

VĚDECKÝ ČASOPIS



VETERINÁRNÍ MEDICÍNA

6

ROČNÍK 19 (XLVII)

PRAHA

ČERVEN 1974

CENA 10 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSK

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMAC

Řídí redakční rada

Prof. MVDr. Emanuel Král (předseda), prof. MVDr. Koloman Boďa, DrSc., doc. MVDr. Jan Čarvaš, CSc., prof. MVDr. Jaroslav Dražan, CSc., MVDr. Miroslav Dvořák, CSc., MVDr. Miloš Halaša, CSc., prof. MVDr. Antonín Holub, DrSc., doc. MVDr. Jozef Hrušovský, CSc., MVDr. Jaromír Lát, CSc., MVDr. Andrej Mačička, CSc., doc. MVDr. Ladislav Polák, CSc., MVDr. Jiří Srna, prof. MVDr. Jaroslav Vrtiak, DrSc.

Vedoucí redaktorka ing. Jovanka Václavíčková

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1974

■
Vědecký časopis VETERINÁRNÍ MEDICÍNA uveřejňuje studie, rozboru a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu z oboru veterinární medicíny. Vydává Ústav vědeckotechnických informací. Vychází měsíčně. Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541. Celoroční předplatné Kčs 120,—.

■
Научный журнал VETERINÁRNÍ MEDICÍNA публикует обзоры, анализы и научные статьи о разрешенных задачах по научному исследованию в области ветеринарии. Издает Институт научно-технической информации. Выход в свет ежемесячно. Редакция 120 56 Прага 2, Слезска 7.

■
The scientific journal VETERINÁRNÍ MEDICÍNA publishes studies, analyses and scientific treatises about the solved research tasks in the line of the veterinary medicine. Published by the Institute of Scientific and Technical Information. Issued monthly. Editorial office 120 56 Prague 2, Slezská 7.

■
Die wissenschaftliche Zeitschrift VETERINÁRNÍ MEDICÍNA veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der Veterinärmedizin. Herausgegeben von Institut für wissenschaftlich-technische Informationen. Erscheint monatlich. Redaktion 120 56 Prag 2, Slezská 7.

■
Le journal scientifique VETERINÁRNÍ MEDICÍNA publie les études, analyses et traités scientifiques concernant les tâches de recherches résous dans le domaine de médecine vétérinaire. Publié par l'Institut des Informations. Scientifiques et Techniques. Paraît und fois par mois. Rédaction 120 56 Prague 2, Slezská 7.

Pomoc fyziologického výzkumu chovu drůbeže v ČSSR

Podle dlouhodobých perspektiv a prognóz chovatelských cílů a v souladu se závěry XIV. sjezdu KSC se bude v ČSSR v dalším období výrazně zvyšovat výroba a následně i spotřeba drůbežího masa i vajec. Například z výchozí spotřeby 8,2 kg drůbežího masa na jednoho obyvatele a rok (1970) se v pětiletých intervalech bude spotřeba zvyšovat, a to v roce 1974 na 115,4 ‰ (9,7 kg), v roce 1980 na 134,1 ‰ (11 kg), v roce 1985 na 146,3 ‰ (12 kg) a v roce 1990 dokonce na 158,5 ‰ (13 kg). Mírněji se má zvýšit spotřeba vajec, z 276,9 vajec v roce 1970 (100 ‰) na 313 vajec v roce 1990 (113 ‰).

Je pochopitelné, že tento plánovaný a výrazný nárůst výroby i spotřeby drůbežího masa i vajec musí významně podpořit cílevědomá vědecká a výzkumná činnost ve fyziologii drůbeže. Velkovýrobním formám chovu drůbeže se musí s potřebným předstihem poskytnout optimální faktologický materiál, který by na teoretické i praktické úrovni podpořil aktuální i narůstající perspektivní úkoly a potřeby.

V Československu existuje řada pracovišť, na kterých se výzkumu drůbeže věnuje cílevědomá a řízená pozornost. Tématika vědeckého zájmu je zčásti patrná z příspěvků, které jsou uveřejněny v tomto „drůbežářském“ čísle časopisu Veterinární medicína. Pochopitelně se nepodařilo uveřejnit proporcionální a vyčerpávající přehled výsledků výzkumné činnosti z jednotlivých pracovišť. Omezený rozsah čísla nemohl přinést odpovídající podíly příspěvků ze specializovaného Výzkumného ústavu chovu a šlachtení hydiny v Ivanke při Dunaji, detašovaného pracoviště košického Ústavu fyziologie hospodářských zvířat SAV v Ivanke při Dunaji, ani z katedry fyziologie hospodářských zvířat VŠZ v Brně, stejnojmenných kateder na VŠZ v Brně, Nitře či v Praze nebo z dalších výzkumných ústavů i kateder veterinárních, přírodovědeckých, zootechnických či lékařských fakult a škol.

Je štěstí, že se však jednotlivé výzkumné kolektivy i vědečtí pracovníci setkávají, referují, diskutují a předávají sobě navzájem i četným terénním pracovníkům výsledky své činnosti. Scházejí se totiž na pravidelných celostátních konferencích o fyziologii drůbeže nebo na sympoziích, uskutečňujících se již od roku 1957. Zakladatelský podíl na myšlence pořádát zmíněné konference a symposia má dnešní vedoucí katedry fyziologie hospodářských zvířat na Vysoké škole zemědělské v Praze s. prof. dr. Zdeněk Sova, DrSc.

První celostátní konference o fyziologii drůbeže se svolala na VŠZ Praha k 50. výročí VŘSR v roce 1967, postupně se k výborné Sovově myšlence přidávala další pracoviště, takže vedle pražské katedry fyziologie hospodářských zvířat VŠZ jsou spoluorganizátory letošní již 7. celostátní konference o fyziologii drůbeže i Výzkumný ústav chovu a šlachtení hydiny v Ivanke při Dunaji, Oborový podnik Drůbežnictví Xaverov, Ústav fyziologie hospodářských zvířat SAV v Košicích, katedra fyziologie, anatomie hospodářských zvířat a biochemie VŠZ v Brně, katedra výživy a krmení hospodářských zvířat a katedra chovu prasat a drůbeže VŠZ Praha.

Letošní konference navazuje na mezinárodní sympozium „Výživa a metabolismus jater hus“ a uskutečňuje se navíc i v roce jubilejním: s. prof. dr. Z. Sova, DrSc., slaví své padesátiny a katedra fyziologie hospodářských zvířat VŠZ v Praze pak desáté výročí své činnosti pod jeho vedením.

Letošní padesátník prof. Sova se začal po předchozí déletrvající činnosti v klinické fyziologii a vnitřním lékařství zabývat s přechodem na VŠZ v Praze velkoryse koncipovaným výzkumem především vývojové fyziologie drůbeže, a to postupně kura domácího, později navíc i hus a z volně žijících ptáků i bažanta. Při náročné výzkumné činnosti však prof. Sova zastával i vyčerpávající funkce akademické, po dvě funkční období za sebou byl proděkanem agronomické fakulty VŠZ Praha pro politicko-výchovnou činnost na zootechnickém oboru a nezapomínal ani na plnění funkce pedagogických a vědeckých (člen vědecké rady agronomické fakulty, vedoucí katedry, komise pro státní závěrečné zkoušky, člen komise pro obhajoby doktorských a kandidátských disertačních prací aj.). S přehledem a maximálním zájmem působí ve vědeckých radách a poradních sborech devíti ústavů a institucí, v komisích ČAZ, SVS, v redakčních radách československých i zahraničních vědeckých časopisů. Navíc se však významně angažuje ve stranických a společenských organizacích na VŠZ, mimo pracoviště i v místě bydliště.

Pracovní zápal přenáší jubilant i na pracovníky katedry fyziologie hospodářských zvířat včetně volentérů, diplomantů a pomocných vědeckých sil i aspirantů. Každoročně se zabýval v předsednické funkci organizováním Studentských vědeckých konferencí na agronomické fakultě. Od roku 1964 vystoupili například z katedry na Studentských vědeckých konferencích ve fakultním a opakovaně i v celostátním kole celkem 172 studenti s 149 referáty. Je pochopitelné, že tato obrovská zásoba talentů, angažovaná v rámci Studentské vědecké a odborné činnosti, se každoročně prezentuje průměrně 10 až 15 obhájenými diplomovými pracemi. Z této vědecké líhne obhájili již dva bývalí diplomanti a pomocné vědecké síly své kandidátské disertace na ČSAV (Šedivá, Hofman). Na katedře fyziologie hospodářských zvířat se školi řada externích i studijních aspirantů, několik Sovových aspirantů své disertace již obhájili (Dobšínská, Filipková, Trefný, Košar), na katedře se vypracovala a obhájila z drůbeží výzkumné problematiky i habilitační práce (Koudela). Za uplynulé desetiletí se obhájilo celkem 36 závěrečných zpráv výzkumných úkolů badatelského, resortního i fakultního charakteru, na dalších třech závěrečných zprávách se v současné době pracuje.

Právem lze předpokládat, že v nastoupené výzkumné a vědecké činnosti se bude i nadále s výrazným předstihem jak na katedře fyziologie hospodářských zvířat VŠZ v Praze, tak i na dalších v úvodu již zmíněných pracovištích k obecně prospěšnému cíli pokračovat. Využíváme ochoty redakční rady časopisu Veterinární medicína k tomu, abychom pravidelně čtenáře i účastníky 7. celostátní konference o fyziologii drůbeže a mezinárodního symposia „Výživa a metabolismus jater hus“, kteří dostávají jako součást sjezdových materiálů i toto monotematické číslo Veterinární medicíny, jež se připravilo pod patronací ředitele Ústavu fyziologie hospodářských zvířat SAV, člena-korespondenta ČSAV a SAV prof. dr. K. Bodi, DrSc., krátce informovali o některých dosažených výsledcích i o naznačených dalších možnostech a potřebách výzkumu ve fyziologii drůbeže.

Za organizační výbor 7. celostátní konference a mezinárodního symposia „Výživa a metabolismus jater hus“

K. Koudela,

Katedra fyziologie hospodářských zvířat VŠZ Praha

SYNDRÓM OSTEOMALÁCIE VO VZŤAHU K BIOLOGICKEJ HODNOTE NÁSADOVÝCH VAJEC

J. Lopuchovský

Vysoká škola veterinárska, Košice

LOPUCHOVSKÝ J. *Syndróm osteomalácie vo vzťahu k biologickej hodnote násadových vajec.* Vet. Med. (Praha) 19 (6) : 305-311, 1974.

Sledovali sme vplyv vitamínu D₃ na metabolizmus vápnika a fosforu vo vzťahu k fyzikálno-chemickej a biologickej hodnote násadových vajec u nosníc počas šesťmesačnej znášky. Nosnice chované v halách na hlboké podstielke boli rozdelené do dvoch skupín po 1200 kusov. V prvej skupine bol aplikovaný vitamín D₃ v pitnej vode kontinuálne v dávke 120 m. j., v druhej skupine v dávke jednorazovej (40 ml na 100 nosníc). Sledovali sme biochemické ukazovatele v krvnom sére, percento popola v túbii a vo vaječnej škrupine, ako aj ich analýzu na obsah vápnika a fosforu. Evidované bolo percento oplodnenia ako aj percento liahnutia z nasadených a oplodnených vajec. U jednodňových kurčiat obsah popola v túbii bol podrobený vyšetrovaniu na množstvo vápnika a fosforu. Ako sa ukázalo, hlavným predpokladom pre pravidelnú znášku a tvorbu dostatočne pevnej vaječnej škrupiny je optimálny kalciový a fosforový metabolizmus, zaručený kontinuálnym podávaním vitamínu D₃ v množstve 120 m. j. Deficiencia vitamínu D₃ u nosníc vedie k alterácii metabolizmu vápnika, fosforu a alkalického fosfatázy v krvnom sére. Tento syndróm sa prejavuje nielen poklesom znášky a zníženým obsahom vápnika a fosforu vo vaječnej škrupine, ale aj zníženým percentom oplodnenia o 6,24 %, ako aj zvýšenou embryonálnou mortalitou v rozmedzí od 9,30 do 16,37 %. U jednodňových kurčiat došlo k zreteľnej poruche v enchondrálnej osifikácii v dôsledku zníženého obsahu vápnika vo vaječnej škrupine.

substitučná terapia; osteomalácia; vitamín D₃; krvné sérum; vápnik; anorganický fosfor; alkalická fosfatáza; kostné tkanivo; percento popola; vaječná škrupina; percento oplodnenia; embryonálna mortalita

Karenčné stavy predstavujú vo veľkochovoch hydiny vážny ekonomický problém. Znížená produkcia vajec, zhoršená kvalita vaječnej škrupiny a nízka liahnivosť je prejavom porušeného vápnikového a fosforového metabolizmu. Závädním substitučnej terapie sledujeme v našich veľkochovoch predovšetkým ich profylaktický účinok na zdravotný stav a v súvislosti s tým aj na produkciu.

U vtákov prebieha v reprodukčnom období látková výmena veľmi intenzívne a má veľa špecifických zvláštností. Najvýraznejšie zmeny sa prejavujú v krvnom sére, a to v hladine vápnika, anorganického fosforu a v aktivite alkalického fosfatázy (Lopuchovský 1969a).

Vo vajcovode sa nenachádzajú zásoby minerálnych látok (Misra a Kemény 1964, Schraer a Schraer 1965). Jediným zdrojom vápnika pre tvorbu škrupiny je vápnik v krvi, ktorý je privádzaný k žľazám vajcovodu. Fyziologická hyperkalcémia v krvnom sére sa stáva jedným z najdôležitejších činiteľov pre zväčšenie vaječnej škrupiny.

V dňoch znášky je bilancia vápnika v organizme sliepok negatívna (Salem a Reda 1955, Bauman 1968). Na tvorbe vaječnej škrupiny sa okrem vápnika prijatého z krmiva zúčastňuje aj vápnik endogenného pôvodu. Hansard (1955) udáva, že 65 % vápnika vo vaječnej škrupine pochádza z krmiva a 35 % z kost-

ných zásob sliepky. Kostné tkanivo u nosníc nie je orgán inertný, ale s veľmi bohatou metabolickou činnosťou. Zvlášť v znáškovom období prebiehajú v ňom veľmi intenzívne mineralizačné a demineralizačné procesy (Lopuchovský 1969b, c).

Vaječná škrupina obsahuje v priemere 2 g vápnika, ktoré množstvo sa uloží za 20 hodín (Woodard a Mather 1964). Táto je aj základným zdrojom vápnika pre rozvíjajúci sa zárodok (Johnson a Comar 1955, Ponloudek-Fabini 1955). Jowsey a kol. (1956) udávajú, že vaječná škrupina je dôležitým zdrojom pre normálny vývoj kostry kuracích embryí. Podľa autora embrya kurčatá potrebuje priemerne 105 mg vápnika pre svoj vývoj.

V metabolizme vápnika a fosforu sú tri základné faktory regulácie: vitamín D, hormón prištítnych teliesok a tyreokalcitonín. Množstvo vitamínu D v krmnej dávke, jeho forma, ako aj spôsob aplikácie prípravku sa vo veľkej miere prejavujú v metabolizme vápnika a fosforu v organizme nosníc (Lopuchovský 1969d, e, 1970). Tvorba vaječnej škrupiny je podmienená intenzívnym prenosom vápnikových iónov cez bunky vajcovodu. Veľký význam sa pri tomto prenose pripisuje vitamínu D. Engstrom a De Luca (1964) na základe svojich pokusov udávajú, že pri nedostatku vitamínu D u sliepok je porušený priebeh vnútrobunkového prechodu vápnika cez stenu vajcovodu, čo má za následok nedostatočné zväpenatenie vaječnej škrupiny.

Otázky aplikácie vitamínu D nosnícom v našich podmienkach pri halovom chove neboli doteraz riešené. Cieľom našej práce bolo sledovať profylaktický účinok vitamínu D, resp. jeho deficit na metabolizmus Ca a P v organizme nosníc v súčinnosti k biologickej hodnote násadových vajec.

MATERIÁL A METÓDY

Násadové vajcia so zvláštnym označením, ktoré sme použili pre biologické hodnotenie, pochádzali od nosníc chovaných na hlbokoj podstielke. Pokus sa robil počas šesťmesačnej znášky od januára do konca júna, v dvoch skupinách po 1200 kusoch. Prvej skupine bol aplikovaný vitamín D₃ v dávke 120 m. j. na kus a deň, druhej skupine v dávke jednorazovej (40 ml Hydrosolu D₃ na 100 nosníc, t. j. 4800 m. j. na 1 nosnicu) každý druhý mesiac. Vitamín D₃ vo forme Hydrosolu D₃ bol aplikovaný nosnícom v pitnej vode, a to v takom množstve, aby došlo čo k najrýchlejšej konzumácii.

Z každej skupiny bolo náhodným výberom každý mesiac v 1., 3. a 4. týždni pred nasadením do liahní zbraných 10 vajec, mesačne 30 kusov od každej skupiny. U násadových vajec sme previedli analýzu na obsah vápnika a fosforu vo vaječnej škrupine. Množstvo fosforu sme určovali fotometrickou metódou podľa Urbach-Raabeho v Kilchlingovej modifikácii (Homolka 1956). Vápnik po eliminovaní fosforu sme stanovili metódou podľa Nesenihho a Heidlerovej (1964) a nami upravenou fotometrickou metódou pomocou glyoxal-bis-/2-hydroxyanilinu (Lopuchovský 1969f). Evidované bolo percento oplodnenia ako aj percento liahnutia z nasadených a z oplodnených vajec. Pre biologické stanovenie vitamínu D u jednodňových kurčiat sme použili postup podľa Association of Official Agricultural Chemists A. O. A. C. (1945). Obsah popola v túbii bol ešte podrobený vyšetreniu na množstvo vápnika a fosforu.

Dosiahnuté výsledky boli variačne štatisticky vyhodnotené.

VÝSLEDKY

Priemerný obsah vápnika vo vaječnej škrupine, prehľad biologickej hodnoty násadových vajec, ako aj množstvo, percenta popola, vápnika a fosforu v túbii jednodňových kurčiat v mesiacoch február-jún sú uvedené v tab. I.

I. Prehľad biologickej hodnoty násadových vajec v mesiacoch február až jún

Mesiac	Dávka vitamínu D	Množstvo Ca vo vajčnej skupine v mg	Štatistická významnosť	% oplodnenia	Štatistická významnosť	% liahnutia z		Štatistická významnosť	Množstvo			Štatistická významnosť
						nasadených	oplođených		% popola	Ca	P	
									v tibií 1-dňových kurčiat			
Február	120 m. j.	2076,32	$P < 0,01$	95,15	$P < 0,05$	85,61	89,97	$P < 0,01$	40,98	41,43	17,90	$P < 0,01$
	jednoraz.	1736,43		89,22		69,21	77,62		35,31	32,41	15,90	
Marec	120 m. j.	2236,34	$P < 0,01$	93,61	$P < 0,05$	85,51	94,20	$P < 0,01$	42,06	41,42	18,31	$P < 0,05$
	jednoraz.	2032,16		89,71		73,83	82,23		40,33	39,61	17,07	
Apríl	120 m. j.	2122,34	$P < 0,01$	92,21	$P < 0,025$	80,35	87,21	$P < 0,01$	41,47	41,23	18,14	$P < 0,01$
	jednoraz.	1816,02		90,34		71,56	79,10		35,61	34,76	16,02	
Máj	120 m. j.	1976,61	$P < 0,01$	89,96	$P < 0,05$	77,23	85,85	$P < 0,01$	41,44	40,26	17,76	$P < 0,01$
	jednoraz.	1700,06		84,52		63,68	74,18		30,96	30,01	15,56	
Jún	120 m. j.	1961,22	$P < 0,01$	87,79	$P < 0,05$	70,47	80,66	$P < 0,01$	39,56	40,01	17,61	$P < 0,01$
	jednoraz.	1621,30		83,60		58,60	69,47		30,26	29,63	15,11	

Rôznostupňová deficiencia vitamínu D u nosníc v produkčnom období značne narušuje dynamickú rovnováhu medzi krvným vápnikom a fosforom, vápnikom a fosforom v labilnej frakcii kostí (Lopuchovský 1972). Takto porušená rovnováha má za následok, že produkt vápnika a fosforu v krvnom sére je stále podsytený a nestačí na to, aby sa znovu mineralizovala novotvorená mäkká osteoidná tkáň, z čoho rezultuje kostná choroba — osteomalácia. Toto ochorenie, ktoré je veľmi časté, prebieha podľa našich pozorovaní na hlboknej podstielke u nosníc bez nápadných klinických prejavov na pohybovom aparáte. Prebieha ako dlhá fáza latentnej karencie, ktorá sa prejavuje poruchou metabolizmu, pričom vedie k biochemickým a skeletovým léziám. Nedostatok vitamínu D₃ resp. vápnika a fosforu v krmnej dávke sa evidentne prejavuje v predĺžení intervalov medzi znáškami, ako aj znížením obsahu vápnika a fosforu vo vaječnej škrupine (Hunt 1960, Rauch 1963, 1964, Lopuchovský 1972), v ťažších prípadoch úplným zastavením znášky (Lopuchovský 1972).

Hoci v poslednom čase poľnohospodárske závody spĺňajú kvantitatívne ukazovatele vo výrobe vajec, na druhej strane nemôžeme byť spokojní pri posudzovaní kvality vajec, a to predovšetkým pokiaľ ide o pevnosť vaječnej škrupiny. Defektná škrupina vajec pri intenzívnych veľkochovoch nosníc v halách či už v kliebkach alebo na hlbokjej podstielke sa stáva vážnym technologickým i ekonomickým problémom. Podľa literárnych údajov množstvo vajec s tenkou a poškodenou škrupinou dosahuje 20—25 % (Gažo a kol. 1959, Tuláček 1968).

V dostupnej literatúre existujú veľmi skromné údaje o vplyve vitamínu D na fyzikálno-chemickú a biologickú hodnotu násadových vajec vo vzťahu k liahnivosti. Podľa našich výsledkov obsah vápnika a fosforu vo vaječnej škrupine má značný vplyv na percento oplodnenia a na embryonálny vývoj. Vaječná škrupina je základným zdrojom vápnika pre rozvíjajúci sa zárodok (Mankin 1929, Romanoff a Faber 1932, Johnson a Comar 1955). Zistili sme, že pri deficiencii vitamínu D došlo k zníženiu percenta oplodnenia o 6,24 % a že zníženie obsahu vápnika a fosforu vo vaječnej škrupine o 204—339 mg znižuje percento liahnivosti z oplodnených vajec v rozmedzí od 9,30 do 16,37 %. Tieto výsledky potvrdzujú údaje Hughesa a kol. (1925) a Karba (1967), ktorí zistili zníženú liahnivosť pri deficiencii vitamínu D u nosníc.

Výsledky u jednodňových kurčiat potvrdzujú, že pre osifikáciu kostry je veľmi dôležitá fyzikálno-chemická a biologická hodnota násadových vajec, predovšetkým množstvo vápnika vo vaječnej škrupine, ktorý tvorí hlavný materiál pre enchondrálnu osifikáciu. U jednodňových kurčiat po jednorazovom podaní vitamínu D₃ sme zaznamenali v šiestom mesiaci nižšie percentuálne zastúpenie vápnika o 25,3 a fosforu o 14,3 % ako u skupiny s kontinuálnym podávaním. Tentot stav poukazuje na získaný rachitizmus, ktorý sa nepriaznivo prejavuje na zdravotnom stave v prvých dňoch života.

V súčasnom období naše veľkochovy hrabavej hydiny sú dostatočne saturované vysokoprodukčnými typmi. Zvyšovanie produkcie vajec, zlepšenie kvality vaječnej škrupiny konzumných alebo násadových vajec, a tým aj zvýšená liahnivosť sa môže zabezpečiť kontinuálnym podávaním vitamínu D₃ v množstve 100—120 m. j. na nosnicu. Táto dávka zabezpečuje optimálny kalciový a fosforový metabolizmus pre udržanie fyzikálno-chemickej štruktúry kostí, a tým aj minerálnej zložky krvi. Za podmienok novej technológie chovu hydiny môžeme podľa našich skúseností o vitamíne D hovoriť ako o faktore exogénnom, nakoľko organizmus hydiny je úplne závislý od vonkajšieho zdroja. Nosnice v organizme nemajú pre vitamín D depotné orgány. Vzhľadom na túto skutočnosť jednorazové podanie vitamínu D u nosníc s produkciou násadových vajec nestačí kryť potrebu tohto vitamínu počas dlhšej časovej periódy. Tento stav mal za následok alteráciu vápnika a fosforu v krvnom sére, ako aj prevládanie demineralizačných pro-

cesov v kostnom tkanive, čo sa nepriaznivo prejavilo v kvantitatívnych ako aj v kvalitatívnych ukazateľoch v produkčnom období, pričom ekonomický dosah u nosníc s produkciou násadových vajec je ešte výraznejší.

Literatúra

- A. O. A. C., 1945, Assoc. off. Agr. Chemists. Official and Tentative Methods of Analysis. Sixth Edition. Washington D. C.
- BAUMAN V. K., 1968, Kalcij i fosfor, obmen i regulácia u ptíc. Riga.
- ENGSTROM G. W., DE LUCA H. F., 1964, Study of the physiological mechanisms of chicken eggs. Biochemistry, Easton, 3 : 203-207.
- GAZO M., LANDAU L., MARCINKA K., 1959, Bilancia vápnika a fosforu u nosníc v podmienkach hypokalcémickej výživy. Poľnohospodárstvo 4 : 583-598.
- HANSARD S. L., 1955, Feeding radioactive calcium, its effects on animals. Flour and Feed 56 : 3.
- HOMOLKA J., 1956, Chemická diagnostika v detském věku. SZdN, Praha.
- HUGHES J. S., PAYNE L. F., TITUS R. W., MOORE J. M., 1925, The relation between the amount of ultra-violet light received by hens and the amount of antirachitic vitamin in the eggs produced. J. Biol. Chem. 66 : 595-600.
- HUNT E., 1960, What is needed to produce quality eggs and retain the quality? Can. Poult. Rev. 3 : 22-26.
- JOHNSON P. M., COMAR C. L., 1955, Distribution and contribution of calcium from the albumen yolk and shell to developing chick embryo. Am. J. Physiol. 183 : 365-370.
- JOWSEY J. R., BERLIE M. R., SPINKS W. T., O'NEIL J. B., 1956, Uptake of calcium by the laying hen, and subsequent transfer from egg to chick. Poult. Sci. 35 : 1234-1238.
- KARB B., 1967, Mißbildungen und Gewebsschädigungen bei Hühnerembryonen als Folge einer Vitamin D-Mangeldiät der Hennen. Arch. Geflügelkunde 31 : 339-417.
- LOPUCHOVSKÝ J., 1969a, Vplyv rôznych dávok vitamínu D₃ na hladinu vápnika, organického fosforu a alkalického fosfatázy v krvnom sére nosníc. Folia vet., Košice, 13 : 85-93.
- LOPUCHOVSKÝ J., 1969b, Obsah vápnika a fosforu v kostiach nosníc pri podaní rôznych dávok vitamínu D₃. Folia vet. 13 : 95-102.
- LOPUCHOVSKÝ J., 1969c, Metabolizmus vitamínu D u hydiny. II. Vzťah vitamínu D₃ k metabolizmu vápnika a fosforu v kostiach nosníc. Veterinaria, Spofa 11 : 355-365.
- LOPUCHOVSKÝ J., 1969d, Metabolizmus vitamínu D u hydiny. I. Hodnotenie biologickej aktivity Hydrosolu D₃ u nosníc v terénnych podmienkach. Veterinaria, Spofa 11 : 223-232.
- LOPUCHOVSKÝ J., 1969e, Naše skúsenosti s aplikáciou vitamínu D₃ u nosníc. Folia vet. 13 : 77-84.
- LOPUCHOVSKÝ J., 1969f, Porovnávacie metódy stanovenia vápnika v krvnom sére a použitie novej metódy pri stanovení v kostiach. Folia vet., Košice, 13 : 65-75.
- LOPUCHOVSKÝ J., 1970, Hydrosol D₃ a jeho deponovanie v organizme kurčiat a nosníc. Med. vet., Sborník referátů zo seminára o nových vet. prípravkoch : 65-70.
- LOPUCHOVSKÝ J., 1972, Štúdium vplyvu vitamínu D na metabolizmus najdôležitejších kostotvorných mineráliev u nosníc. Habilitačná práca : 291 s.
- MANKIN W. R., 1929, Concerning the source of calcium required by the developing chick embryo. Med. J. Aust. 2 : 916-919.
- MISRA M. S., KEMÉNY A., 1964, Studies on the oviduct and serum of fowls. I. Oxygen uptake, alkaline phosphatase activity, concentration of phosphorus, calcium and magnesium in adult hungarian yellow hens. Acta vet. hung. 14 : 389-397.
- NESENI R., HEIDLER G., 1964, Untersuchungen am Röhrbein (Metacarpus) von Jungbullen. 2. Mitteilung der Mineralstoffgehalt des Metacarpus. Arch. Tierz. 7 : 309-333.
- PONLOUDEK-FABINI R., 1955, Studien über die Chemie und Physiologie der Zitronensäure. Berlin.
- RAUCH W., 1963, Untersuchungen über den Einfluß des Futters auf die Schalenfestigkeit von Hühnereiern. L. Mitteilung. Arch. Geflügelkunde 1 : 29-42.

- RAUCH W., 1964, Untersuchungen über den Einfluß des Futters auf die Schalenfestigkeit von Hühnereiern. 2. Mitteilung. Arch. Geflügelkunde 6 : 437-451.
- ROMANOFF A. I., FABER H. A., 1932, Effect of temperature on the growth, fat metabolism and mortality of the chick during the latter part of incubation. J. Cell. Comp. physiol. 2 : 457-466.
- SALEM H., REDA, 1955, Calcium and phosphorus metabolism and egg shell formation in Egyptian birds. Poult. Sci. 34 : 197-205.
- SCHRAER R., SCHRAER H., 1965, Changes in metal distribution of the avian oviduct during the ovulation cycle. Proc. Soc. exp. Biol. Med. 119 : 937-942.
- TULÁČEK F., 1968, Z praxe i pro praxi. Drůbežnictví 16 : 114-116.
- WOODARD A. E., MATHER F. B., 1964, The forming of ovulation, movement of the ovum through the oviduct, pigmentation and shell deposition in Japanese quail. Poult. Sci. 43 : 1427-1432.

Došlo dne 15. 2. 1974

ЛОПУХОВСКИ Й. (Ветеринарный институт, Кошице, Чехословакия). Синдром размягчения костей в отношении к биологической ценности инкубаторных яиц. Vet. Med. (Praha) 19 (6) : 305-311, 1974.

Изучалось влияние витамина D₃ на метаболизм кальция и фосфора в отношении к физико-химической и биологической ценности инкубаторных яиц у кур на протяжении шестимесячной яйцекладки. Несушки, содержащиеся в залах на глубокой подстилке, были разделены на две группы по 1200 голов. В первой группе витамин D₃ добавлялся в питьевую воду непрерывно в дозе 120 м. е., во второй группе он применялся в единовременной дозе (40 мл на 100 несушек). Авторы изучали биохимические показатели в сыворотке крови, процент золы в большеберцовой кости и в яичной скорлупе, а также производили анализ содержания кальция и фосфора. Учитывался процент оплодотворения, равно как и процент выводимости инкубированных и оплодотворенных яиц. У однодневных цыплят содержание золы в большеберцовой кости подвергался анализу в целях установления количества содержащихся в нем кальция и фосфора. Оказалось, что главным условием регулярной яйцекладки и образования достаточно прочной яичной скорлупы является оптимальный кальциевый и фосфорный метаболизм, обеспеченный непрерывной дачей витамина D₃ в дозе 120 м. е. Недостаточность витамина D₃ у несушек вызывает изменение к худшему метаболизма кальция, фосфора и щелочной фосфатазы в сыворотке крови. Этот синдром проявляется не только в сокращении яйцекладки и понижении содержания кальция и фосфора в яичной скорлупе, но и в уменьшении процента оплодотворения на 6,24 %, а также в увеличенной эмбриональной смертности в пределах от 9,30 до 16,37 %. У однодневных цыплят наблюдалось отчетливое нарушение окостенения хрящей вследствие пониженного содержания извести в яичной скорлупе.

субституционная терапия; размягчение костей; витамин D₃; сыворотка крови; кальций; неорганический фосфор; щелочная фосфатаза; костная ткань; процент золы; яичная скорлупа; процент оплодотворения; эмбриональная смертность

LOPUCHOVSKÝ J. (University School of Veterinary Medicine, Košice, Czechoslovakia). *The Osteomalacy Syndrome in Relation to the Biological Value of Hatching Eggs*. Vet. Med. (Praha) 19 (6) : 305-311, 1974.

The effect of vitamin D₃ on the metabolism of calcium and phosphorus was studied in relation to the physical, chemical and biological value of hatching eggs in laying hens for the period of six-month laying. The hens kept in halls on deep litter were divided into two groups, each containing 1,200 birds. In the first group, vitamin D₃ in drinking water was applied continuously in the dose of 120 i. u. In the other group, the vitamin was applied in a single dose (40 ml per 100 hens). The author studied the biochemical indices of blood serum, and the percentage of ash in tibia and in eggshell; analysis for the content of calcium and phosphorus was also performed. The fertilization rate, and the percentage of hatching from the eggs set and eggs fertilized were recorded. The ash in tibia was studied for the content of calcium and phosphorus in one-day-old chickens. It was found that

an optimum metabolism of calcium and phosphorus, supported by the continuous application of 120 i u. of vitamin D₃, was the main prerequisite for regular egg laying and for the formation of sufficiently strong shells. A deficiency of vitamin D₃ in laying hens leads to the alteration of calcium, phosphorus, and alkaline phosphatase metabolism in blood serum. This syndrome manifests itself not only as a decrease of egg laying and as a decreased content of calcium and phosphorus in eggshell, but also as a reduction of fertilization rate (by 6.24 %), and as an increased embryonal mortality, ranging from 9.30 to 16.37 %. In one-day-old chickens, a considerable disorder was observed in enchondral ossification, due to a decreased content of calcium in eggshell.

substitution therapy; osteomalacy; vitamin D₃; blood serum; calcium; inorganic phosphorus; alkaline phosphatase; bone tissue; ash percentage; eggshell; fertilization rate; embryonal mortality

L. OPUCHOVSKÝ J. (Veterinärmedizinische Hochschule, Košice, Tschechoslowakei). *Osteomalaziesyndrom in bezug auf die biologische Wertigkeit von Bruteiern*. Vet. Med. (Praha) 19 (6): 305-311, 1974.

Wir untersuchten den Einfluß des Vitamins D₃ auf den Kalzium- und Phosphormetabolismus in bezug auf die physikalisch-chemische und biologische Wertigkeit bei Bruteiern von Hennen während sechsmonatiger Legeleistung. Die in Hallen auf Tiefstreu gehaltenen Hennen wurden in zwei Gruppen zu je 1200 Tieren eingeteilt. In der ersten Gruppe wurde das D₃-Vitamin im Trinkwasser kontinuierlich in 120 mg Dosen, in der zweiten Gruppe dagegen einmalig in Dosen von 40 ml je 100 Hennen verabreicht. Wir untersuchten die biochemischen Kennwerte des Bluteserums, den Tibia-Aschengehalt, den Eischalen-Aschengehalt als auch den Kalzium- und Phosphorgehalt derselben. Es wurde der Befruchtungs- als auch der Brutprozentsatz der eingelegten und der befruchteten Eier verzeichnet. Bei eintägigen Küken wurde der Kalzium- und Phosphorgehalt der Tibiaasche ermittelt. Es zeigte sich, daß die hauptsächlichste Voraussetzung einer regelmäßigen Legeleistung und Bildung einer genügend festen Eischale der durch kontinuierliche Verabreichung von 120 I. E. D₃-Vitamin gewährleistete optimale Kalzium- und Phosphormetabolismus ist. Die D₃-Vitamindefizienz bei Hennen führt zur Alteration des Kalzium-, Phosphor- und Alkaliphosphatasenmetabolismus im Blutserum. Dieses Syndrom kommt nicht nur durch Abnahme der Legeleistung und den herabgesetzten Kalzium- und Phosphorgehalt der Eischale, sondern auch durch einen um 6,24 % verminderten Befruchtungsprozentsatz und durch eine um 9,30 bis 16,37 % erhöhte Embryomortalität zum Ausdruck. Bei Eintagsküken kam es zu einer sichtlichen Störung in der enchondralen Ossifikation infolge des herabgesetzten Kalziumgehaltes der Eischale.

Substitutionstherapie; Osteomalazie; Vitamin D₃; Blutserum; Kalzium; anorganischer Phosphor; Alkaliphosphatase; Knochengewebe; Aschenprozentsatz; Eischale; Befruchtungsprozentsatz; embryonale Mortalität

Adresa autora:

Doc. MVDr. Jozef Lopuchovský, CSc., Vysoká škola veterinárska, Ústav farmakológie, Komenského 71, 041 81 Košice

RECENZE

GEFLÜGELERNÄHRUNG

Heinz Jeroch, Gerhardt Flachowski

VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 1972. 191 str., 33 obr., 105 tab.
Vyšlo v řadě „Tierärztliche Praxis“, 15,20 DM.

Náklady na krmivo pro drůbež reprezentují v současné době přes 60 % všech produkčních nákladů. Lze proto jen přivítat tuto malou, v plastickém obalu vázanou knihu téměř kapesního formátu. Kniha je psána velmi stručně, přehledně a je doplněna četnými názornými grafy. Výživa drůbeže je v současné době velmi různorodá a vyžaduje nejenom speciální přístup z hlediska jednotlivých druhů drůbeže, ale i její užítkovosti (masná nebo nosná produkce) a různých věkových kategorií (nejmladší kuřata, kuřata na výkrm, kuřata před porážkou, kuřata pro odchov, kuřata pro nosnou produkci, kuřičky, kuřičky s restrigovaným krmivem atd.). Jednotlivé kategorie, ke kterým je v dnešní specializované drůbežnické velkovýrobě třeba přihlížet, používají vlastní krmiva. U všech krmiv je přihlíženo k jejich energetické hodnotě.

Kniha je rozdělena do jednotlivých kapitol, které se zabývají součástmi krmiv a zvířecího těla a jejich významem pro zvířecí organismus, dále zažíváním a rezorpcí, faktory ovlivňujícími příjem krmiva, energetickým hodnocením krmiv a jednotlivými krmivy ve výživě drůbeže. Speciální pozornost je věnována krmení nosnic a rodičovského materiálu brojerů, dále krmení kuřat, kuřiček, brojlerů, kachen masného a nosného typu, krůt různých kategorií i ostatních druhů užitkové drůbeže jako hus, bažantů, japonských křepelek a perliček.

Další kapitola je věnována otázkám poruch z výživy a chorobám z nedostatku, sestavování krmných dávek a krmné technice. Autor používá někde i nové termíny jako „ergo tropica“ pro nenutriční krmná aditiva. Menším nedostatkem práce je, že nezahrnuje všechna jména autorů, citované v textu, v seznamu literatury a že časopisecké údaje v seznamu literatury jsou bez titulů. Na některých místech nelze zcela souhlasit s rozdělením látky; tak např. vitamíny, enzymy a hormony jsou zařazovány v seznamu na str. 7 a později i v textu mezi anorganické stavební kameny.

Závěrem lze říci, že lze jen přivítat tuto sympaticky vyhlížející a svěží knihu, která i přes zhuštěnou formu se velmi dobře čte.

Prof. MVDr. B. Klimeš, CSc.
Vysoká škola veterinární, Brno

SÉROVÉ LIPOPROTEINY U HUS

I. Ševčíková, A. Vrbenská, Z. Sova, D. Trefný, J. Cibulka, S. Petkov,
D. Volková

Vysoká škola zemědělská, Praha - Suchbát

ŠEVČÍKOVÁ I., VRBENSKÁ A., SOVA Z., TREFNÝ D., CIBULKA J., PETKOV S., VOLKOVÁ D. *Sérové lipoproteiny u hus*. Vet. Med. (Praha) 19 (6): 313-318, 1974.

V pokusu byla sledována hladina sérových α - a β -lipoproteinů v závislosti na stáří a výživě. Housata byla rozdělena do dvou pokusných souborů. První skupina byla krmena směsí VH₂ a zelenou píci, druhá skupina jen směsí VH₂. Pokus probíhal od 4. do 14. týdne stáří housat. Během ontogeneze nebyly u první ani druhé skupiny pozorovány významné rozdíly v zastoupení lipoproteinových frakcí; u první skupiny kolísaly hodnoty α -lipoproteinů od $62,6 \pm 3,2\%$ do $67,0 \pm 3,3\%$, u druhé skupiny od $61,9 \pm 2,8\%$ do $66,5 \pm 4,8\%$. V návaznosti na ontogenetickou studii byl sledován podíl lipoproteinových frakcí v krevním séru hus nuceně krměných kukuřicí, ustájených ve výběhu a v klecích. V průběhu pokusu klesl podíl α -lipoproteinů u skupiny hus ve výběhu z $60,9 \pm 4,5\%$ na $26,6 \pm 8,0\%$; u hus v klecích byl tento pokles ještě výraznější; z $62,8 \pm 4,4\%$ na $19,5 \pm 6,1\%$. U β -lipoproteinů jsme v obou pokusných souborech zaznamenali analogický vzestup. V opakovaném pokusu při zkrácení doby výkrmu byl pokles hodnot α -frakce méně zřetelný.

husy; lipoproteiny; ontogeneze; nucený výkrm

V posledních letech významně vzrostl zájem o studium lipoproteinů a jejich využití. Jak známo, jsou lipoproteiny transportní formou lipidů a stanovení jejich frakcí umožňuje zachytit změny tukového metabolismu, probíhající v játrech.

