	-	-	-	-	-
Gallusan dodecylowy...	-	-	-	-	-
Gallusan tiodwupropionowy.....	2000/5/ 2000/2/	250/2/	2000/2/ 3000/5/	500/2/	-
Dwulaurylotiodwupropionian.....	2000/2/	2000/2/	2500/2/	-	-
Dwustearylotiodwupropionian.....	2000/2/	2000/2/	2500/2/	-	-
Galmitynol diizosorbinyowy.....	8000/5/	-	6000/2/	-	-
Guajakol.....	2000/5/	2000/1/	2000/1/	-	1120/1/
Hydroksyanizolbutylowy.	2000/5/	-	2200/5/	-	-
Hydrochinon.....	400/5/	-	320/5/	-	550/5/
Fenol.....	520/1/	360/1/	440/1/	-	210/1/
Katechol.....	260/1/	190/1/	260/1/	-	210/1/

conajmniej 100-krotnie większych od dawek stosowanych normalnie do konserwacji żywności. Ma to na celu wykazanie, czy badana substancja zostaje przez organizm akumulowana, i jaki to wywiera wpływ na zdrowotność (przyrosty) zwierząt doświadczalnych. Wyniki tych badań z niektórymi przeciwutleniaczami zestawiono w tabl. IV.

Tabl. IV Chroniczna toksyczność — wpływ zwiększonej dawki przeciwutleniaczy w paszy tłuszczowej na przyrosty wagi młodych szczurów w okresie 60 dni — dawka normalna 0,01%

Przeciwutleniacz	Dawka	Przyrost wagi w % w stosunku do wagi zwierząt kontroln.
Szczury kontrolne.....	-	100%
Kw. nordihydroguajaretowy/1,5/	1,0%	83%
Gallusan metylowy/14/.....	0,2%	100%
Gallusan propylowy/5/.....	1,0%	90%
Gallusan octylowy/14/.....	0,2%	99%
Hydrochinon/5/.....	1,0%	88%
Kw. tiodwupropionowy/2/.....	1,0%	98%
Dwulaurylotiodwupropionian/2/.....	1,0%	95%
Dwustearylotiodwupropionian/2/.....	1,0%	92%
Katechol/5/.....	1,0%	60%
Fenol/1/.....	1,0%	90%

/x/ = zwierzęta żywione przez 70 dni

Powyższe badania wykazały, że żywienie szczurów tłuszczem zawierającym galusany w dawkach 20-krotnie większych (0,2%) od normalnie stosowanych do utrwalania smalcu nie wykazują ujemnego wpływu na przyrosty zwierząt doświadczalnych. Dawki 100-krotnie większe (1%) wykazały tylko nieznaczny wpływ i to nieco mniejszy aniżeli analogiczne dawki kwasu nordihydroguajaretowego, a szczególnie katecholu. Żywienie zwierząt doświadczalnych przez dłuższy okres czasu (2 lata) tłuszczami zawierającymi 0,1% — 5% przeciwutleniaczy wykazało, tylko nieznaczną ich śmiertelność, tym nie mniej w czasie sekcji zwłok stwierdzono pewne zmiany patologiczne, które zestawiono w tabl. V.

Reasumując wyniki badań nad toksycznością omówionych przeciwutleniaczy można stwierdzić, że estry kwasu gallusowego (propylowy, aktylowy, dodecylowy), kwas tiodwupropionowy oraz jego estry dwula-

Tabl. V

Zmiany patologiczne szczurów żywionych przez 2 lata tłuszczami zawierającymi zwiększone dawki przeciwutleniaczy — dawka normalna 0,01%

Przeciwutleniacz	Dawka	Objawy
Kw. nordihydroguajaretowy /1/.....	0,5%	Mgsowe wybroczyny odbytu z pojedynczymi lub licznymi torbielami w krewności, kacie połączenia między jelitem cienkim a grubym.
- " - /5/.....	0,5%	Esopalne zmiany w odbycie i nieznaczne torbielowate powiększenie węzłów chłonnych blisko odbytu.
Gallusan propylowy /7/.....	1,17%	Zniszczenie cew i obecność czopów białkowych, prawdopodobnie w wyniku wyniszczenia ustroju.
- " - /5/.....	5,0%	Ogniskowy przerost przedotłądką
Hydrochinon /5/.....	2,0%	zwiększenie wzrostu wypadków chronicznego owrodnienia żołądka i jelita oraz guzy w nerkach w przypadkach spontanicznych.
Palmitynian l-askorbinowy /5/.....	0,25%	Bez zmian, które można by odnieść do składników pokarmowych.
Palmitynian d-izoskorbinowy /5/.....	0,25%	
Kw. d-izoskorbinowy /5/.....	1,0%	
Ascorbion /5/.....	0,25%	Łączątkowa hyperplazja komerek wątroby.
Fenol /5/.....	1,0%	Bez zmian patologicznych
Guajakol /7/.....	0,5%	Zmiany niezależne od składników pokarmowych.
Kw. tiowodupropionowy /2/.....	3,0%	
Dwulaurylotiodupropionian /2/.....	3,0%	
Dwustearylotiodupropionian /2/.....	3,0%	Bez zmian patologicznych.

urylowy i dwustearylowy jak również żywica guajakolu i kwas nordihydroguajaretowy w dawkach do 10% wagi tłuszczu posiadają tylko nieznaczne własności toksyczne, które umożliwiają użycie ich do konserwacji środków żywnościowych. Ze względów surowcowych i ekonomicznych najbardziej interesującymi dla nas są niższe estry kwasu gallusowego, metylowy i etylowy. Ponieważ jednak zagadnienie stosowania przeciwutleniaczy do konserwacji tłuszczów nie jest jeszcze u nas całkowicie rozpracowane, należy za tym:

1) zbadać toksyczność przeciwutleniaczy i postawić ich zagadnienie w świetle naszego ustawodawstwa higieniczno-sanitarnego,

2) przebadać możliwości pozyskania naturalnych przeciwutleniaczy z krajowych surowców roślinnych,

3) wykorzystać dotychczasowe materiały badawcze do zastosowania praktycznego i produkcji przeciwutleniaczy, a szczególnie estrów kwasu gallusowego,

4) rozpatrzyć możliwości ekonomiczne zastosowania poszczególnych przeciwutleniaczy.