V běžné laboratorní praxi se lipoproteiny dělí elektroforézou na nosiči (papír, agaróza aj.) a jsou rozlišovány dvě hlavní frakce: α -lipoproteiny (high density lipoproteins, HDL) a β -lipoproteiny (low density lipoproteins, LDL). Kromě těchto je často u lidí detekována ještě třetí frakce, pre- β -lipoproteiny (very low density lipoproteins, VLDL), které leží v obvodu α_2 -globulinů. Podle zkušeností, které uvádí Dittmer (1961), se představují v 60 až 70 % případů. Při hodnocení jsou připočítávány k β -lipoproteinům. Výskyt pre- β -frakce je významný především v úzkém vztahu ke stavu jater (Schonfeld a Pfleger 1971, Mendelson a Mello 1973). Tvorba lipoproteinů v játrech patří mezi nejdůležitější pochody, jimiž játra zasahují do tukového metabolismu. Stupeň syntézy β -lipoproteinů se zdá být limitujícím faktorem transportu lipidů játry (Berg 1968). V této souvislosti uvádí Sobotka a Tesařová-Vechetová (1971) opakovaný nález pre- β -frakce u lidí s jaterní steatózou.

V dnešní době zcela již běžné stanovení spektra lipoproteinů v humání medicíně není dosud plně oceněno a aplikováno ve veterinární praxi a v živočišné výrobě.

Z literárních pramenů jsme zjistili, že nejvíce je prostudována problematika lipoproteinů u hrabavé drůbeže, a to především ve vztahu ke stáří.

Hladinou sérových lipoproteinů u kuřecího embrya se zabývali H r a d e c a L e m e ž (1954). Podle těchto autorů převažují v séru osmý až jedenáctý den inkubace β -lipoproteiny, které dosahují svého maxima 18. den inkubace. Post-inkubační období studovali M o s t k o v á a kol. (1969), kteří zjistili, v plné shodě s výše uvedenými nálezy, že po vylíhnutí kuřat tvoří β -frakce 60 % z celkového množství lipoproteinů. Tento podíl v následujících osmi dnech klesá až na 50 %. V dalším období pak dochází k významnému vzestupu α -lipoproteinů na 58 až 60 %; na této úrovni se udržují do 30. dne.

S u g a n o a kl. (1966a) podrobně popsali zastoupení sérových α - a β -lipoproteinů u kohoutků a slepic WL. V prvních třech měsících stáří nezjistili rozdíl v zastoupení obou frakcí. U šestiměsíčních kuřiček však zaznamenali významný pokles v sérových α -lipoproteinech ve srovnání s kohoutky. Tento rozdíl se ještě prohloubil ve 12 měsících stáří. Vzestup β -frakce u slepic uvádí S u g a n o a kol. (1966b) ve vztahu ke snáše.

V dostupné literatuře jsme však nenašli údaje o lipoproteinemii u hus. Touto problematikou se zabývá naše práce.

M A T E R I Á L A M E T O D Y

V první fázi našeho pokusu jsme sledovali hladinu α - a β -lipoproteinů u housat plemene husy rýnské během ontogenetického vývoje ve věku od 4 do 14 týdnů. Housata byla rozdělena do dvou pokusných souborů. Obě skupiny byly krmeny směsí V H₂ a napájeny vodou *ad libitum*, první skupina pak byla navíc příkrmována zelenou vojtěškou. Krev byla odebrána před zahájením celého pokusu, tj. před vlastním rozdělením hus do skupin, a pak v intervalech pěti- až čtrnáctidenních.

Na ontogenetické sledování navazoval nucený výkrm hus. Vlastní pokus se skládal ze dvou etap. Husy byly opět rozděleny do dvou souborů. První soubor byl ustájen v kotcích ve skupinách, druhý soubor v klecích individuálně, oba s přístupem k vodě *ad libitum*. První etapa pokusu, pětítýdenní výkrm, probíhala od 4,5 měsíců stáří hus. První týden byla zvířata rozkrmována máčenou kukuřicí třikrát denně, jednofázově. Po tomto období byla cpána strojkem třikrát denně v 06.00, 12.00 a 18.00 h., dvoufázově, kukuřicí máčenou s 1 % kuchyňské soli. Krev byla odebírána v týdenních intervalech. Opakovaný pokus nuceného výkrmu pokračoval na husách téhož původu o měsíc starších (2. etapa pokusu). Zvířata byla rozkrmována jen dvakrát denně a vlastní cpaní strojkem probíhalo denně v 06.00 a 18.00 h., dvoufázově. Doba výkrmu byla zkrácena na 25 dní.

Lipoproteiny byly rozděleny papírovou elektroforézou ve veronal-oxalát-citrátovém pufru pH 8,5 ($\mu = 0,06$) a detekovány sudanovou černí B. Elektroforeogramy jsme vyhodnocovali jednak elučně s následnou fotometrií, jednak přímou densitometrií. V obou případech jsme dostali shodné hodnoty.

Získané výsledky pokusů jsme vyhodnotili běžnými metodami variační statistiky ($\bar{x}$, s , $V\%$).

V Ý S L E D K Y A D I S K U S E

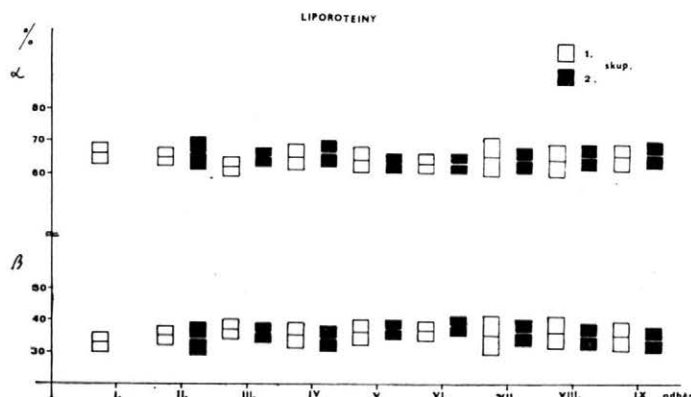
Na začátku pokusu, tj. ve čtvrtém týdnu stáří housat, tvořila α -frakce 67,0 % a β -frakce 33 %. Během sledovaného období byly pozorovány poměrně vyrovnané hodnoty (tab. I). U housat první skupiny, příkrmovaných vojtěškou,

I. Hladina sérových lipoproteinů u housat během ontogeneze

Odběr	Stáří housat v týdnech	1. skupina						2. skupina					
		n	$\bar{x}$		s	V %		n	$\bar{x}$		s	V %	
			α	β		α	β		α	β		α	β
I.	4	17	67,0	33,0	3,3	4,9	10,0	17	67,0	33,0	3,3	4,9	10,0
II.	5	12	64,6	35,4	3,1	4,8	8,7	12	66,5	33,5	4,8	7,2	14,3
III.	6	12	63,4	36,6	3,4	5,3	9,2	12	64,5	35,5	2,7	4,2	7,6
IV.	7	12	65,3	34,7	3,6	5,5	10,3	12	65,8	34,2	3,6	5,4	10,5
V.	9	12	63,6	36,4	3,5	5,5	9,7	12	63,4	36,6	3,1	4,9	8,6
VI.	10	12	62,6	37,4	3,2	5,2	9,6	12	61,9	38,1	2,8	4,5	7,4
VII.	12	12	65,4	34,6	5,9	9,0	17,1	12	63,7	36,3	4,5	7,0	12,3
VIII.	13	12	64,3	35,7	5,1	8,0	14,4	12	64,6	35,4	4,3	6,7	12,2
IX.	14	12	64,6	35,4	4,4	6,9	12,5	12	66,0	34,0	4,1	6,2	11,9

byly α -lipoproteiny v rozsahu od 62,6 do 67,0 % a β -lipoproteiny od 33,0 do 37,4 %. Také ve druhé skupině nedošlo k výrazným změnám. Hladina α -lipoproteinů nevýznamně kolísala od 61,9 do 66,5 % a k nim zrcadlově β -lipoproteiny od 33,5 do 38,0 % (obr. 1). Naše nálezy jsou ve shodě s výsledky V a p y a kol. (1965), který v obdobném pokuse na kuřatech zjistil, že příkrmování vojtěškou v různých dávkách neovlivnilo lipoproteinemii.

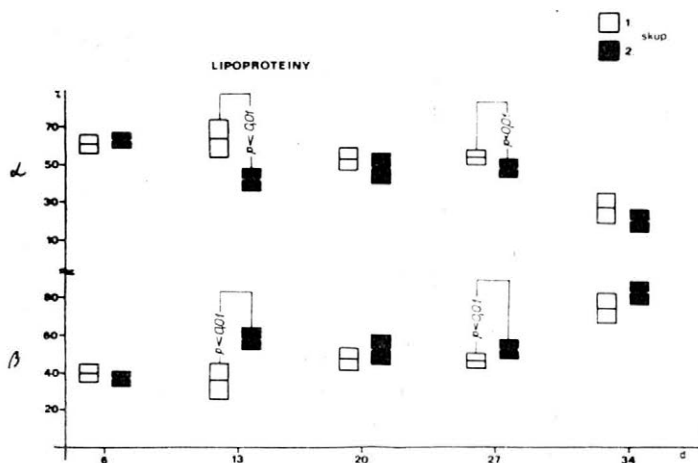
Výrazné změny jsme našli ve spektru lipoproteinů během nuceného výkrmu (obr. 2). U hus ustájených v kotcích vykazovala α -frakce na začátku pokusu 61,0 %, β -frakce 39,0 %. Během 20denního výkrmu došlo ke snížení



1. Hladina sérových lipoproteinů u housat od 4 do 14 týdnů stáří

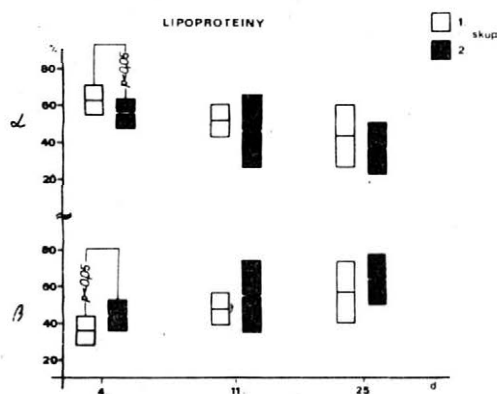
podílu α -lipoproteinů na 52,7 %. V následujících dvou týdnech pak k dalšímu výraznému poklesu až na 26,6 %. Obraz β -frakce měl zrcadlový charakter, vykazoval od počátku sledovaného období vzestup. Na konci pokusu, po pětitédenním výkrmu, dosáhly β -lipoproteiny 73,4 %.

2. Hladina sérových lipoproteinů při nuceném výkrmu (1. etapa pokusu)



U hus ustájených v klecích za shodných podmínek výživy byla počáteční úroveň α -lipoproteinů 62,8 %. Ale již při druhém odběru, tzn. po 13denním výkrmu, byl zaznamenán signifikantní pokles hodnot na 41,8 %. V následujících dvou týdnech setrvává hladina α -lipoproteinů přibližně na stejné úrovni, která je však ve srovnání se skupinou hus ustájených v kletkách nižší. Další významný pokles α -frakce jsme opět zaznamenali na konci pokusu, kdy α -lipoproteinémie klesá až k 19,5 %. β -frakce během sledovaného období stoupá z 37,2 na 80,5 %.

3. Hladina sérových lipoproteinů při nuceném výkrmu (2. etapa výkrmu)



Z porovnání nálezů mezi skupinami vyplývá, že způsob ustájení má vliv na celkovou tendenci vývoje hladiny α -frakce, kdy u první skupiny klesá její podíl význačně až v závěru pokusu, zatímco u druhé skupiny je pokles zřetelný již ve druhém týdnu. Zajímavým nálezem bylo zjištění pre- β -frakce ve spektru lipoproteinů při pátém odběru u obou způsobů ustájení. Tento fakt naznačuje, že objevení pre- β -frakce při nuceném výkrmu indikuje ztuhnutí jater, které Sobotka a Tesařová (1971) charakterizují právě přítomností pre- β -frakce.

Z grafického vyjádření výsledků opakovaného pokusu zkráceného výkrmu (obr. 3) vyplývá, že i zde došlo během výkrmu k signifikantnímu poklesu α -lipoproteinémie z 63,4 % na začátku pokusu na 43,0 % na konci výkrmu, u hus ustájených v kotcích. Při ustájení zvířat v klecích byly na začátku výkrmu nálezy α -frakce průkazně nižší (56,0 %); během výkrmu došlo k významnému poklesu na 36 %. β -lipoproteiny nabývají převahy nad α -frakcí u první skupiny ve třetím odběru, u druhé skupiny již ve druhém odběru.

Z pohledu na uspořádání pokusů nuceného výkrmu vyplývá, že déletrvající výkrm přinesl výraznější změny v podílu lipoproteinových frakcí, související bezprostředně s reakcí jaterního metabolismu.

Literatura

- BERG I., 1968, Fatty liver, pathogenesis and clinical significance. *Digestion* 1 : 61-64.
 DITTMER A., 1961, *Papieroelektrophorese*. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 354 s.
 HRADEC I., LEMEŽ L., 1954, Krev kuřecích zárodků III. *Cs. Morfol.* 2 : 260-267.
 MENDELSON J. H., MELLO N. K., 1973, Alcohol-induced hyperlipidemia and beta lipoproteins. *Science* 180 : 1372-1374.
 MOSTKOVÁ I., VRBENSKÁ A., SOVA Z., 1969, Hladina lipoproteinů v séru kuřat LB v 1. měsíci života. Sborník 2. celostátní konference o fyziologii drůbeže, Praha.
 SCHONFELD G., PFLEGER B., 1971, Overproduction of very low-density lipoproteins by livers of genetically obese rats. *Am. J. Physiol.* 22 : 1178-1181.
 SOBOTKA J., TESAŘOVÁ-VECHETOVÁ A., 1971, Klinický význam stanovení pre- β -frakce lipoproteinů papírovou elektroforesou. *Vnitř. lék.* 17 : 36-42.
 SUGANO M., CHINEN I., WADA M., 1966a, Fatty acid specificity of cholesterol esterification in classes of serum lipoproteins of the chickens. *J. Biochem., Tokyo*, 60 : 345-350.
 SUGANO M., CHINEN I., WADA M., 1966b, Further studies of the fatty acid specificity of cholesterol esterification in chicken serum: relative participation of classes of lipoproteins in laying hen serum. *J. Biochem., Tokyo*, 60 : 147-153.
 VAPA M., SIJACKI N., NIKOLIĆ B., VUCUREVIĆ N., 1965, Uticaj različitih nivoa decelulozirane lucerke na proizvodne osobine, neke komponente krvi i patomorfologičke alteracija u piliča. *Veterinaria, Sarajevo*, 14 : 301-304.

Došlo dne 15. 2. 1974

ШЕВЧИКОВА И., ВРБЕНСКА А., СОВА З., ТРЕФНЫ Д., ЦИБУЛКА Й., ПЕТКОВ С., БОЛКОВА Д. (Сельскохозяйственный институт, Прага-Сухдол, Чехословакия). Сывороточные липопротейны у гусей. *Vet. Med. (Praha)* 19 (6) : 313-318, 1974.

В опыте изучался уровень сывороточных альфа- и бета-липопротейнов в зависимости от возраста и питания гусей. Гусят разделили на две опытных группы. Первую из них кормили смесью VН2 и зеленым кормом, вторая получала только VН2. Опыт происходил от 4- до 14-недельного возраста гусят. Во время онтогенеза ни у первой, ни у второй группы не наблюдались достоверные различия в содержании липопротейновых фракций; у первой группы величины альфа-липопротейнов колебались в пределах от $62,6 \pm 3,2\%$ до $67,0 \pm 3,3\%$, у второй группы от $61,9 \pm 2,8\%$ до $66,5 \pm 4,8\%$. Исходя из онтогенетического обследования изучалась доля липопротейновых фракций в сыворотке крови гусей, принудительно откармливаемых кукурузой и содержащихся в выгуле и в клетках. В ходе опыта сократилась доля липопротейнов у гусей в выгуле с $60,9 \pm 4,5\%$ до $26,6 \pm 8,0\%$; у гусей в клетках это снижение было еще сильнее: с $62,8 \pm 4,4\%$ до $19,5 \pm 6,1\%$. У бета-липопротейнов авторы у обеих опытных групп отметили аналогичный подъем. В повторном опыте при сокращении срока откорма понижение величин фракции альфа было менее отчетливым.

гуси; липопротейны; онтогенез; принудительный откорм

ŠEVČÍKOVÁ I., VRBENSKÁ A., SOVA Z., TREFNÝ D., CIBULKA J., PETKOV S., VOLKOVÁ D. (University of Agriculture, Praha-Suchdol, Czechoslovakia). *Serum Lipoproteins in Geese*. Vet. Med. (Praha) 19 (6) : 313-318, 1974.

The level of serum α - and β -lipoproteins was studied in dependence on age and nutrition during the trial. The goslings were divided into two test groups. The first group was fed the mixture VH₂ and green forage, and the other group only the VH₂ mixture. The test was carried out from the age of 4 weeks to the age of 14 weeks. No significant differences in the proportions of lipoprotein fractions were observed in any of the groups during ontogenesis. In group I the α -lipoprotein values ranged from $62.6 \pm 3.2\%$ to $67.0 \pm 3.3\%$, and in group II from $61.9 \pm 2.8\%$ to $66.5 \pm 4.8\%$. In continuity with the ontogenetic study, we examined the proportion of lipoprotein fractions in the blood serum of geese, fattened with maize, and kept in a yard and in cages. In the course of the trial, the proportion of α -lipoproteins decreased in the geese kept in the yard from $60.9 \pm 4.5\%$ to $26.6 \pm 8.0\%$; in the geese kept in cages, this decrease was even greater: from $62.8 \pm 4.4\%$ to $19.5 \pm 6.1\%$. As to β -lipoproteins, an analogical increase was observed in both test groups. In the repeated trial with a shortened time of fattening, the decrease of the α -fraction values was smaller.

geese; lipoproteins; ontogenesis; forced fattening

ŠEVČÍKOVÁ I., VRBENSKÁ A., SOVA A., TREFNÝ D., CIBULKA J., PETKOV S., VOLKOVÁ D. (Hochschule für Landwirtschaft, Praha - Suchdol, Tschechoslowakei). *Serumlipoproteine bei Gänsen*. Vet. Med. (Praha) 19 (6) : 313-318, 1974.

Im vorliegenden Versuch wurden die Beziehungen der Serum-Alpha- und Beta-Lipoproteine zum Alter und zur Ernährung bei Gänsen untersucht. Die Gösse wurden in zwei Versuchsgruppen eingeteilt. Die erste Gruppe wurde mit Futtermischung VH₂ und Grünfutter, die zweite nur mit der Futtermischung VH₂ gefüttert. Der Versuch verlief bei Gössen im Alter von 4 bis 14 Wochen. Während der Ontogenese wurden weder bei der ersten noch bei der zweiten Gruppe signifikante Unterschiede in der Vertretung der Lipoproteinfraktionen beobachtet. Bei der ersten Gruppe schwankten die Alpha-Lipoproteinwerte von $62,6 \pm 3,2\%$ bis $67,0 \pm 3,3\%$, bei der zweiten Gruppe von $61,9 \pm 2,8\%$ bis $66,5 \pm 4,8\%$. Im Anschluß an ontogenetische Studien wurde im Blutserum der mit Mais zwangsgefütterten Gänse der Anteil der Lipoproteinfraktionen verfolgt. Die Gänse wurden im Auslauf und in Käfigen gehalten. Im Verlauf der Versuche verringerte sich der Anteil der Alpha-Lipoproteine bei der Auslaufgänsegruppe von $60,9 \pm 4,5\%$ auf $26,6 \pm 8,0\%$, während bei den Käfiggänsen diese Abnahme ausgeprägter war (von $62,8 \pm 4,4\%$ auf $19,5 \pm 6,1\%$). Bei den Beta-Lipoproteinen verzeichneten wir bei beiden Versuchsgruppen eine analoge Zunahme. Bei einem wiederholten Versuch mit kürzerer Mastdauer war die Abnahme der Alpha-Fraktionswerte weniger ausgeprägt.

Gänse; Lipoproteine; Ontogenese; Zwangsmast

Adresa autorů:

MVDr. I. Ševčíková, MVDr. A. Vrbenská, prof. MVDr. Z. Sova, DrSc., MVDr. D. Trefný, MVDr. J. Cibulka, MVDr. S. Petkov, MVDr. D. Volková, Vysoká škola zemědělská, katedra fyziologie hosp. zvířat, 160 21 Praha - Suchdol

PEŘOKOSTNÍ MOUČKA JAKO NETRADIČNÍ ZDROJ DUSÍKATÝCH LÁTEK V KRMNÉ DÁVCE KACHEN

Z. Veselý, J. Dvořák

Vysoká škola veterinární, Brno

VESELÝ Z., DVOŘÁK J. *Peřokostní moučka jako netradiční zdroj dusíkatých látek v krmné dávce kachen*. Vet. med. (Praha) 19 (6) : 319-326, 1974.

V práci byl sledován vliv vyvíjeného náhradního živočišného krmiva — peřokostní moučky, připravené kafilerickou destrukcí, asanační technologií — jako proteinového zdroje v kompletní krmné směsi pro výkrm kachňat. Ověřované krmivo bylo použito v množství 2,5 % jako náhrada části obligátní živočišné bílkoviny, jako součást kompletní krmné směsi pro výkrm kachen. Během pokusu byl sledován zdravotní stav, váhové přírůstky, konverze živin, laboratorně *in vivo* v krevním séru obsah dusíku aminokyselinového, nebílkovinného, močoviny a zákalová thymolová reakce. Po skončení pokusu bylo uskutečněno patologicko-morfologické vyšetření, byla zjištěna jatečná výtěžnost, byla udělána chemická analýza využitelných částí těla kachen a organoleptické posouzení. Zjistili jsme, že zdravotní stav a váhové přírůstky kachen se významně neodchylovaly od fyziologických mezí, byly v relaci s kalorickou potencí použitých diet. V těchto ukazatelích nedošlo k významnému rozdílu mezi skupinou kontrolní a pokusnou. Použití sledovaného doplnku se pozitivně uplatnilo v proteosyntéze zvýšením hladin aminokyselinového i nebílkovinného dusíku v krevním séru a ve zvýšení dusíkatých látek (NL) v kulinářsky využitelném produktu. Patologicko-morfologický náález byl negativní. Organoleptickým posouzením nebyly shledány nežádoucí odchylky jak po stránce kvantitativní, tak kvalitativní. Z práce vyplývá, že peřokostní moučka jako náhrada tradičních zdrojů živočišných bílkovin (rybí a masokostní moučky) v kompletních krmných směsích určených pro výkrm kachen v rozsahu 2,5 % nalézá pozitivní uplatnění v metabolismu proteinu a lze ji považovat za jeden ze zdrojů této limitní živiny v bilanci krmiv.

kachny; výkrm; peřokostní moučka; zdravotní stav; užítkovost; biochemie krevního séra; biochemie masa; patologický náález

Růst spotřeby potravin živočišného původu je integrován jemu odpovídajícím nárůstkem produkce krmiv, růstem objemu kaloricky aktivních živin. Jak uvádí Brette (1971), klíčové postavení v tomto procesu zaujímá jak z kvantitativního, tak i z kvalitativního hlediska proteinová složka, jejíž tradiční zdroje výši a tempu růstu produkce již nedostačují a jsou proto nutně doplňovány chemickými zdroji dusíku, mikrobiálním proteinem apod. Zanedbatelné nejsou ani zdroje proteinu z odpadních materiálů, např. potravinářského průmyslu, jehož dusíkatý podíl po vhodné úpravě je využitelný k další produkci potravin. Trvale stoupající cenový trend bílkovin staví otázku jejich získávání do popředí zájmu vzhledem k okolnosti, že snížení obsahu proteinu nepřipadá v úvahu. Pečlivým tříděním zdrojů dusíku mezi zvířata monogastriká a polygastriká, odhalováním dalších možností k vyrovnaní dusíkové bilance k požadované normě jsou proto podle Holm se (1970) dnes cesty, kterými lze splnit na úseku živočišné výroby požadavky vývoje spotřeby živin, odhadované do roku 1980 v průměru 5 % ročním nárůstkem produkce.

Za této situace je rovněž nezbytné trvale a s rostoucí pečlivostí respektovat fyziologické požadavky zvířat jako konvertorů živin na vyrovnanost v zastoupení esenciálních aminokyselin spolu s dostatkem aminokyselin poloesenciálních v krmných dávkách. Základní údaje o jejich potřebě u monogastrických zvířat jsou známy, avšak geneticky podmíněný růst metabolismu objemové nároky trvale umocňuje. Významný je tento problém především u drůbeže a prasat, kde, jak uvádí Hornia (1972), vytčený limit aminokyselin je již v 10 až 15% rozporu. Má-li být dosaženo u drůbeže takzvané kritické hladiny aminokyselin v dietách tak, aby odpovídala požadované konvertibilitě živin (Grigorjev 1971), je třeba využít všech zdrojů především živočišného dusíku, vedle ostatních možností, které jsou v současnosti k dispozici.

Jedním z ověřovaných zdrojů dusíku živočišného původu, jehož uplatnění se jeví jako perspektivní, je peřová moučka (Smith a Elmayergi 1971), surovina po vhodné úpravě zpřístupněná organismu zvířat k využití, jinak odpadní produkt drůbežářského a potravinářského průmyslu. Svým obsahem (Nehring a kol. 1970) 94,3 % NL v sušině, při 68,8% zastoupení esenciálních aminokyselin a 31,2% zastoupení poloesenciálních aminokyselin dává předpoklady k úspěšnému bilancování proteinové části diet. U drůbeže splňuje i normovaný požadavek aminokyselin obsahujících síru (Harms 1972) v rozsahu téměř 11%. Stejně ji lze hodnotit celkově jako zdroj NL. Aktuální a ne neopodstatněný je tento význam i s ohledem na možnosti zabezpečit NL z rybích zdrojů, popřípadě pokrutinových, které nejsou v současné době i perspektivně bez omezení. V dietách pro drůbež v masné produkci se jeví jako komponent, kterým lze dosáhnout za spoluúčasti dalších zdrojů 20% proteinového minima (Tkačev a Grigorov 1971) za ekonomicky výhodnějších podmínek. Pozitivní výsledky u kuřat popisují při 5% náhradě rybí moučky peřovou moučkou Kočiová a kol. (1966).

V této práci jsme se zaměřili na studium vlivu nově vyvíjeného a ověřovaného výrobku Veterinárních asanačních ústavů, peřokostní moučky, zpracované obvyklou destrukční kafilerní technologií v masném výkrmu kachen. U nich se nám jevil předpoklad úspěšného využití na bázi aminokyselin, jak o tom referují Gažo a kol. (1970) a Lautner a Hudský (1971), kteří se problémem aminokyselinové fortifikace v masné produkci kachen zabývali.

Peřokostní moučku (podle vlastního zjištění) následující nutričně-dietetické jaky: sušina 93,23 %, NL 53,11 %, SNL 33,69 %, tuk 18,03 %, vláknina 0,0 %, BNLV 0,89 %, popel 21,2 %, vápník 72,25 g kg⁻¹, fosfor 31,30 g kg⁻¹ a ME 2700 kcal kg⁻¹ jsme v množství 2,5 % zařadili do pokusné kompletní krmné směsi k vyrovnání bilance NL a aminokyselinové potřeby. Tato moučka má shodné složení jako obchodní kompletní směs VKCH 2 s tím rozdílem, že jsme v uvedeném množství nahradili živočišnou bílkovinu. Ve srovnávacím pokuse proti standardní KS VKCH 2 jsme sledovali její dieteticko-nutriční účinnost za jinak zcela shodných podmínek kalorické a biologické účinnosti krmiv, krmení, ošetřování, ustájení atd. v systému suchého výkrmu.

MATERIÁL A METODY

Pokus byl s ohledem na potřeby ústředního problému práce založen na dvou geneticky a biologicky shodných skupinách 14denních kachen, kontrolní (30 kusů) a pokusné (28 kusů), obě v průměrné živé váze à 500 g za shodných podmínek ustájení, ošetřování a krmení v systému masného výkrmu. Do 20 dnů stáří byly obě skupiny krmeny obchodní kompletní směsí VKCH 1, od tohoto stáří do porážky rozdílně; kontrolní skupina zmíněnou KS VKCH 2 a pokusná skupina kompletní směsí upravenou. Krmiva byla oběma hejnům podávána *ad libitum*, byla doplněna pískem a vodou z napáječek, výběh byl tvrdý. Masný výkrm trval 48 dnů, sádelný — jako pokračování — 69 dnů.

Použitá krmiva byla laboratorně ověřována po stránce kalorické účinnosti, obsahu limitujících živin (NL, tuk, vláknina, popel, BNLV atd.) podle ČSN 46 7007 (1969). Dále byla v pravidelných 14denních intervalech sledována živá váha; biochemická sledování byla zaměřena k N-metabolismu *in vivo*. Vyšetřováním bylo zjišťováno množství aminokyselin kolorimetricky s naftochinon-sulfonem sodným, nebiřkovinný dusík pomocí Nesslerova činidla fotometricky

v krevním séru a funkční test zákalovou thymolovou reakcí (TZR — BIOTEST, Lachema). Trvale byl dále sledován zdravotní stav klinickým vyšetřením, spotřeba krmiva a konverze živin. Po porážce v 68 dnech byla zjišťována jatečná výtěžnost, objem kulinářský zužitkovatelného podílu a jeho základní chemická skladba (sušina, voda, tuk, NL, popel); těla byla vyšetřena patologicko-morfologicky, včetně histologického vyšetření jaterního parenchymu. Jakost vyprodukovaného masa byla posouzena organolepticky. Posuzován a bodově hodnocen byl vývar, maso vařené, pečené a tuk.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Vyšetřením použitých krmiv bylo zjištěno, že kompletní směs VKCH 2 obsahuje sušiny 88 %, NL 18,40 %, popele 5,89 %, BNLV 56,5 %, vlákniny 2,88 %, ME 2689,87 kcal kg⁻¹, poměr ME/NL 146,2. V pokusné krmné směsi byl stanoven obsah sušiny 87,7 %, NL 18,5 %, popelu 5,84 %, BNLV 56,2 %, vlákniny 2,9 %, ME 2682,24 kcal kg⁻¹, poměr ME/NL 144,9. Porovnáme-li zjištěné nutriční hodnoty směsí, je zřejmé, že jsou ve své účinnosti téměř shodné; porovnáváno s normou potřeby živin pro tuto kategorii kachen, vyslovenou v ČSN 46 7077 (1965), vyplývá, že je ME u VKCH 2 nižší o 19,7 %, u pokusné směsi nižší o 20 % ve srovnání s požadavky udávanými pro vysokou nutriční úroveň, které nejlépe tomuto typu masné produkce vyhovuje především s ohledem na ranost použitého masného hybrida kachen, u nichž se jatečné zralosti dosahuje v průměru o 7 až 10 dní dříve než předpokládá norma i výrobce (Krmné návody, ZZN, 1973). Hladina NL je plně konfrontabilní s údaji výrobce (Receptury ..., ZZN, 1973), avšak srovnáváno s normou vysoké nutriční úrovně, je vyšší o 8 %. Větším zastoupením NL je zúžen poměr ME/NL u obou

I. Údaje o růstu a potřebě krmiva u kachen

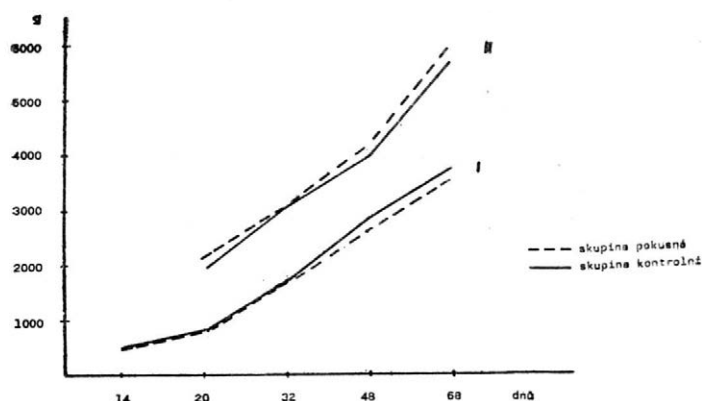
Skupina kontrolní (30 ks)					
stáří ve dnech	ž. v. v g ks ⁻¹	přírůstek v g		spotřeba krmiva v g	
		celkem	denní	na kg ž. v.	na g přír.
14	500	—	—	—	—
20	814	314	52,3	1910	1,9
32	1670	856	71,3	3070	3,0
48 ⁺)	2810	1140	71,3	3990	3,9
68 ⁺⁺)	3710	900	45,0	5630	5,6
Skupina pokusná (28 ks)					
stáří ve dnech	ž. v. v g ks ⁻¹	přírůstek v g		spotřeba krmiva v g	
		celkem	denní	na kg ž. v.	na g přír.
14	500	—	—	—	—
20	803	303	50,6	2120	2,1
32	1680	847	73,1	3050	3,0
48 ⁺)	2596	916	57,3	4100	4,1
68 ⁺⁺)	3520	924	46,3	5910	5,9

⁺) jatečná zralost

⁺⁺) sádelný výkrm

směsí v průměru o 24 %. Tato skutečnost se obráží v objemu přírůstku a ve spotřebě krmiva, především tedy v konverzi živin, kdy, jak patrně z tab. I, jejich hodnoty jsou v pokuse významně vyšší a nejsou srovnatelné s údaji, které uvádí výrobce (Krmné návody, ZZN, 1973). Z tab. I a především z obr. 1 je dále zřejmé, že růstová křivka je výrazně strmější ve srovnání s hodnotami, které v závislosti na věku uvádí např. Steindler a kol. (1967), což je dáno především již zmíněným působením genofundu použitých zvířat.

Výsledky biochemického studia jsou uvedeny v tab. II a na obr. 2. Ze zjištěných údajů je možné vyvozovat, že průkazný nárůst objemu aminokyselinového dusíku u pokusné skupiny v období pokusu demonstruje pozitivní vliv použitého doplňku na proteosyntézu u kachen v žádaném směru. Stejně se lze vy-



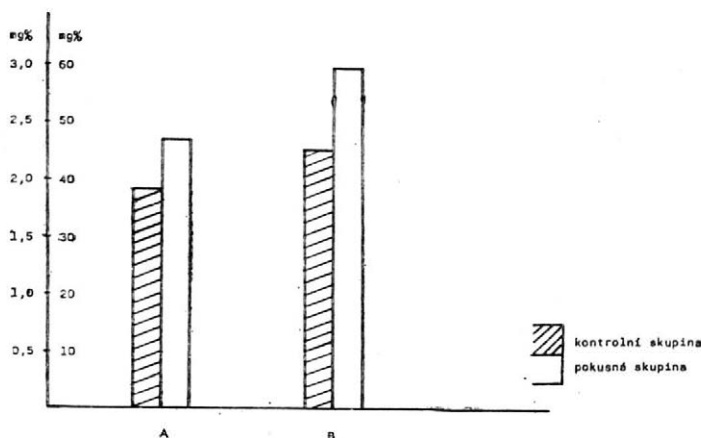
1. Živá váha kachen a spotřeba krmiva na kg ž. v. přírůstku (přírůstek — I, spotřeba krmiva — II)

II. Biochemické vyšetření krevního séra kachen

Skupina	Aminokyseliny v mg %	Nebílkovinný dusík v mg %	TZR v. j. H. S.	Urea v mg %
Předpokusné období				
kontrolní i pokusná	2,289	35,93	2,490	neg.
Pokusné období				
I. měření				
kontrolní	1,711	42,14	2,241	neg.
pokusná	2,165	49,10	1,830	neg.
II. měření				
kontrolní	1,930	48,27	1,470	neg.
pokusná	2,530	52,79	1,880	neg.
Ø kontrolní	1,820	45,20	1,855	neg.
Ø pokusná	2,347	50,94	1,855	neg.
rozdíl ^{*)}	+0,527 = = 22,46 %	+5,74 = = 11,27 %	0,0	0,0

^{*)} v pokusném období, hodnoceno ke skupině kontrolní

2. Hladina aminokyselin (A) a nebiřkovinného dusíku (B) v krevním séru kachen



slovit i k zaznamenaným hodnotám nebiřkovinného dusíku v krevním séru pokusné skupiny, který je zřejmě odrazem efektivnějšího využití NL tohoto typu z krmné dávky pod vlivem aminokyselinové fortifikace voleným přídatkem, jak o něm referují Nehring a kol. (1970). Negativní výsledky zaznamenané při stanovení močovinového dusíku a negativní thymolové zákalové reakce v krevním séru dovolují usuzovat, že organismus kachen je schopný podávaný dusík peřokostní moučky v ověřovaném množství plně akceptovat v mezích fyziologické normy metabolismu této živiny.

Výsledky šetření *in vivo* potvrzují i postmortální patologicko-anatomický nález a výsledky histologického vyšetření jaterní tkáně. Patologicko-anatomický nález byl zcela negativní, histologický mimo nevýrazné hyperemie a mírné aktivity buněk RES byl rovněž bez nálezu. Na základě těchto vyšetření lze konstatovat, že nebylo zaznamenáno zjištění, které by odráželo rozdílné dietní poměry.

Zdravotní stav kachen byl velmi dobrý, chuť k přijímání krmiva vysoká. Nebyly zaznamenány poruchy metabolismu, které by vyústily v chorobný stav. S přihlédnutím k tomuto kritériu a k produkci v masném výkrmu kachen je proto zřejmé, že lze peřokostní moučkou dotvářet takzvanou kritickou aminokyselinovou hladinu, jak o tom referuje Grigorjev (1971), a tím dosáhnout z dosud nedoceněného a jen omezeně využívaného zdroje za výhodných ekonomických podmínek proteinového minima souhlasně s požadavkem vysloveným Tkačevem a Grigorem (1971).

Výsledky jatečné výtěžnosti a jakostní ukazatele užitkovatelných částí těl kachen jsou uvedeny v tab. III a IV. Z jejich studia vyplývá, že rozdíly, které

III. Výtěžnost kachen

Skupina	Živá váha		Jatečně opracované tělo s drůbkou		Jatečný odpad		Podíl užitkovatelných částí jatečně opracovaného těla	
	g	%	g	%	g	%	g	%
Kontrolní	3710	100	2359	63,6	1351	36,4	2030,4	54,7
Pokusná	3560	100	2108	59,3	1452	40,7	1795,4	50,4
Rozdíl ^{*)}	150	4,04	251	4,3	101	4,3	235,0	4,3

^{*)} hodnoceno ke skupině kontrolní.

IV. Jakostní ukazatelé užítkovatelných částí těla kachen

Skupina	Jatečně opracované tělo s drůbkou		Podíl kulinařského odpadu	
	g	%	g	%
Kontrolní	2359	100	328,6	13,93
Pokusná	2108	100	312,6	14,83
Rozdíl ⁺)	251	10,6	16,0	0,90

⁺) hodnoceno ke skupině kontrolní

pokus na tomto úseku vykázal, jsou mimo rámec signifikance. Za povšimnutí stojí rozdíly zaznamenané u chemické skladby užítkovatelných částí, které objemem sušiny, NL a nižším zastoupením tuku, jehož tvorba je v tomto experimentu ovlivňována zejména stářím (Rous 1971), se vyslovují kladně pro pozitivní působení peřokostní moučky v dietě, zřejmě na úrovni aminokyselinové akce (Nehring a kol. 1970, Lautner a Hudský 1971) a jsou i plně srovnatelné s výsledky, jichž bylo dosaženo při studiu poměrů *in vivo*.

Organoleptickým posouzením nebyly zaznamenány v žádném ukazateli odchylky. Jakostní znaky vyprodukovaného masa a tuku byly na požadované úrovni. Oba druhy masa měly vzhledově odpovídající barvu, přiměřené množství povrchového i meziplošového tuku, byly bez šlach, jemně vláknité, jemné vůně druhově specifické, čisté, bez cizího pachu či chuti, křehké konzistence, šťavnaté. Tuk byl bezvadný, vyhovující ve vůni, barvě, chuti i konzistenci.

Literatura

- BRETTE A., 1971, Concurrence entre les diverses sources de protéines dans l'alimentation animale. Ind. Alim. anim. 10:11-29.
- GAŽO M., GERGELYIOVÁ V., GROM A., 1970, Zur Feststellung des Bedarfes an Lysin bei jungen Mastenten. Sitz. Ber. Dte. Akad. Landw.-Wiss., Berl., 19, 3:59-63.
- GRIGORJEV N. G., 1971, Vzaimosvjaz' i vzaimovlijanije aminokislot v pitanii pticy. Sel.-Choz. za Rubež., Životnov. 17, 10:2-6.
- HARMS R. H., 1972, Inorganic sulfate may replace methionine in poultry diets. Feedstuffs 44, 4:43-44.
- HOLMES W. B., 1970, New sources of protein materials. Olympia, London:13 s.
- HORNIU M., 1972, Folosirea aminoacizilor de sinteza in hrana animalelor. Revta Zooteh. Med. vet. 22, 1:33-41.
- HOŘEJŠÍ J. a kol., 1964, Základy chemického vyšetřování v lékařství. SZdN Praha:693 s.
- KOČIOVÁ E., SPUDIL H., PETER V., KOČÍ Š., MALÍK J., 1966, Použitie hydrolyzátu peria a múčky z peria v krmných zmesiach pre výkrmové kurčiatá. Ved. práca Výsk. úst. pre chov hydiny, Ivanka pri Dun., 3:155.
- LAUTNER V., HUDSKÝ Z., 1971, Vliv přídavku DL-metioninu a premixu AP-KCH na růst, opeření a hladinu vitamínu A v játrech kachen. Biologizace a Chem. Výž. Zvíř. 7, 4:347-352.
- NEHRING K., BEYER M., HOFFMANN K., 1970, Futtermittel Tabellenwerk. VEB, Dte. Landwirt., Berlin:460 s.
- ROUS J., 1971, Možnosti snížit množství tuku v trupu jatečné kachny. Náš chov 7:231-232.
- SMITH R. E., ELMAYERGI H. H., 1971, A modification of the McCarthy-Sullivan method for the assay of methionin in feather meal hydrolysates. Poult. Sci. 50, 1:287-289.
- STEINDLER M. a kol., 1967, Nové metody hodnocení krmiv. SZN Praha:215 s.

Podíl uživatelných částí jatečně opracovaných těl		Chemická skladba uživatelných částí v sušině				
g	%	% vody	% sušiny	% NL	% tuku	% popele
2034,4	86,07	51,41	48,59	25,47	15,2	0,26
1795,4	85,17	49,72	50,28	27,00	14,9	0,26
235,0	0,90	1,69	1,69	1,53	0,3	0,0

TKAČEV I. F., GRIGOROV V. V., 1971, Metabolismus aminokyselin u mladých prasat a drůbeže při různé hladině bílkovin v krmných dávkách. Biologizace a Chem. Výž. Zvíř. 7, 2 : 105-111.

—, 1965, ČSN 46 7077. Požadavky na obsah živin v krmivách pre hydinu. Úřad pro normalizaci a měření, Praha : 31 s.

—, 1966, ČSN 46 7007. Výživná hodnota krmiv. Úřad pro normalizaci a měření, Praha : 62 s.

—, 1973, Krmné návody. ZZN, Praha : 56 s.

—, 1973, Receptury... ZZN, Praha : 148 s.

Došlo dne 19. 12. 1973

VESELY Z., DVORŽAK J. (Vysшая школа ветеринарной медицины, Брно, Чехословакия). Перокостная мука — нетрадиционный источник азотных веществ в рационе уток. Vet. Med. (Praha) 19 (6) : 319-326, 1974.

В работе рассматривается влияние создаваемого заменителя животного корма — перокостной муки, изготовленной с помощью кафилерийной, деструктивной, ассенизационной технологии, — как протеинового источника в полносоставном комбикорме для откорма утят. Этот корм применяли в количестве 2,5 % в качестве заменителя определенной части обязательного животного белка и составной части полносоставного комбикорма для откорма утят. В течение опыта наблюдали за состоянием здоровья, привесами, превращением питательных веществ, в лабораторных условиях *in vivo* в сыворотке крови — содержание аминокислотного небелкового азота, мочевины и за тимоловой реакцией помутнения. После окончания опыта провели патолого-морфологическое исследование, определили боенский выход, произвели химический анализ используемых частей и органолептическую оценку. Установлено, что состояние здоровья и привесы уток не отклонялись значительно от физиологических границ и коррелировали с калорическим потенциалом диет. По этим показателям больших различий между контролем и подопытной группой нет. Добавка положительно отражается на протеосинтезе: повышается уровень аминокислотного и небелкового азота в сыворотке крови и азотных веществ в съедобном продукте. Патолого-морфологический диагноз отрицателен. В результате органолептической оценки не обнаружены нежелательные отклонения как в количественном, так и качественном отношении. Работа показывает, что перокостная мука как заменитель традиционных источников животных белков (рыбьей и мясокостной муки) в полносоставных комбикормах для откорма уток в объеме 2,5 % находит положительное применение в метаболизме протеина и что ее можно считать одним из источников этого лимитного питательного вещества в балансе кормов.

утки; откорм; перокостная мука; состояние здоровья; продуктивность; биохимия сыворотки крови; биохимия мяса; патологический диагноз

VESELÝ Z., DVORŽAK J., (University School of Veterinary Medicine, Brno, Czechoslovakia). Feather and Bone Meal as an Untraditional Source of Nitrogenous Substances in the Feeding Ration of Ducks. Vet. Med. (Praha) 19 (6) : 319-326, 1974.

The authors studied the influence of the presently developed feed replacer — the feather and bone meal prepared by the rendering plant destructive, decontamination technology as protein source in the complete feed mixture for the fattening of

ducklings. The tested feed was used in the quantity of 2 per cent as a replacement of the obligatory animal protein, as a component of the complete feed for duck fattening. During the experiment the health state, weight increases, nutrient conversion, in the laboratory *in vivo* the amino acid and nonproteinous nitrogen, as well as the urea contents and the thymol turbidity reaction were followed. After the conclusion of the experiment followed the pathological-morphological examination, determination of the slaughter house yield and the utilizable parts of the duck carcass were chemically analysed and organoleptically assessed. The health state and the weight increases of the ducks failed to show any significant deviation from the physiological limits being in relation with the caloric potency of the diets employed. These indices showed no significant differences between the control and the experimental groups. The use of the studied replacer played a positive role in proteosynthesis by increasing the levels of amino acid and nonproteinous serum nitrogen and rising the nitrogenous substances (NS) in the culinary product. The pathological-morphological finding was negative. The organoleptic assessment showed no undesired quantitative or qualitative deviations. On the basis of the above study the authors conclude that the feather and bone meal, added in the quantity of 2 per cent as a replacement of the traditional sources of animal proteins (fish and meat and bone meals) into the complete feed mixtures for duck fattening plays a positive role in protein metabolism and can be considered one of the sources of this limit nutrient in the feed balance.

ducks; fattening; feather and bone meal; health state; productivity; blood serum biochemistry; meat biochemistry; pathological finding

VESELÝ Z., DVOŘÁK J. (Veterinärmedizinische Hochschule, Brno, Tschechoslowakei). *Das Federknochenmehl als eine nichttraditionelle Quelle stickstoffhaltiger Stoffe in der Ente-Futtermittelherstellung*. Vet. Med. (Praha) 19 (6) : 319-326, 1974.

Die vorliegende Arbeit ist dem Einflußstudium des entwickelten tierischen Ersatzfutters — des durch eine Kaffillereidestruktions-, Assanationstechnologie hergestellten Federknochenmehls als einer Eiweißquelle in dem vollständigen Futtergemisch für Entekückenmast, gewidmet. Das geprüfte Futter wurde in der Menge von 2,5 % als Ersatz eines Teiles des obligaten tierischen Eiweißstoffes, als ein Bestandteil der vollständigen Futtermischung für Entenmast angewandt. Im Verlauf des Versuchs wurden der Gesundheitszustand, die Gewichtszunahmen und Nährstoffverwendung, in dem Labor *in vivo* der Gehalt des Aminosäurestickstoffs, sowie des Nichteiweißstickstoffs, des Harnstoffs und die Thymol-Trübungsreaktion verfolgt. Nach der Beendigung des Versuchs wurde die pathologisch-mikroskopische Untersuchung durchgeführt, die Schlachtausbeute festgestellt, gefolgt von der chemischen Analyse der verbrauchbaren Körperteile der Enten, sowie der organoleptischen Beurteilung. Wie man festgestellt hat, weisen der Gesundheitszustand und die Gewichtszunahmen der Enten keine signifikanten Abweichungen von den physiologischen Grenzen auf und sind in Relation zu der kalorischen Potenz der angewandten Diäten. Bei den erwähnten Kennziffern hat man keinen signifikanten Unterschied zwischen der Kontroll- und der Versuchsgruppe festgestellt. Die Anwendung der untersuchten Ergänzung spielte eine positive Rolle in der Proteosynthese durch die Erhöhung des Aminosäure-sowie des Nichteiweißstickstoffs im Blutserum und durch die Erhöhung der stickstoffhaltigen Stoffe (NS) in dem kulinarisch anwendbaren Produkt. Der pathologisch-morphologische Befund war negativ. Die organoleptische Bewertung wies auf keine unerwünschten quantitativen oder qualitativen Abweichungen hin. Aus der Studie erfolgt, daß das Federknochenmehl als Ersatz der traditionellen Eiweißquellen tierischen Herkunft (des Fisch- und Fleischmehls) in den vollständigen, für die Entenmast bestimmten Futtermischungen in einer Menge von 2 % eine positive Rolle im Proteinmetabolismus spielt und daß man es für eine der Quellen dieses Limitnährstoffes in der Futterbilanz halten kann.

Enten; Mast; Federknochenmehl; Gesundheitszustand; Produktivität; Blutserum-Biochemie; Fleisch-Biochemie; pathologischer Befund

Adresa autorů:

Doc. MVDr. Z. Veselý, CSc., MVDr. J. Dvořák, CSc., Vysoká škola veterinární, katedra technologie krmiv a výživy zvířat, Palackého 1-3, 612 42 Brno

ZMENY AKTIVÍT LYZOSOMÁLNYCH ENZÝMOV V PERITONEÁLNYCH LEUKOCYTOCH, SÉRE A SLEZINE SLIEPOK PO ZÁŤAŽI LINDANOM A DDT

M. Ferencík, J. Štefanovič, J. Košutzký, O. Absolonová

Výskumné laboratórium imunológie pri Katedre lekárskej mikrobiológie
a imunológie LF UK, Bratislava

Výskumný ústav chovu a šľachtenia hydiny, Ivanka pri Dunaji

FERENČÍK M., ŠTEFANOVIČ J., KOŠUTZKÝ J., ABSOLONOVÁ O. Zmeny aktivít lyzozomálnych enzýmov v peritoneálnych leukocytoch, sére a slezine sliepok po záťaži lindanom a DDT. Vet. Med. (Praha) 19 (6) : 327-336, 1974.

Zistilo sa, že podávanie lindanu počas 8 a 34 dní v množstve 100 mg kg⁻¹ krmiva malo za následok stúpnutie špecifickej aktivity katepsínu D, beta-D-glukuronidázy a v menšej miere i lyzozýmu vo viacerých subcelulárnych frakciách peritoneálnych leukocytov zhromaždených od kurčiat a mládok, a to v porovnaní s kontrolnými zvieratmi, ktorých krmivo neobsahovalo lindan. Aktivita kyslej fosfatázy nebola podstatnejšie ovplyvnená. Zvýšenie aktivity katepsínu D a beta-D-glukuronidázy sa pozorovalo aj po podávaní DDT (100 mg na kg krmiva) slietkam. Primiešanie lindanu do krmiva mládok vyvolalo — vedľa zmien v hladinách lyzozomálnych enzýmov v leukocytoch — aj zníženie obsahu katepsínu D v ich slezinách. Uvedené výsledky naznačujú, že lindan i DDT môžu ovplyvňovať u kurčiat a sliepok enzymatickú aktivitu buniek, ktoré sa zúčastňujú obranných i metabolických reakcií v organizme. Podávanie lindanu sa odrazilo aj v znížení koncentrácie sérového lyzozýmu. Súčasne pozorované zníženie aktivity sérového katepsínu D nebolo štatisticky významné.

katepsín D; beta-D-glukuronidáza; lyzozým; kyslá fosfatáza; imunitné mechanizmy

Celkový negatívny účinok chlórovaných insekticídov na ľudský i živočíšny organizmus je všeobecne známy. Podstatne menej vedomostí je však o vplyve týchto látok na jednotlivé fyziologické funkcie, a to najmä tie, ktoré sa uplatňujú pri adaptačných mechanizmoch. Podľa Selyeho (1973) úspešná adaptácia organizmu na vonkajšie i vnútorné stressory je určovaná reaktivitou troch základných systémov: nervového, imunitného a hormonálneho. Niet pochybností o tom, že dostatočná imunologická reaktivita zvierat je najmä v podmienkach veľkochovov významným faktorom, a to nielen zdravotným, ale aj ekonomickým. Preto je potrebné poznať smer, ktorým môžu chlórované insekticídy túto reaktivitu porušiť.

Za obranyschopnosť organizmu sú zodpovedné mnohé tkaninové, celulárne a humorálne mechanizmy, ktoré tvoria tzv. biologické amplifikačné systémy (Good a kol. 1971). Tieto systémy spolupracujú s aktivitou T- a B-lymfocytov, ktoré zaisťujú špecifickú a vysoko účinnú imunitu celulárneho alebo protilátkového typu. Zpomedzi týchto špecifických

kých mechanizmov sme u hydiny zatiaľ sledovali vplyv lindanu a DDT na protilátkovú odpoveď voči korpuskulárnemu antigenu (K o š u t z k ý a kol. 1974). Cieľom tejto práce je zistiť, či lindan a DDT by mohli u hydiny ovplyvňovať tiež aktivitu lyzozomálnych enzýmov buniek zodpovedných za vychytanie, inaktiváciu a degradáciu (rozloženie) cudzorodého materiálu v priebehu fagocytózy, ktorá predstavuje najdôležitejší a fylogeneticky i ontogeneticky najstarší obranný mechanizmus.

MATERIÁL A METÓDY

V pokusoch sa používali mládky znáškového typu (Shaver) vo veku 160 dní, ktoré boli ustájené na hlbkej podstielke v kmeňovej hale. Mládky sa rozdelili na dve základné skupiny — pokusnú a kontrolnú. Do krmiva pokusných skupín sa primiešal lindan (gama-izomér hexachlórcyklohexanu) v množstve 100 mg kg^{-1} . Zvieratá z kontrolnej skupiny sa kŕmili tým istým krmivom, ale bez lindanu. V jednom pokuse sa použili aj 10týždňové kurčatá a sliepky hybridu Ross vo veku 10 mesiacov, ktoré sa kŕmili krmivom s obsahom 100 mg DDT na kg . Zvieratám z kontrolnej skupiny, ako aj zvieratám po 8- a 34dňovom podávaní lindanu alebo DDT sa intraperitoneálne vpravilo 300 ml fyziologického roztoku zmiešaného s mäsopeptónovým bujónom v pomere 1 : 1. Po 6 hodinách sa zvieratá usmrtili a po otvorení peritoneálnej dutiny sa do fyziologického roztoku obsahujúceho 0,4% citran sodný (pH 7,4) odobral exsudát. Peritoneálne exsudáty od všetkých zvierat jednej skupiny sa vždy spojili a ďalej spracovávali spoločne. Súčasne sa od všetkých zvierat odobrali sleziny a zmrazili na -20°C . Pred intraperitoneálnou aplikáciou fyziologického roztoku s bujónom sa od každého zvierata odobrali 4 ml krvi, z ktorej sa získalo sérum.

Peritoneálny exsudát sa odstredil ($160 \times g$, 10 min., 0°C) a sediment buniek sa resuspendoval v 0,34 M sacharóze. Táto suspenzia sa za rovnakých podmienok znovu odstredila. Sedimentované bunky sa ešte raz resuspendovali v 0,34 M sacharóze a podrobili ďalšej centrifugácii ($160 \times g$, 10 min., 0°C). Pri uvedenom postupe sedimentuje prevážná časť polymorfonukleárných leukocytov (PMN), zatiaľ čo väčšina trombocytov a lymfocytov ostane v supernatante. Konečný sediment obsahoval vo všetkých prípadoch 70—80 % PMN, zvyšok boli iné bunky (najmä makrofágy a lymfocyty). Tento sediment sa resuspendoval v 0,34 M sacharóze, a to tak, aby 1 ml obsahoval 5×10^7 leukocytov. Dva mililitre takejto suspenzie sa 3 min homogenizovali v sklenom homogenizátore s teflónovým piestom pri 5000 ot/min. Homogenát sa podrobil diferenciálnej centrifugácii. Vopred sa centrifugoval 10 min pri $160 \times g$ a sediment sa označil ako frakcia 1. Supernatant sa ďalej odstreďoval 20 min pri $800 \times g$. Sediment sa označil ako frakcia 2 a zo supernatantu sa po centrifugácii ($10\,000 \times g$, 30 min, 0°C) získala frakcia 3 (sediment) a ďalší supernatant, z ktorého sa po konečnom odstredení ($50\,000 \times g$, 60 min, 0°C) získala frakcia 4 (sediment) a frakcia 5 (supernatant). K frakciám 1 a 4 sa pridali 2 ml 0,34 M sacharózy obsahujúcej 0,1% Triton X-100 a po dokonalom premiešaní sa znovu odstredili ($50\,000 \times g$, 60 min, 0°C). Podobne k frakcii 5 sa pridal Triton X-100 do výslednej koncentrácie 0,1%.

V pokusoch s kurčatami (lindan) a sliepkami (DDT) sa homogenát z peritoneálnych leukocytov odstreďoval 60 min pri $50\,000 \times g$ a 0°C , čím sa získali dve frakcie. Sediment (obsahoval nerozbité bunky, subcelulárne častice

a úlomky membrán) sa po resuspendovaní v 0,34 M sacharóze obsahujúcej 0,1 % Triton X-100 a po opakovanej centrifugácii označil ako frakcia 1—4 a supernatant ako frakcia 5.

V takto upravených frakciách sa zisťovala koncentrácia proteínov a aktivity lyzozomálnych enzýmov. Koncentrácia proteínov sa stanovila na základe merania svetelnej absorbancie pri 280 nm v prostredí 0,1 N NaOH a za použitia kalibračnej krivky zhotovenej pomocou štandardných roztokov ľudského sérového albumínu.

Stanovenie katepsínu D (E. C. 3.4.4.23.) sa robilo po použití kyselinou denaturovaného bovinného hemoglobínu (BHb) ako substrátu Ansonovou (1938) metódou. Aktivita katepsínu D sa vyjadrovala v jednotkách. Jednotka aktivity (U.) katepsínu D predstavuje to množstvo enzýmu, ktoré po jednoodhodinovej inkubácii pri 45 °C rozloží substrát (2 % BHb) tak, že vo filtráte po 5 % kyseline trichlóroctovej sa zvýši absorbancia meraná pri 600 nm (Lowry a kol. 1951) o hodnotu 1,000.

Aktivita beta-D-glukuronidázy (E. C. 3.2.1.31.) sa zisťovala podľa Fishmana (1963) a vyjadrovala sa vo Fishmanových jednotkách (F. U.). Jedna F. U. je množstvo enzýmu, ktoré uvoľní zo substrátu — fenoltalein-beta-D-glukuronidu 1 µg fenoltaleínu po jednoodhodinovej inkubácii pri 37 °C a pH 4,0.

Kyslá fosfatáza (E. C. 3.1.3.2.) sa stanovovala pomocou p-nitrofenylfosfátu ako substrátu (Andersch, Szczypinski 1947). Jednotka aktivity je charakterizovaná ako množstvo enzýmu, ktoré uvoľní zo substrátu 1 µM p-nitrofenolu za jednu hodinu inkubácie pri 37 °C a pH 4,9.

Hladina lyzozýmu (E. C. 3.2.1.17.) sa určovala podľa metódy Gavina (1957) vo vlastnej modifikácii (Štefanovič a kol. 1972).

Všetky namerané enzymatické aktivity sa prepočítali na hodnoty úmerné jednému mg proteínov prítomných vo vzorke.

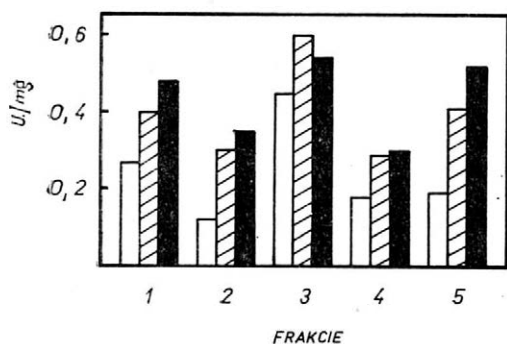
S cieľom stanoviť katepsín D v slezinách sa tieto homogenizovali v skle-
nom homogenizátore s trojnásobným množstvom 0,5 % roztoku saponínu, homogenát sa dialyzoval proti destilovanej vode a odstredil (15 000 x g, 30 min, 0 °C). Katepsínová aktivita sa zisťovala v supernatantoch po centrifugácii rovnakým spôsobom ako v uvedenom prípade subcelulárnych frakcií z peritoneálnych leukocytov. Výsledky sa prepočítali na 1 g čerstvého tkaniva.

Autodegradačná schopnosť čerstvého séra (reprezentovaná najmä katepsínom D) sa zisťovala v princípe podľa Homolku (1969) v nasledovnej úprave: K 0,3 ml séra sa pridalo 1,0 ml 0,4 M glycín-HCl ústojného roztoku o pH 3,0. Zmes sa inkubovala 24 h pri 37 °C a potom sa k nej pridalo 1,3 ml 10 % kyseliny trichlóroctovej. Do kontrolných skúmvaviek sa trichlóroctová kyselina pridala pred inkubáciou (v čase „nula“). Časť filtrátu po trichlóroctovej kyseline sa zriedila destilovanou vodou v pomere 1 : 5 a zmerala sa absorbancia výsledného roztoku pri 280 nm (spektrofotometer Unicam SP 500, 1 cm kvety). Výsledky sa udávali v rozdieloch absorbancií nameraných pri tej istej vzorke po 24hodinovej inkubácii a v čase „nula“.

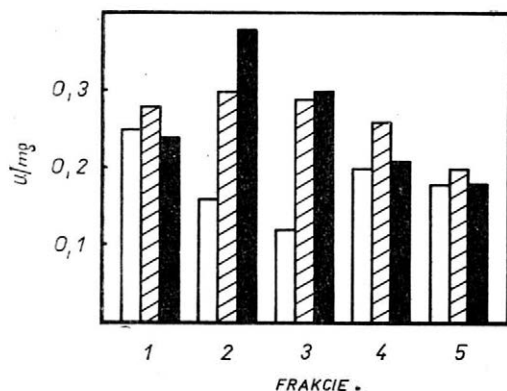
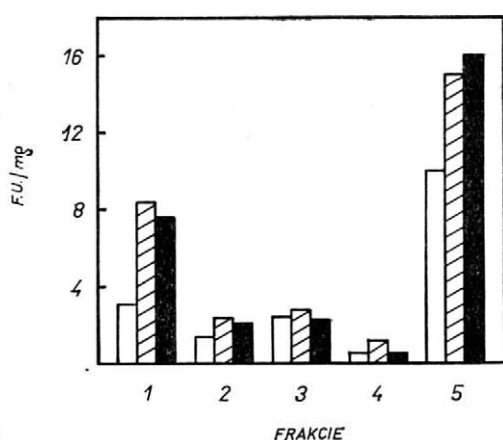
VÝSLEDKY

Vplyv lindanu a DDT na aktivitu niektorých intracelulárnych enzýmov v peritoneálnych leukocytoch hydiny sa sledoval v troch pokusoch. Výsledky prvého pokusu sú uvedené na obr. 1, kde je znázornená distribúcia aktivít

A. KATEPSÍN D



C. KYSLÁ FOSFATÁZA

B. β -GLUKURONIDÁZA

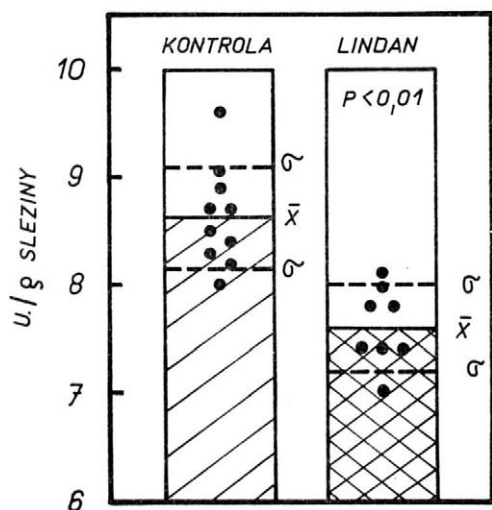
1. Aktivita katepsínu D, beta-D-glukuronidázy a kyslej fosfatázy v subcelulárnych frakciách peritoneálnych leukocytov mládok: prázdne stĺpce — kontrolné mládky, šrafované stĺpce — mládky, ktoré dostávali počas 8 dní a plné stĺpce — počas 34 dní 100 mg lindanu v kg krmiva

katepsínu D, beta-D-glukuronidázy a kyslej fosfatázy v subcelulárnych frakciách leukocytov zhromaždených od 10 kontrolných mládok a 10 mládok, ktoré počas 8, resp. 34 dní dostávali krmivo s obsahom 100 mg lindanu na kg. Najvyššie aktivity katepsínu D (0,45 jednotky na mg proteínov) sa našli v tretej (lyzozomálnej) frakcii. Z obr. 1 A je zrejmé, že podávanie lindanu malo za následok zvýšenie špecifických aktivít katepsínu D vo všetkých frakciách. Najväčší vzostup (viac ako o 100 %) sa pozoroval v piatej (rozpusťnej) frakcii.

V prípade beta-D-glukuronidázy boli najvyššie aktivity (10. F.U. na mg proteínu) v rozpusťnej frakcii. Významné zvýšenie aktivity tohto enzýmu po lindane sa zistilo v prvej a piatej frakcii (obr. 1 B).

Rozdiely v aktivite kyslej fosfatázy medzi jednotlivými frakciami sú zo sledovaných enzýmov najmenej výrazné (obr. 1 C). Vzostup špecifickej aktivity kyslej fosfatázy po podávaní krmiva obsahujúceho lindan je zreteľný najmä v druhej a tretej frakcii.

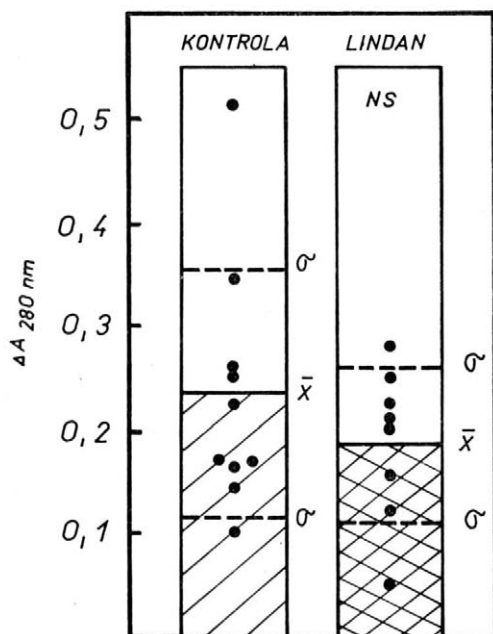
U 10 kontrolných a 8 pokusných zvierat po 34dennej aplikácii lindanu sa sledoval aj obsah katepsínu D v slezinách. Výsledky sú na obr. 2, z ktorého je zrejmé, že priemerná aktivita katepsínu D v slezinách kontrolných mládok je vyššia (8,65 j. na g tkaniva) ako priemerná aktivita katepsínu D v slezinách mládok, ktoré dostávali krmivo s lindanom (7,63 j. na g). Rozdiel je štatisticky významný ($P < 0,01$).



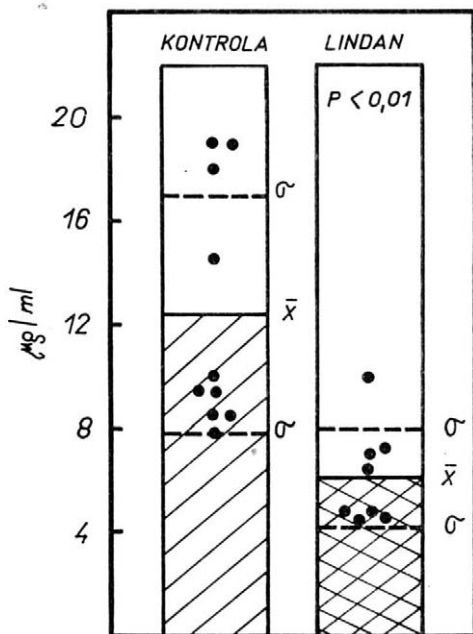
2. Aktivita katepsínu D v slezinách kontrolných mládok a mládok po 34dennej aplikácii lindanu (100 mg na kg krmiva)

Medzi hladinami katepsínu D v sérach kontrolných mládok a mládok po 34dennom podávaní lindanu sa nenašli štatisticky významné rozdiely (obr. 3 A). Priemerné hodnoty vyjadrené ako $\Delta A_{280 \text{ nm}}$ boli v kontrolnej skupine 0,235 a v pokusnej skupine 0,187. Rozdiely sa však pozorovali v hladinách

A. KATEPSÍN D



B. LYZOZÝM



3. Obsah katepsínu D a lyzozýmu v sérach kontrolných mládok a mládok po 34dennej aplikácii lindanu (100 mg na kg krmiva)

sérového lyzozýmu (obr. 3 B). Priemerná hodnota u kontrolných zvierat bola 12,4 μg lyzozýmu na ml séra, kým u zvierat vystavených účinku lindanu len 6,1 μg ml⁻¹. Zníženie koncentrácie lyzozýmu v sére následkom lindanu je štatisticky významné ($P < 0,01$).

V druhom pokuse 15 kurčiat dostávalo počas 8 dní 100 mg lindanu na kg krmiva a skupina ďalších 15 zvierat, ktorých krmivo neobsahovalo linden, slúžila ako kontrola. Aktivity katepsínu D, beta-D-glukuronidázy, kyslej fosfatázy a lyzozýmu vo frakciách 1–4 a 5, pripravených z peritoneálnych leukocytov zhromaždených od kurčiat z tohto pokusu, sú sumarizované v tab. I.

I. Aktivita niektorých lyzozomálnych enzýmov v subcelulárnych frakciách peritoneálnych leukocytov kontrolných kurčiat (K) a kurčiat, ktoré počas 8 dní dostávali 100 mg lindanu na kg krmiva (L)

Frakcia	Katepsín D			Beta-D-glukuronidáza			Kyslá fosfatáza			Lyzozým		
	K		L	K		L	K		L	K		L
	U. mg ⁻¹	U. mg ⁻¹		F. U. mg ⁻¹	F. U. mg ⁻¹		U. mg ⁻¹	U. mg ⁻¹		μg mg ⁻¹	μg mg ⁻¹	
1–4	0,24	0,36	+ 50	2,1	3,9	+ 86	0,39	0,45	+ 15	2,1	3,0	+ 43
5	0,13	0,41	+ 215	5,0	8,8	+ 76	0,16	0,18	+ 12	3,6	4,3	+ 20

Z tabuľky vidieť, že po podaní lindanu sa v oboch frakciách z leukocytov výrazne zvýšila aktivita katepsínu D a beta-D-glukuronidázy. Menej výrazné je zvýšenie aktivity lyzozýmu a nájma kyslej fosfatázy.

V tab. II sú uvedené aktivity katepsínu D, beta-D-glukuronidázy a kyslej fosfatázy vo frakciách 1–4 a 5 z peritoneálnych leukocytov získaných zo sliepok v treťom pokuse. Jedna skupina zvierat (10 ks) dostávala krmivo obsahujúce 100 mg DDT na kg, zatiaľ čo krmivo kontrolnej skupiny (10 ks) neobsahovalo DDT. Podávanie DDT malo za následok zvýšenie aktivít katepsínu D a beta-D-glukuronidázy. V prípade kyslej fosfatázy sa po DDT pozorovalo jej mierne zvýšenie len vo frakcii 1–4.

II. Aktivita niektorých lyzozomálnych enzýmov v subcelulárnych frakciách peritoneálnych leukocytov kontrolných sliepok (K) a sliepok, ktoré počas 8 dní dostávali 100 mg DDT na kg krmiva (DDT)

Frakcia	Katepsín D			Beta-D-glukuronidáza			Kyslá fosfatáza		
	K		DDT	K		DDT	K		DDT
	U. mg ⁻¹	U. mg ⁻¹		F. U. mg ⁻¹	F. U. mg ⁻¹		U. mg ⁻¹	U. mg ⁻¹	
1–4	0,32	0,46	+ 43	6,8	11,8	+ 73	0,53	0,65	+ 23
5	0,17	0,64	+ 276	9,2	15,4	+ 67	0,15	0,14	– 7

Chlórované insekticídy môžu vedľa priamych toxických účinkov modifikovať aktivitu viacerých enzymatických systémov a následkom toho ovplyvňovať rôzne fyziologické funkcie organizmu. Vzhľadom na stále sa zvyšujúci obsah týchto látok v životnom prostredí je potrebné poznať ich pôsobenie aj v tomto smere. Zatiaľ sa dokázalo, že DDT, dieldrin, lindan a iné chlórované insekticídy menia aktivity hepatálnych mikrozomálnych enzýmov, a to nielen u cicavcov, ale aj u hydiny (Kuntzman 1969; Bunyan a kol. 1970, 1972; Davison a Sell 1972; Sell a kol. 1972).

Zmeny v aktivitách mikrozomálnych enzýmov (buď ich aktivácia, buď inhibícia) sa môžu odraziť v zmenenom biologickom účinku rôznych látok. Dôležité je napríklad zistenie (Peakall 1967), že DDT aktivuje v pečeni hydiny špecifické oxidázy, ktoré sú zodpovedné za odbúranie steroidov. Výsledkom je zrýchlený katabolizmus steroidných hormónov.

Výsledky našej práce dokazujú, že lindan a DDT menia u hydiny tiež aktivitu viacerých lyzozomálnych enzýmov v bunkách lymforetikulárneho tkaniva. V peritoneálnych leukocytoch sa pozorovala aktivácia katepsínu D, beta-D-glukuronidázy a v menšej miere aj lyzozýmu, kým v slezine došlo naopak po pôsobení lindanu k zníženiu aktivity katepsínu D. Zníženie aktivity lyzozýmu sa po lindane dokázalo v sére. Pre zistenie mechanizmov, ktorými oba insekticídy ovplyvňujú aktivitu sledovaných enzýmov, sú potrebné ďalšie štúdie. Rozdielny smer modifikácie tejto aktivity v leukocytoch na jednej strane a v slezine a sére na druhej strane naznačuje, že sa asi nebude jednať o priamy vplyv.

Keďže lyzozým má samostatne alebo v spolupráci s inými faktormi antibakteriálnu aktivitu najmä voči niektorým grampozitívnym mikróbom a katepsín D je hlavným intracelulárnym enzýmom zodpovedným za degradáciu fagocytovaného proteínového materiálu, je oprávnený predpoklad, že lindan a DDT môžu modifikovať, prípadne znižovať prirodzenú rezistenciu organizmu voči niektorým mikroorganizmom. Chlórované insekticídy môžu okrem toho negatívne ovplyvňovať tiež vývin a aktivitu špecifických imunitných mechanizmov (Wassermann a kol. 1969, 1971; Shiplov a kol. 1972; Ercegovich 1973) a tak isto môžu meniť priebeh anafylaktických reakcií (Gabliks a kol. 1973; Askari, Gabliks 1973).

Výsledky prác jednotlivých autorov o vplyve chlórovaných insekticídov na tvorbu protilátok proti korpuskulárnym i koloidným antigénom sú protichodné. Zdá sa, že tieto pesticídy ovplyvňujú protilátkovú odpoveď u hydiny v dvoch fázach. V prvej fáze (pri krátkodobej expozícii) zvyšujú titer vytvorených protilátok, v druhej fáze (pri dlhšej expozícii) sa titer protilátok v porovnaní s kontrolnými zvieratmi naopak znižuje (Košutský a kol. 1974).

Uvedené údaje naznačujú, že chlórované insekticídy by mohli, vedľa priameho toxického účinku na bunky a tkanivá, negatívne ovplyvňovať aj prirodzenú rezistenciu organizmu a špecifickú imunitnú odpoveď voči patogénnym a podmienene patogénnym mikroorganizmom, ako i cudzorodým makromolekulám.

Literatúra

- ANDERSCH M. A., SZCZYPINSKI A. J., 1947, Use of p-Nitrophenyl Phosphate as the Substrate in Determination of Serum Acid Phosphatase. *Am. J. clin. Path.* 17 : 571-574.
- ANSON M. L., 1938, Die Bestimmung von Pepsin, Trypsin, Papain und Kathepsin mit Haemoglobin. *J. gen. Physiol.* 22 : 79-89.
- ASKARI E. M., GABLIKS J., 1973, DDT and Immunological Responses. II. Altered Histamine Levels and Anaphylactic Shock in Guinea Pigs. *Arch. Environ. Health* 26 : 309-312.

- BUNYAN P. J., DAVIDSON J., SHORTHILL M. J., 1970, Hepatic Glucose-6-phosphate Dehydrogenase and 6-Phosphogluconate Dehydrogenase Levels in Japanese Quail Following the Ingestion of p, p'-DDT and Related Compound. *Chem. Biol. Interactions* 2 : 175-182.
- BUNYAN M. G., TOWNSEND M. G., TAYLOR A., 1972, Pesticide-induced Changes in Hepatic Microsomal Enzyme Systems. Some Effects of 1,1-Di(p-chlorophenyl)-2,2,2-trichloroethane (DDT) and 1,1-Di(p-chlorophenyl)-2,2-dichloroethylene (DDE) in the Rat and Japanese Quail. *Chem. Biol. Interactions* 5 : 13-26.
- DAVISON K. L., SELL J. L., 1972, Dieldrin and p,p'-DDT Effects on Some Microsomal Enzymes of Livers of Chicken and Mallard Ducks. *Agr. Food Chem.* 20 : 1198-1204.
- ERCEGOVICH C. D., 1973, Relationship of Pesticides to Immune Response. *Fedn. Proc.* 32 : 2010-2021.
- FISHMAN W. H., 1963, Beta-glucuronidase. In: H. U. Bergmeyer (ed.), *Methods of Enzymatic Analysis*. Academic Press, New York : 869-871.
- GABLIKS J., ASKARI E. M., YOLEN N., 1973, DDT and Immunological Responses. I. Serum Antibodies and Anaphylactic Shock in Guinea Pigs. *Arch. Environ. Health* 26 : 305-308.
- GAVIN J. J., 1957, The Diffusion Methods. *Appl. Microbiol.* 5 : 25-34.
- GOOD R. A., BIGGAR W. D., PARK B. H., 1971, Immunodeficiency Disease of Man. In: B. A. Amos (ed.), *Progress in Immunology*. Academic Press, New York - London : 699-722.
- HOMOLKA J., 1969, Klinické biochemické vyšetřovací metody. SZdN Praha : 232.
- KOŠUTZKÝ J., ADAMEC O., FERENČÍK M., LEDEČ M., BOBÁKOVÁ E., 1974, Vplyv DDT na tvorbu protilátok voči korpuskulárnemu antigénu u hydiny. *Vet. Med. (Praha)* 19, 6 : 373-379.
- KUNTZMAN R., 1969, Drugs and Enzyme Induction. *Ann. Rev. Pharmacol.* 9 : 21-47.
- LOWRY O. H., ROSENBROUGH N. J., FARR A. L., RANDALL R. J., 1951, Protein Measurement with the Folin Phenol Reagent. *J. biol. Chem.* 193 : 264-275.
- PEAKAL D. B., 1967, Pesticide-induced Enzyme Breakdown of Steroids in Birds. *Nature* 216 : 505-506.
- SELL J. L., DAVISON K. L., POONACHA K. B., 1972, Decreased Aniline Hydroxylase Activity in Japanese Quail Due to Dietary DDT. *Agr. Food Chem.* 20 : 553-557.
- SELYE H., 1973, Homeostasis and Heterostasis. *Perspect. Biol. Med.* 16 : 441-445.
- SHIPLOV J., GRABER C. D., KEIL J. E., SANDIFER S. H., 1972, Effect of DDT on Antibody Response to Typhoid Vaccine in Rabbits and Man. *Immunol. Commun.* 1 : 385-394.
- ŠTEFANOVIČ J., ABSOLONOVÁ O., KOTULOVÁ D., 1972, Vplyv celotelového X-ožiarovania na antibakteriálne a antigén degradujúce systémy séra a fagocytujúcich buniek. *Folia Fac. Med. Univ. Comenianae Bratisl.* 10 : 7-55.
- WASSERMANN M., WASSERMANN D., GERSHON Z., ZELLERMEYER L., 1969, Effect of Organochlorine Insecticides on Body Defense Systems. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 160 : 393-401.
- WASSERMANN M., WASSERMANN D., KEDAR E., DJAVAHARIAN M., 1971, Immunological and Detoxication Interaction in p,p'-DDT Fed Rabbits. *Bull. Environ. Cont. Toxicol.* 6 : 426-435.

Došlo dne 15. 2. 1974

ФЕРЕНЧИК М., ШТЕФАНОВИЧ Й., КОШУТЗКИ Й., АБСОЛОНОВА О. (Научно-исследовательская лаборатория иммунологии при кафедре медицинской микробиологии и иммунологии Медицинского факультета Университета Коменского, Братислава, Научно-исследовательский институт птицеводства и селекции, Иванка-при-Дунае, Чехословакия). Изменения активности лизосомальных ферментов в перитонеальных лейкоцитах, сыворотке и селезенке кур после загрузки линданом и ДДТ. *Vet. Med. (Praha)* 19 (6) : 327-336, 1974.

Установлено, что дача линдана в течение 8 и 34 дней в дозе 100 мг кг⁻¹ корма вызвала повышение специфической активности катепсина Д, бета-Д-глюкуронидазы и в меньшей мере также лизозима во многих субцеллюлярных фракциях перитонеальных лейкоцитов, полученных от цыплят и молодок, в сравнении с контрольными животными, корм которых не содержал линдана. Активность кислой фосфатазы не находилась под особо значимым действием. Повышение активности катепсина Д и бета-Д-глюкуронидазы наблюдалось и при даче ДДТ (100 мг на кг корма) курам. Добавление линдана в корм молодок вызвало у них, наряду с изменениями уровней лизосомальных ферментов в лейкоцитах, также снижение содержания катепсина Д в селезенке. Указанные результаты свидетельствуют, что линдан и ДДТ могут у цыплят и молодок повлиять на ферментную активность клеток, участвующих в защитных и метаболических реакциях организма. Применение линдана отразилось также на снижении концентрации сывороточного лизозима. Одновременно изучавшееся понижение активности сывороточного катепсина Д не было статистически достоверным.

катепсин Д; бета-Д-глюкуронидаза; лизозим; кислая фосфатаза; механизмы иммунитета

FERENČÍK M., ŠTEFANOVIČ J., KOŠUTZKÝ J., ABSOLONOVÁ O. (Immunology Research Laboratory of the Department of Medical Microbiology and Immunology, Faculty of Medicine, Comenius' University, Bratislava, Poultry Research Institute, Ivanka pri Dunaji, Czechoslovakia). *Changes in the Activities of Lysosomal Enzymes in Peritoneal Leucocytes, Serum, and Spleen in Hens Affected by Lindane and DDT*. Vet. Med. (Praha) 19 (6) : 327-336, 1974.