Piśmiennictwo

1. Bieter R. N. (1949): cyt. *Advances in Food Research*, III, 197, (1951). 2) Hazelton L. W. (1949): cyt. *Advances in Food Research*, III, 197, (1951). 3. Janicki J., Rutkowski: *Przem. Rolny i Spożywczy* VI, 17, (1952). 4. Lehman A. J., Fitzbogh O. G., Nelson A. A., Woodward: *Advances in Food Research*, III, 197, (1951). 5. Lea C. H.: *J. Soc. Chem. Ind.* LXXXIII, 107 (1944). 6. Liaskowska J.: *Miasnaja Industrija S.S.S.R.* XXI, Nr 4, str. 85 (1950). 7. Orten J. M., Knyper A. C., Smith A. H.: *Food Technology* II, 308, (1948). 8. Quackenbusch F. W.: *Ruatermaster Corb. Manual* 17—7, 149 (1945). 9. Quackenbusch F. W., Cox R. P., Stenbeck H.: *Journ. Biol. Chem.* CXLV, 169 (1942). 10. Rutkowski A.: *Żywnienie zbiorowe* V, Nr 5, str. 9. (1951). 11. Rutkowski A.: *Roczniki P.Z.H.* III, 71, (1952). 12. Sherman T. C.: *Journ. Nutrition*, XXII, 153, (1941). 13. Sisley J. P.: *Rew. Fermt. et Ind. Aliment.* V, 126 (1950). 14. Sluis Van K. J. H.: *Food Manufacture* XXIV, 99, (1951). 15. Zinowiew A.: *Miasnaja Industrija S.S.S.R.* XXI, Nr 6, str. 70 (1950).

JANINA TRAWIŃSKA

Doświadczalne badania nad tuczem zwierząt rzeźnych

Z Zakładu Higieny Produktów Zwierzęcych UMCS
Kierownik: Prof. dr A. TRAWIŃSKI

Przemiany gospodarcze, jakie zaszły w Polsce Ludowej, znalazły swe odbicie także w gospodarce mięsnej, której zadanie polega na zabezpieczeniu świata pracy dostatecznej ilości mięsa, tego podstawowego środka spożywczego. Lubelski Oddział Ekspozytury Okręgowej Centrali Mięsnej wychodząc z założenia, że w kraju poddaje się ubojowi wiele zwierząt chudźców, których ubój jest niekorzystny pod względem ilościowego i jakościowego stanu uzyskanego mięsa, przystąpił wspólnie z Zakładem Higieny Produktów Zwierzęcych U.M.C.S. do przeprowadzenia pierwszych u nas tego rodzaju badań doświadczalnych nad tuczem chudźców (konie, bydło duże, owce) z uwzględnieniem norm paszowych żywca, przyrostu wagowego, wydajności ubojowej, wartości uzyskanego mięsa pod względem kalorycznym oraz opłacalności tuczu. Badania te posiadają duże znaczenie gospodarcze. Każdy bowiem przyrost wagowy chudźca przed ubojem, to ułatwienie wyżywienia mas pracujących. Niniejsze badania uwzględniają obok norm paszowych i ustalenia czasu tuczu, ścisłe przeanalizowanie porównawcze mięsa chudźców i tuczników pod względem procentowego określenia podstawowych składników mianowicie wody, ciał azotowych i tłuszczu śródmięśniowego,

co posiada szczególne znaczenie z punktu widzenia towaroznawstwa. Całość pracy wraz z podaniem techniki badania i odnośnymi tabelami ukaże się w *Annales U.M.C.S.* Obecnie podaje tylko wyniki.

Badania porównawcze przeprowadzono na 10 koniach, 14 krowach i 16 owcach, w połowie chudźcach i tucznikach. Chudźce kontrolne po ustaleniu wagi przyżyciowej poddano ubojowi i oznaczono procentowy stan wydajności ubojowej oraz jakość uzyskanego mięsa pod względem podstawowych, wyżej podanych składników. Zwierzęta chudźce, przeznaczone do tuczu, ważono w chwili postawienia ich na bazie paszowej, karmiono wedle ustaleń poprzednio dawek żywieniowych i ważono codziennie — konie przez 55 do 61 dni, krowy przez 95 do 102 dni, owce przez 80 dni tuczu, w celu oznaczenia dziennego przyrostu wagowego. Jako karmy użyto dla koni po 15 kg ziemniaków parowanych (ilość oznaczona w stanie surowym), 2 kg otrąb żytnich, 2 kg siana, 4 kg siewki i 1 kg słomy, dla krow i jałownika po 40 kg wytlóków świeżych, 23 kg mieszanki treściwej (2 części otrąb żytnich i 1 część makuchu rzepakowego), 5 kg słomy ozimej i 1 kg siana, dla owiec o wadze 20—25 kg wytlóków kiszonych 3 kg, siana