The application of lindane at the rate of 100 mg per kg of feed for 8 days and for 34 days resulted in an increase of the specific activity of cathepsin D, beta-D-glucuronidase, and (to a smaller degree) lysozyme subcellular fractions of peritoneal leucocytes collected from chickens and young hens, in comparison with control birds fed a feed containing no lindane. The activity of acid phosphatase was not influenced significantly. An increase of the activity of cathepsin D and beta-D-glucuronidase was observed also after the application of DDT (100 mg per kg of feed) to hens. Besides the changes of the levels of lysosomal enzymes in leucocytes, the addition of lindane to feed evoked a decrease in the content of cathepsin D in the spleens of pullets. The mentioned results indicate that lindane and DDT, applied to chickens and hens, can influence the enzymatic activity of cells participating in the defensive and metabolic reactions in the organism. The application of lindane resulted also in a decrease of the concentration of serum lysozyme. The reduction of the activity of serum cathepsin D, observed at the same time, was not statistically significant.

cathepsin D; beta-D-glucuronidase; lysozyme; acid phosphatase; immunological mechanisms

FERENČÍK M., ŠTEFANOVIČ J., KOŠUTZKÝ J., ABSOLONOVÁ O. (Forschungslaboratorium für Immunologie am Lehrstuhl für ärztliche Mikrobiologie und Immunologie der Medizinischen Fakultät der Comenius-Universität in Bratislava, Forschungsanstalt für Geflügelzucht und -selektion, Ivanka pri Dunaji, Tschechoslowakei). *Veränderungen in der Aktivität der lysosomalen Enzyme in Peritonealleukozyten, im Blutserum und in der Milz von Hennen nach Belastung mit Lindan und DDT*. Vet. Med. (Praha) 19 (6) : 327-336, 1974.

Es wurde festgestellt, daß die Verabreichung von 100 mg/kg⁻¹ Futter Lindan eine Erhöhung der spezifischen Aktivität des Katspsins D, der Beta-D-Glukuronidase und in geringerem Maß auch des Lysozyms in mehreren subzellulären Fraktionen der peritonealen Leukozyten im Vergleich zu den Kontrolltieren, denen Lindan nicht verabreicht wurde, zur Folge hatte. Die Aktivität der sauren Phosphatase wurde nicht wesentlich beeinflußt. Eine Erhöhung der Katspsin D und der Beta-D-Glukuronidasenaktivität wurde auch bei Verabreichung von DDT (100 mg je kg Futter) an Hennen festgestellt. Die Beimengung des Lindans zum Futter der Junghennen verursachte neben Veränderungen der Lysosomalenzymspiegel in den Leukozyten auch eine Abnahme des Katspsin-D-Gehalts der Milz. Die angeführten Ergebnisse deuten darauf hin, daß Lindan und DDT bei Kücken und

Hennen die enzymatische Aktivität der an den Abwehr- und Metabolismusreaktionen im Organismus teilnehmenden Zellen beeinflussen können. Die Verabreichung des Lindans äußerte sich auch durch Abnahme der Konzentration des Serumlysozyms. Die gleichzeitig beobachtete Verringerung der Serumkatepsin-D-Aktivität war statistisch unsignifikant.

Katepsin D; Beta-D-Glukuronidase; Lysozym; saure Phosphatase; Immunitätsmechanismen

Adresa autorů:

Ing. M. Ferencík, CSc., prof. MVDr. J. Štefanovič, CSc., RNDr. O. Absolónová, Výskumné laboratórium imunológie pri Katedre lekárskej mikrobiológie a imunológie LF UK, Sasinkova 4, 884 24 Bratislava
MVDr. J. Košutský, CSc., Výskumný ústav chovu a šľachtenia hydiny, 900 28 Ivanka pri Dunaji

ZMENY V BIOLOGICKEJ ÚČINNOSTI ESTROGÉNOV PO EXPOZÍCIÍ KURČIAT NIEKTORÝM INSEKTICÍDOM Z RADU CHLÓROVANÝCH UHLIVODÍKOV

O. Adamec, J. Košutzký, M. Fellegiová, M. Ledeč, E. Bobáková

Výskumný ústav chovu a šľachtenia hydiny, Ivanka pri Dunaji
Výskumný ústav hygieny, Bratislava

ADAMEC O., KOŠUTZKÝ J., FELLEGIOVÁ M., LEDEČ M., BOBÁKOVÁ E.
Zmeny v biologickej účinnosti estrogénov po expozícii kurčiat niektorým insekticídov z radu chlórovaných uhľovodíkov. Vet. Med. (Praha) 19 (6) : 337-347, 1974.

V rámci pokusov o štúdium mechanizmov účinku chlórovaných insekticídov sledovali sa zmeny biologickej aktivity estrogénov po krátkodobej a dlhodobej aplikácii technického DDT a lindanu u kurčiat. Účinnosť štandardnej dávky estradiolu sa testovala meraním vzostupu hmoty vajcovodov a hladín vápnika v sére v odstupňovaných časových intervaloch medzi 22. a 75. dňom veku. Rozdiely v hodnotách takto stimulovaných ukazovateľov medzi pokusnými a príslušnými kontrolnými skupinami sa použili ako základné kritérium pre vyhodnotenie experimentu. Podávanie technického DDT v dávke 100 mg kg⁻¹ krmiva vyvolalo pomerne málo výrazné zmeny v biologickej účinnosti estrogénov. Differencie medzi pokusnými a kontrolnými skupinami zväšča nedosahovali úroveň štatistickej významnosti. Priemerné hodnoty poukazujú na útlm v stimulácii hmoty vajcovodov, zatiaľ čo hladiny sérového vápnika naznačujú, že insekticíd pôsobí v zmysle potencovania biologickej aktivity hormónu. Naproti tomu aplikácia rovnakej dávky lindanu vo všetkých experimentálnych variantoch a v oboch sledovaných ukazovateľoch vyvoláva hlbokú, vysoko preukaznú depresiu účinnosti štandardnej dávky estrogénov. Na základe dosiahnutých výsledkov sa v diskusii rozoberajú riziká, ktoré pre reprodukciu hydiny vyplývajú z expozície zvierat insekticídov.

kurčatá; lindan; DDT; biologická účinnosť estrogénov

V súčasnosti sa robia energické opatrenia smerujúce k obmedzovaniu výroby a používania DDT. Prognostické štúdie (Harrison a kol. 1970, Woodwel a kol. 1971) však upozorňujú, že aj za predpokladu okamžitej realizácie tohto zámeru treba pre najbližšie dve dekády počítať s tým, že riešenie otázok súvisiacich s ochranou životného prostredia bude vážne konfrontované s problémom perzistujúcich zvyškov tohto insekticídu. Okrem rôznych organických zlúčenín fosforu, najmasovejšie aplikovanými insekticídmi tohto obdobia, sú rôzne preparáty, ktorých účinnou látkou je lindan (gamma BHC benzénhexachlorid). Jeho hlavnou výhodou je pomerne vysoká rýchlosť chemickej deštrukcie v prírode, rovnako ako aj značná intenzita metabolického odbúravania rezíduí v živočíšnom organizme. Rozbory vykonané v ostatných rokoch na Výskumnom ústave hygieny v Bratislave (Sokolay a kol. 1970, 1971) však ukazujú, že napriek spomínaným priaznivým vlastnostiam obsahujú jednak

krmivá, jednak i početné produkty živočíšnej výroby, najmä maslo a vajcia, stúpajúce hladiny rezíduí lindanu.

Prítomnosť organochlórovaných insekticídov v biosfére presahuje rámec záujmu motivovaný otázkami medicínskej toxikológie a prevencie. Vytvára vážne problémy aj v oblasti živočíšnej výroby, nakoľko je faktorom, ktorý môže negatívne ovplyvňovať úžitkovosť hospodárskych zvierat. Správy o interakciách týchto látok s aktivitou steroidných hormónov, pochádzajúce zväčša z pokusov na laboratórnych cicavcoch (Conney a kol. 1966, Levin a kol. 1968, 1969, Fahim a kol. 1968, Kupfer 1969, Welch a kol. 1971), upozorňujú, že tieto mechanizmy môžu byť primárnou príčinou vážnych porúch reprodukcie, ktoré sa v kauzálnnej závislosti na rastúcich hladinách rezíduí organochlórovaných insekticídov pozorovali u početných druhov vtákov (Ratcliffe 1967, Hickey a Anderson 1968, Porter a Wiemeyer 1969, Enderson a Berger 1970, Cade a kol. 1971, Longcore a kol. 1971). Uvedené súvislosti poukázali na nutnosť preštudovať vplyv týchto cudzodôrodných látok na biologickú účinnosť gonadálnych hormónov u kurčiat.

MATERIÁL A METÓDA

PRINCÍP POKUSU

Sledovali sa zmeny biologickej účinnosti estrogénov, ktoré vyvolalo podávanie organochlórovaných insekticídov (DDT a lindan) pohlavne nedospelým kurčatám. Hormonálna aktivita sa testovala meraním stimulácie hmoty vajcovodu a vzostupu hladín sérového vápnika po aplikácii štandardnej dávky estrogénov.

STANOVENIE BIOLOGICKEJ AKTIVITY ESTROGÉNOV

Pre účely tohto pokusu sa zvolil nasledovný program:

Štyri dni za sebou sa podávala opakovane intramuskulárna injekcia 0,25 mg estradiolu denne. Použil sa komerčný preparát, výrobok SPOFA, Agofollin (estradioldipropionát) v olejovom roztoku. Deň po poslednej injekcii sa zvieratá odvážili, zabili, odobrala sa vzorka krvi pre stanovenie sérového vápnika a evidovala sa hmota pitvou izolovaného vajcovodu. Koncentrácia vápnika v sére sa stanovila komplexometrickou titráciou podľa metódy, ktorú odporúča Hořejší a kol. (1964).

METODIKA POKUSOV

V dvoch experimentálnych sériách sledoval sa vplyv krátkodobého a dlhodobého podávania insekticídov na biologickú účinnosť štandardnej dávky estradiolu. V oboch prípadoch sa použili jednodňové kurčatá známkového hybridu (Shaver) ktoré sa rozdelili na tri základné 80členné skupiny.

Pokus 1: Vplyv technického DDT

Prvá skupina — krátkodobé podávanie technického DDT. Aby sa mohol oddelene sledovať krátkodobý účinok insekticídu u rôznych vekových kategórií, oddelila sa od základného kŕdľa v odstupňovaných časových intervaloch vždy 20členná podskupina kurčiat, ktorá počas 14 dní dostávala krmivo s prísadou 100 mg techn. DDT na kg krmiva. Prvej z týchto podskupín sa preparát aplikoval počínajúc od 8. dňa veku.

Druhá skupina — dlhodobé podávanie technického DDT. Počínajúc od 8. dňa veku podávalo sa krmivo s prísadou 100 mg techn. DDT na kg krmiva kontinuálne. Tento režim sa udržiaval až do 74. dňa veku.

Tretia skupina — kontrola. Kŕmenie bez prídavku insekticídu.

Pokus 2: Vplyv lindanu

Za podobných experimentálnych podmienok ako v predchádzajúcom pokuse sledovala sa interakcia lindanu s biologickou aktivitou štandardnej dávky estradiolu. Pri rovnakom členení skupín exponovali sa kurčatá Shaver pôsobeniu lindanu v dávke 100 mg kg⁻¹ krmiva. Aplikácia insekticídu sa zahájila neskoršie, a to od 14. dňa veku.

Každé testovanie interakcií sa vykonalo na 20členných súboroch (podskupinách), v prvom pokuse (DDT) vo veku 22, 47, 61 a 75 dní a v druhom pokuse (lindan) vo veku 29, 43, 57 a 71 dní. Posledné štyri dni pred testom podávali so podľa vyššie uvedeného aplikačného programu príslušným súborom zo všetkých skupín včítane kontroly injekcie Agofollinu. Podľa rozborov Výskumného ústavu hygieny v Bratislave obsahoval použitý technický DDT cca 70 % p,p'-izoméru, zvyšok predstavoval o,p'-izomér a asi 1 % nečistôt. Lindan obsahoval 99,5 % gama BHC. Zvieratá boli chované na hlbokéj podostielke, kŕmené zmesou pre odchov kurčiat „K“ a napájané *ad libitum*. Preukaznosť zistených diferencií medzi jednotlivými kontrolnými a pokusnými zvieratami sa hodnotila štatistickou analýzou pomocou *t*-testu.

VÝSLEDKY A ZHODNOTENIE

Na základe výsledkov dosiahnutých v predpokusoch, v ktorých išlo o určenie vhodného dávkovania estrogénov a najmä o posúdenie použiteľnosti testu vzhľadom k veku experimentálnych zvierat, zvolil sa štandardný injekčný program a časové rozpätie pokusu, Tieto informatívne metodické štúdie ukázali, že zhruba až do 80. dňa veku možno aplikáciou estrogénov dosiahnuť vzostup hmoty vajcovodov bez toho, aby endogénne hormóny významnejšie narušili proces stimulácie v závislosti od použitej dávky.

Pokus 1

V tab. I sa uvádzajú výsledky namerané za podmienok krátkodobej aplikácie technického DDT. U zvierat, ktorým sa podávala kombinácia insekticídu s estradiólom, je priemerný vzostop hmoty vajcovodu vo všetkých vekových kategóriách nižší ako u príslušných kontrol, ktoré dostávali len estrogény. Tieto rozdiely však dosiahli úroveň štatistickej významnosti ($P_{0,05}$) jedine u podskupiny testovanej v 22. dni veku.

Na rozdiel od tohto ukazovateľa boli hladiny sérového vápnika u zvierat po aplikácii technického DDT a nasledovnej stimulácii estradiólom vyššie ako u kontrol. U podskupiny testovanej v 47. dni bolo toto zvýšenie preukazné ($P_{0,05}$).

I. Vplyv krátkodobého podávania technického DDT na biologickú účinnosť štandardnej dávky estradiolu

Vek pri teste (dni)	Kontrola		DDT 100 mg kg ⁻¹	
	hmota vajcovodu g	Ca v sére mg/100 ml	hmota vajcovodu g	Ca v sére mg/100 ml
22	0,5115	16,48	0,4451*)	17,04
47	1,5287	12,95	1,4405	13,90*)
61	2,1161	13,15	1,9548	13,61
75	2,7246	13,05	2,7004	—

*) $P < 0,05$

Súhrnné údaje o vplyve dlhodobého podávania technického DDT sa uvádzajú v tab. II. Z evidovaných ukazateľov je vidieť, že rozdiely medzi pokusnými a kontrolnými kurčatami vo väčšine prípadov nedosahujú hranicu štatistickej významnosti. Pokiaľ ide o hmotu vajcovodu, účinnosť estrogénov sa vysoko preukázne znižuje iba v 75. dni veku, t. j. po 67dňovej aplikácii insekticidu. Vyhodnotenie aritmetických priemerov naznačuje, že 39 dní trvajúce podávanie technického DDT mierne potencuje biologickú aktivitu podaných estrogénov, a to v oboch sledovaných ukazovateľoch.

II. Vplyv dlhodobého podávania technického DDT na biologickú aktivitu štandardnej dávky stradiólu

Vek pri teste (dni)	Dĺžka podávania (dni)	Kontrola		DDT 100 mg kg ⁻¹	
		hmota vajcovodu g	Ca v sére mg 100 ml ⁻¹	hmota vajcovodu g	Ca v sére mg 100 ml ⁻¹
47	39	1,5287	12,95	1,5442	13,36
61	53	2,1161	13,15	1,9906	12,81
75	67	2,7246	13,05	2,3018 ¹⁾	

¹⁾ $P < 0,01$

Priebežné váženie zvierat ukázalo, že expozícia či už krátkodobému, alebo dlhodobému účinku technického DDT prakticky neovplyvňuje živú hmotnosť kurčiat (tab. III).

III. Vplyv krátkodobého a dlhodobého podávania technického DDT na živú hmotnosť kurčiat

Vek pri teste dni	Kontrola estrogény g	Podávanie	
		krátkodobé ⁺ g	dlhodobé ⁺⁺ g
22	156,00	158,70	—
47	455,00	450,75	426,75
61	632,25	636,75	605,75
75	781,84	777,70	767,94

⁺ posledných 14 dní pred testom aplikácia techn. DDT v dávke 100 mg kg⁻¹ krmiva

⁺⁺ počínajúc od 7. dňa veku aplikácia techn. DDT v dávke 100 mg kg⁻¹ krmiva

Pokus 2

Vplyv krátkodobého podávania lindanu (14dňové aplikačné intervaly) na stimuláciu hmoty vajcovodov a hladiny vápnika v sére sa dokumentuje v tab. IV. Na prvý pohľad je zrejmé, že aplikácia tohto insekticidu veľmi výrazne znižuje biologický efekt štandardnej dávky estradiólu, pričom rozdiely medzi kontrolnými a pokusnými skupinami sú vo všetkých prípadoch vysoko preukázateľné ($P_{0,01}$). Podobný obraz poskytujú aj hodnoty sledovaných ukazovateľov namerané po dlhobodej aplikácii insekticidu, ktoré sa demonštrujú v tab. V. Jedinú výnimku v tomto smere vykazuje zmena hmoty vajcovodu po 56dňovej aplikácii lindanu, ktorá v porovnaní s kontrolnou skupinou nedosiahla štatistickej významnosti.

IV. Vplyv krátkodobého podávania lindanu na biologickú účinnosť štandardnej dávky estradiolu

Vek pri teste dni	Kontrola		Lindan 100 mg kg ⁻¹	
	hmota vajcovodu g	Ca v sére mg 100 ml ⁻¹	hmota vajcovodu g	Ca v sére mg 100 ml ⁻¹
29	0,6680	16,71	0,4820 ¹⁾	10,49 ¹⁾
43	1,3993	13,19	0,9931 ¹⁾	10,27 ¹⁾
57	1,8252	10,96	1,5137 ¹⁾	9,72 ¹⁾
71	2,2764	11,04	1,8000 ¹⁾	9,57 ¹⁾

¹⁾ $P < 0,01$

V. Vplyv dlhodobého podávania lindanu na biologickú účinnosť štandardnej dávky estradiolu

Vek pri teste dni	Dĺžka podávania dni	Kontrola		Lindan 100 mg kg ⁻¹	
		hmota vajcovodu g	Ca v sére mg 100 ml ⁻¹	hmota vajcovodu g	Ca v sére mg 100 ml ⁻¹
43	28	1,3993	13,19	0,9096 ¹⁾	9,23 ¹⁾
57	42	1,8252	10,96	1,3716 ¹⁾	9,22 ¹⁾
71	56	2,2764	11,04	2,0818	8,72 ¹⁾

¹⁾ $P < 0,01$

Z tab. VI vidieť, že podávanie lindanu vyvoláva aj pomerne výraznú depresiu živej hmotnosti kurčiat.

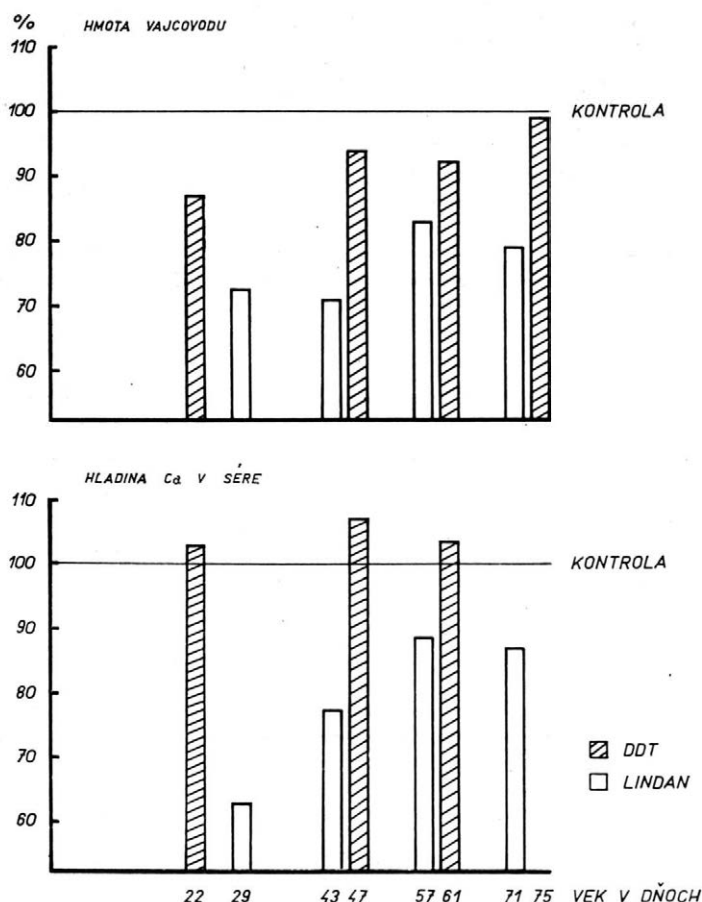
VI. Vplyv krátkodobého a dlhodobého podávania lindanu na živú hmotnosť kurčiat

Vek pri teste dni	Kontrola g	Estrogény g	Podávanie	
			krátkodobé ⁺ g	dlhodobé ⁺⁺ g
29	206,25	214,47	177,50	—
43	360,75	429,75	341,75	292,37
57	570,00	602,00	535,78	486,10
71	800,65	773,89	777,77	735,00

⁺ posledných 14 dní pred testom aplikácia lindanu v dávke 100 mg kg⁻¹ krmiva

⁺⁺ počínajúc od 14. dňa veku aplikácia lindanu v dávke 100 mg kg⁻¹ krmiva

Vzhľadom na to, že sledovanie účinnosti obidvoch použitých insekticídov sa vykonalo za principiálne rovnakých experimentálnych podmienok, možno dosiahnuté výsledky použiť pre odvodenie jednotných záverov, ktoré poukazujú na zásadné rozdiely v mechanizme pôsobenia medzi DDT a lindanom. Pomocou ukazovateľov v relatívnom vyjadrení (ako % kontroly) porovnáva sa na obr. 1 účinok



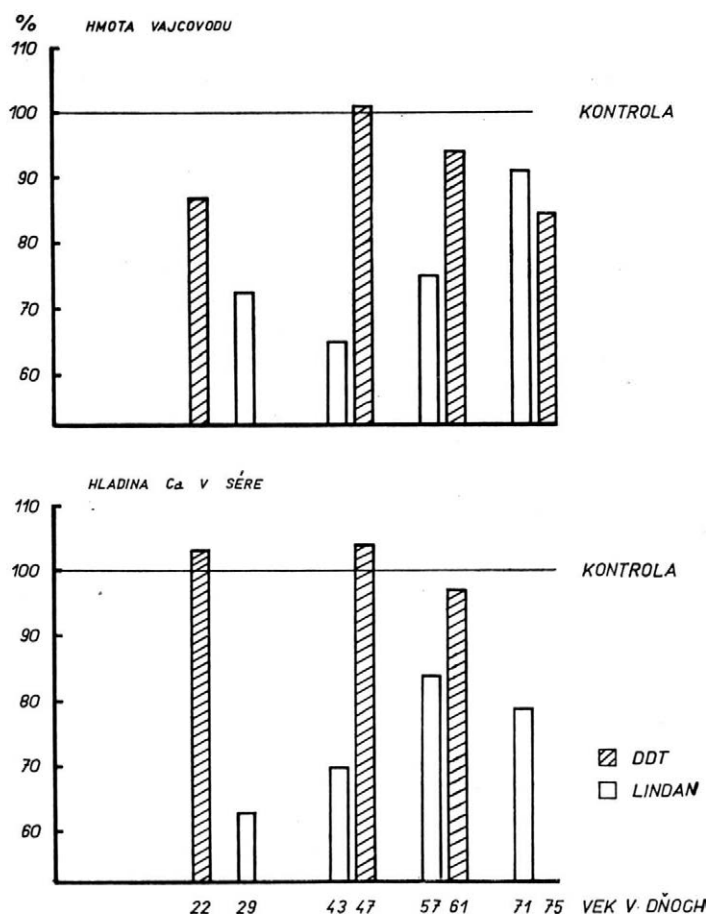
1. Porovnanie účinnosti DDT a lindanu pri krátkodobom podávaní

krátkodobej a na obr. 2 účinok dlhodobej expozície študovaných látok. Z demonštrovaných grafov je vidieť, že lindan vo všetkých ukazovateľoch a všetkých experimentálnych variantoch vyvoláva hlbokú depresiu estrogénnej účinnosti. Naproti tomu takýto efekt DDT je podstatne menej výrazný a v mnohých prípadoch, najmä pokiaľ ide o hladiny sérového vápnika, prejavuje sa pôsobenie tohto insekticídu potencovaním aktivity štandardnej dávky estrogénov.

DISKUSIA

Nepriaznivý vplyv nízkych dávok organochlórovaných insekticídov sa u početných aviárnych druhov prejavuje v podobe defektov reprodukcie. Základný mechanizmus pôsobenia sa dá s veľkou pravdepodobnosťou odvodiť od interakcii chlórovaných uhľovodíkov s biologickou účinnosťou gonadálnych hormónov. Výsledky opísaných pokusov jednoznačne potvrdzujú, že analogické interakcie sa uplatňujú aj u domestikovanej hydiny. Presvedčivé dôkazy v tomto smere poskytuje najmä hlboký útlm estrogénnej aktivity opakovane evidovaný po krátko-

2. Porovnanie účinnosti DDT a lindanu pri dlhodobom podávaní



dobej, rovnako ako aj po dlhodorej aplikácii lindanu pohlavne nedospelým kurčatám. DDT a lindan patria medzi látky, ktoré podobne ako ostatné insekticídy tejto skupiny prostredníctvom aktivácie enzýmov mikrozomálnej frakcie pečene urýchľujú metabolické odbúravanie steroidných hormónov a takto môžu narušovať funkčnú rovnováhu neuroendokrinného systému (Kuntzman a kol. 1964, Conney 1967, Kupfer 1969, Peakall 1967, 1970). Dá sa predpokladať, že pokiaľ vyvolané odchýlky od stacionárnej rovnováhy nepresahujú hranicu fyziologickej tolerancie, v ktorej rámci je táto autoregulačná sústava schopná kompenzovať zmeny v hladinách plazmatických steroidov, reprodukčné procesy prebiehajú nerušené a účinok preparátov sa môže prejavovať len latentnými anomáliami niektorých metabolických ukazovateľov. K funkčným poruchám vedú len hlbšie a trvalejšie zmeny v aktivite regulačných systémov.

Uvedené úvahy poskytujú východiskovú bázu, ktorá dovoľuje preklenúť zdanlivé diskrepancie vyplývajúce z konfrontácie poznatkov o vysokej odolnosti reprodukčných funkcií nosníc voči pôsobeniu chlórovaných insekticídov s dôkazmi o výraznej depresii biologickej aktivity pohlavných hormónov. Viacerí autori v ostatnom čase totiž zhodne konštatovali, že japonské prepelice (Cecil a kol. 1971), ale najmä sliepky (Cecil a kol. 1972, Whitehead

a kol. 1972, Ledeč a kol. 1973) ani po relatívne vysokých dávkach preparátov ako DDT a lindan nereagovali vážnejšími poruchami v kvalite škrupiny. Naproti tomu stoja k dispozícii práce (Smith a kol. 1970), ktoré u rovnakých modelových zvierat pri podstatne nižšej expozícii zdôrazňujú výskyt spomínaných defektov reprodukcie. Podrobnejší rozbor týchto rozporných informácií vedie k predstave, že vplyv insekticídov na kvalitu škrupiny je výsledkom kumulatívneho účinku viacerých faktorov. Ak sa napr. u japonských prepelíc súčasne s aplikáciou DDT znížil obsah vápnika v diéte, došlo k prudkému zhoršeniu ukazovateľov škrupiny, hoci kontrolné zvieratá pri rovnakom deficite vápnika nevykazovali podstatnejšie zmeny (Cecil a kol. 1971). Principálne podobné súvislosti sa uplatňujú aj u sliepok. Z doteraz uverejnených správ o ich vysokej odolnosti vyplýva, že pokusy s takýmto výsledkom sa vykonali na mládkach. Naproti tomu v experimentoch, kde sa sledovali nosnice v druhom roku znášky, zistil sa aj pri nízkych dávkach DDT preukazný úbytok v hrúbke škrupiny (Smith a kol. 1970). Účinok technického DDT u kurčiat, ktorým sa preparát začal podávať tesne pred zahájením znášky, sa prejavil počiatočnou depresiou viacerých ukazovateľov reprodukčnej aktivity, neskoršie asi po 10 týždňoch sa všetky tieto poruchy reštituovali (Adamec a kol. 1972). Je predpoklad, že v tomto prípade išlo o interferenciu so záťažou organizmu v súvislosti s pohlavným dospievaním a nástupom znášky. Aj zníženú reprodukčnú výkonnosť divo žijúcich vtákov treba vidieť vo svetle súčasného pôsobenia stressových faktorov vyplývajúcich z migrácie, expozície chladu a zo sezónneho kolísania kvality výživy (Tucker a Haegeler 1970). Závažným faktorom, ktorý môže podstatne zvyšovať citlivosť zvierat na toxické pôsobenie insekticídov, je reštrikcia krmiva (Dunachie a Fletcher 1969, Gish a Chura 1970). Na základe uvedených argumentov zdá sa byť pravdepodobné, že manifestácia patogenného účinku nízkych koncentrácií insekticídov do značnej miery závisí od okolností, za ktorých došlo k expozícii. Akýkoľvek faktor, ktorý kladie zvýšené nároky na funkciu autoregulačnej neuroendokrinnnej sústavy, môže potenciálne znížovať prah citlivosti voči pôsobeniu organochlórovaných insekticídov.

Konštatovanie závažných rozdielov vo výsledkoch dosiahnutých aplikáciou DDT a lindanu by mohlo viesť k predstave, že DDT u kurčiat nevyvoláva aktiváciu steroidného metabolizmu, ba naopak, usudzujúc podľa zmien v koncentrácii sérového vápnika, potencuje aktivitu estrogénov. Vychádzajúc z viacerých literárnych informácií (Bitman a kol. 1968, Levin a kol. 1968a, Welch a kol. 1969), ako aj z podrobnejšieho rozboru vlastných pokusov možno sa oprávnenne domnievať, že celkový účinok DDT vo vzťahu k biologickej aktivite podaných estrogénov je výslednicou dvoch vzájomne sa rušiacich biologických fenoménov:

1. DDT urýchľuje metabolické odbúravanie estrogénov a tým podobne ako lindan znižuje biologickú účinnosť aplikovaných hormónov,
2. technický DDT, menovite jeho o,p'-izomér, sa vyznačuje relatívne silnou estrogénnou aktivitou, ktorou sa kompenzuje vyššie uvedená depresia hormonálnej aktivity.

Pôsobenie týchto kompenzačných mechanizmov môže viesť ku skresleniu prejavu interakcie DDT s estrogénami, čo však v nijakom prípade nevyklučuje riziká vyplývajúce z prítomnosti reziduí tejto cudzorodej látky.

Literatúra

- ADAMEC O., LEDEČ M., KOŠUTZKÝ J., BOBÁKOVÁ E., 1972, Poruchy v tvorbe vaječnej škrupiny u sliepok a kačíc po záťaži technickým DDT. *Živočiš. výroba* 17 : 835-840.
- BITMAN J., CECIL H. C., HARRIS S. J., FRIES G. F., 1968, Estrogenic activity of o,p'-DDT in the mammalian uterus and avian oviduct. *Science* 162 : 371-372.
- CADE T. J., LINGER J. L., WHITE C. M., ROSENEAU D. C., SWARTZ L. G., 1971, DDE residues and egg-shell changes in Alaskan falcons and hawks. *Science* 172 : 955-957.
- CECIL H. C., BITMAN J., HARRIS S. J., 1971, Effects of dietary p,p'-DDT and p,p'-DDE on egg production and egg shell characteristics of Japanese quail receiving an adequate calcium diet. *Poult. Sci.* 50 : 657-659.
- CECIL H. C., FRIES G. F., BITMAN J., HARRIS S. J., LILLIE R. J., DENTON C. A., 1972, Dietary p,p'-DDT, o,p'-DDE and changes in egg shell characteristics and posticide accumulation in egg contents and body fat of caged White Leghorns. *Poult. Sci.* 51 : 130-139.
- CONNEY A. H., JACOBSON M., LEVIN W., SCHNEIDMAN K., KUNTZMAN R., 1966, Decreased central depressant effect of progesterone and other steroids in rats pretreated with drugs and insecticides. *J. Pharmac. exp. Ther.* 154 : 310-318.
- CONNNEY A. H., 1967, Pharmacological implications of microsomal enzyme induction. *Pharmacol. Rev.* 19 : 317-366.
- DUNACHIE J. P., FLETCHER W. W., 1969, An investigation of the toxicity of insecticides to bird's eggs using the egg-injection technique. *Ann. Appl. Biol.* 64 : 409-423.
- ENDERSON H. J., BERGER D. D., 1970, Pesticides: Eggshell thinning and lowered production of young in Prairie falcons. *Bioscience* 20 : 355-358.
- FAHIM M. S., KING T. M., HALL D. G., 1968, Induced alterations in the biologic activity of estrogen. *Am. J. Obstet. Gynec.* 100 : 171-179.
- GISH C. D., CHURA N. J., 1970, Toxicity of DDT to Japanese quail as influenced by body weight, breeding condition, and sex. *Toxic. appl. Pharmac.* 17 : 740-751.
- HARRISON H. L., LOUCKS O. L., MITCHELL J. W., PARKHURST D. F., TRACY C. R., WATTS D. G., YANNACONE V. J., 1970, Systems studies of DDT transport. *Science* 170 : 503-508.
- HICKEY J. J., ANDERSON D. W., 1968, Chlorinated hydrocarbons and egg changes in raptorial and fish-eating birds. *Science* 162 : 271-273.
- HOREJŠÍ J., FASSATI M., JÍCHA J., KANDRÁČ M., MICHALEC Č., SLAVÍK K., 1964, Základy chemického vyšetřování v lékařství. Praha, SZdN, VI. vyd.
- KUPFER D., 1969, Influence of chlorinated hydrocarbons and organophosphate insecticides on metabolism of steroids. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 160 : 244-253.
- KUNTZMAN R., JACOBSON M., SCHNEIDMAN K., CONNEY A. H., 1964, Similarities between oxidative drug-metabolizing enzymes and steroid hydroxylases in liver microsomes. *J. Pharmac. exp. Ther.* 146 : 280-285.
- LEVIN W., WELCH R. M., CONNEY A. H., 1968, Effect of phenobarbital and other drugs on the metabolism and uterotrophic action of estradiol-17 and estrone. *J. Pharmac. exp. Ther.* 159 : 362-371.
- LEVIN W., WELCH R. M., CONNEY A. H., 1968a, Estrogenic action of DDT and its analogs. *Fedr. Proc. Fedr. Am. Soc. exp. Biol.* 27 : 649.
- LEDEČ M., ADAMEC O., KOŠUTZKÝ J., BOBÁKOVÁ E., 1973, Štúdium účinku technického DDT a jeho derivátov na kvalitu vaječnej škrupiny u hydiny. Čiastková záverečná správa VÚCHSH, Ivanka pri Dunaji.
- LONGCORE J. R., SAMSON F. B., WHITTENDALE T. W., 1971, DDE things eggshells and lowers reproductive succes of captive black ducks. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 6 : 485-490.
- PEAKALL D. B., 1967, Pesticide-induced enzyme breakdown of steroids in birds. *Nature* 216 : 505-506.
- PEAKALL D. B., 1970, Pesticides and the reproduction of birds. *Scientific American*, April 1970 : 73-79.
- PORTER R. E., WIEMEYER S. N., 1969, Dieldrin and DDT effects on sparrow hawk eggshells and reproduction. *Science* 165 : 199-200.
- RATCLIFFE D. A., 1967, Decrease in eggshell weight in certain birds of prey. *Nature* 215 : 208-210.

- SMITH S. I., WEBER C. W., REID B. L., 1970, Dietary pesticides and contamination of yolks and abdominal fat of laying hens. *Poult. Sci.* 49 : 233-237.
- SZOKOLAY A., GÖRNER F., ROZSÍVAL L., UHNÁK J., MAĐARIČ A., 1970, Výsledky sledovania rezíduí niektorých chlórorganických pesticídov v mliečnom tuku a vo vajciach. *Poľnohospodárstvo* 16 : 714-720.
- SZOKOLAY A., UHNÁK J., MAĐARIČ A., SACKMAUEROVÁ M., 1971, Analytické problémy rezíduí chlórovaných insekticídov v potravinách živočíšneho pôvodu. *Průmysl potravin* 11 : 349-350.
- TUCKER R. K., HAEGELE H. A., 1970, Eggshell thinning as influenced by method of DDT exposure. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 5 : 191-194.
- WELCH R. M., LEVIN W., CONNEY A. H., 1969, Estrogenic action of DDT and its analogs. *Toxic. appl. Pharmac.* 14 : 353-367.
- WELCH R. M., LEVIN W., KUNTZMAN R., JACOBSON M., CONNEY A. H., 1971, Effects of halogenated hydrocarbon insecticides on the metabolism and uterotropic action of estrogens in rats and mice. *Toxic. appl. Pharmac.* 19 : 234-246.
- WHITEHEAD C. C., DOWNING A. G., PETTIGREW R. J., 1972, The effects of lindane on laying hens. *Br. Poult. Sci.* 13 : 293-299.

Došlo dne 15. 2. 1971

АДАМЕЦ О., КОШУТЗКИ Й., ФЕЛЛЕГИОВА М., ЛЕДЕЧ М., БОБАКОВА Е. (Научно-исследовательский институт птицеводства и селекции, Иванка-при-Дунае, Научно-исследовательский институт гигиены, Братислава, Чехословакия). Изменения в биологической действенности эстрогенов после подвержения цыплят действию некоторых инсектицидов из ряда хлорированных углеводов. *Vet. Med. (Praha)* 19 (6) : 337-347, 1974.

В рамках опытов, связанных с изучением механизмов действия хлорированных инсектицидов, авторы наблюдали за изменениями биологической активности эстрогенов после кратковременного и длительного применения технического ДДТ и линдана у цыплят. Действенность стандартной дозы эстрадиола проверялась путем измерения подъема массы яйцеводов и уровней кальция в сыворотке в определенных интервалах времени в период между 22- и 75-дневным возрастом. Различия в величинах стимулированных таким образом показателей между опытными и соответствующими контрольными группами послужили в качестве основного критерия для оценки эксперимента. Подача технического ДДТ в дозе 100 мг кг⁻¹ корма вызвала сравнительно мало заметные изменения в биологической действенности эстрогенов. Различия между опытными и контрольными группами в основном не достигали уровня статистической значимости. Средние величины свидетельствуют о торможении стимуляции массы яйцеводов, в то время как уровни сывороточного кальция указывают на то, что инсектицид действует потенцирующе на биологическую активность гормона. Напротив, применение такой же дозы линдана во всех опытных вариантах и у обоих изучаемых показателей вызывает глубокую, высокодостоверную депрессию действенности стандартной дозы эстрогенов. На основе полученных результатов в дискуссии обсуждается риск, который для воспроизводства домашней птицы означает подвержение животных действию инсектицидов.

цыплята; линдан; ДДТ; биологическая действенность эстрогенов

ADAMEC O., KOŠUTZKY J., FELLEGIÓVÁ M., LEDEČ M., BOBÁKOVÁ E. (Poultry Research Institute, Ivanka pri Dunaji, Research Institute of Hygiene, Bratislava, Czechoslovakia). *Changes in the Biological Activity of Estrogen after the Exposure of Chickens to Some Insecticides of the Chlorinated Hydrocarbone Series.* *Vet. Med. (Praha)* 19 (6) : 337-347, 1974.

The changes of the biological activity of esterogens after short-time and long-term application of technical DDT and lindane to chickens were studied in trials concerning the mechanisms of the effect of chlorinated carbohydrate insecticides. The activity of a standard dose of estradiol was tested by the measurement of the increase of oviduct weight and calcium levels in serum in time intervals be-

tween the 22nd and 75th day of age. The differences between the values of indices stimulated in this way in the control groups on the one hand and the test groups on the other were used as the basic criterion for the evaluation of the experiment. The application of technical DDT at the rate of 100 mg kg⁻¹ of feed caused relatively small changes in the biological effectiveness of estrogens. The differences between the test and control groups mostly did not reach the level of statistical significance. The average values indicate that the stimulation of the oviduct matter growth was suppressed, whereas the levels of serum calcium suggest that the insecticide stimulated the biological activity of the hormone. On the other hand, the application of the same dose of lindane resulted in a highly significant depression of the effectiveness of the standard dose of estrogens in all experimental variants and in both the indices under study. On the basis of the results, the author analyses the hazards for poultry reproduction resulting from the exposure of the birds to the effect of insecticides.

chickens; lindane; DDT; biological effectiveness of estrogens

ADAMEC O., KOŠUTZKÝ J., FELLEGIÓVÁ M., LEDEČ M., BOBÁKOVÁ E. (Forschungsanstalt für Geflügelzucht und -selektion, Ivanka pri Dunaji, Forschungsinstitut für Hygiene, Bratislava, Tschechoslowakei.) *Veränderungen in der biologischen Wirksamkeit der Östrogene nach Exposition von Kücken gegen Insektizide aus der Reihe chlorierter Kohlenwasserstoffe.* Vet. Med. (Praha) 19 (6) : 337-347, 1974.

Im Rahmen von Untersuchungen über Mechanismen der Wirkung chlorierter Insektizide wurden die Veränderungen in der biologischen Aktivität von Östrogenen nach kurz- und langfristiger Applikation des technischen DDT und des Lindans bei Kücken untersucht. Die Wirkung einer Standardöstradioldosis wurde durch Messung der Zunahme der Eileitermasse und des Kalziumspiegels im Blutserum in abgestuften Zeitintervallen zwischen dem 22. und dem 75. Lebenstag getestet. Die Unterschiede der auf diese Weise stimulierten Kennwerte zwischen den Versuchsgruppen und den entsprechenden Kontrollgruppen wurden als grundlegendes Kriterium zur Bewertung des Experiments benutzt. Die Verabreichung des technischen DDT in Dosen von 100 mg kg⁻¹ Futter ruft verhältnismäßig nur geringe Veränderungen in der biologischen Wirksamkeit der Östrogene hervor. Die Differenzen zwischen den Versuchs- und den Kontrollgruppen erreichen vorwiegend das Niveau der statistischen Signifikanz nicht. Die Durchschnittswerte weisen auf eine verringerte Stimulierung der Eileitermasse hin, während die Niveaus des Serumkalziums andeuten, daß das Insektizid im Sinne einer Potenzierung der Hormonaktivität wirkt. Demgegenüber ruft die Applikation einer gleichen Lindandosis in allen Variaten des Experiments und bei beiden untersuchten Kennwerten eine wesentliche hochsignifikante Depression der Wirkung der Östrogenstandarddosis hervor. Aufgrund der erlangten Resultate werden in der Diskussion die Risiken erörtert, die sich aus der Exposition der Tiere gegenüber Insektiziden für die Reproduktion des Geflügels ergeben.

Küken; Lindan; DDT; biologische Wirksamkeit der Östrogene

Adresy autorů:

Ing. O. Adamec, CSc., MVDr. J. Košutský, CSc., ing. M. Leděč, CSc.,
ing. E. Bobáková, Výskumný ústav chovu a šľachtenia hydiny, 900 28 Ivanka
pri Dunaji
PhMr. M. Fellegiová, Výskumný ústav hygieny, Čs. armády 40, 800 00 Bra-
tislava

RECENZE

AVIAN PATHOLOGY

Avian Pathology je nový časopis Světové veterinární drůbežnické společnosti — World Veterinary Poultry Association.

Světová veterinární společnost, které je ČSSR kolektivním členem, pořádá v pravidelných čtyřletých intervalech světové veterinární kongresy, jako byl například v roce 1971 kongres v Mexico City; další se bude konat v Řecku v roce 1975. Tato společnost má také různé zájmové skupiny; jednou z nich je právě jmenovaná Světová veterinární drůbežnická společnost. První myšlenka na vydávání vlastního časopisu se objevila již v Bělehradě v r. 1969 a podrobněji byla rozpracována na konferenci v Mexico City v r. 1971. Základní myšlenkou bylo sjednotit — i když ne všechny, tedy alespoň většinu prací publikovaných o drůbeži na světové úrovni do jediného časopisu, kde by byly všechny práce pohromadě. Jediným dosavadním časopisem tohoto druhu byl časopis Avian Diseases, vycházející ve Spojených státech, a to výhradně v jazyce anglickém. U nového časopisu Avian Pathology šlo o to, aby vznikl časopis internacionální, který by dal možnost publikovat i v jiných jazycích, jako např. v němčině, francouzštině, popřípadě v dalších.

První číslo uvedeného časopisu vyšlo v r. 1972. Jde o čtvrtletník vycházející na křídovém papíře v rozsahu 80 stran pro každé číslo. V roce 1973 vyšla čtyři čísla. Dosavadní zaměření časopisu je asi takové, že z bakteriologie vyšly tři práce, z epizootologie pět prací, z parazitologie tři, z patologie dvě práce, z virologie jedenáct prací, z toxikologie jedna práce, z ostatních disciplín čtyři práce a dvě práce popisující zajímavé případy. V současné době má časopis přes 350 stálých odběratelů a při ceně ročního předplatného 25 dolarů se stal po vydavatelské stránce soběstačným. Hlavním vydavatelem je t. č. dr. Biggs z Anglie a produkčním vydavatelem prof. Kozíč. Časopis je vydáván v Bělehradě. Mám za to, že tato koncentrace drůbežnických publikací do jediného časopisu je velmi výhodná a že přispívá k výměně zkušeností a poznatků mezi pracovníky nejrozličnějších národů na světové úrovni.

*Prof. MVDr. B. Klimeš, CSc.
Vysoká škola veterinární, Brno*

VPLYV ZVÝŠENEJ TEPLOTY NA RAST A SÉROVÉ BIELKOVINY NÚTENE KRMENÝCH KÁČAT VO VZŤAHU K PROTEÍNOVEJ ÚROVNI KRMENIA

M. L. Gažo, M. Baranovská, V. Gergelyiová

*Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, pracovisko Ivanka pri Dunaji
Výskumný ústav pre chov a šľachtenie hydiny, Ivanka pri Dunaji*

Venované k päťdesiatym narodeninám prof. MVDr. Z. Sovu, DrSc.

GAŽO M. L., BARANOVSKÁ M., GERGELYIOVÁ V. *Vplyv zvýšenej teploty na rast a sérové bielkoviny nútené krmných káčat vo vzťahu k proteínovej úrovni krmenia.* Vet. Med. (Praha) 19 (6) : 349-357, 1974.

Skúmal sa vplyv teploty prostredia prevyšujúcej zónu termoneutrality na telesný rast, rast pečene, obličiek, nadobličiek, prsného svalu, tibie, sterna a na sérové bielkoviny káčat do veku 4 týždňov pri dvoch úrovniach proteínovej diéty. Dvesto káčat typu DL-IV-f obidvoch pohlaví a vyrovnanej telesnej hmotnosti sa rozdelilo do 4 skupín, ktoré boli vo vzájomnej kombinácii krmenej diétou obsahujúcou 20 % N-látok a obsahujúcou 10 % N-látok a chované pri teplote 39,8 °C a pri teplote postupne sa znižujúcej z 35 na 27 °C. Zvieratá boli od 5. dňa nútené krmené suspenziou v pitnej vode v pomere 1 : 2. Za podmienok rovnakého príjmu krmiva neboli rozdiely v intenzite telesného rastu medzi kontrolnou skupinou a skupinou vystavenou zvýšenej teplote prostredia. Zvýšená teplota ovplyvnila rast pečene a obličiek. Na percentuálny podiel jednotlivých frakcií a sérových bielkovín mala predovšetkým vplyv úroveň výživy. Zvýšená teplota prostredia sa prejavila na podiely γ -globulínov, albumínov a β -globulínov, a to vo vzťahu k veku a k úrovni výživy.

káčatá; zvýšená teplota prostredia; rast; pečeň; obličky; kosti; sérové bielkoviny; proteínová výživa; nútené krmenie

V letnom období za určitých nepriaznivých podmienok môže teplota prostredia v niektorých chovoch značne prevýšiť zónu termoneutrality (Reece a kol. 1972). Takáto teplota ovplyvňuje negatívne rast. Pretože pri zvýšenej teplote prostredia je znížený príjem krmiva (Freeman 1971), ostáva otvorené, či spomalený rast i niektoré zmeny v metabolizme nie sú spôsobené až druhotne. Preto sme pokladali za potrebné skúmať vplyv teploty prostredia ležiacej blízko rektálnej teploty zvieratá za podmienok núteného krmenia, čím sa mal eliminovať vplyv rozdielneho príjmu potravy. Ako model sa použili kačice do veku 4 týždňov, krmené dvomi rozdielnymi diétami líšiacimi sa obsahom N-látok, u ktorých sa sledoval rast tela i niektorých orgánov a spektrum bielkovín krvného séra.

Pozorovalo sa, že teplota prostredia, prevyšujúca zónu termoneutrality, zhoršuje rast kurčiat (Kempster a Parker 1936, Kleiber a Dougherty 1934, Pope 1960, Milligan a Winn 1964, Gažo a kol. 1971).

Bielkoviny krvnej plazmy sa zúčastňujú na udržiavaní koloidno ozmotického tlaku. Ich obsah a pomer jednotlivých frakcií je ovplyvnený mnohými faktormi,

čo sa využíva v klinickej diagnostike. Znížený príjem bielkovín má za následok zníženie obsahu albumínov, pričom podiel globulínov môže byť nezmenený (Lang 1970). V sére kačíc živých hypoproteínovou diétou pozorovali zníženie albumínov Carboneau a Demers (1965) a zväčšenie prealbumínov (Demers a kol. 1962). Paulov (1968) pri zvýšení obsahu bielkovín diéty nezistil štatisticky preukazné rozdiely vo frakciách sérových bielkovín, takisto ako v ďalšej práci (1971), v ktorej držal kačice pri dvoch rozdielnych tepelných režimoch. Soliman a Huston (1972) zas zaznamenali vysoko preukazný efekt teploty prostredia a úrovne bielkovín diéty na protrombínový čas u kurčiat.

MATERIÁL A METÓDY

Do pokusu sa zaradilo 200 káčat typu DL-IV-f oboch pohlaví, vybraných z väčšieho počtu, aby sa získal čo najvyrovnanjší zvierací materiál. Káčatá boli rozdelené do 4 skupín. Dve skupiny sa krmili zmesou obsahujúcou 20 % N-látok (skupiny „N“) a dve skupiny zmesou obsahujúcou 10 % N-látok (skupiny „n“). Z týchto dve skupiny, a to „NT“ a „nt“, sa chovali stále pri priemernej teplote 39,8 °C a dve pri teplote postupne týždenne sa znižujúcej z 35 na 27 °C („Nt“ a „nt“).

Kŕmne zmesi boli zostavené podľa ON 46 6541 na báze rybacej a mäso-kostnej múčky, kukurice, sójového extrahovaného šrotu, pšeničných klíčkov, sušených kvasníc, MKP, VAD a metionínu. Zmesi „N“ zodpovedali svojim obsahom živín veľmi vysokej nutričnej úrovni podľa ČSN 7077.

Zvieratá sa držali v špeciálne upravených bateriových odchovniach, umožňujúcich udržať konštantnú teplotu. Káčatá po vyliahnutí boli najprv 5 dní kŕmené *ad libitum* a potom postupne prechádzali na nútené kŕmenie. Od 7. dňa boli len nútené kŕmené suspenziou krmiva v pitnej vode 1 : 2, podaného sondou do hrvola, a to 4× denne (o 7., 11., 15., 18. hod.). Príjem krmiva sa stanovil na základe rozdielu hmotnosti zvieraťa pred a po kŕmení. Tým sa zabezpečil rovnaký priemerný príjem krmiva pre obe skupiny „N“, ako aj pre obe skupiny „n“. Voda sa podávala *ad libitum* a z technických príčin sa jej spotreba nesledovala. Trus sa zachytával týždenne, prakticky kvantitatívne podľa skupín. Po vyliahnutí sa odobralo 35 zvierat a potom v týždňových intervaloch z jednotlivých skupín po 18, 12, 6 a 7 zvierat. Zvieratá sa usmrtili prerezaním krčnej tepny. Vypreparovala sa im pečeň, obličky, nadobličky, prsné svaly (*m. pectoralis thoracicus* a *m. supracoracoides*), tibia a sternum, ktoré sa odvážili. Bielkoviny séra sa rozdelili papierovou elektroforézou postupom doporučeným VEB-Carl Zeiss, Jena, pre ich prístroj pre papierovu elektroforézu za následovných podmienok: papierový nosič Whatman 1, napätie 90 V, čas delenia 16 hodín, veronolový puffer o ionovej sile 0,06 a pH 9,0. Bielkovinové frakcie sa vyfarbovali bromfenolovou modrou. Elektroforetogramy sa vyhodnotili na vyhodnocovači s integrátorom typu ERI 10 (VEB Carl Zeiss, Jena).

Výsledky sa vyhodnotili analýzou variancie pri dvojnóm triedení (Weberová 1967).

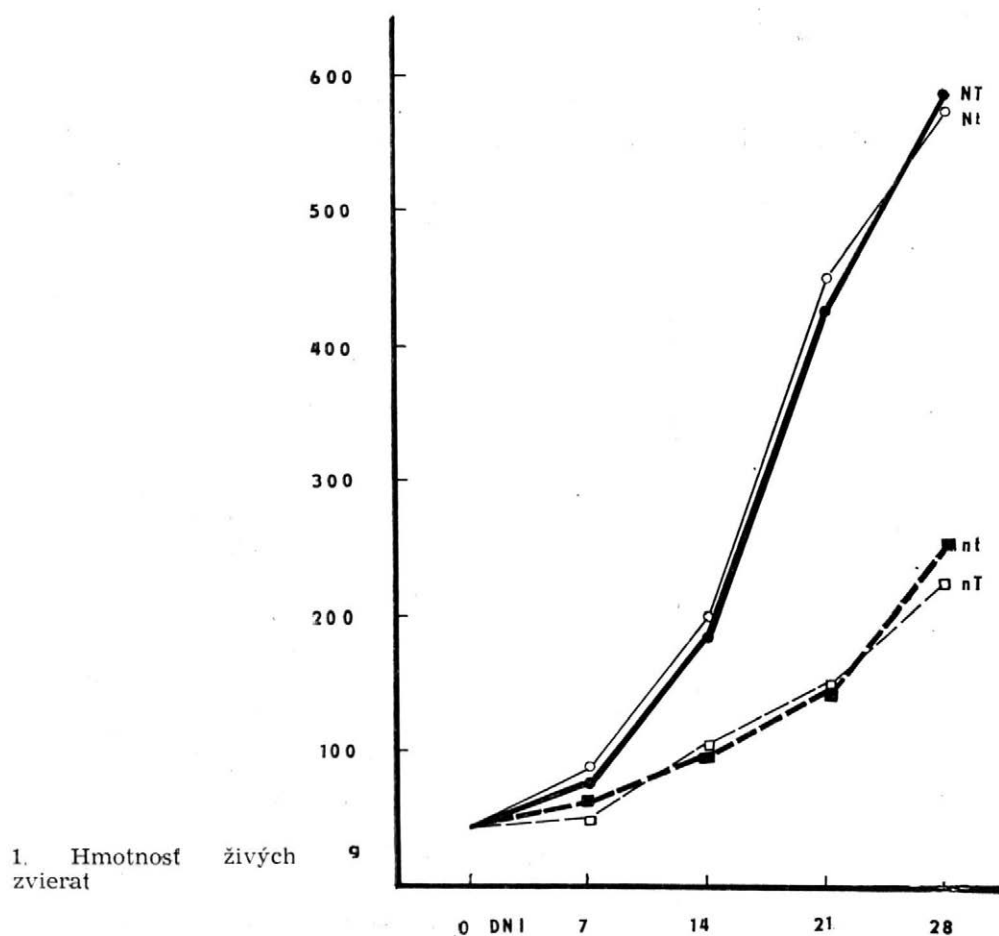
VÝSLEDKY A DISKUSIA

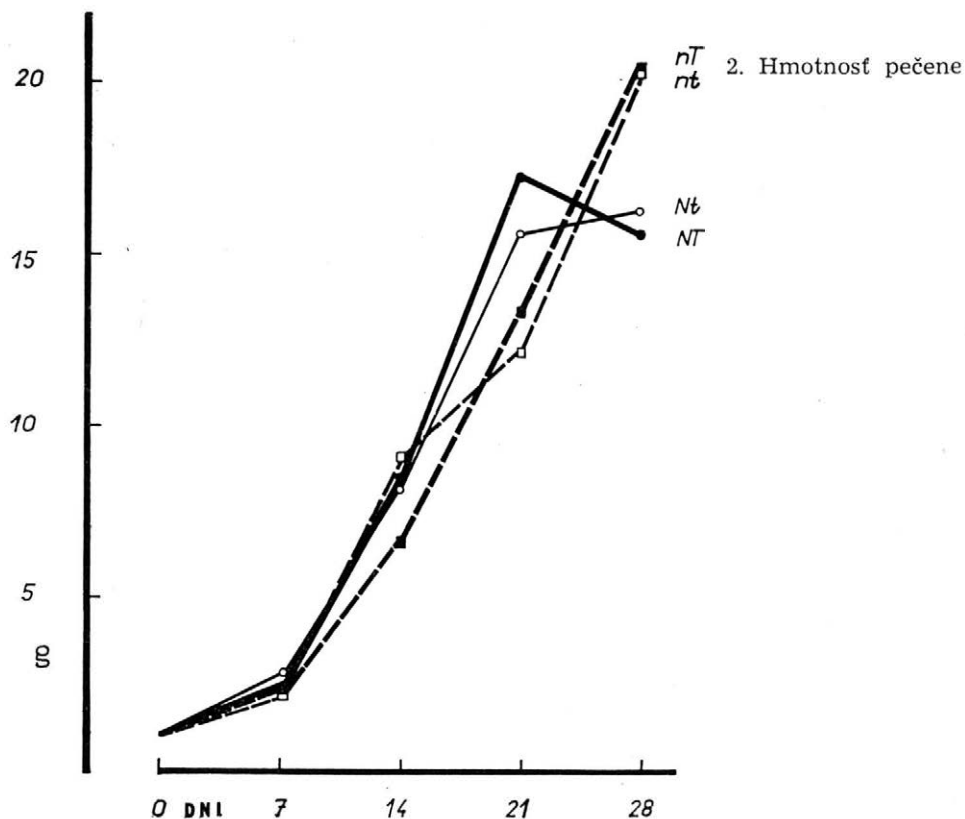
Zvieratá, ktoré dostávali rovnakú diétu, vykazovali rovnaký rast (obr. 1). Preto možno predpokladať, že spomalený rast pozorovaný u zvierat vystavených zvýšenej teplote (Kempster a Parker 1936, Kleiber a Dougherty 1934, Pope 1960, Milligan a Winn 1964, Gažo a kol. 1971) je následok zníženého príjmu krmiva. Ak sa zabezpečil rovnaký príjem živín, tak zvýšená

teplota prostredia neovplyvnila rastovú intenzitu kačíc do veku 4 týždňov. Na hmotnosti pečene (obr. 2) sa prejavil štatisticky preukazne vplyv teploty iba v 14. dni, a to jej znížením pri nižšej úrovni diétnych bielkovín. Obličky (obr. 3) reagovali na rozdiely v obsahu bielkovín v krmive vysoko významne, na teplotu až po 21. dni. Obličky káčat vystavených zvýšenej teplote boli ťažšie. Zvýšená teplota prostredia neovplyvnila rast nadobličiek, prsných svalov ani túbie a sternu, hoci sa očakával zásah extrémnej teploty prostredia na vápnikový metabolizmus a tým aj do kalcifikácie kostí. Aj keď rast prsných svalov nebol ovplyvnený zvýšenou teplotou prostredia, ukázal sa jej vplyv od 21. dňa na sušinu pri nižšej úrovni výživy, a to smerom jej zvýšenia.

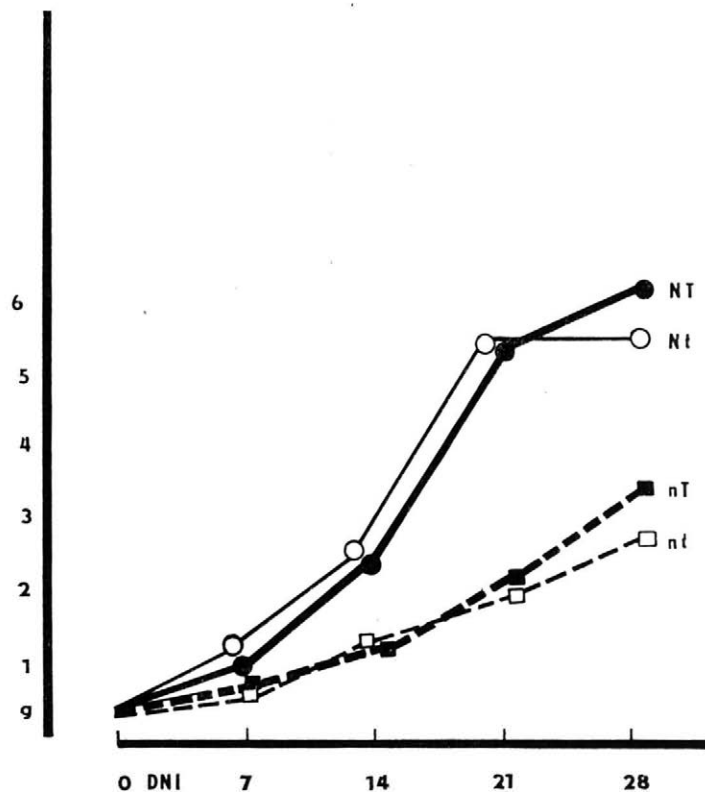
Podiel sérových albumínov (obr. 4), α a β -globulínov ovplyvnila vysoko preukazne úroveň výživy ($P < 0,001$), čo je v súlade i s údajmi literatúry (Lang 1970). Zníženie obsahu N-látok v diéte kačíc na polovicu malo za následok pokles podielu albumínov aj β -globulínov a zvýšenie podielu α -globulínov. Podiel γ -globulínov bol preukazne ovplyvnený úrovňou bielkovín diéty len vo veku jedného týždňa. U starších zvierat sa vplyv výživy na túto frakciu neprejavil.

Štatisticky preukazný vplyv teploty prevyšujúcej zónu termoneutrality za podmienok, že sa zabezpečil rovnaký príjem živín, bolo možné pozorovať na podielu γ -globulínov vo veku 21 dní a preukaznú interakciu s úrovňou výživy vo veku 7 a 28 dní. Podobná preukazná interakcia medzi úrovňou výživy a teplotou sa javila u β -globulínov v sére jednotlivých káčat.





3. Hmotnosť obličiek

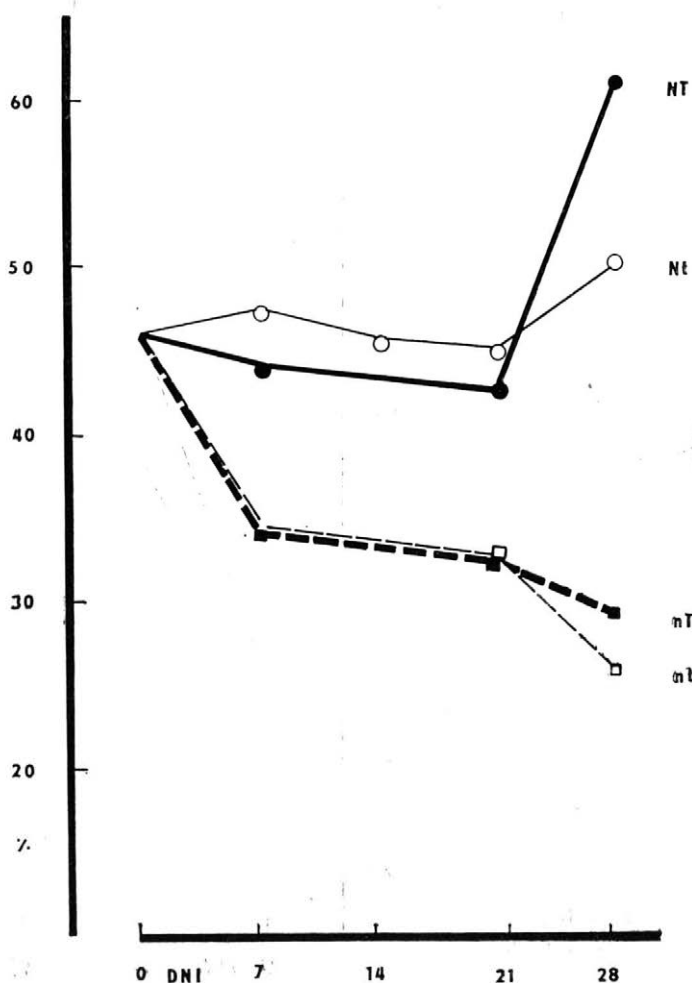


U albumínov sa ukázala tendencia k vyššiemu percentuálnemu podielu u zvierat chovaných pri vyššej teplote, a to až do veku 3 týždňov. Vplyv teploty na podiel α -globulínov nebol preukazný, ale určitú tendenciu v závislosti od veku bolo možné pozorovať (obr. 5).

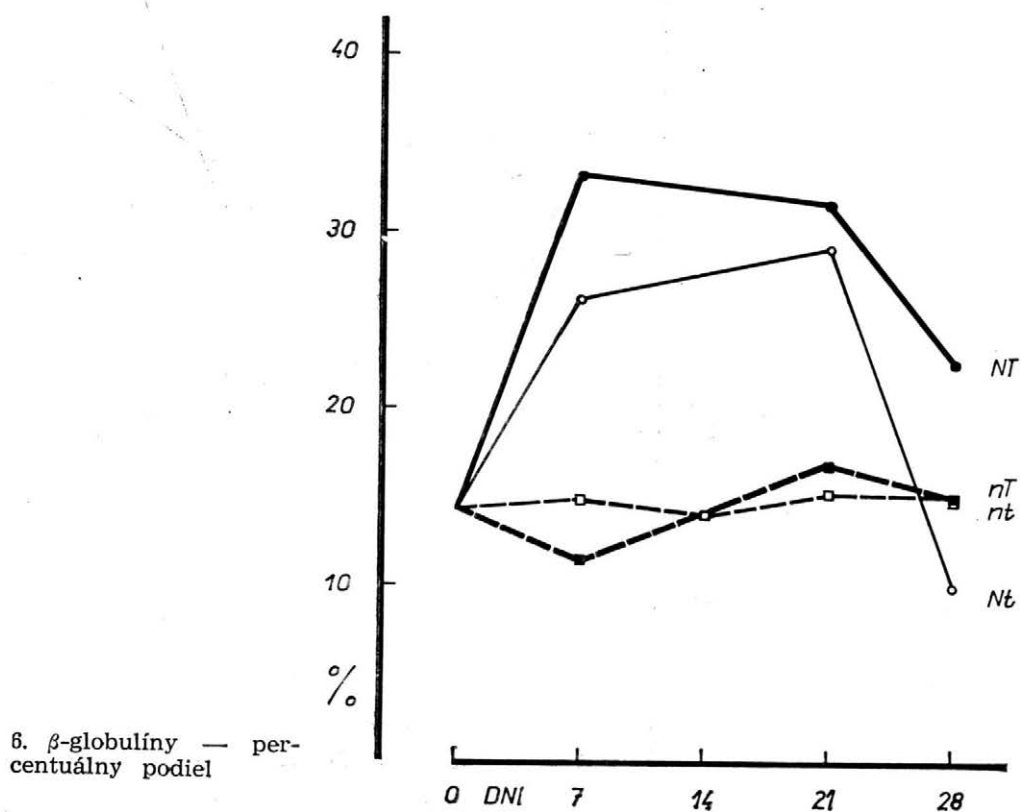
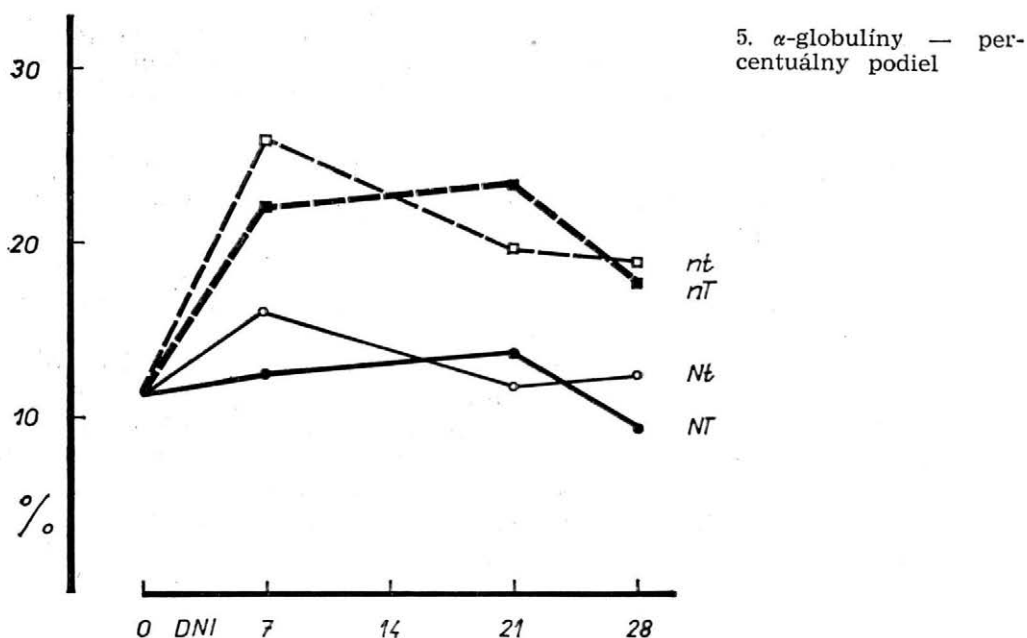
Podiel β -globulínov bol vyšší v sére káčat držaných pri vyššej teplote a kŕmených normálne. Pri zníženom prívode bielkovín už rozdiely boli prekryté vplyvom úrovne výživy (obr. 6).

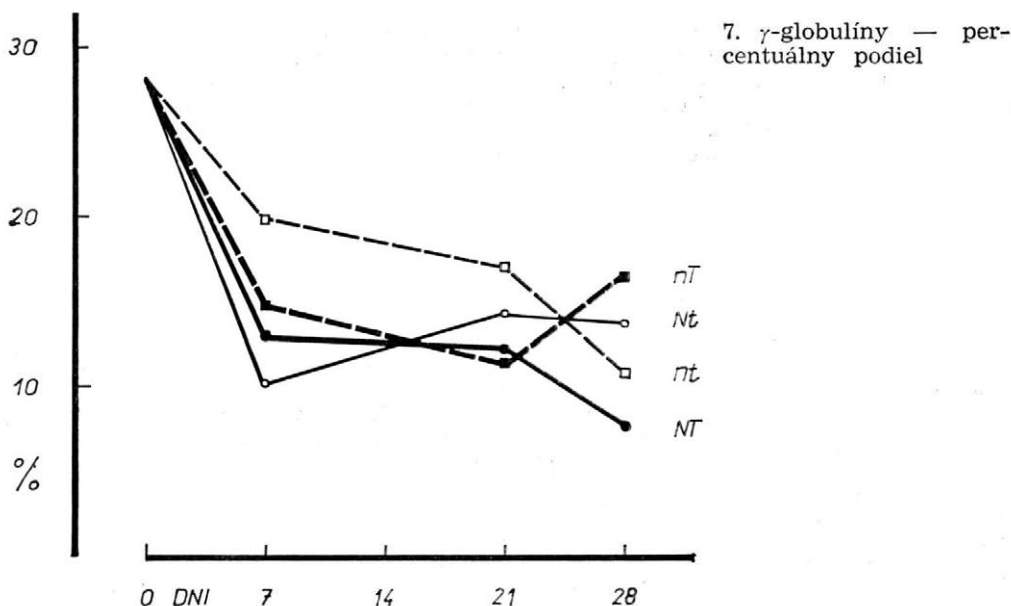
Podiel γ -globulínov bol pri zvýšenej teplote prostredia znížený, a to vo veku 21 dní pri oboch úrovniach výživy a vo veku 7 dní len pri zníženom obsahu bielkovín diéty (obr. 7).

Z výsledkov pokusu možno uzatvárať, že negatívny vplyv teploty prostredia, prevyšujúcej zónu termoneutrality na rast, možno pripísať predovšetkým rozdielnemu príjmu krmiva, i keď nemožno vylúčiť vplyv na rast niektorých orgánov v rôznom vekovom období v závislosti od úrovne výživy. Podiel jednotlivých bielkovinových frakcií séra kačice, a to albumíny, α - a β -globulíny, bol ovplyvnený prívodom bielkovín. Teplota prostredia, značne prevyšujúca zónu



4. Sérové albumíny — percentuálny podiel





termoneutralita a blížiac sa rektálnej teplote kačice, mala malý vplyv na percentuálny podiel jednotlivých frakcií sérových bielkovín. Podiel γ -globulínov bol predovšetkým vo veku 3. týždňov u zvierat vystavených zvýšenej teplote prostredia preukazne nižší.

Literatúra

- CARBONEAU R., DEMERS J. M., 1965, Action de régime hypoprotéique sur l'électrophorogramme sérique du caneton au fonction de l'âge. C. r. Séanc. Soc. Biol. 159 : 1229-1233.
- DEMERS J. M., CARBONEAU R., PLATONOV M., 1962, Les fractions électrophorétique des protéins sériques du caneton au cours une malnutrition protéique ou d'un défaut de choline. C. r. Séanc. Soc. Biol. 156 : 1390-1394.
- FREEMAN B. M., 1971, Body Temperature and Thermoregulation. In: BELL D. J., FREEMAN B. M., Physiology and Biochemistry of the Domestic Fowl. Acad. Press : 1115-1151.
- GAŽO M., SLADKÁ O., GERGELYIOVÁ V., BEŇÁKOVÁ M., HOJA J., 1971, Vplyv zvýšenej teploty na rast a potrebu vitamínu A vo vzťahu k úrovni výživy u kurčiat vo veku 4 týždňov. Živočíš. výroba 16 : 437-450.
- LANG K., 1970, Biochemie der Ernährung. Steinkopf, Darmstadt.
- KEMPSTER H. L., PARKER J. E., 1936, The normal growth of chickens under normal conditions. Univ. Missouri Agr. Exp. Sta. Res. Bull. : 247-252.
- KLEIBER M., DOUGHERTY J. E., 1934, Facteur thermique de la croissance des homeothermes. J. gen. Physiol 17 : 701-706.
- MILLIGAN J. L., WINN P. M., 1964, The influence of temperature and humidity on broiler performance in environmental chamber. Poult. Sci. 43 : 817-824.
- PAULOV Š., 1968, Hladina bielkovín krvného séra mladých kačíc a ich telesný rast pri hyperproteinovej výžive. Biológia 23 : 645-650.
- PAULOV Š., 1971, Serum Proteins of Ducklings under Different thermic Conditions. Biológia 26, 8 : 623-625.
- POPE D. L., 1960, Nutrition and Environmental Temperature Studies with Broiler. Nutr. Conference Feed Manufacturers : 48-53.
- REECE F. M., DEATON J. W., KUBENA L. F., 1972, Effects of High Temperature and Humidity on Heat Prostration of Broiler Chickens. Poult. Sci. 51, 6 : 2021-2025.

- SMITH R. M., 1972, Circulation, respiratory volumes and temperature regulation of the pigeon in dry and humid heat. *Comp. Biochem. Physiol.* 43, 3A: 477-490.
- SOLIMAN K. F. A., HUSTON T. M., 1972, Effects of Dietary Protein and Fat on Prothrombin Time of Chickens at Different Environmental Temperatures. *Poult. Sci.* 51, 6: 1984-1989.
- WEBEROVÁ E., 1967, *Grundriß der Biologischen Statistik*. VEB G. Fischer Verlag, Jena.

Došlo dne 15. 2. 1974

GAŽO M. L., BARANOVSKÁ M., GERGELYIOVÁ V. (Институт физиологии сельскохозяйственных животных САН, рабочий пункт Иванка-при-Дунае, Научно-исследовательский институт птицеводства и селекции, Иванка-при-Дунае, Чехословакия). Влияние повышенной температуры на рост и сывороточные белки утят на принудительном откорме в отношении к протеиновому уровню питания. *Vet. Med. (Praha)* 19 (6): 349-357, 1974.

В работе изучалось влияние температуры внешней среды, превышающей зону термонейтральности, на телесный рост, на рост печени, почек, надпочечников, грудной мышцы, большеберцовой кости, грудной кости и на сывороточные белки утят до 4-недельного возраста при двух уровнях протеиновой диеты. Двусте утят типа DL-IV-f обоих полов и выравненного телесного веса было разбито на 4 группы, которые взаимно комбинировались с кормовой диетой, содержащей 20 % азотных веществ и 10 % азотных веществ и которые содержались при постоянной температуре 39,8 °C и при постепенно понижающейся температуре с 35 до 27 °C. Начиная с 5-го дня утят принудительно кормили суспензией в питьевой воде в отношении 1 : 2. При условиях равного приема пищи различия в интенсивности телесного роста между контрольной группой и группой, подверженной действию повышенной температуры внешней среды, не были установлены. Повышенная температура повлияла на рост печени и почек. На процентную долю отдельных фракций и сывороточных белков прежде всего влиял уровень питания. Повышенная температура внешней среды повлияла на долю гамма-глобулинов, альбуминов и бета-глобулинов, причем в зависимости от возраста и уровня питания.

утята; повышенная температура внешней среды; рост; печень; почки; кости; сывороточные белки; протеиновое питание; принудительное кормление

GAŽO M. L., BARANOVSKÁ M., GERGELYIOVÁ V. (Institute of Farm Animal Physiology of the Slovak Academy of Sciences, Station Ivanka pri Dunaji, Poultry Research Institute, Ivanka pri Dunaji, Czechoslovakia). *The Effect of Increased Temperature on the Growth and Serum Proteins of Force-Fed Ducklings in Relation to the Protein Level of Feeding*. *Vet. Med. (Praha)* 19 (6): 349-357, 1974.

A trial was performed to study the effect of the environment temperature above the zone of thermoneutrality on the body growth, on the growth of liver, kidneys, suprarenal glands, breast muscles, tibia, sternum, and on the serum proteins of ducklings younger than 4 weeks. Protein diet was applied at two levels. Two hundred ducklings of the DL-IV-f type, of both sexes, at a uniform body weight, were divided into 4 groups; in combinations, these groups were fed a diet containing 20 % and 10 % of proteins respectively. They were exposed to the temperature of 39.8 °C and to temperatures gradually decreasing from 35 to 27 °C. From the 5th day, the birds were force-fed with a suspension in drinking water, ratio 1 : 2. There were no differences in body growth rate between the control group and the group exposed to the increased environmental temperature when the conditions of uniform feed consumption were the same. Increased temperature influenced the growth of liver and kidneys. The percentual proportions of individual fractions and serum proteins were influenced to the highest degree by the nutrition level. The increased environmental temperature influenced the proportions of γ -globulins, albumins, and β -globulins, in relation to age and to the level of nutrition.

ducklings; increased environmental temperature; growth; liver; kidneys; bones; serum proteins; proteinaceous nutrition; force-feeding

GAŽO M. L., BARANOVSKÁ M., GERGELYIOVÁ V. (Institut für Physiologie der landwirtschaftlichen Nutztiere der SAV, Arbeitsstelle Ivanka pri Dunaji, Forschungsinstitut für Geflügelzucht und -züchtung, Ivanka pri Dunaji, Tschechoslowakei). *Einfluß der erhöhten Temperatur auf das Wachstum und Serumproteine der zwangsgefütterten Jungenten in Beziehung zum Proteingehalt des Futters*. Vet. Med. (Praha) 19 (6) : 349-357, 1974.

Der Einfluß, der die Zone der Thermoneutralität überragenden Umwelttemperatur auf das Körperwachstum, Wachstum von Leber, Niere, Nebenniere, Brustmuskel, Schienbein, Brustbein und auf die Serumproteine der Jungenten im Alter von 4 Wochen wurde bei zwei Proteinniveaus untersucht. Zweihundert Jungenten Typs DL-IV-f beider Geschlechter und von gleicher Körpermasse wurden in 4 Gruppen aufgeteilt, die in wechselseitiger Kombination mit zwei Futtern mit 20 % bzw. mit 10 % Rohproteingehalt gefüttert und bei der Temperatur von 39,8 °C bzw. bei der sich von 35 zu 27 °C schrittweise herabsinkenden Temperatur gehalten wurden. Die Tiere wurden seit dem 5. Tag mit einer Suspension von Futter im Trinkwasser im Verhältnis 1:2 zwangsgefüttert. Unter den Bedingungen der gleichen Futteraufnahme wurden keine Unterschiede bezüglich der Intensität des Körperanwachsens zwischen der Kontrollgruppe und der der erhöhten Umwelttemperatur ausgesetzten Gruppe festgestellt. Die erhöhte Temperatur beeinflusste das Wachstum von Leber und Nieren. Auf den Prozentsatz der einzelnen Fraktionen und Serumproteine übte insbesondere das Ernährungsniveau den Einfluß aus. Die erhöhte Umwelttemperatur machte sich beim Anteil von γ -Globulinen, Albuminen und β -Globulinen bemerkbar, und zwar in Beziehung zum Alter und Ernährungsniveau.

Jungenten; erhöhte Umwelttemperatur; Wachstum; Leber; Nieren; Knochen; Serumproteine; Proteinernährung; Zwangsfütterung

Adresy autorů:

Doc. RNDr. ing. M. Gažo, DrSc., RNDr. M. Baranovská, Ústav fyziologie hospodárskych zvierat SAV, pracovisko 900 28 Ivanka pri Dunaji
PhMr. V. Gergelyiová, Výskumný ústav chovu a šľachtenia hydiny, 900 28 Ivanka pri Dunaji

Upozorňujeme čtenáře časopisu Veterinární medicína, že od letošního roku začne Ústav vědeckotechnických informací v edici Studijní informace znovu vydávat řadu

VETERINÁŘSTVÍ

Do plánu na rok 1974 jsou zařazeny tyto tituly

- Stafylokokové mastitidy dojnic
- Vliv estrogenní aktivity pícein na zdraví a užitkovost zvířat

Cena každého titulu bude cca 12,— Kčs.

Zájemci si mohou objednat jednotlivá čísla, popř. celý soubor v Ústavu vědeckotechnických informací, administrace časopisů, 120 56 Praha 2, Slezská 7.

PEVNOST A ŠTRUKTÚRA DEMINERALIZOVANÝCH A REMINERALIZOVANÝCH KOSTÍ NOSNÍC

M. L. Gažo, V. Sabo, M. Mitterhauszerová, F. Hanic, J. Grman

*Ústav fyziológie hospodárskych zvierat SAV, pracovisko Ivanka pri Dunaji
Ústredný štátny veterinárny ústav Bratislava, pracovisko Ivanka pri Dunaji
Štátna inšpekcia akosti, Bratislava*

Ústav anorganickej chémie SAV, Bratislava

Fakultné pracovisko elektrónovej mikroanalýzy SVTŠ, Bratislava

Venované k päťdesiatym narodeninám prof. MVDr. Z. Sovu, DrSc.

GAŽO M. L., SABO V., MITTERHAUSZEROVÁ M., HANIC F., GRMAN J.
Pevnosť a štruktúra demineralizovaných a remineralizovaných kostí nosníc.
Vet. Med. (Praha) 19 (6) : 359-365, 1974.

Sledovala sa dynamická pevnosť kostí, hmotnosť kostí a informatívne rozdiely v kryštalickej fáze kostí u 40 nosníc — polosestier plemena Sex-Sal-Link. Nosnice — polosestry v období 50% znášky prešli na 30 dní na diétu s obsahom 0,63 % vápnika. Potom boli kŕmené zas pôvodnou zmesou s obsahom 2,8 % vápnika a v 10dňových intervaloch postupne usmrcované. U tibií humeru a femuru sa stanovila nárazová húževnatosť podľa ČSN 64 0124. Informatívne sa skúmali kryštalickej fáze pomocou röntgenovej difrakčnej metódy a geometrický reliéf pomocou sekundárnych elektrónov na röntgenovom mikroanalýzátore. Nárazová húževnatosť bola u tibií, femuru i humeru rovnaká u kontrolných, ako aj u 30 dní hypokalcemicky kŕmených nosníc a po prechode na normokalciovú výživu stúpala nad hodnoty kontroly. U tibií a femuru priebeh hmotnosti a nárazovej húževnatosti naznačuje, že remineralizácia u týchto kostí prebieha čo do štruktúry v dvoch fázach. Nárazová húževnatosť je schopná poskytnúť informácie o zmenách vo vnútornej štruktúre kostí.

hypokalcémia; nárazová húževnatosť kostí; kryštalickej fáza; reliéf povrchu kostí

Pre vaječnú škrupinu, ktorej kalcifikácia prebieha intenzívnejšie, je treba dodať do uteru 1,25 mg vápnika za hodinu. Retencia vápnika v organizme nosnice dosahuje v priemere len 1,83 g/deň (Taylor a kol. 1971). Z toho vyplýva, že veľkú časť vápnika treba pre škrupinu čerpať z rezerv. Týmto rezervami je kostný systém, keďže vápnikový pool v krvi prispieva len niekoľkými miligrammi. Preto prebiehajú v kostiach procesy dekalifikácie a rekalcifikácie, a to nie len počas tvorby škrupiny, ale aj vo vzťahu k znáškovému cyklu. Pri dekalifikácii kostí nosníc nie sú atakované všetky kosti rovnako (Gažo a kol. 1961). Niektoré kostné systémy, napr. lumbosakrálna stavce, rebrá, sternum, pri extrémnej dekalifikácii vykazujú hlbšie zmeny v zložení ako iné. Pri dekalifikácii sa znižuje obsah popola, vápnika i fosforu a po prechode na normokalciové kŕmenie v kostiach dekalifikovaných nosníc sa zvyšuje obsah uvedených minerálie (Gažo a kol. 1961).

U dekalifikovaných nosníc sa pozoroval vyšší výskyt spontánných fraktúr (Marcinka, Makovický 1960). Pevnosť kostí, stanovená niektorými mechanickými metodami, bola preto niektorými autormi používaná ako ukazovateľ vápnikového metabolizmu (Rowland a kol. 1972). Predpokladali sme preto, že fragilita kostí nosníc kŕmených hypokalcemicky sa zvýši a po prechode na normálne kŕmenie sa upraví. Z týchto dôvodov sme sledovali dynamickú pevnosť kostí nosníc hypokalcemicky kŕmených a potom normálne. Súčasne sme sledovali hmotnosť kostí týchto nosníc a informatívne sme na niekoľkých kostiach hľadali rozdiely v kryštalickej fáze kosti pomocou röntgenovej difrakčnej metódy. Vzhľadom na to, že podľa Baumánovej (1968) labilná frakcia vápnika v medulárnej kosti sa nachádza na povrchu kostnej hmoty a tvorí 10 % vápnika celej kosti, sme pokladali za účelné preskúmať aspoň informatívne povrch kosti pomocou sekundárnych elektrónov na riadkovacom elektrónovom mikroskope.

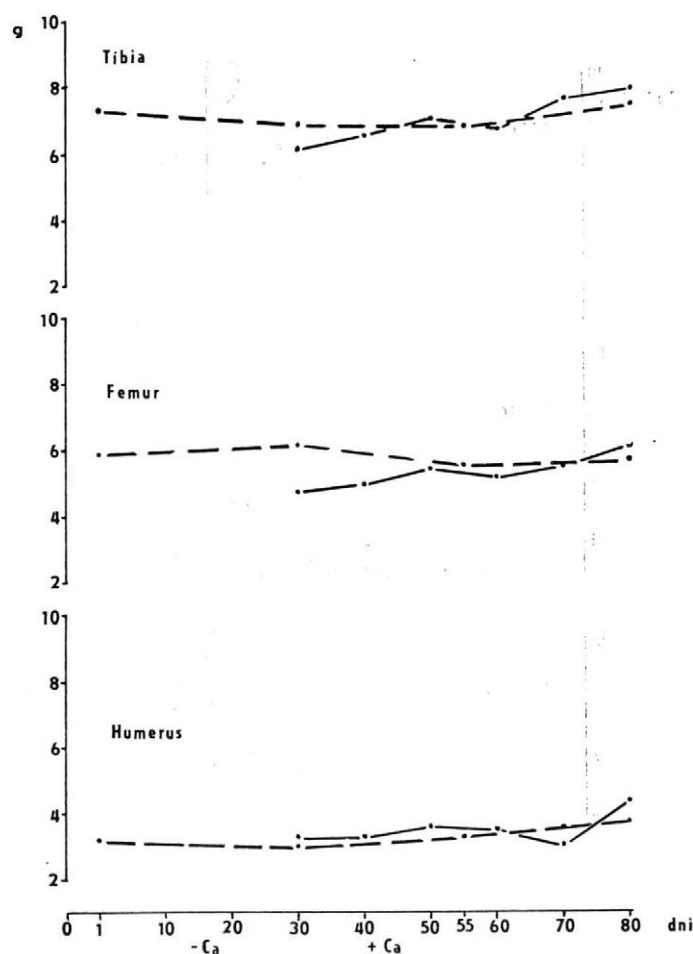
VLASTNÝ POKUS A METÓDA

V pokuse bolo 40 nosníc — polosestry plemena Sex-Sal-Link, znáškový hybrid AH 12 — ktoré boli od obdobia 50 % znášky kŕmené zmesou zostavenou podľa receptúry pre kŕmnu zmes pre vysokoprodukčné nosnice „NV“, obsahujúcou 2,8 % Ca a 0,4 % P. Zvieratá boli potom umiestnené individuálne do klieťok a rozdelené do 10 skupín po 4 kusy. Štyri skupiny boli kontrolné, kŕmené stále pôvodnou zmesou a boli usmrtené na začiatku, v 30. a 55. dni a na konci pokusu. Ostatné skupiny prešli na kŕmnu zmes toho istého základného zloženia, ale obsahujúcu upravením minerálnych prísad len 0,63 % Ca a 0,36 % P. Po 30 dňoch hypokalcemickej diéty nosnice boli kŕmené zas pôvodnou zmesou a v 10dňových intervaloch sa zvieratá po skupinách usmrcovali. Nosniciam sa vypreparovali kosti, po krátkom zahriatí v autokláve bez prístupu vody sa zbavili zvyškov tkaniva a chrupky. Potom sa vysušili pri 105 °C, extrahovali etanolom a éterom a po ďalšom vysušení pri 105 °C zvažili. Tíbie sa röntgenovali na prístroji Chirodur vo vzdialenosti 1 m pri hodnotách 65 kV a 35 mA a podrobili sa stanoveniu dynamickej pevnosti podľa ČSN 64 0124, pričom sa prepočítala pomocou plochy prierezu kosti v mieste nárazu odhadnutom ako elipsa tzv. nárazová húževnatosť, vyjadrená ako kp cm^{-2} . Informatívne sa podrobila identifikácii kryštalická fáza medulárnej i kortikálnej kosti kontrolnej a demineralizovanej a 20 dní remineralizovanej nosnice pomocou röntgenovej difrakčnej metódy. Ako prístroj použil sa automatický práškový difraktomer Philips 1540 a filtrované žiarenie CuK. Rýchlosť záznamu $1^{\circ} 2 \text{ min}^{-1}$. Získané hodnoty sa porovnali s údajmi Mirkina (1951). Geometrický reliéf povrchu sa skúmal informatívne na vybraných vzorkách kostí pomocou sekundárnych elektrónov na röntgenovom mikroanalýzátore JXA-5A-fy. JEOL, čo umožňuje hĺbku ostrości. Aby sa zabezpečila dobrá elektrická vodivosť povrchu, napravila sa naň vakuové vrstva zlata (cca Å^0). Vzorky so pozorovali pri zväčšení 300—2500 X.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Hmotnosť celej kostry nosníc, ktoré boli 30 dní hypokalcemicky kŕmené, sa po prechode na normálne kŕmenie postupne zvyšovala a po cca 18 dňoch dosiahla úroveň kontrolných zvierat. V ďalšom období hodnoty ostávali na tejto

úrovni. U kostí, ktoré sa podrobili skúške pevnosti, priebeh hmotností sa čiastočne líšil. Hmotnosť tibie (obr. 1) sa taktiež po prechode z hypokalcemickej na normokalciovú diétu postupne zvyšovala a vyrovnala sa v cca 20. dni kontroly. Po 10 dňoch stabilizovaní sa hodnôt zväčšovanie hmotnosti pokračovalo. Obdobný priebeh vykazovali aj stehnové kosti (obr. 1). Humerus (obr. 1) hypokalcemicky kŕmených nosníc sa čo do hmotnosti nelíšil od humeru normálne kŕmených, podobne aj v období remineralizácie neboli štatisticky významné rozdiely. U tejto kosti sa nepotvrdili predošlé naše pozorovania (Gaž a kol. 1961). Na röntgenových snímkoch tibiai pokusných zvierat usmrtených v 30. dni hypokalcemickej diéty bolo pozorovať stenčenie kortikálie priemerne o tretinu proti kontrolám, ďalej preriednutie spongiózy prevažne v proximálnych metafýzách a objavenia sa pseudocystických prejasnení taktiež v proximálnych metafýzách. Zmeny sa zistili u všetkých snímkovaných kostí. V ďalšej skupine, zabíjanej v 10 dňoch normálnej diéty, nachádzali sa rovnaké zmeny ako v skupine predchádzajúcej. Boli však menej výrazné. Po dvadsiatich dňoch kŕmenia s diétou obsahujúcou dostatok vápnika dochádzalo k normalizácii a v ďalších fázach bolo možno pozorovať aj určité prejavy sklerózy, čo súhlasí aj s priebehom hmotnosti.

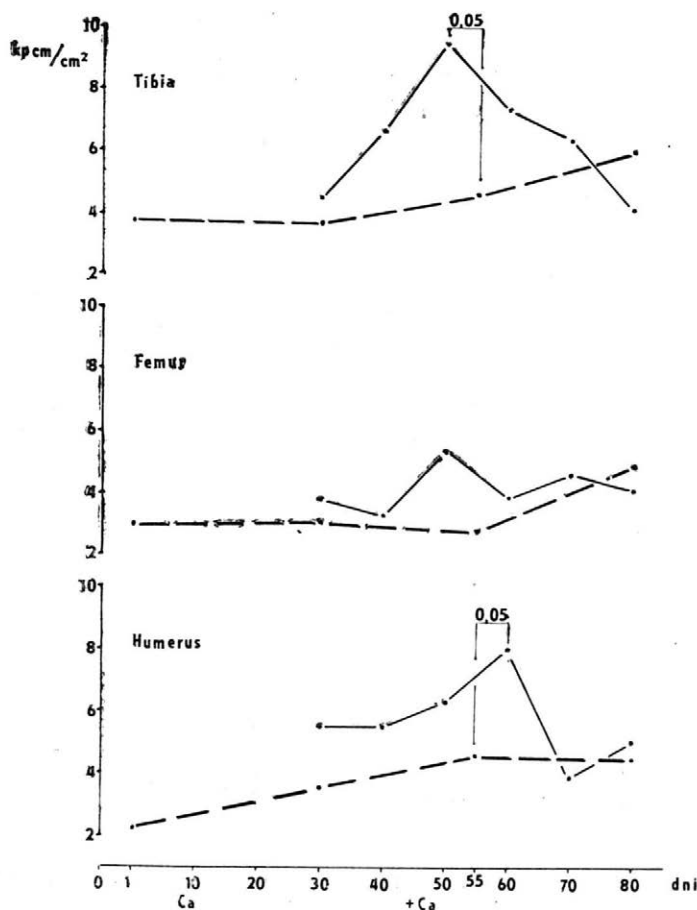


1. Hmotnosť tibie, femuru a humeru

Nárazová húževnatosť sledovaných kostí po prechode na výživu s dostatkom vápnika sa vo vzťahu ku kontrolnej skupine postupne zvyšovala. Samotné demineralizované kosti sa v nárazovej húževnatosti nelíšili od normálnych, čo by naznačovalo, že k tejto pevnosti prispieva predovšetkým organická matrix. Tibie (obr. 2) dosiahli maximálnu húževnatosť po dvadsaťdňovom normokalciovom kŕmení, kedy hodnoty boli proti príslušnej kontrole až dvojnásobne vyššie ($P < 0,01$). Potom klesali na úroveň kontroly a v 50. deň normokalciovej výživy — i keď nie preukazuje — pod ne. U femuru (obr. 2) rozdiely medzi kontrolnou a pokusnou skupinou neboli štatisticky preukazné, ale napriek tomu trend k vyšším hodnotám 20. deň normálneho kŕmenia bol pozorovateľný. Nárazová húževnatosť humeru (obr. 2) — i keď nie štatisticky preukazuje — bola už po hypokalcemickom kŕmení vyššia ako u kontroly a postupne sa zvyšovala k štatisticky významnému ($P < 0,05$) maximu v 30. deň normálneho kŕmenia. V 40. deň klesla súběžne s hmotnosťou (porovnaj obr. 1).

Nárazová húževnatosť kosti, hoci ju možno pokladať za hrubý ukazovateľ, naznačuje, že u pôvodne dekalifikovaných kostí po ich remineralizácii prebiehajú také štrukturálne zmeny, pri ktorých sa ich pevnosť zvyšuje, a to nad hodnotu normálnych kostí. Toto zvyšovanie nie je spôsobené zhrubnutím kosti, pretože nárazová húževnatosť sa vyjadruje ako práca spotrebovaná na prerazenie vzorky a prepočítava sa na jej prierez.

Nárazová húževnatosť u tibie a čiastočne aj u femuru, teda u kosti panvovej končatiny, sa po prechode na normálne kŕmenie zvyšovala do 20. dňa podobne ako hmotnosť. Potom ale klesla na úroveň normálnych kostí, kým hmotnosť mala trend ďalej sa zvyšovať. To by naznačovalo, že v prvom období nová kostná



2. Maximálna húževnatosť tibie, femuru a humeru

hmota, vytvárajúca sa pravdepodobne appozíciou (Marshall 1969), má štruktúru dávajúcu vysokú pevnosť, kým v ďalšom období, i keď možno hovoriť, že appozícia pokračuje, nastáva prestavba vnútornej štruktúry kostí smerom k normalizácii. Humerus, ktorý je menej zaťažný, dosiahol pri remineralizácii maximálnu pevnosť neskôr ako po 30. dňoch a priebeh pevnosti sledoval do určitého stupňa hmotnosť tejto kosti. Röntgenová difrakčná metóda poukázala vo všetkých na prítomnosť predovšetkým hydroxyapatitu resp. hydrátu ortofosforečnanu vápenatého, ktoré majú touto metódou nerozlišiteľné záznamy, čo zodpovedá dnešným predstavám o kryštálovej štruktúre kostí (Taylor a kol. 1971). Vo vzorkách medulárnej kosti sa ukázali ešte rozdiely v intenzite ďalších línií v medzirovinných vzdialenostiach, napr. pri 2,72; 2,53; 2,13 Å línií 4,09 a 3,10 Å, ktoré boli zistené v normálnej kosti, v demineralizovanej ani v remineralizovanej sa nepozorovali. Línia pri 2,72 Å vykazovala strednú intenzitu len v normálnej a demineralizovanej medulárnej kosti, ale nie v remineralizovanej. Zložitosť materiálu obsahujúceho organickú substanciu neumožnila pozorovať jednoznačné rozdiely medzi normálnou, demineralizovanou a remineralizovanou kosťou, respektíve identifikovať ďalšiu kryštalickú fázu.

Na snímkoch získaných pomocou sekundárnych elektrónov u demineralizovanej kosti sa ukázalo zväčšenie pórov a stenčenie stienok. U remineralizovanej medulárnej kosti sa pozorovali lalokovité útvary vyčnievajúce do priestoru pórov, čo by podporilo rast medulárnej kosti appozíciou (Marshall 1969).

Výsledky pokusu poukazujú na to, že kosti nosní, ktoré boli mesiac hypokalcemicky kŕmené po prechode na diétu s odporúčaným obsahom vápnika, sa normalizujú čo do hmotnosti a röntgenom zisiteľnej štruktúry za cca dva až tri týždne, čo súhlasí i s pozorovaním Hurwitza a Bara (1966).

Trend zvyšovania hmotnosti pokračuje u kostí panvovej končatiny ďalej a po 50 dňoch normálneho kŕmenia hmotnosť tíbií a femurů pokusných nosní prevýšila, i keď nie preukazne, hmotnosť týchto kostí u kontrolných nosní, čo zodpovedá aj prejavom sklerózy pozorovanom na röntgenových snímkoch tíbií. Nárazová húževnatosť kostí, ktorej presnosť na tomto materiáli treba hodnotiť s určitým obmedzením, bola u tíbie, femuru aj humeru rovnaká u kontrolovaných aj u 30 dní hypokalcemicky kŕmených nosní. U humeru, ktorý je menej zaťažný, prebieha nárazová húževnatosť súbežne so zmenou hmotnosti a dosiahla štatisticky preukazného maxima po 30 dňoch normokalciového kŕmenia. U kostí panvovej končatiny, predovšetkým u tíbie, priebeh nárazovej húževnatosti vo vzťahu k hmotnosti vykazuje dve fázy. Do 20 dní po prechode na normálne kŕmenie stúpa hmotnosť aj nárazová húževnatosť. Hmotnosť za toto obdobie dosiahne úroveň kontroly, kým nárazová húževnatosť asi jej dvojnásobok. Po tomto období trend zvyšovania hmotnosti pokračuje, ale nárazová húževnatosť klesá na úroveň kontroly. Možno preto predpokladať, že u týchto kostí procesy remineralizácie, čo sa týka vnútornej štruktúry kostí, prebiehajú taktiež v dvoch fázach. Do cca troch týždňov nastávajú také zmeny, ktoré majú za následok zvýšenie nárazovej húževnatosti. V ďalších troch týždňoch pokračuje narastanie hmotnosti kostí až po sklerotické zmeny. Súčasne sa uskutočňuje vnútorná prestavba štruktúry kostí, smerujúca k nárazovej húževnatosti kostí. Aj keď ju možno pokladať len za hrubý ukazovateľ, je schopná poskytnúť určité informácie o zmenách vo vnútornej štruktúre kostí, ktoré sa inými metódami ťažko zachytávajú.

Ďakujeme za pomoc pri vyhotovení röntgenometrických záznamov dr. Čorbovi z Ústavu anorganickej chémie SAV a ing. Tothovi zo SVŠT, katedry polymérov, pri zisťovaní pevnosti kostí.

Literatúra

- BAUMAN V. K., 1968, Kalcij i fosfor. Riga, Zinatne.
- GAŽO M., LANDAU L., MARCINKA K., 1961, Regenerácia kostí nosníc po hypokalcemickej výžive I., II. Vedecké práce VÚChH Ivanka pri Dunaji, 1:269-291.
- HURWITZ S., BAR A., 1966, Calcium depletion on repletion in laying hens. I. Effect on calcium in various bone segments, in egg shells and in blood plasma, and on calcium balance. Poult. Sci. 45:345-352.
- MARCINKA K., MAKOVICKÝ K., 1964, Vzťah medzi fraktúrami kostí nosníc a kvalitou škrupiny znášaných vajec. Čs. Fyziol. 13:253.
- MARSHALL J. H., 1969, Measurements and Models of Skeletal Metabolism. In: COMAR C. L., BRONNER F., Mineral Metabolism. Vol. III., Acad. Press, New York, London:2-117.
- MIRKIN L. I., 1961, Spravočník po rentgenostrukturnom analýze polikrystalov. Gosud. izdat. fiziko-matem. lit., Moskva:483 s.
- ROWLAND L. O., FRY J. L., CHRISTMAS P. R., STEEN A. W., HARMS R. H., 1972, Differences in tibia strength and bone ash among strains of layers. Poult. Sci. 51:1612-1615.
- TAYLOR T. G., SIMKISS K., STRINGER D. A., 1971, The skeleton: its structure and metabolism, In: BELL D. J., FREEMAN B. M., Physiology and Biochemistry of the Domestic Fowl. Acad. Press, London, New York:621-641.

Došlo dne 15. 2. 1974

GAŽO M., SABO V., MITTERGAUZEROVA M., ГАНИЦ Ф., ГРМАН Й. (Институт физиологии сельскохозяйственных животных САН, рабочий пункт Иванка-при-Дунае, Центральный государственный ветеринарный институт, Братислава, рабочий пункт Иванка-при-Дунае, Государственная инспекция качества, Братислава, Институт неорганической химии САН, Братислава, Факультетная лаборатория электронного микроанализа Словацкого государственного института, Братислава, Чехословакия). Прочность и структура деминерализованных и реминерализованных костей кур-несушек. Vet. Med. (Praha) 19 (6):359-365, 1974.

В работе изучались динамическая прочность костей, вес костей и информативные различия в кристаллической фазе костей у 40 несушек-полусестер породы Секс-Сал-Линк. Несушки-полусестры в период 50 % яйцекладки были на 30 дней переведены на диету с содержанием 0,63 % кальция. После этого несушек опять кормили первоначальной кормовой смесью, содержащей 2,8 % кальция, и постепенно в десятидневных интервалах их убивали. У большеберцовых, плечевых и бедренных костей определялась удельная ударная вязкость по государственному стандарту ЧСН 640 124. В информативном порядке изучались кристаллическая фаза с помощью рентгеновского дифракционного метода и геометрический рельеф при помощи вторичных электронов на рентгеновском микроанализаторе. Удельная ударная вязкость была у большеберцовой, плечевой и бедренной костей такая же у контрольных несушек, как и у несушек, которые в течение 30 дней получали бедный кальцием корм, и после перехода на питание с нормальным содержанием кальция в корме она возрастала, превышая величины контроля. У большеберцовой и бедренной костей кривая веса и удельной ударной вязкости свидетельствует о том, что реминерализация у этих костей что касается структуры протекает в двух фазах. Удельная ударная вязкость может предоставить информацию об изменениях во внутренней структуре костей.

гипокальцемия; удельная ударная вязкость костей; кристаллическая фаза; рельеф поверхности костей

GAŽO M., SABO V., MITTERHAUSZEROVÁ M., HANIC F., GRMAN J. (Institute of Farm Animal Physiology of the Slovak Academy of Sciences, Ivanka pri Dunaji, Central State Veterinary Institute, Bratislava, Department Ivanka pri Dunaji, State Quality-Inspection, Bratislava, Institute of Inorganic Chemistry of the Slovak Academy of Sciences, Bratislava, Department for Electron Microanalysis of the Slovak University of Technology, Bratislava, Czechoslovakia). The Strength and Structure of Demineralized and Remineralized Laying-Hen Bones. Vet. Med. (Praha) 19 (6):359-365, 1974.

The dynamic strength of bones, bone weight, and differences in the crystalline phase of bones were studied in 40 half-sister laying hens of the Sex-Sal-Link breed. The laying hens were fed diet with a 0.63 % calcium content for 30 days (the diet started to be applied in the period of 50 % laying). After these 30 days, the hens were fed again the original feed with a 2.8 % content of calcium. The birds were killed in 10-day intervals. Impact strength was measured according to the standard ČSN 640 124 in the tibia, humerus and femur. The crystalline phase was studied in brief by the X-ray diffraction method, and the geometrical relief was examined by means of secondary electrons in an X-ray micro-analyzer. In the tibia, humerus, and femur, the impact strength was the same in the control birds and in the birds fed the hypocalcemic diet for 30 days; when the test birds were fed the normal-calcium diet again, the impact-strength values increased to the control values. In the tibia and femur, the course of weight and impact strength suggests the remineralization of these bones takes place in two phases, as to structure. Impact strength can provide information on the changes in the internal structure of bones.

hypocalcemy; impact strength of bones; crystalline phase; bone surface relief

GAŽO M., SABO V., MITTERHAUSZEROVÁ M., HANIC F., GRMAN J. (Institut für Physiologie der landwirtschaftlichen Nutztiere der SAV, Arbeitsstelle Ivanka pri Dunaji, Zentrales staatliches Veterinärinstitut Bratislava, Arbeitsstelle Ivanka pri Dunaji, Staatliche Qualitätsinspektion, Bratislava, Institut der anorganischen Chemie der SAV, Bratislava, Fakultätsarbeitsstelle für elektronische Mikroanalysen SVŠT, Bratislava, Tschechoslowakei). *Festigkeit und Struktur der demineralisierten und remineralisierten Knochen von Legehennen*. Vet. Med. (Praha) 19 (6) : 359-366, 1974.

Die dynamische Festigkeit, Masse von Knochen und informativ die Unterschiede in der kristallinen Phase der Knochen wurden bei 40 Halbgeschwister-Legehennen der Rasse Sex-Sal-Link untersucht. Die Halbgeschwister-Legehennen gingen im Zeitraum von 50 % des Eierlegens für 30 Tage auf die Diät mit dem Ca-Gehalt von 0,63 % über. Nachher wurden sie wieder mit der ursprünglichen Mischung mit dem Ca-Gehalt von 2,8 % gefüttert und in 10-tägigen Intervallen gruppenweise getötet. Bei Tibien, Humerus und Femur wurde die Schlagfestigkeit laut der tschechoslowakischen staatlichen Norm 640 124 festgestellt. Informativ wurde die kristallische Phase mittels der Roentgen-Difraktionsmethode und das geometrische Relief mit Hilfe der sekundären Elektronen im Roentgenmikroanalysator untersucht. Die Schlagfestigkeit war bei Tibia, Femur und Humerus gleich der Kontrolle, sowie bei den 30 Tage hypokalzämisch gefütterten Legehennen und nach dem Übergang zur Normalkalziumernährung stieg sie über die Werte der Kontrolle. Bei Tibia und Femur weist der Verlauf des Massenzuwachses und der Schlagfestigkeit darauf, daß die Remineralisierung bei diesen Knochen bezüglich der Struktur in zwei Phasen verläuft. Die Schlagfestigkeit ist instande Informationen über die Änderungen in der inneren Knochenstruktur zu bieten.

Hypokalzämie; Schlagfestigkeit von Knochen; kristallische Phase; Relief der Knochenoberfläche

Adresy autorů:

Doc. RNDr. ing. M. Gažo, DrSc., Ústav fyziologie hospodárskych zvierat, 900 28 Ivanka pri Dunaji

M. Mitterhauszerová, Štátna inšpekcia akosti, 800 00 Bratislava

Ing. V. Sabo, Ústredný štátny veterinársky ústav, Bratislava, prac. 900 28 Ivanka pri Dunaji

Doc. dr. ing. F. Hanic, DrSc., Ústav anorganickej chémie SAV, 800 00 Bratislava
Prom. chem. F. Grman, fakultné pracovisko elektrónovej mikroanalýzy SVŠT, 800 00 Bratislava

VLIV RŮZNÝCH DÁVEK UV ZÁŘENÍ NA HODNOTY LEUKOGRAMU A NA POČET ČERVENÝCH A BÍLÝCH KRVINEK V KRVÍ BROJLERŮ

K. Košar

Výzkumný ústav živočišné výroby, Uhřetěves

KOŠAR K., *Vliv různých dávek UV záření na hodnoty leukogramu a na počet červených a bílých krvinek v krvi brojlerů.* Vet. Med. (Praha) 19 (6) : 367-372, 1974.

Opakovaným ozařováním brojlerů ultrafialovými paprsky v denních (60 mEr h m⁻²) a týdenních (60, 120, 240 mEr h m⁻²) intervalech dochází ve stáří tří týdnů u ozařovaných skupin k statisticky neprůkaznému snížení počtu erytrocytů, spojenému s následným neprůkazným zvýšením ve stáří šesti, popřípadě devíti týdnů. Výraznější zvýšení, blíží se k hranici statistické průkaznosti, bylo zjištěno u počtu bílých krvinek u všech ozařovaných skupin. Průkazné rozdíly byly zjištěny v hodnotách leukogramu, kde u skupin ozařovaných dávkou 60 mEr h m⁻² denně a 240 mEr h m⁻² týdně došlo ke snížení procenta lymfocytů a ke zvýšení procenta heterofilů.

fyzilogie krve; krevní obraz; leukogram

Příznivý účinek ultrafialového záření v humánní a veterinární medicíně je známý již celá desetiletí. Je však poměrně málo srovnávacích údajů, zabývajících se vlivem různých dávek tohoto záření na látkový metabolismus, popřípadě na změny v krevním obraze. Většina autorů popisuje pouze použitý zdroj UV záření, dobu záření a vzdálenost, ze které bylo ozařování provedeno, použité dávky se však mohou při různém stáří vývojky diametrálně lišit.

Ve snaze doplnit některé tyto údaje udělali jsme srovnávací pokusy, ve kterých jsme sledovali vliv různých dávek UV záření při výkrmu brojlerů na změny v krevním obraze.

MATERIÁL A METODA

K pokusu byla použita jednodenní kuřata, kříženci PB × KB, která byla namátkově rozdělena do pěti skupin po 20 kusech při poměru pohlaví 1 : 1. Kuřata byla umístěna v boxech na hluboké podestýlce, při hustotě osazení 15 kusů na m². Dostatečná teplota se během prvních čtyř týdnů stáří zajišťovala infralampami. Do tří týdnů byla kuřata krmena kompletní krmnou směsí BR 1 (25 % hrubého proteinu, 3,1 % tuku, 0,96 % Ca, 0,72 % P) a od tří týdnů stáří do konce výkrmu směsí BR 2 (21,2 % hrubého proteinu, 3,6 % tuku, 1,4 % Ca, 0,68 % P) *ad libitum*.

V prvních dnech se sypala směs na víka krabic, v pozdějším období bylo ke krmení použito korýtkových krmítek, přičemž na jedno kuře připadlo 10 cm krmného prostoru. Napájení bylo řešeno kbelíkovými napáječkami.

Kuřata se ozařovala středotlakou výbojkou RVK 125 ze vzdálenosti 1,5 m různými dávkami UV záření podle následujícího schématu:

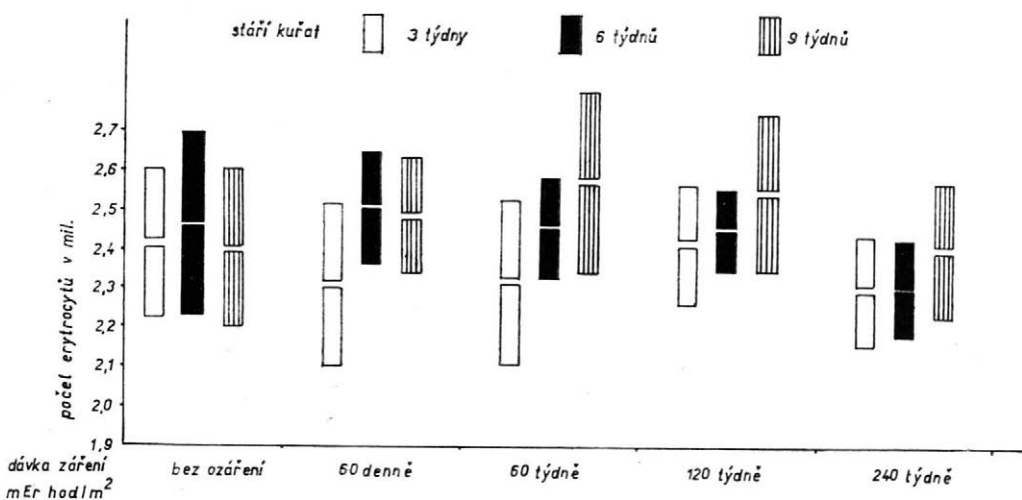
1. skupina bez ozáření
2. skupina 60 mEr h m⁻² denně
3. skupina 60 mEr h m⁻² týdně
4. skupina 120 mEr h m⁻² týdně
5. skupina 240 mEr h m⁻² týdně

Ve stáří tři, šest a devět týdnů byla všem kuřatům odebrána krev z *vena ulnaris*. Počet červených a bílých krvinek se zjišťoval Bürkerovou komůrkou při použití baničkové metody (Holub 1964) při barvení roztokem podle Natt-Harricka (1950). Krevní nátěry pro leukogram byly barveny May-Grünwald-Giemsou. Dosažené výsledky se zpracovaly variačně statisticky ve strojně početní stanici VŠZ v Praze.

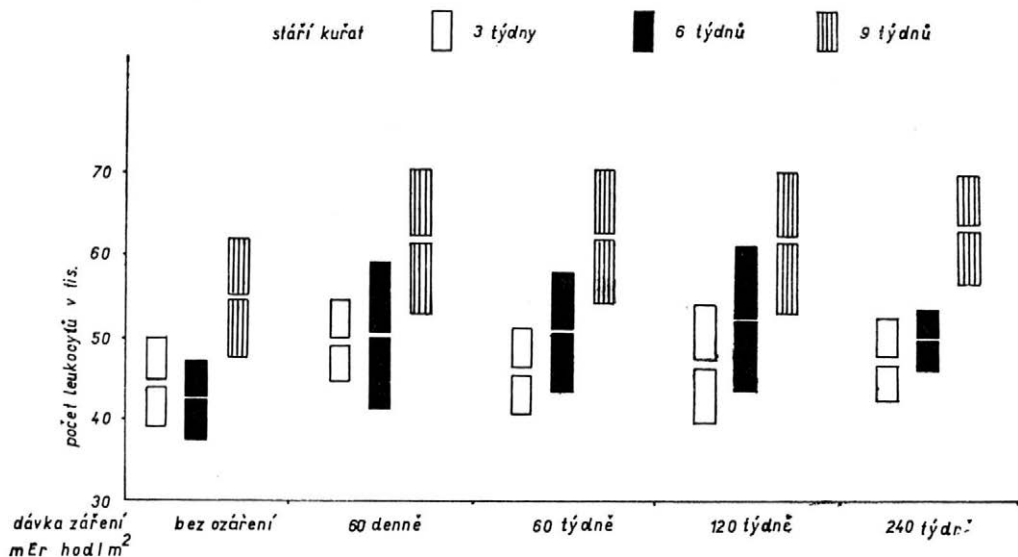
VÝSLEDKY

Počet erytrocytů v kontrolní skupině i v pokusných skupinách se pohyboval v hranicích udávaných pro příslušné stáří kuřat. Z obr. 1 je však zřejmé, že u většiny ozařovaných došlo ve stáří tři týdnů ke snížení počtu červených krvinek proti kontrole. S přibývajícím věkem se počet červených krvinek ve skupinách ozařovaných dávkou 60 a 120 mEr h m⁻² neprůkazně zvýšil, zatímco při dávce 240 mEr h m⁻² zůstal i ve stáří devíti týdnů téměř na úrovni kontrolní skupiny.

Počet bílých krvinek byl ovlivňován jak stářím kuřat, tak i ultrafialovým zářením (obr. 2). Přestože v pokusných skupinách došlo ke značnému rozdílu v počtu leukocytů, byly tyto rozdíly v důsledku vysoké variability při trojnásobném třídění statisticky neprůkazné. Kolísání počtu leukocytů v důsledku použitých různých dávek UV záření bylo nepatrné.



1. Vliv UV záření na počet erytrocytů



2. Vliv UV záření na počet leukocytů

Vliv různých dávek UV záření se však projevil výrazněji při vyhodnocení leukogramu (tab. I), kde došlo při některých dávkách k průkaznému zvýšení procenta heterofilů, převážně na úkor lymfocytů. Analýzou rozptylu při čtyřnásobném třídění byly zjištěny průkazné rozdíly ($P > 0,05$) v zastoupení procenta heterofilů a leukocytů mezi kontrolní skupinou (1) a pokusnými skupinami (2 a 5) ve stáří tři týdnů a mezi kontrolní skupinou (1) a pokusnými skupinami (2 a 5) ve stáří šesti a devíti týdnů.

U ostatních druhů bílých krvinek byly zjištěné rozdíly statisticky neprůkazné.

DISKUSE

Při používání dávek UV záření v rozmezí 60 až 240 mEr h m⁻² nedošlo k průkaznému zvýšení počtu erytrocytů; stejné výsledky uvádějí Alieva (1960), Markova (1963), Gorkin a Biller (1940). Ve stáří devíti týdnů došlo sice u ozařovaných skupin (kromě skupiny ozáření dávkou 240 mEr h m⁻²) ke zvýšení počtu krvinek proti kontrolní skupině, avšak rozdíly nejsou statisticky průkazné. Zajímavá je okolnost, že při použití dávky ozáření v rozmezí 60 až 240 mEr h m⁻² dochází ve stáří tři týdnů k neprůkaznému snížení počtu erytrocytů a teprve ve stáří šesti a devíti týdnů se jejich počet zvyšuje. Při dávce 240 mEr h m⁻² dochází ke zvýšení počtu erytrocytů nad úroveň kontroly až v devíti týdnech.

Z dosažených výsledků je možné usuzovat, že mladá kuřata jsou značně citlivější vůči ultrafialovému záření, takže při použití vysokých dávek UV paprsků se u nich snižuje erytropoeza; teprve v pozdějším věku mají i vyšší dávky UV záření vliv na její stimulaci. Aby nedocházelo k negativnímu UV záření, bylo by vhodné u mladých kuřat používat podstatně nižších dávek ozáření, což je také v souladu s doporučením Pigareva a kol. (1955).

Pokud se týká bílých krvinek, byl jejich počet v průběhu celého pokusu vyšší než udávají Arendarčik a Lebeda (1964) i Dukess a Schwarte (1931). Zvýšení počtu leukocytů bylo pravděpodobně ovlivněno

I. Leukogram

Skupina	Stáří v týdnech	Diferenciál v %									
		lymfocyty		monocyty		heterofily		bazofily		eozinofily	
		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
1-bez ozáření	3	83,35	5,43	2,03	0,89	10,15	5,40	3,12	1,02	1,35	0,80
	6	83,56	4,92	2,51	0,55	8,56	4,05	3,86	0,99	1,52	1,03
	9	75,58	3,66	2,40	0,42	16,22	7,09	4,12	1,24	2,04	0,90
2-60 mEr h m ⁻² denně	3	70,99	4,25	2,15	0,75	20,12	6,12	4,22	1,12	2,52	0,56
	6	64,49	3,92	2,43	0,98	25,51	8,31	4,31	0,79	3,26	1,12
	9	49,37	4,03	2,50	0,84	39,23	10,20	4,75	1,23	4,15	0,98
3-60 mEr h m ⁻² týdně	3	79,59	6,37	2,52	1,17	13,48	3,12	3,15	1,46	1,26	0,68
	6	73,45	5,93	3,40	2,07	17,21	4,21	4,12	1,72	1,82	0,55
	9	70,93	5,94	2,58	0,89	20,12	3,19	4,32	1,12	2,05	0,86
4-120 mEr h m ⁻² týdně	3	74,82	8,16	3,12	1,12	16,02	2,28	4,20	0,94	1,84	0,90
	6	71,13	7,78	2,63	0,67	19,46	4,32	4,63	1,33	2,15	1,20
	9	68,81	6,53	2,82	1,05	21,25	4,09	4,86	1,16	2,26	0,96
5-240 mEr h m ⁻² týdně	3	66,58	6,42	3,05	0,96	22,14	6,07	5,20	1,67	3,03	0,54
	6	59,07	4,83	3,02	1,28	29,33	5,91	4,60	1,20	3,98	0,76
	9	46,85	5,27	2,76	1,13	41,20	7,76	4,92	1,35	4,27	1,02

výkrmem brojlerů na hluboké podestýlce, neboť i Klimeš a kol. (1962) zjistili rozdíly v důsledku různých způsobů chovu. Zjištěný rozdíl počtu leukocytů v různých věkových kategoriích, který není v literatuře uváděn, mohl být způsobován zvyšujícím se množstvím bakterií v podestýlce (Ivoš a kol. 1966), zhoršujícími se mikroklimatickými podmínkami v hale a zvyšujícím se počtem bakterií ve vzduchu. Pro toto zdůvodnění svědčí i rozbor leukogramů, ve kterých byly zjištěny mnohem vyšší počty lymfocytů než uvádí Arendarčík a Lebeda (1964), Kolb (1962), Wirth (1950); jsou však v souladu s údaji Ryšavého a Bednáře (1962), kteří zjistili průkazně vyšší hodnoty lymfocytů u nosnic chovaných na podestýlce proti ostatním formám, popřípadě s údaji Berendta (1956), který uvádí, že lymfocyty se uplatňují při imunizačních reakcích.

Zvýšené množství heterofilů při dávkách ozáření 60 až 240 mEr h m⁻² může být ovlivňováno zvýšeným rozštěpováním molekul bílkoviny v důsledku UV záření (Varšaver 1958) a vznikem toxisterolu při přeměně ergosterolu na vitamín D₂ (Gécy a kol. 1967). Podle Schillinga (1959) probíhá totiž leukocytární reakce při infekcích a intoxikacích ve třech fázích, z nichž neutrofilní bojová fáze je prvním odrazem infektu aktivními neutrofily; při maligní formě může tato fáze zůstat až do smrti. Lymfocytárně-eozinofilní fáze hojení odeznívá pomalu při chronických a benigně probíhajících efektech.

Literatura

- ALIEVA Z., 1960, Vlijanie ultrafioletovogo oblučeniya na rost i razvitije cypljat pri kletočnom vyraščivani. Referativnij žurnal — Biologija 7: 277-278.
- ARENDARČÍK J., LEBEDA M., 1964, Fyziologie hospodářských zvířat I. Praha: 172 s.
- BERENDT X., 1956, cit. Arendarčík J., Lebeda M., 1964, Fyziologie...
- DUKES H. H., SCHWARTE L. H., 1931, The hemoglobin content of the blood of fowl. Am. J. Physiol. 96: 89-93.
- GÉCY J., SÝKORA V., MACKO O., 1967, UV žiarenie ako stressor. Drúbežníctví 2: 21-22.
- GORKIJ Z. D., BILLER E. E., 1940, Vlijanije UF-oblučeniya na morfologiju krovi. Trudy i materialy Ukr. inst. gigeny truda, Charkov, 23: 1958.
- HOLUB A., 1964, Cvičení z fyziologie hospodářských zvířat. SZN Praha: 152 s.
- IVOŠ J., ASAJ A., MARJANOVIČ L., MADŽIROV Z., 1966, A contribution to the hygiene of deep litter in the chicken house. Poult. Sci. 45: 676-683.
- KLIMEŠ B., RYŠAVÝ M., BEDNÁŘ J., 1962, Rozdíly v krevních obrazech slepic v klecích, na hluboké podestýlce a ve výběhovém systému. Sborník VŠZ, Brno, řada B, 10: 155-160.
- KOLB F., 1962, Lehrbuch der Physiologie der Haustiere. Jena.
- MARKOVA L. D., 1963, Vlijanie UF-oblučeniya s različnoj dlinoj volny na pokazateli krovi molodnjaka kur. Ispolzovanie UF-izlučeniya v životnovodstve, Moskva: 204-207.
- NATT-HARRICK., 1950, cit. HOLUB A., 1964, Cvičení z fyziologie hosp. zvířat. SZN Praha: 152 s.
- PIGAREV N. V., OVČINIKOV I. I., SOKOLOVA E. B., 1955, Ultrafioletovoe oblučenie kur na pticefabrikach. Trudy naučnoj sessii posvjaščennoj dostiženijam i zadačam sovetskoj biofiziki v selskom chozjajstve, Moskva: 151-160.
- RYŠAVÝ M., BEDNÁŘ J., 1962, cit. KLIMEŠ B., RYŠAVÝ M., BEDNÁŘ J., 1962, Rozdíly v krevních obrazech.
- SCHILLING V., 1959, Praktische Blutlehre. Fischer, Jena.
- VARŠAVER G. S., 1958, Ultrafioletovaja eritema i uslovija na jejo razvitiji i tečeniji. Ultrafioletovoe izlučenie: 18-28.
- WIRTH D., 1950, Grundlagen einer klinischen Hämatologie der Haustiere, Wien: 372 s.

Došlo dne 15. 2. 1974

КОШАРЖ К. (Научно-исследовательский институт животноводства, Угржинева, Чехословакия). Влияние разных доз облучения УВ на значения лейкограммы и на количество красных и белых кровяных телец в крови бройлеров. Vet. Med. (Praha) 19 (6) : 367-372, 1974.

В результате повторного облучения бройлеров ультрафиолетовыми лучами в суточные (60 мЭр час/м²) и недельные (60, 120, 240 мЭр час/м²) интервалы в возрасте 3 недель статистически недостоверно сокращается количество эритроцитов, после чего в возрасте 6 или 9 недель наблюдается его недостоверное повышение. Более отчетливое увеличение, приближающееся к границам достоверности, установлено у количества белых телец во всех облученных группах. Достоверные различия обнаружены в значениях лейкограммы, где в группах с дневным облучением 60 мЭр час/м² и недельным 240 мЭр час/м² процент лейкоцитов был сокращен, а процент гетерофилов был увеличен.

физиология крови; картина крови; лейкограмма

KOŠAŘ K. (Research Institute of Livestock Production, Uhřetěves, Czechoslovakia). Influence of Various Doses of UV-Radiation on the Leucogram Values and the Red and White Blood Cell Counts in the Broiler Blood. Vet. Med. (Praha) 19 (6) : 367-372, 1974.

A repeated UV-irradiation of broilers in daily (60 mEr hr./m²) and weekly (60, 120, 240 mEr hr./m²) intervals results in the irradiated groups at the age of 3 weeks in a statistically insignificant decrease of the erythrocyte count connected with a subsequent insignificant increase at the ages of 6 or 9 weeks respectively. A more significant increase of the leucocyte count, approaching the limit of statistic significance was recorded in all irradiated groups. The author found significant differences of the leucogram values where the groups irradiated with daily doses of 60 mEr hr./m² and weekly doses of 240 mEr hr./m² showed a reduction of the lymphocyte percentage and an increase of the heterophil percentage.

blood physiology; blood picture; leucogram

KOŠAŘ K. (Forschungsinstitut für tierische Produktion, Uhřetěves, Tschechoslowakei). Der Einfluß verschiedener Gaben von UV-Strahlung auf die Leukogrammwerte und auf die Anzahl roter und weißer Blutkörper im Broilerblut. Vet. Med. (Praha) 19 (6) : 367-372, 1974.

Die wiederholte Bestrahlung der Broiler mit UV-Strahlen in Tages- (60 mEr St./m²) und Wochenintervallen (60, 120, 240 mEr St./m²) hat bei den bestrahlten Gruppen im Alter von 3 Wochen eine statistisch unsignifikante Verminderung der Erythrozytenanzahl mit einer nachfolgenden unsignifikanten Erhöhung im Alter von 6, bzw. 9 Wochen, zur Folge. Eine signifikantere, sich der statistischen Signifikanzgrenze nähernde Erhöhung wurde bei der Leukozytenanzahl aller bestrahlten Gruppen festgestellt. Bei den Leukogrammwerten wurden signifikante Unterschiede festgestellt: bei den mit einer 60 mEr St./m² Tagesgabe und 240 mEr St./m² Wochen-gabe bestrahlten Gruppen kam es zu einer Verminderung des Lymphozyten- und zu einer Erhöhung des Heterophilenprozents.

Blutphysiologie; Blutbild; Leukogramm

Adresa autora:

MVDr. K. Košař, CSc., Výzkumný ústav živočišné výroby, 251 61 Uhřetěves u Prahy

VPLYV DDT NA TVORBU PROTILÁTKOV VOČI KORPUSKULÁRNEMU ANTIGÉNU U HYDINY

J. Košutzký, O. Adamec, M. Ferencík, M. Ledeč, E. Bobáková

Výskumný ústav chovu a šľachtenia hydiny, Ivanka pri Dunaji

Výskumné laboratórium imunológie pri Katedre lekárskej mikrobiológie a imunológie LF UK, Bratislava

KOŠUTZKÝ J., ADAMEC O., FERENCIK M., LEDEČ M., BOBÁKOVÁ E.
Vplyv DDT na tvorbu protilátok voči korpuskulárnemu antigénu u hydiny.
Vet. Med. (Praha) 19 (6) : 373-379, 1974.

Sledoval sa vplyv technického DDT podávaného v krmive v dávke 10 a 100 mg kg⁻¹ na imunitnú odpoveď hydiny voči korpuskulárnemu antigénu. Sliepky hybridu Ross (40 ks) sa jednorázovo imunizovali 15% suspenziou baraních erytrocytov po predchádzajúcom 11mesačnom podávaní DDT. Účinok krátkodobej aplikácie rovnakých dávok DDT (14 dní) sa sledoval u 49 pekinských kačíc. Zmeny v protilátkovej odpovedi u zvierat po záťaži s DDT nedosiahli voči kontrolným skupinám hranicu štatistickej významnosti. V oboch pokusoch sa zaznamenal dvojfázový účinok insekticídu. V počiatočnej fáze tvorby protilátok sa namerali vyššie priemerné titry u skupín, ktoré dostávali v krmive DDT. Vo fáze poklesu titra protilátok sa u sliepok pozorovala opačná tendencia, priemerný titer u pokusných skupín (dostávali DDT) bol nižší. Podobný charakter zmien sa zistil u kačíc v prípade sekundárnej odpovede na antigén. V hladinách imunoglobulínov G a M sa u kurčiat po štvrtýždňovej aplikácii 200 mg DDT na kg krmiva nezistili podstatnejšie zmeny.

hydina; DDT; korpuskulárny antigén; imunitná odpoveď

Experimentálne práce z ostatných rokov poskytujú dôkazy o vzájomnom vzťahu medzi účinkom insekticídov a imunologickou reaktivitou organizmu. Zvyšujúce sa reziduá týchto látok v krmivách a ich nepriaznivý účinok na reprodukciu niektorých divých druhov vtákov poukazuje na akútnu potrebu zhodnotenia rizík škodlivosti týchto látok i pre domáce druhy hydiny.

Vtáci sú v porovnaní s cicavcami na pôsobenie insekticídov citlivejší. Negatívny vplyv týchto látok sa môže manifestovať aj v navonok postrehnuteľných zmenách dôležitých fyziologických funkcií (znáška, kvalita škrupiny), včítane imunitných mechanizmov. Zistilo sa napríklad, že insekticídy môžu spôsobovať zmenu vnímavosti alebo odolnosti hydiny na určitý typ infekcie (Colmano a Gross 1971). Rovnako pri iných druhoch sa dokázal negatívny účinok insekticídov na obranné mechanizmy organizmu. Burkatskaja (1963) opisuje zníženú imunitnú odpoveď králikov a mačiek na tyfoidnú vakcínu, ak tieto boli vystavené vplyvu organochlórovaných zlúčenín. Zníženú protilátkovú odpoveď na koloidný antigén a pokles hladiny gama-globulínov v sére udávajú

Wassermann a kol. (1969) u potkanov po aplikácii 100 a 200 mg DDT kg^{-1} pitnej vody. Wassermann a kol. (1971) naznačujú tiež dôležitosť vzájomných vzťahov medzi imunitnými a detoxikačnými procesmi.

Nikolajev a kol. (1972) zistili imunosupresívny účinok organochlórových a organofosfátových preparátov u myší a potkanov. U pokusných zvierat došlo k zníženiu počtu imunokompetentných buniek v slezine a k poklesu titra sérových hemaglutinínov. Shiplov a kol. (1972) sledoval vplyv DDT na protilátkovú odpoveď voči korpuskulárnemu antigénu u králikov a ľudí. V porovnaní s kontrolami našiel naopak o niečo vyšší titer protilátok u skupín, ktorým sa podávalo DDT. Podobne Gabliks a kol. (1973) a Askari a Gabliks (1973) nezistili rozdiel v protilátkovej odpovedi morčiat po aplikácii DDT. Dokázali však nižšiu letalitu u zvierat vystavených tomuto insekticídu pri anafylaktickom šoku. Uvedené protichodné poznatky o vplyve insekticídov na imunitné reakcie organizmu poukazujú na potrebu ďalších štúdií.

Cieľom tejto práce bolo sledovať protilátkovú odpoveď hydiny na korpuskulárny antigén a hladiny imunoglobulínov G a M po aplikácii rôznych dávok technického preparátu DDT.

MATERIÁL A METÓDY

Pokus 1

Sliepky hybridu Ross v počte 40 kusov sa umiestnili v kmeňovej hale na hlbokú podstielku a rozdelili do troch skupín. Dve skupiny dostávali v krmive technický DDT v dávke 10 a 100 mg kg^{-1} krmiva priebežne počas jedenást mesiacov. Vo veku 17 mesiacov sa sliepky imunizovali jednorázovou dávkou antigénu (1 ml 15% suspenzie baraních erytrocytov vo fyziologickom roztoku intravenózne). Na 2., 8. a 15. deň po imunizácii sa sliepkam odoberala krv na získanie séra pre stanovenie titra hemaglutinačných protilátok. V sérach sa vopred inaktivoval komplement (30 min pri 56 °C) a potom sa aglutináciou v skúmavkách zisťoval titer protilátok. Pripravila sa séria dvojnásobných riedení skúmaného séra s fyziologickým roztokom. Riedená vzorka (0,5 ml) sa inkubovala s 0,5 ml 2% suspenzie baraních erytrocytov počas 60 min pri 37 °C. Po uložení pri teplote 4 °C sa reakcia odčítala za 24 hodín. Ako titer príslušného séra sa hodnotila posledná skúmavka, ktorá preukázala jasne pozitívnu aglutináciu.

Pokus 2

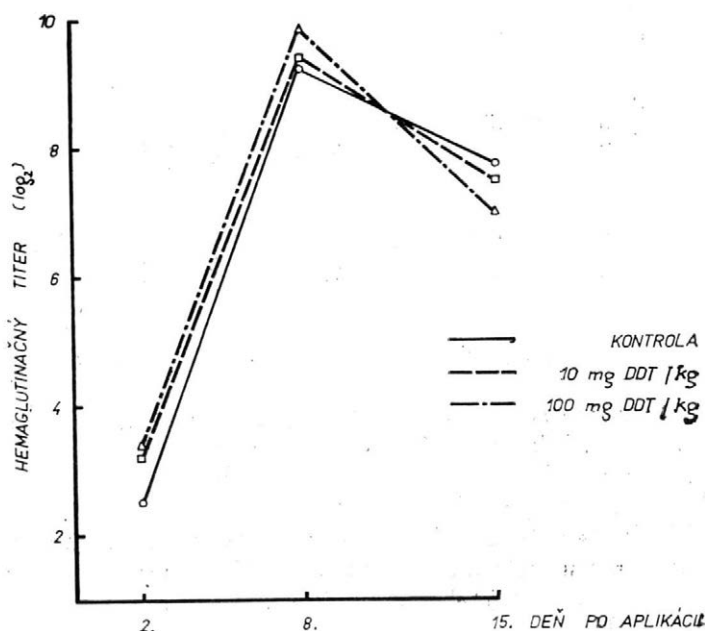
Pekinské kačice vo veku 60 dní (49 kusov) sa rozdelili do troch skupín. Dvom pokusným skupinám sa podával v krmive technický DDT v dávke 10 a 100 mg kg^{-1} . Kontrolná skupina dostávala štandardnú suchú zmes pre kačice. Po 14 dňoch aplikácie insekticídu sa kačice všetkých skupín imunizovali 15% suspenziou baraních erytrocytov (1 ml. i. v.). Krv na zisťovanie hemaglutinačných protilátok sa odoberala na 6., 12. a 20. deň po imunizácii. V 20. dni sa kačice rovnakou dávkou reimunizovali a séra sa získali na 7. deň od druhého podania antigénu.

U kurčiat Shaver vo veku 10–14 týždňov sa sledoval vplyv DDT na koncentráciu imunoglobulínov G a M v ich sérach. Pokusná skupina (5 kusov) dostávala DDT v množstve 200 mg kg⁻¹ krmiva. Kontrolná skupina (5 kusov) dostávalo to isté krmivo, ale bez DDT. Hladiny IgG a IgM sa stanovili pred aplikáciou pesticídu, na 7., 19. a 27. deň po podaní DDT, a to jednoduchou radiálnou imunodifúziou (Košutský a Ferencík 1973).

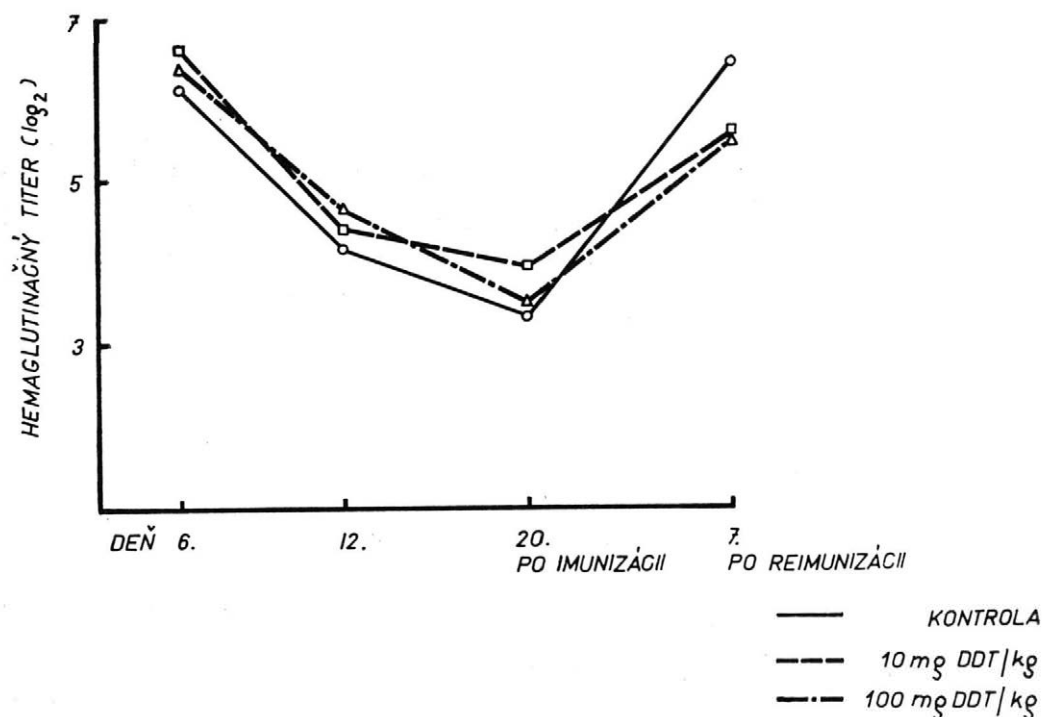
VÝSLEDKY

Protilátková odpoveď sliepok a kačíc na korpuskulárny antigén je znázornená na obr. 1 a 2. V pokuse na sliepkach, ktoré po dlhší čas dostávali DDT, sa na 2. a 8. deň po imunizácii zistil v priemere vyšší titer hemaglutinačných protilátok ako u kontrolnej skupiny. Pri tom sa nepozorovali väčšie diferencie medzi skupinami s dávkou 10 a 100 mg DDT. Na 15. deň sa stanovili naopak vyššie priemerné hodnoty u kontrolnej skupiny. Rozdiely v titroch medzi jednotlivými skupinami neboli štatisticky preukazné.

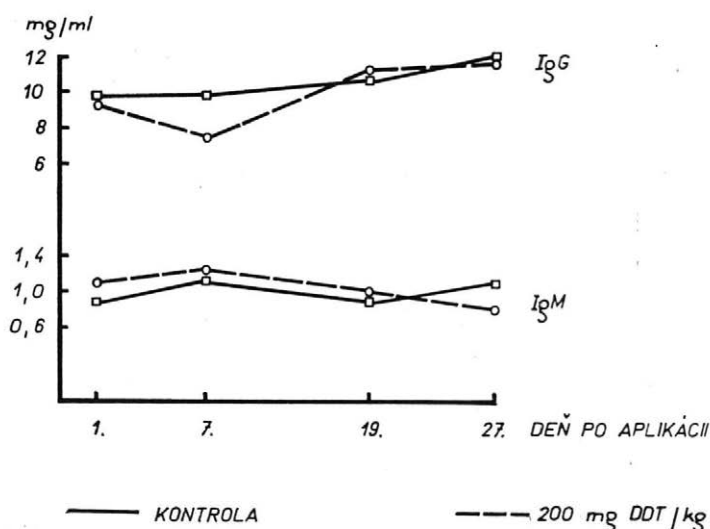
Veľmi podobné, i keď znovu štatisticky nevýznamné diferencie sa zistili v titroch protilátok proti baraním erytrocytom aj medzi jednotlivými skupinami kačíc (obr. 2). Rovnako ako v pokuse so sliepkami sa iniciálna fáza detekovateľných protilátok pri primárnej odpovedi na antigén vyznačovala vyššími priemernými hodnotami u skupín dostávajúcich DDT. Medzi skupinami s rôznou dávkou insekticídu sa taktiež nepozorovali rozdiely. Sekundárna odpoveď zvierat vystavených účinku DDT sa prejavila voči kontrole zníženými titrami protilátok.



1. Priemerný titer hemaglutinačných protilátok u sliepok (log₂) na 2., 8. a 15. deň po imunizácii



2. Priemerný titer hemaglutinačných protilátok ($\log_2$) u kačíc — primárna a sekundárna odpoveď



3. Priemerné hladiny imunoglobulínov u kurčiat po aplikácii DDT

Priemerné hodnoty IgG a IgM v sére kontrolných a pokusných kurčiat sú na obr. 3. Hladina IgG počas sledovaného obdobia mierne stúpala. Podstatnejší, hoci nesignifikantný rozdiel medzi kontrolnou a pokusnou skupinou, sa zistil len na 7. deň po aplikácii DDT, keď sa pozoroval prechodný pokles hladiny IgG. V hodnotách IgM nedošlo počas sledovaného obdobia k väčším zmenám. Do 19. dňa pokusu vykazovali hodnoty IgM namerané u pokusnej a kontrolnej skupiny podobný priebeh, po 27 dňoch sa zistili v DDT skupine o niečo nižšie hodnoty IgM.

Experimentálne práce z posledného obdobia naznačujú, že najrozličnejšie typy insekticídov môžu negatívne ovplyvňovať imunologickú reaktivitu organizmu u cicavcov (Wassermann a kol. 1969, 1971; Štemberg 1972, Nikolajev a kol. 1972). V dostupnej literatúre sme sa s podobným účinkom insekticídov na imunitné reakcie hydiny nestretli. V našej predchádzajúcej práci (Košutzký a kol. 1973) sme pozorovali iba čiastočnú depresiu protilátkovej odpovedi kurčiat na humánny sérový albumín po aplikácii DDT.

Pri sledovaní vplyvu technického DDT na tvorbu protilátok voči korpuskulárnemu antigénu sa nezaznamenali signifikantné diferencie, ale v oboch pokusoch sa dosiahol podobný priebeh imunitnej odpovede. V prvých dňoch po imunizácii sa pozorovali v priemere vyššie titry hemaglutinačných protilátok u skupín, ktoré dostávali v krmive DDT. Na základe dosiaľ známych poznatkov o účinku DDT na primárnu protilátkovú odpoveď u cicavcov sme očakávali skôr opačný účinok. V ďalšej fáze (pri poklese titra protilátok), ako i v prípade sekundárnej odpovede u kačíc sa pozorovala opačná tendencia, titer hemaglutinačných protilátok bol nižší u skupín, ktoré dostávali v krmive DDT. Takéto dvojfázové pôsobenie sledovaného insekticídu podporujú nálezy autorov, ktorí študovali podobné závislosti na cicavcoch (Burkatskaja 1963, Nikolajev a kol. 1972). Nedávne práce (Gabliks a kol. 1973 a Askari a Gabliks 1973), v ktorých sa dokázal vzťah technického DDT k anafylaxii, poukazujú na to, že tento preparát podstatnejšie neovplyvňuje hladinu protilátok u morčiat. Podobné výsledky uvádza tiež Shiplov a kol. (1972), ktorý stanovil vyššie titry protilátok proti korpuskulárnemu antigénu u ľudí a králikov, ktorým sa aplikovalo DDT, ako u kontrolných jedincov. Dá sa predpokladať, že práve dvojfázové pôsobenie môže byť príčinou určitých diskrepancií pri hodnotení účinku pesticídov na priebeh imunitných reakcií.

Podávanie 200 mg DDT v priebehu 4 týždňov nemalo u kurčiat výraznejší vplyv na hladiny IgG a IgM.

Vo všeobecnosti sú zatiaľ vedomosti o vplyve pesticídov na imunitné reakcie neúplné a nedostatočne preštudované. Pre vlastné pochopenie podstaty ich možného účinku sú potrebné ďalšie sledovania a najmä poznanie ich vzťahu k metabolizmu proteínov vôbec. Jednou z možných ciest, akou by DDT mohlo ovplyvňovať tvorbu protilátok, je aktivácia mikrozomálnych detoxikačných enzymatických systémov vplyvom pesticídov (Burns a kol. 1965), ktorá by sa mohla nešpecificky prejaviť pri tvorbe protilátok, prípadne sekundárny vplyv týchto látok cestou ovplyvnenia steroidného metabolizmu (Kupfer 1969, Srebočan a kol. 1971, Adamec a kol. 1973).

Literatúra

- ADAMEC O., KOŠUTZKÝ J., FELLEIOVÁ M., BOBÁKOVÁ E., LEDEČ M., 1973, Vplyv DDT a lindanu na biologickú aktivitu estrogénov u kurčiat. Vedecké práce VÚCHŠ, Ivanka pri Dunaji č. 14 (v tlači).
- ASKARI E. M., GABLIKS J., 1973, DDT and Immunological Responses. Archs envir Hlth 26 : 309-312.
- BURKATSKAJA E. N., 1963, The effect of hexachlorocyclohexane isomer on the immunobiological reactivity of the body. Gig. Sanit. 28 : 29-33.
- BURNS J. J., CUCINELL S. A., KOSTER R., CONNEY A. H., 1965, Application of drug metabolism to drug toxicity studies. Ann. N. Y. Acad. Sci. 123 : 273-281.
- COLMANO G., GROSS W. B., 1971, Effect of Metapyrone and DDT on infectious diseases. Poult. Sci. 50 : 850-854.

- GABLIKS J., ASKARI E. M., YOLEN N., 1973, DDT and Immunological Responses. I. Serum Antibodies and Anaphylactic Shock in Guinea Pigs. *Archs envir. Hlth* 26 : 305-308.
- KOŠUTZKÝ J., FERENČÍK M., 1973, Stanovenie imunoglobulínov G a M u kurčiat pomocou radiálnej imunodifúzie. *Vet. Čas.* 15 : 113-116.
- KOŠUTZKÝ J., BOBÁKOVÁ E., ADAMEC O., LEDEČ M., 1973, Imunitná odpoveď kurčiat na koloidný antigén po záťaži techn. DDT. *Vedecké práce VÚCHŠH, Ivanka pri Dunaji č. 14* (v tlači).
- KUPFER D., 1969, Influence of chlorinated hydrocarbons and organophosphate insecticides on metabolism of steroids. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 160 : 244-253.
- NIKOLAJEV A. I., PONOMAREVA L. A., GELLER I. C., ROZGON M. I., GARIPPOVA F. S., 1972, Imunodepressivnoe dejstvie nekotorych jadachimikato. *Farmakologia i Tokikologia* 35 : 352-355.
- SHIPLOV J., GRABER C. D., KEIL J. E., SANDIFER S. H., 1972, Effect of DDT on antibody response to typhoid vaccine in rabbits and man. *Immunological communications* 1 : 385-394.
- SREBOČAN V., POMPE-GOTAL J., ADAMOVIČ V., SOKIČ B., DELAK M., 1971, Effect of technical grade DDT and p,p'-DDT on adrenocortical function in chicks. *Poult. Sci.* 50 : 1271-1277.
- ŠTENBERG A. I., AŠMANSKAS J. I., KUSEVICKIJ I. A., 1972, Izmenenie immunobiologičeskoj reaktivnosti pod vlijaniem nekotorych pesticidov iz grupy karbaminovyh i ditiokarbaminovyh soedinenij. *Vop. Pitan.* 31 : 58-63.
- WASSERMANN M., WASSERMANN D., GERSHON Z., ZELLERMEYER L., 1969, Effects of organochlorine insecticides on body defense systems. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 160 : 393-401.
- WASSERMANN M., WASSERMANN D., KEDAR E., DJAVAHERIAN M., 1971, Immunological and detoxication interaction in p,p'-DDT fed rabbits. *Bull. Environ. Cont. Toxicol.* 6 : 426-435.

Došlo dne 15. 2. 1974

KOŠUTZKI J., ADAMEC O., FERENČÍK M., LEDEČ M., BOBÁKOVÁ E. (Научно-исследовательский институт птицеводства и селекции, Иванка-при-Дунае, Научно-исследовательская лаборатория иммунологии при Кафедре медицинской микробиологии и иммунологии Медицинского факультета Университета Коменского, Братислава, Чехословакия). Влияние ДДТ на образование антител против корпускулярного антигена у птицы. *Vet. Med. (Praha)* 19 (6) : 373-379, 1974.

Авторы изучали влияние технического ДДТ, добавляемого в корм в дозе 10 и 100 мг/кг-1 на иммунную реакцию птицы на корпускулярный антиген. Куры гибрида Росс (40 гол.) одновременно иммунизировались 15% взвесью бараньих эритроцитов после предшествующего 11-месячного применения в корм ДДТ. Эффект кратковременного применения таких же доз ДДТ (в течение 14 дней) наблюдался у 49 пекинских уток. Изменения в реакции антител у животных после загрузки их организма ДДТ в сравнении с контрольными группами не достигли границы статистической значимости. В обоих опытах было отмечено двухфазное действие инсектицида. В начальной фазе образования антител были замечены повышенные средние титры у групп, получавших с кормом ДДТ. В фазе понижения титра антител у кур наблюдалась противоположная тенденция, средний титр у опытных групп (получавших ДДТ) был ниже. Аналогичный характер изменений был установлен у уток в случае вторичной реакции на антиген. В уровнях иммуноглобулинов G и M у цыплят после четырехнедельного применения 200 мг/кг-1 корма не было установлено существенных изменений.

домашняя птица; ДДТ; корпускулярный антиген; иммунная реакция

KOŠUTZKÝ J., ADAMEC O., FERENČÍK M., LEDEČ M., BOBÁKOVÁ E. (Poultry Research Institute, Ivanka pri Dunaji, Immunology Research Laboratory of the Department of Medical Microbiology and Immunology, Faculty of Medicine, Comenius' University, Bratislava, Czechoslovakia). *The Effect of DDT on the Formation of Antibodies against the Corpuscular Antigen in Poultry*. *Vet. Med. (Praha)* 19 (6) : 373-379, 1974.

A trial was performed to study the effect of technical DDT applied in feed at the rate of 10 and 100 mg kg⁻¹ on the immune response of poultry to the corpuscular antigen. The hens of the hybrid Ross (40 birds) were immunized with a 15% suspension of ram erythrocytes, after 11 months of the application of DDT. The effect of a short-time application of the same doses of DDT (for 14 days) was studied in 49 Peking ducks. The changes in the antibody response of the birds to which DDT had been applied did not reach the level of statistical significance, in comparison with the control birds. A two-stage effect of the insecticide was observed in both experiments. At the initial stage of the formation of antibodies, higher average titres were obtained in the groups to which DDT was applied in feed. At the stage of the decrease of the antibody titre, a reverse tendency was observed: the average titre of the test groups (DDT-groups) was lower. A similar character of changes was found in the ducks, in the case of the secondary response to the antigen. No significant changes in the levels of immunoglobulins G and M were observed in the chickens after four weeks of the application of 200 mg kg⁻¹ of feed.

poultry; DDT; corpuscular antigen; immune response

KOŠUTZKÝ J., ADAMEC O., FERENČÍK M., LEDEČ M., BOBÁKOVÁ E. (Forschungsinstitut für Geflügelzucht und -selektion, Ivanka pri Dunaji, Forschungslaboratorium für Immunologie am Lehrstuhl für ärztliche Mikrobiologie und Immunologie der Medizinischen Fakultät der Comenius-Universität in Bratislava, Tschechoslowakei). *Einfluß des DDT auf die Antikörperbildung gegen das korpuskuläre Antigen bei Geflügel*. Vet. Med. (Praha) 19 (6) : 373-379, 1974.

Es wurde der Einfluß des im Futter in Dosen von 10 und 100 mg/kg⁻¹ verabreichten technischen DDT auf die Immunitätsreaktion des Geflügels gegen das korpuskuläre Antigen untersucht. Die Ross-Hybridhennen (40 Stück) wurden nach vorangehender elfmonatiger Verabreichung des DDT einmalig mit einer 15 prozentigen Widdererythrozytensuspension immunisiert. Bei 49 Pekingtonen wurde die Wirkung einer kurzfristigen, d. h. vierzehntägigen DDT-Verabreichung verfolgt. Die Veränderungen in der Antikörperreaktion der Versuchstiere erreichten im Vergleich zu den Werten der Kontrolltiere keine statistische Signifikanz. In beiden Versuchen wurde eine Zweiphasenwirkung des Insektizids vermerkt. In der Anfangsphase der Antikörperbildung wurden bei den mit DDT gefütterten Gruppen höhere durchschnittliche Titer festgestellt. In der Phase der Abnahme des Antikörpertiters wurde bei den Hennen eine entgegengesetzte Tendenz festgestellt, der durchschnittliche Titer war bei den mit DDT beigefütterten Versuchsgruppen niedriger. Einen ähnlichen Charakter der Veränderungen zeigten die Enten in bezug auf die sekundäre Reaktion auf das Antigen. In den Niveaus der G- und M-Immunglobuline wurden bei Küken nach vierwöchiger Applikation von 200 mg/kg⁻¹ des Präparats keine wesentlicheren Veränderungen festgestellt.

Geflügel; korpuskuläres Antigen; Immunitätsreaktion

Adresy autorů:

MVDr. J. Košutský, CSc., ing. O. Adamec, CSc., ing. M. Ledec, CSc., ing. E. Bobáková, Výskumný ústav chovu a šľachtenia hydiny, 900 28 Ivanka pri Dunaji

Ing. M. Ferenčík, CSc., Výskumné laboratórium imunológie pri Katedre lekárskej mikrobiológie i imunológie LF UK, 800 00 Bratislava

DYNAMIKA AKTIVITY AMINOTRANSFERÁZ ASPARAGÁTU (GOT) A ALANINU (GPT) V SRDEČNÍ A KOSTERNÍ SVALOVINĚ HLADOVĚJÍCÍCH KUŘAT

K. Koudela, J. Frühbauerová, A. Hrdinová, Z. Němec, M. Babka

Vysoká škola zemědělská, Praha - Suchbátarův

Věnováno k padesátinám prof. MVDr. Z. Sovy, DrSc.

KOUDELA K., FRÜHBAUEROVÁ J., HRDINOVÁ A., NĚMEC Z., BABKA M., *Dynamika aktivity aminotransferáz asparagátu (GOT) a alaninu (GPT) v srdeční a kosterní svalovině hladovějících kuřat*. Vet. Med. (Praha) 19 (6) : 381-394, 1974.

Aktivita aminotransferáz asparagátu a alaninu se studovala u 240 kohoutků plemene LB, kteří hladověli jednak bezprostředně po vyklubání, jednak ve stáří 24 až 31 den. Aktivita GOT v homogenátu svaloviny srdeční, prsní a běhákové se u kohoutků hladovějících ve stáří 0 až 5 dní signifikantně ($p < 0,05$) neměnila. Aktivita GPT se u stejně starých kohoutků prudce zvýšila třetí den pokusu v homogenátu srdce hladovějících kohoutků, v homogenátu prsní svaloviny hladovějících kohoutků aktivita GPT opakovaně dosáhla nižších hodnot než u kontrolních kuřat. V homogenátu běhákové svaloviny kohoutků hladovějících v prvních šesti dnech postinkubačního života dosáhla aktivita GPT vyšších hodnot než u kontrolních zvířat. U kohoutků hladovějících ve stáří 24 až 31 den signifikantně klesla aktivita GOT v homogenátu srdce hladovějících kohoutků 26. den života, v homogenátu prsní svaloviny byla u hladovějících kohoutků aktivita GOT nižší než u kontrolních kuřat, v homogenátu běhákové svaloviny aktivita GOT lehce kolísala. Aktivita GPT v homogenátu srdce, svalů prsních a běhákových byla u hladovějících kohoutků téměř vždy vyšší než u kontrolních kohoutků.

kur domácí; ontogeneza; hlad; aktivita GOT a GPT; srdce; prsní svaly; svaly běháku

Hladovění a ještě významněji pak žízeň působí na organismus zvířat jako intenzivní stressor. Dosavadní poznatky o důsledcích hladovění na enzymatické aktivity ptáků jsou buď dílčí a kusé, nebo dokonce rozporné. Živočišný organismus reaguje na hladovění zapojením neurohumorálních mechanismů a adaptačními změnami metabolických procesů.

Enzymy specificky reagují na změněný přívod bílkovin (Muramatsu a Ashida 1962, Adamová 1966). Při změnách v přívodu bílkovin se zjišťují výrazné výkyvy v aktivitě enzymů a celkových bílkovin především v játrech, zatímco enzymy i celková bílkovina jiných orgánů jsou poměrně rezistentní (Adamová 1966).

V širším měřítku jsme studovali dynamiku aktivity plazmatických i tkáňových aminotransferáz asparagátu (GOT) a alaninu (GPT) jak v závislosti na hladovění kuřat (Koudela 1968, Koudela a kol. 1968, 1969, 1970a, 1973, Koudela 1974), tak i v závislosti indukce aktivity obou enzymů po aplikaci glukokortikoidů (Koudela a kol. 1970c). U kohoutků hladovějících bezprostředně po vyklubání

signifikantně klesla aktivita GOT i GPT v jaterním homogenátu, významně se druhotně vychýlily také aktivity obou aminotransferáz v krevní plazmě zvláště třetí den hladovění (Koudela 1974).

U kuřat se v prvním měsíci postinkubačního života zatím podle dostupné literatury dynamika aktivity GOT a GPT v homogenátu srdeční a kosterní svaloviny experimentálně nestudovala.

S cílem analyzovat možné výkyvy aktivity aminotransferáz asparagátu a alaninu v biochemicky i fyziologicky specializovaných svalových tkáních jsme do studia úmyslně zařadili dynamiku aktivity v bílé svalovině (prsni svaly) i v červených svaích kosterních (běháková svalovina) a pro konfrontaci také v srdeční svalovině.

MATERIÁL A METODY

Do pokusu byli zařazeni kohoutci plemene LB, kteří byli ustájeni za vyhovujících zootechnických podmínek v bateriové odchovně zn. Bios v pokusné stáji katedry; přístup k pitné vodě nebyl omezen. Kontrolní kohoutci (120 kusů) dostávali krmnou směs K a grit *ad libitum*. Pokusní kohoutci (120 kusů) hladověli ve stáří 0 až 5 dní (1. skupina); kohoutci druhé skupiny hladověli ve stáří 24 až 31 dnů.

Kohoutci byli utráceni dekapitací v 07.30 hodin. Bezprostředně po vykrvení se získaly vzorky tkání. Excise se odebraly z levostranného prsního svalu (*m. pectoralis thoracicus*), u nejmladších kuřat pak ještě z části pod ním ležícího *m. supracoracoideus*, dále z hrotu levé srdeční komory. Z běhákových svalů se odebral vzorek především z *m. iliotibialis medius*, popřípadě z částí *m. iliofibularis* a *m. iliotibialis* na druhé straně. U nejmladších a nejmenších kuřat se vzorek získal z částí v hloubce ležícího přímého svalu stehenního a ze zevní hlavy svalu čtyřhlavého.

Při preparaci vzorků se ověřovalo pohlaví kuřat; ojedinělé kuřičky, které unikly při sexování, byly z další práce vyloučeny.

Vzorek byl kontaktně zmrazen na suchém ledu, zvážen s přesností $\pm 0,1$ mg a vložen do zkumavky s 1 ml ledového fyziologického roztoku NaCl. Vzorky tkání se homogenizovaly teflonovým homogenizátorem podle Elvehjema a Pottera, jako medium byl použit fyziologický roztok. Při homogenizaci (1300 ot/min, 5 minut) se tlustostěnná zkumavka ochlazovala v ledové lázni. Homogenát doplněný fyziologickým roztokem na 10 ml celkového objemu se dále centrifugoval při 2000 ot po dobu 10 minut.

Ke stanovení GOT a GPT se použil supernatant. Aktivita obou enzymů se stanovila metodou podle Reitmana a Frankela (v modifikaci podle Bergmeyer a Bernta). Aktivitu enzymů uvádíme v mikromolech pyrohroznanu či oxalacetátu (1 g čerstvé tkáně/37 °C/1 hod.).

Výsledky se vyhodnocovaly běžnými metodami variační statistiky na samostatném počítači Minsk 22, standardní program, ve Výpočetním ústavu VŠZ Praha.

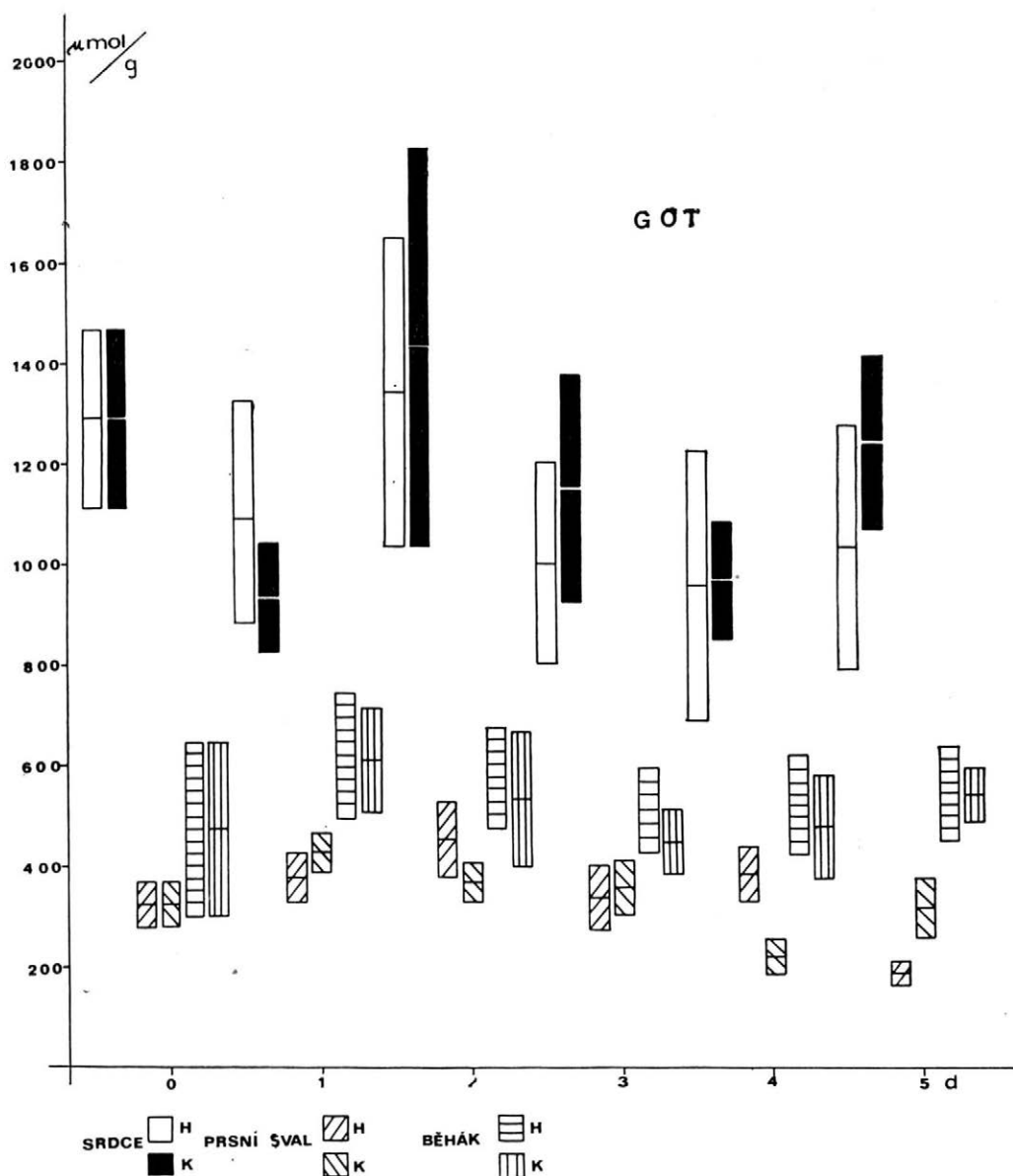
VÝSLEDKY

Dosažené výsledky u dvou věkově odlišných skupin hladovějících a kontrolních kohoutků shrneme v tab. I. a II.

Aktivita GOT v homogenátu kosterní a srdeční svaloviny kuřat hladovějících bezprostředně po vyklubání kolísala během celého šestidenního pokusného období (obr. 1).

V homogenátu srdeční svaloviny dosáhla aktivita GOT přibližně dvojnásobných hodnot proti hodnotám v homogenátu příčně žíhané svaloviny. Aktivita GOT kolísala u hladovějících kuřat nevýrazně, nepatrně se lišily aktivity zjištěné u kontrolních a pokusných kohoutků. Kolísání aktivity nebylo signifikantní ($p < 0,05$).

V homogenátu prsní svaloviny hladovějících kohoutků se aktivita lišila nepatrně od poměrů u kontrolních kohoutků. Teprve čtvrtý a pátý den života se signifikantně ($p < 0,05$) snížila aktivita GOT u kohoutků hladovějících.



1. Aktivita aminotransferázy asparagátu (GOT) v homogenátu srdce, prsních a stehenních svalů kohoutků LB hladovějících bezprostředně po vyklubání

I. Aktivita aminotransferáz asparagátu (GOT) a alaninu (GPT) v homogenátu kosterní a srdeční svaloviny kohoutků hladovějících od vyklubání

Stáří (dny)	Tkáň	$\bar{x}$	s	v	$\bar{x}$	s	v
		hladovějící kohoutci			kontrolní kohoutci		
GOT							
0	srdce	1291	182	14,13 %	1291	182	14,13 %
	velký sval prsní	317	48	15,24	317	48	15,24
	běhák	467	177	37,90	467	177	37,90
1	srdce	1091	225	20,65	929	108	11,71
	velký sval prsní	372	49	13,28	419	44	10,63
	běhák	615	123	20,00	604	108	17,88
2	srdce	1342	309	23,04	1430	402	28,11
	velký sval prsní	444	73	16,48	362	33	9,12
	běhák	569	98	17,23	524	134	25,57
3	srdce	994	203	20,50	1146	229	20,05
	velký sval prsní	326	67	20,72	344	55	16,03
	běhák	497	89	17,90	437	60	13,73
4	srdce	947	271	28,68	963	118	12,26
	velký sval prsní	370	53	14,15	204	37	18,43
	běhák	507	102	20,12	464	104	22,41
5	srdce	1021	249	24,40	1235	178	14,26
	velký sval prsní	171	21	12,58	298	60	20,22
	běhák	532	94	17,67	524	58	11,07

GPT

0	srdce	103	51	49,55	103	51	49,55
	velký sval prsní	137	35	25,67	137	35	25,67
	běhák	103	51	49,54	103	51	49,54
1	srdce	91	64	71,16	137	35	25,67
	velký sval prsní	228	20	9,01	253	30	11,95
	běhák	92	21	22,82	76	29	38,15
2	srdce	378	114	30,32	46	27	58,25
	velký sval prsní	254	70	27,79	239	43	18,01
	běhák	114	26	22,80	65	28	43,07
3	srdce	95	27	28,81	48	31	65,94
	velký sval prsní	197	44	22,39	268	50	18,01
	běhák	97	23	23,71	70	20	28,57
4	srdce	101	47	46,65	171	66	38,68
	velký sval prsní	98	27	28,36	147	10	7,22
	běhák	102	21	20,58	77	31	40,26
5	srdce	199	126	63,67	38	17	46,21
	velký sval prsní	89	19	21,72	213	73	34,40
	běhák	99	19	24,05	82	18	21,95

II. Aktivita aminotransferáz asparagátu (GOT) a alaninu (GPT) v homogenátu kosterní a srdeční svaloviny kohoutků hladovějících ve stáří 24 až 31 den

Stáří (dny)	Tkáň	$\bar{x}$	s	v	$\bar{x}$	s	v
		hladovějící kohoutci			kontrolní kohoutci		
GOT							
24	srdce	1747	169	9,68 %	1747	169	9,68 %
	velký sval prsní	343	55	16,21	343	55	16,21
	běhák	595	54	9,07	595	54	9,07
25	srdce	1754	158	9,05	1821	322	17,69
	velký sval prsní	335	49	14,64	393	34	8,83
	běhák	587	63	10,73	608	72	11,84
26	srdce	1250	465	37,21	1759	359	20,45
	velký sval prsní	307	44	14,35	326	42	12,88
	běhák	612	59	9,64	586	63	20,75
27	srdce	1726	152	8,83	1931	102	5,28
	velký sval prsní	335	39	11,63	229	34	15,15
	běhák	604	78	12,91	627	84	23,39
29	srdce	2230	214	9,59	2003	229	11,43
	velký sval prsní	235	14	5,99	278	47	16,93
	běhák	625	82	13,12	611	78	12,76
31	srdce	1907	283	14,88	1753	269	15,34
	velký sval prsní	317	51	16,34	329	36	10,96
	běhák	647	79	12,21	623	71	11,39

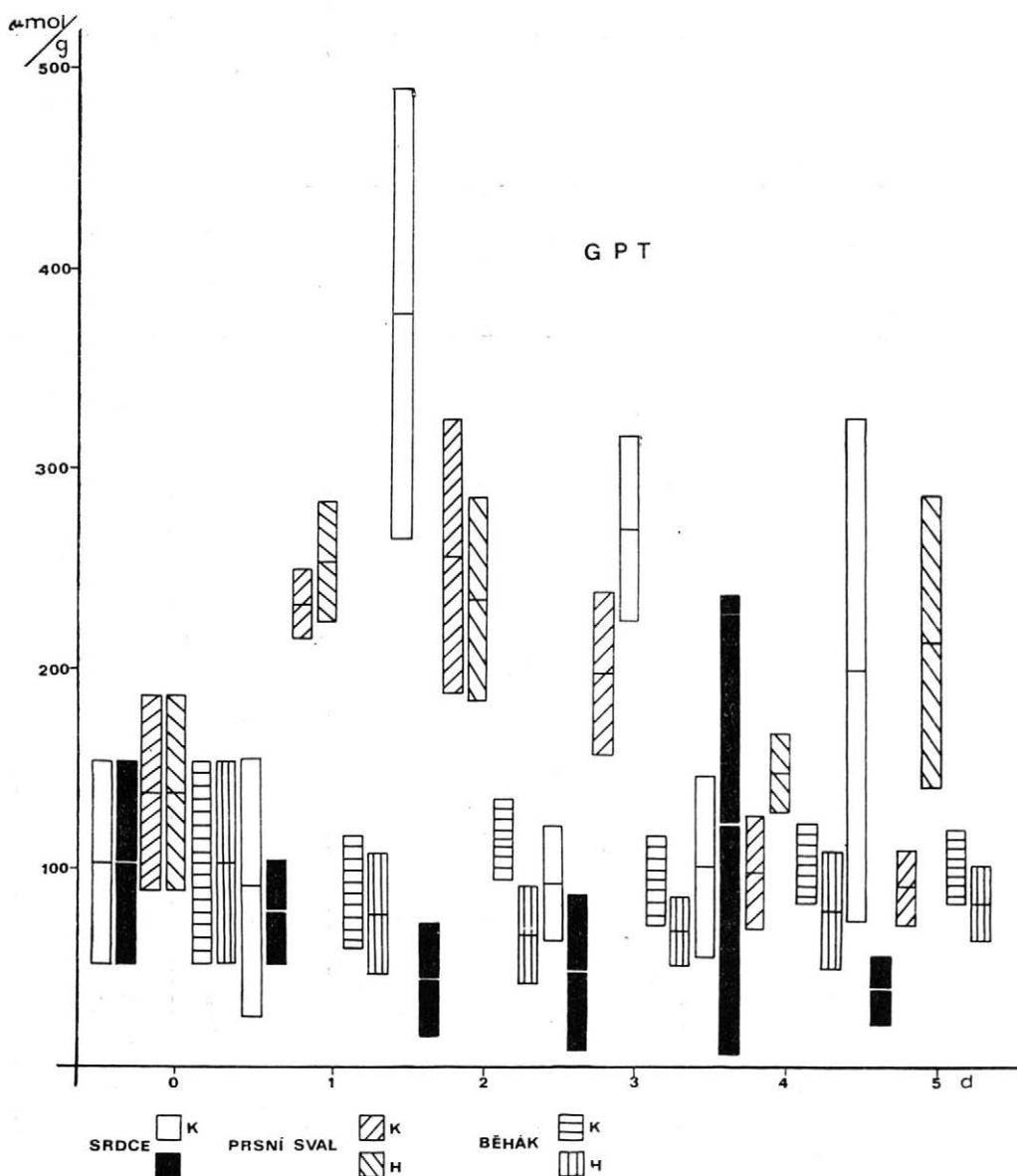
GPT

24	srdce velký sval prsní běhák	47 100 68	25 34 11	54,39 34,06 16,17	47 100 68	25 34 11	54,39 34,06 16,17
25	srdce velký sval prsní běhák	88 144 82	33 22 18	37,54 15,44 21,95	46 195 75	23 40 12	49,98 20,54 11,60
26	srdce velký sval prsní běhák	33 111 79	6 29 17	18,64 26,84 21,51	32 72 84	10 9 14	33,72 13,09 11,66
27	srdce velký sval prsní běhák	77 125 86	32 35 20	46,68 28,12 23,25	38 70 79	19 23 13	49,59 32,61 16,45
29	srdce velký sval prsní běhák	52 77 92	22 20 17	43,07 26,36 11,84	46 62 86	20 20 15	44,56 32,77 17,44
31	srdce velký sval prsní běhák	60 90 80	19 27 14	31,94 30,69 11,75	42 103 77	15 26 12	36,95 26,02 15,58

Aktivita GOT v homogenátu běhakové svaloviny se u hladovějících a kontrolních kohoutků nápadně nelišila. Analýzou, rozptylu na 5% hladině významnosti se zjistily statisticky nevýznamné rozdíly u skupiny hladovějících a kontrolních kohoutků.

Výrazněji reagoval na hladovění druhý sledovaný enzym -- GPT (obr. 2).

V homogenátu srdce měla aktivita GPT nápadně rozdílný průběh ve srovnání s aktivitou GOT. Třetí den pokusu se totiž aktivita GPT prudce zvýšila, také poslední den pokusu byl zaznamenán prudký vzestup aktivity. Zvýšení ak-



2. Aktivita aminotransferázy alaninu (GPT) v homogenátu srdce, prsních a stehenních svalů kohoutků LB hladovějících bezprostředně po vyklubání

tivity GPT třetí den pokusu bylo signifikantní ($p < 0,05$) ve srovnání se všemi intervaly pokusu, elevace aktivity šestý den pokusu byla signifikantní proti kontrolním kohoutkům v prvním, druhém, třetím, čtvrtém a pátém dnu života a proti kohoutkům hladovějícím ve druhém dni života.

Aktivita GPT v homogenátu prsních svalů stoupá u kontrolních i hladovějících kohoutků až do druhého dne života, v následujících dnech aktivita GPT klesá u hladovějících kohoutků rychleji než u kontrolních zvířat. Signifikantní ($p < 0,05$) byly rozdíly mezi skupinou kohoutků $0_H \times 1_H, 1_K, 2_H, 2_K, 3_K$ a skupinami $0_K \times 1_H, 1_K, 2_H, 2_K, 3_K$, mezi skupinou $4_H \times 1_H, 1_K, 2_H, 2_K, 3_K, 3_H$, mezi skupinou $4_K \times 1_K, 2_H$ a 3_K . Skupina 5_H byla signifikantně rozdílná proti skupině $1_H, 1_K, 2_H, 2_K, 3_H, 3_K, 4_K$ a 5_K .

Aktivita GPT v homogenátu běhákové svaloviny měla s výjimkou signifikantních rozdílů ($p < 0,05$) ve druhém dni života přibližně vyrovnaný průběh, v celém pokusném období však byla aktivita GPT u hladovějících kohoutků vyšší než u kontrolních jedinců.

V tab. II sumarizujeme výsledky studia důsledků hladovění na aktivitu GOT a GPT v homogenátu kosterní a srdeční svaloviny kohoutků ve stáří 24 až 31 den. V srdeční svalovině se zjistily téměř trojnásobně vyšší aktivity GOT než v homogenátu kosterní svaloviny.

Aktivita GOT v homogenátu srdce doznala nápadnější pokles 26. den života, tzn. třetí den hladovění. Tento pokles byl na 5% hladině významnosti signifikantní vůči všem ostatním intervalům pokusných i kontrolních skupin kohoutků.

Na obr. 3 je zachycena i dynamika aktivity GOT v homogenátu prsní svaloviny. Signifikantně ($p < 0,05$) byly rozdílné aktivity u skupin $27_K \times 24_H, 24_K, 25_H, 25_K, 26_K, 27_H$, dále u skupin $29_H \times 24_H, 24_K, 25_H, 25_K, 26_K, 27_H$, mezi skupinou 25_K a 29_K a $27_K \times 31_K$.

V homogenátu běhákové svaloviny stehenní nebyly signifikantně rozdílné průměry aktivity GOT zjištěny, aktivita měla téměř vyrovnanou křivku.

Na obr. 4 jsou vyneseny aktivity GPT v homogenátu srdeční a kosterní svaloviny kontrolních a hladovějících kohoutků.

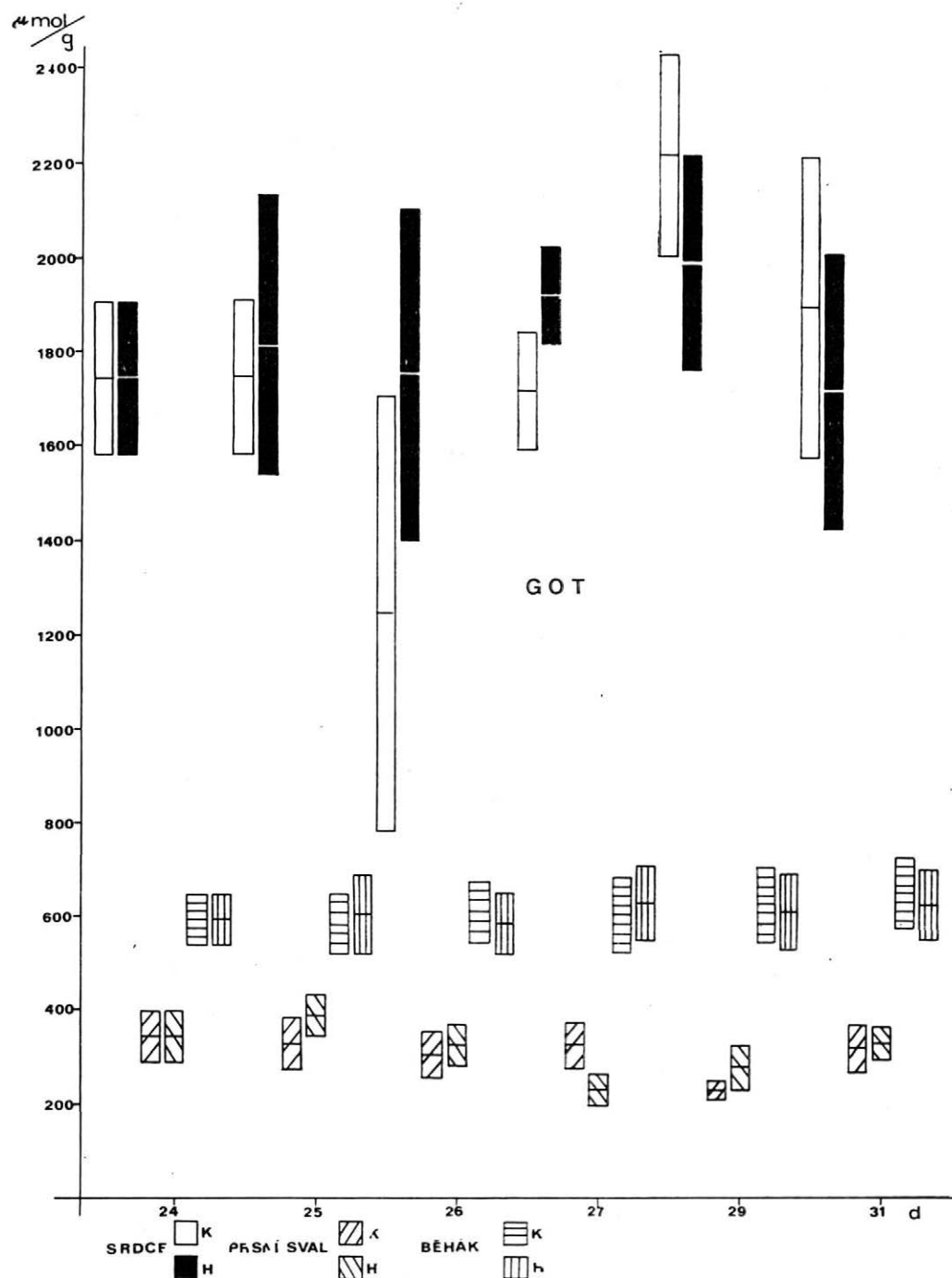
V homogenátu srdeční svaloviny signifikantně ($p < 0,05$) stoupla aktivita GPT u hladovějících kohoutků 25. den života.

Aktivita GPT v homogenátu prsní svaloviny se snižuje druhý den hladovění, v dalších dnech je aktivita GPT u hladovějících kohoutků vždy o něco vyšší než u kontrolních zvířat, s výjimkou posledního dne pokusu.

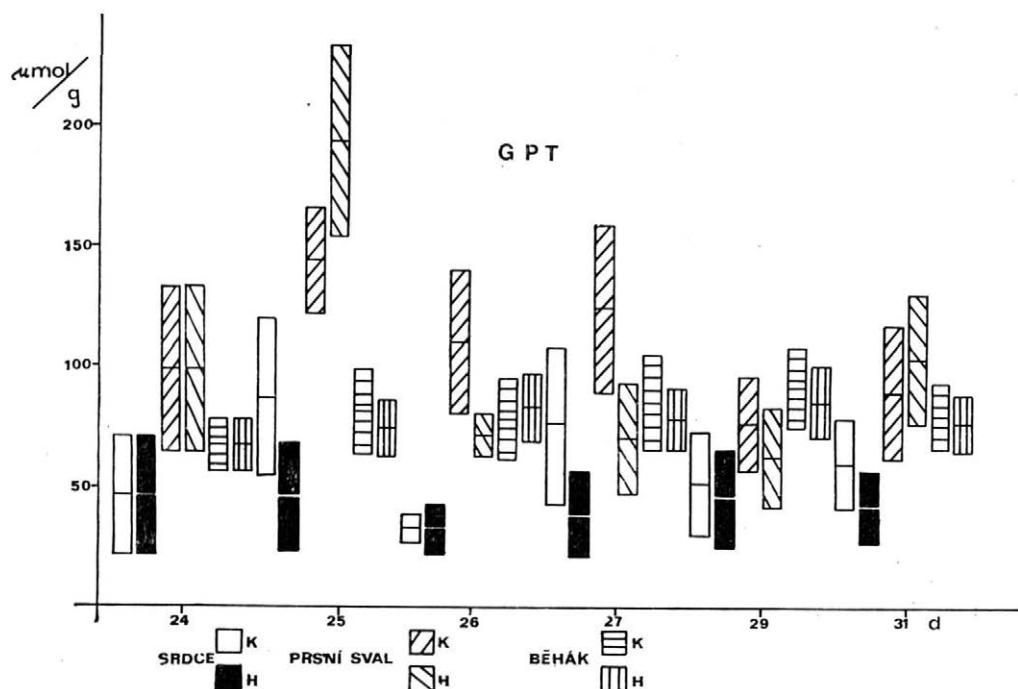
V homogenátu svaloviny běháku měla aktivita GPT přibližně vyrovnaný průběh.

DISKUSE

Hladovění slouží v sérii výsledků našich dosud neotištěných pokusů jako model indukce stressových situací. Výhodou těchto modelových pokusů je poměrně spolehlivá determinace pokusných podmínek a možnost přesného dávkování stressorů. Hladovění umožňuje navíc vyslovit se při interpretaci změny enzymatických aktivit k možným neurohumorálním mechanismům.



3. Aktivita aminotransferázy asporagátu (GOT) v homogenátu srdce, prsních a stehenních svalů kohoutků LB hladovějících ve stáří 24 až 31 den



4. Aktivita aminotransferázy alaninu (GPT) v homogenátu srdce, prsních a stehenních svalů kohoutků LB hladovějících ve stáří 24 až 31 den

Hladovění významně mobilizuje homeostatické mechanismy. Hladovějící kuřata musí krýt zvýšené nároky na udržování fyziologické koncentrace krevního cukru. V jiné práci (Koudela 1968) jsme upozornili na skutečnost, že metabolickou odpověď na stressovou situaci významně ovlivňuje předchozí přívod bílkovin. U kuřat záhy po vyklubání zůstává totiž ještě metabolismus bílkovin narušen důsledky intenzivní glukoneogeneze z embryonálního období.

Aminotransferázy asparagátu a alaninu mohou sloužit jako ukazatelé úrovně glukoneogeneze, již po vyčerpání glycidových a lipidových zásob kryje hladovějící kuře pokles glukozémie. Glukoneogeneze je vedle řady doposud ne zcela vyřešených neurohumorálních vazeb závislá na přítomnosti a účincích glukokortikoidů, které jsou spolu s ACTH a katecholaminy mediátory hladověním vyvolané stresové reakce. Glukokortikoidy mají kromě jiných fyziologických účinků výrazně induktivní vliv na aktivitu aminotransferáz, zvláště GPT. Vzestup aktivity GPT a GOT představuje asi přírůstek v množství bílkovin enzymů a určitě se působení glukokortikoidů odrazí i ve stimulaci pyridoxalfosfátu, který je koenzymem jak GOT, tak i GPT (Eichlinger 1968). Proto v dřívějších i současných pokusech analyzujeme v rozsáhlejší měřítku indukci aktivity GOT i GPT ve tkáních i v krvi vedle hladovění také po aplikaci glukokortikoidů.

Na hladovění poněkud citlivěji reagovala aminotransferáza alaninu než asparagátu, což je ostatně v souladu s našimi dřívějšími zkušenostmi a poznatky.

Aktivity obou studovaných aminotransferáz v homogenátu srdeční i kosterní svaloviny se pohybovaly ve fyziologických hranicích, které jsme uvedli ve svých předchozích sděleních (Koudela a kol. 1970b, 1973, Koudela, Sova 1970).

Zajímavá je však konfrontace výsledků o výkyvech aktivity obou aminotransferáz v homogenátech kosterní a srdeční svaloviny s aktivitou zjištěnou v homogenátu jater a v krevní plazmě hladovějících kohoutků (Koudela 1968, 1974). V játrech i v plazmě jsme zjistili prudké výkyvy v aktivitě obou aminotransferáz jak u kuřat hladovějících bezprostředně po vyklubání, tak i ve stáří

přibližně jednoho měsíce. Naopak v homogenátech kosterní a srdeční svaloviny aktivita GOT a GPT kolísala méně výrazně, a to u obou věkově rozdílných skupin kohoutků. Je pozoruhodné, že se nápadněji neměnila aktivita ani v bílých, ani v červených svalech kosterních, nebo dokonce ve svalovině srdeční. Lze tedy předpokládat, že hladovějící kohoutci výrazněji využívají pravděpodobně energetické a metabolické rezervy v jiných tkáních a orgánech než v kosterní a srdeční svalovině, v níž se úroveň transaminačních procesů nápadně nelišila u kontrolních a hladovějících skupin kohoutků.

Literatura

- ADAMOVIČ I., 1966, Enzymy jako ukazatelé výživy. Čs. Hyg. 11, 5:282-293.
- EICHLINGER H., 1968, Untersuchungen über das Prinzip der Enzymproduktion. Diss., Tierärztl. Fak. Univ. München.
- KOUDELA K., 1968, Dynamika aktivity aminotransferáz asparagátu a alaninu v játrech a krvi kura domácího. Habil., VŠZ Praha.
- KOUDELA K., SEIDLOVÁ A., SOVA Z., NĚMEC Z., 1969, Aktivita aminotransferáz asparagátu a alaninu v plazmě a játrech kohoutků LB při několika denním hladovění v 1. a 4. týdnu postinkubačního života. Sborník II. celostátní konference o fyziologii drůbeže, 16.-18. 9. 1969, Nitra.
- KOUDELA K., SOVA Z., 1970, Vývoj aktivity aminotransferáz asparagátu (GOT) (2.6.1.1) a alaninu (GPT) (2.6.1.2) v homogenátu stehenních svalů v časně ontogeneze kura domácího. Vet. Med. (Praha) 15, 4:229-234.
- KOUDELA K., MICHLOVÁ J., SOVA Z., NĚMEC Z., BABKA M., 1970a, Aktivita aminotransferáz asparagátu a alaninu v srdci, prsních a břišních svalech kohoutků LB při několika denním hladovění v 1. a 4. týdnu postinkubačního života. Čs. Fysiol. 19, 3:131-132.
- KOUDELA K., SOVA Z., BABKA M., 1970b, Aktivita aminotransferáz asparagátu (GOT) (2.6.1.1) a alaninu (GPT) (2.6.1.2) v srdci kura domácího v časně ontogeneze. Vet. Čas. 13, 5:133-139.
- KOUDELA K., SOVA Z., SEIDLOVÁ A., NĚMEC Z., 1970c, Srovnání indukce aktivity aminotransferáz v plazmě a ve tkáních kuřat hladověním a aplikací glukokortikoidů. Ref. na III. celostátní konferenci o fyziologii drůbeže, 22.-24. 9. 1970, Nitra.
- KOUDELA K., SOVA Z., HRDINOVÁ A., MICHLOVÁ J., NĚMEC Z., BABKA M., 1973, Dynamika aktivity aminotransferáz asparagátu (GOT) (EC 2.6.1.1) a alaninu (GPT) (EC 2.6.1.2) ve tkáních a v krevní plazmě kura domácího v období výživy ze žloutkového vajíčka. Sb. VŠZ Praha, Fak. agronom., ř. B:79-99.
- KOUDELA K., 1974, Hlad a stress. Dynamika aktivity aminotransferáz (GOT, GPT) u čerstvě vyklubaných kohoutků v krevní plazmě a v játrech. Sb. VŠZ Praha, Fak. agronom., ř. B:57-76.
- MURAMATSU K., ASHIDA K., 1962, Effect of dietary protein level on growth and liver enzyme activities of rats. J. Nutr. 76, 2:143-150.

Došlo dne 15. 2. 1974

КОУДЕЛА К. ФРЮБАУЭРОВА Й., ГРДИНОВА А., НЕМЕЦ З., БАБКА М. (Сельскохозяйственный институт, Прага-Сухдол, Чехословакия). Динамика активности аминотрансфераз аспарагата (GOT) и аланина (GPT) в сердечной и скелетной мышечной ткани голодающих цыплят. Vet. Med. (Praha) 19 (6): 381-394, 1974.

Активность аминотрансфераз аспарагата и аланина изучалась у 240 петушков породы белый леггорн, голодавших как непосредственно после вылупления, так и в возрасте 24—31 день. Активность GOT в гомогенате мышечной ткани сердца, груди и ног у петушков, голодавших в возрасте 0—5 дней достоверно ($p < 0,05$) не менялась. Активность GPT у пе-

тушков того же возраста резко поднялась на третий день опыта в гомогенате сердца голодающих петушков, в гомогенате грудной мышечной ткани голодающих петушков активность GPT повторно достигла меньших величин, чем у контрольных цыплят. В гомогенате мышечной ткани ног петушков, голодавших первые шесть дней жизни после вылупления, активность GPT достигла более высоких величин, чем у контрольных цыплят. У петушков, голодавших в возрасте от 24 до 31 дня жизни, активность GOT в гомогенате сердца голодавших цыплят достоверно понизилась на 26 день их жизни, в гомогенате грудной мышечной ткани у голодавших петушков активность GOT была ниже, чем у контрольных цыплят, в гомогенате мышечной ткани ног активность GOT слегка колебалась. Активность GPT в гомогенатах сердца, грудных мышц и мышц ног у голодавших петушков почти всегда была выше, чем у контрольных.

курица домашняя; онтогенез; голод; активность GOT и GPT; сердце; грудные мышцы; мышцы ног

KOUDELA K., FRÜHBAUEROVÁ J., HRDINOVÁ A., NĚMEC Z., BABKA M. (University of Agriculture, Prague-Suchdol, Czechoslovakia). *The Dynamics of the Activity of Asparagat and Alanine Amino Transferases (GOT and GPT) in the Heart and Skeletal Muscles of Starving Chickens*. Vet. Med. (Praha) 19 (6) : 381-394, 1974.

The activity of asparagat and alanine amino transferases was studied in 240 cockerels of the WL breed starving either immediately after hatching or in the age period from 24 to 31 days. GOT activity in the homogenate of the heart, breast and leg muscles showed no significant changes ($p < 0.05$) in the cockerels starving at the age from 0 to 5 days. GPT activity showed a rapid increase in the cockerels of the same age (in the heart muscle homogenate of starving birds) on the third day of the trial; in the homogenate of breast muscles, the activity of GPT repeatedly reached lower values in the starving cockerels than in the control chickens. In the leg muscle homogenate of cockerels starving the first six days of post-incubation life, GPT activity reached higher values than in the control birds. In the cockerels starving in the age period from 24 to 31 days, the GOT activity in the heart homogenate decreased significantly on the 26th day of life; in the homogenate of breast muscles the activity of GOT was lower in the starving cockerels than in the control birds, and in the homogenate of leg muscles the activity of GOT showed a slight variation. GPT activity in the homogenates of heart, breast muscles and thigh muscles was higher in the starving cockerels than in the control almost in all cases.

domestic fowl; ontogenesis; starvation; GOT and GPT activities; heart; thigh muscles; leg muscles

KOUDELA K., FRÜHBAUEROVÁ J., HRDINOVÁ A., NĚMEC Z., BABKA M. (Hochschule für Landwirtschaft, Praha-Suchdol, Tschechoslowakei). *Dynamik der Asparagat (GOT)- und Alanin (GPT)-Aminotransferasen in der Herz- und Knochenmuskulatur hungernder Küken*. Vet. Med. (Praha) 19 (6) : 381-394, 1974.

Die Aktivität der Asparagat- und Alanin-Aminotransferasen wurde bei 240 einerseits bereits nach dem Schlüpfen, andererseits im Alter von 24 bis 31 Tagen hungernden Leghornhähnchen untersucht. Die GOT-Aktivität im Homogenat der Herz-Brust- und Extremitätenmuskulatur veränderte sich bei den im Alter von 0 bis 5 Tagen hungernden Küken nicht wesentlich ($p < 0,05$). Die GPT-Aktivität bei gleichaltrigen hungernden Hähnchen erhöhte sich im Herzmuskelhomogenat merklich am dritten Versuchstag. Im Brustmuskelhomogenat der hungernden Hähnchen dagegen erreichte die GPT-Aktivität wiederholt niedrigere Werte als bei den Kontrollhähnchen. Im Homogenat der Laufmuskulatur der in den ersten sechs Tagen der Nachinkubationslebensperiode hungernden Hähnchen erreichte die GPT-Aktivität höhere Werte als bei den Kontrollhähnchen. Bei den im Alter von 24 bis 31 Tagen hungernden Hähnchen verringerte sich die GOT-Aktivität am 26. Lebens- tag; im Brustmuskelhomogenat war die GOT-Aktivität niedriger als bei den Kon-

trollkücken und im Laufmuskelhomogenat schwankte sie mäßig. Die GPT-Aktivität in den Homogenaten des Herzens, der Brust- und Laufmuskulatur war bei den hungernden Hähnchen fast stets höher als bei den Kontrollhähnchen.

Haushuhn; Ontogenese; Hunger; GOT- und GPT-Aktivität; Herz; Brustmuskulatur; Laufmuskulatur

Rukopis odevzdán k tisku 3. 4. 1974 – Podepsáno k tisku 6. 6. 1974

Adresa autorů:

Doc. MVDr. K. Koudela, CSc., MVDr. J. Frühbauerová, ing. A. Hrdinová, ing. Z. Němec, MVDr. M. Babka, Vysoká škola zemědělská, katedra fyziologie hosp. zvířat, 160 21 Praha-Suchbát

Koudela K.: Pomoc fyziologického výzkumu chovu drůbeže v ČSSR	303
Lopuchovský J.: Syndróm osteomalácie vo vzťahu k biologickej hodnote násadových vajec	305
Ševčíková I., Vrbenská A., Sova Z., Trefný D., Cibulka J., Petkov S., Volková D.: Sérové lipoproteiny u hus	313
Veselý Z., Dvořák J.: Peřokostní moučka jako netradiční zdroj dusíkatých látek v krmné dávce kachen	319
Ferenčík M., Štefanovič J., Košutzký J., Absolonová O.: Zmeny aktivít lyzozomálnych enzýmov v peritoneálnych leukocytoch, sére a slezine sliepok po záťaži lindanom a DDT	327
Adamec O., Košutzký J., Fellegiová M., Ledec M., Bobáková E.: Zmeny v biologickej účinnosti estrogénov po expozícii kurčiat niektorým insekticídmi z radu chlórovaných uhľovodíkov	337
Gažo M. L., Baranovská M., Gergelyiová V.: Vplyv zvýšenej teploty na rast a sérové bielkoviny nútene kŕmených káčat vo vzťahu k proteínovej úrovni kŕmenia	349
Gažo M. L., Sabo V., Mitterhauszerová H., Hanic F., Grman J.: Pevnosť a štruktúra demineralizovaných a remineralizovaných kostí nosníc	359
Košar K.: Vliv různých dávek UV záření na hodnoty leukogramu a na počet červených a bílých krvinek v krvi broilerů	367
Košutzký J., Adamec O., Ferencik M., Ledec M., Bobáková E.: Vplyv DDT na tvorbu protilátok voči korpuskulárnemu antigénu u hydiny	373
Koudela K., Frühbauerová J., Hrdinová A., Němec Z., Babka M.: Dynamika aktivity aminotransferáz asparagátu (GOT) a alaninu (GPT) v srdeční a kosterní svalovině hladovějících kuřat	381
Recenze:	
Klímeš B.: H. Jeroch, G. Flachowski — Geflügelernährung	312
Klímeš B.: Avian Pathology	348

СОДЕРЖАНИЕ

Лопуховски Й.: Синдром размягчения костей в отношении к биологической ценности инкубаторных яиц	310
Шевчикова И., Врбенска А., Сова З., Трефны Д., Цибулка И., Петков С., Волкова Д.: Сывороточные липопротеины у гусей	317
Веселы З., Дворжак Й.: Перокостная мука — нетрадиционный источник азотных веществ в рационе уток	325
Ференчик М., Штефанович Й., Кошутзки Й., Абсолонова О.: Изменения активности лизозомальных ферментов в перитонеальных лейкоцитах, сыворотке и селезенке кур после загрузки линданом и ДДТ	334
Адамец О., Кошутзки Й., Феллегиова М., Ледеч М., Бобакова Е.: Изменения в биологической действенности эстрогенов после повреждения цыплят действием некоторых инсектицидов из ряда хлорированных углеводов	346
Гаžo М. Л., Барановска М., Гергельова В.: Влияние повышенной температуры на рост и сывороточные белки утят на принудительном откорме в отношении к протеиновому уровню питания	356
Гаžo М., Сабо В., Миттергаузерова М., Ганиц Ф., Грман Й.: Прочность и структура деминерализованных и remineralizovанных костей кур-несушек	364
Кошарж К.: Влияние разных дозировок УФ облучения на значения лейкограммы и на количество красных и белых кровяных телец в крови бройлеров	372
Кошутзки Й., Адамец О., Ференчик М., Ледеч М., Бобакова Е.: Влияние ДДТ на образование антител против корпускулярного антигена у птицы	378
Коудела К., Фрюбауэрова Й., Грдинова А., Немец З., Бабка М.: Динамика активности аминотрансфераз аспаргата (GOT) и аланина (GPT) в сердечной и скелетной мышечной ткани голодающих цыплят	392



CONTENT

Lopuchovský J.: The Osteomalacy Syndrome in Relation to the Biological Value of Hatching Eggs	310
Ševčíková I., Vrbenská A., Sova Z., Trefný D., Cibulka J., Petkov S., Volková D.: Serum Lipoproteins in Geese	318
Veselý Z., Dvořák J.: Feather and Bone Meal as an Untraditional Source of Nitrogenous Substances in the Feeding Ration of Ducks	325
Ferenčík M., Štefanovič J., Košutzký J., Absolonová O.: Changes in the Activities of Lysosomal Enzymes in Peritoneal Leucocytes, Serum, and Spleen in Hens Affected by Lindane and DDT	335
Adamec O., Košutzký J., Fellegiová M., Ledeč M., Bobáková E.: Changes in the Biological Activity of Estrogen after the Exposure of Chickens to Some Insecticides of the Chlorinated Hydrocarbon Series	346
Gažo M. L., Baranovská M., Gergelyiová V.: The Effect of Increased Temperature on the Growth and Serum Proteins of Force-Fed Ducklings in Relation to the Protein Level of Feeding	356
Gažo M. L., Sabo V., Mitterhauszerová M., Hanic F., Grman J.: The Strength and Structure of Demineralized and Remineralized Laying-Hen Bones	364
Košar K.: Influence of Various Doses of UV-Radiation on the Leucogram Values and the Red and White Blood Cell Counts in the Broiler Blood	372
Košutzký J., Adamec O., Ferencík M., Ledeč M., Bobáková E.: The Effect of DDT on the Formation of Antibodies against the Corpuscular Antigen in Poultry	378
Koudela K., Frühbauerová J., Hrdinová A., Němec Z., Babka M.: The Dynamics of the Activity of Aspartate and Alanine Amino Transferases (GOT and GPT) in the Heart and Skeletal Muscles of Starving Chickens	393

INHALT

Lopuchovský J.: Osteomalaziesyndrom in bezug auf die biologische Wertigkeit von Bruteiern	311
Ševčíková I., Vrbenská A., Sova Z., Trefný D., Cibulka J., Petkov S., Volková D.: Serumlipoproteine bei Gänsen	318
Veselý Z., Dvořák J.: Das Federknochenmehl als eine nichttraditionelle Quelle stickstoffhaltiger Stoffe in der Ente-Futtermittelration	326
Ferenčík M., Štefanovič J., Košutzký J., Absolonová O.: Veränderungen in der Aktivität der lysosomalen Enzyme in Peritonealleukozyten, im Blutserum und in der Milz von Hennen nach Belastung mit Lindan und DDT	336
Adamec O., Košutzký J., Fellegiová M., Ledeč M., Bobáková E.: Veränderungen in der biologischen Wirksamkeit der Östrogene nach Exposition von Küken gegen Insektizide aus der Reihe chlorierter Kohlenwasserstoffe	347
Gažo M. L., Baranovská M., Gergelyiová V.: Einfluß der erhöhten Temperatur auf das Wachstum und Serumproteine der zwangsgefütterten Jungenten in Beziehung zum Proteingehalt des Futters	357
Gažo M. L., Sabo V., Mitterhauszerová M., Hanic F., Grman J.: Festigkeit und Struktur der demineralisierten und remineralisierten Knochen von Legehennen	365
Košar K.: Der Einfluß verschiedener Gaben von UV-Strahlung auf die Leukogrammwerte und auf die Anzahl roter und weißer Blutkörper im Broilerblut	372
Košutzký J., Adamec O., Ferencík M., Ledeč M., Bobáková E.: Einfluß des DDT auf die Antikörperbildung gegen das korpuskuläre Antigen bei Geflügel	379
Koudela K., Frühbauerová J., Hrdinová A., Němec Z., Babka M.: Dynamik der Aspartat (GOT)- und Alanin (GPT)-Aminotransferasen in der Herz- und Knochenmuskulatur hungernder Küken	393

Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS – ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Lze též objednat u každé pošty i poštovního doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS – ústřední expedice tisku, oddělení vývozu tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Vytiskl MÍR, novinářské středisko, Jindřišská ulice 22, 120 00 Praha 2.