

VĚDECKÝ ČASOPIS

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA



4

ROČNÍK 14 (XLII)
PRAHA,
DUBEN 1969
CENA 10 Kčs



ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

Redakční rada: Prof. dr. ing. Vladimír Koželuha (předseda), dr. ing. Miroslav Dvořáček, CSc., prof. ing. Anton Grom, CSc., dr. Karel Hanuš, dr. ing. Jaroslav Herzig, DrSc., ing. František Chytra, ing. František Kašpar, CSc., prof. dr. ing. Karel Koubek, DrSc., prof. dr. ing. Josef Kopecký, prof. dr. ing. Jozef Laurinčík, ing. Štefan Páleník, CSc., prof. dr. ing. Jan Podhradský, DrSc., prof. dr. ing. Josef Šmerha, DrSc.

Vedoucí redaktorka Helena Svobodová

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1968

■
Vědecký časopis ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozborů a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru živočišné výroby. Vydává Ústav vědeckotechnických informací. Vychází měsíčně. Redakce: Praha 2, Slezská 7, telefon 257541. Celoroční předplatné Kčs 120,—.

■
Научный журнал ЖИВОЧИШНА ВÝРОБА публикует обзоры, анализы и научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области животноводства. Издает Институт научно-технической информации. Выход в свет ежемесячно. Редакция Прага 2, Слезска 7.

■
The scientific journal ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA publishes studies, analyses and scientific treatises about the solved research tasks in the line of the animal production. Published by the Institute of Scientific and Technical Information. Issued monthly. Editorial office Prague 2, Slezská 7.

■
Die wissenschaftliche Zeitschrift ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der tierischen Produktion. Herausgegeben vom Institut für wissenschaftlich-technische Informationen. Erscheint monatlich. Redaktion Praha 2, Slezská 7.

■
Le journal scientifique ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA publie les études, analyses et traités scientifiques concernant les tâches de recherches résous dans le domaine de production animale. Publié par l'Institut des renseignements scientifiques et techniques. Paraît une fois par mois. Rédaction Prague 2, Slezská 7.

Při korektorských pracích na tomto čísle, jehož vědeckou redakci byl pověřen dr. ing. Jan Podhradský, DrSc., profesor katedry drůbežnictví agronomické fakulty Vysoké školy zemědělské v Brně, jsme dostali smutnou zprávu, že prof. Podhradský již není mezi živými. Zemřel 17. dubna 1969 ve věku nedožitých 72 let.

Celý jeho život byl naplněn plodnou prací, věnovanou zvelebovací činnosti na úseku živočišné výroby, především na úseku drůbežnictví. Naši redakci postihla jeho odchodem velká ztráta: byl totiž mnohaletým obětavým, skromným, neúnavně pracujícím členem redakční rady Živočišné výroby, který ochotně předával své rozsáhlé zkušenosti, ať již jako autor četných příspěvků, vědecký koordinátor tematických čísel věnovaných chovu drůbeže nebo jako lektor mnoha vědeckých článků. Předáváme proto toto číslo zemědělské veřejnosti jako poslední dar člověka, který ať již poznamenán nemocí a předzvěstí smrti, chtěl do posledních svých sil ještě posloužit prospěchu zemědělské vědy.

AKTUALNÍ OTÁZKY V CHOVU DRŮBEŽE

Intenzivní rozvoj chovu drůbeže, který je patrný nejen v celém světě s vysokou úrovní chovu drůbeže, ale v posledních letech i u nás, má svou příčinu především:

1. v nových moderních způsobech chovu (tj. chov na podestýlce nebo v klecích, popříp. i v bezokenních halách);

2. v používání speciálně vyšlechtěného materiálu, popříp. v nových šlechtitelských postupech;

3. v nových poznatcích na úseku výživy a krmení drůbeže;

4. v úspěšném boji proti různým chorobám a ve zlepšené prevenci proti výskytu různých onemocnění, včetně v lepších hygienických opatřeních.

Pokud jde o nové formy chovu u nás, bylo jejich zavádění v úzké spojitosti se socialisickou přestavbou, takže malé polointenzivní chovy jsou rychle nahrazovány chovy s několikanásobně větší kapacitou. Tento integrační proces v poslední době postupuje v souvislosti s mezidružstevní kooperací a specializací a vznikají tak mnoha desetitisícové chovy slepic a velkovýkrmny drůbeže.

Přirozeně, že těmito změnami vzniká celá řada problémů, které spočívají především v investiční výstavbě, v zařizování hal, ale také v postupu při obsazování hal, líhnutí i odchovu doplňujícího materiálu apod. Také s výrobou šlechtěného materiálu, optimální výživy a techniky krmení, právě tak jako s ekonomickým efektem vznikají nové otázky.

Řešení těchto problémů se projevuje v námětech předloženého tematického čísla tohoto časopisu. Je samozřejmé, že větší měrou se pracuje výzkumně na otázce vlivu podmínek prostředí, především na úseku výživy. Zde bude třeba kromě sledování základních metabolických pochodů (zejména bílkovin, ale i lipidů), resp. jejich základních složek — aminokyselin zajistit celou kvalitativní stránku výživy. Nejde však jen o bílkovinnou složku samotnou, resp. aminokyselinovou, jejich deficitu — resp. bilanci, nýbrž jde také o vhodný poměr N-látek k metabolizovatelné energii jak při produkci vajec u nosnic, tak i při produkci masa. Pozornost se proto soustřeďuje na výkrm brojlerů, ale i na výkrm krůt. V souvislosti s tím se řeší náhradní zdroje nejen bílkovin, ale i nebílkovinných N-látek (močoviny) a jejich vhodné doplňování různými aminokyselinami a vitamíny, věnuje se pozornost i jiným speci-

fickým látkám, resp. i enzymovým systémům. Jedna práce v tomto čísle např. pojednává i o ochraně a stabilizaci vitamínů proti jejich oxidaci a tedy znehodnocení vhodnými antioxidanty.

Je pochopitelné, že nejvíce pozornosti v chovu drůbeže je věnováno druhu slepic, protože představují hlavní podíl na objemu drůbežnické výroby. A jen ojediněle se výzkumní pracovníci věnují problémům jiných druhů drůbeže. Tato situace v současném výzkumu se projevuje i v tomto čísle, kde jsou zařazeny práce, z nichž jedna je věnována výkrmovým schopnostem, tj. růstu, jatečné hodnotě, spotřebě krmiva a životnosti u některých plemen a linií krůt. Z toho je zřejmé, že konečně se i u nás začíná pracovat výzkumně na úseku, který ve státech s vysokou úrovní chovu drůbeže zaujímá významné místo. Druhá práce zabývající se problematikou krůt, se týká přidavku vit. B₁₂ na růst a spotřebu krmiv u rostoucích krůt.

Při zavádění nových způsobů v našich podmínkách postupovali výzkumní pracovníci většinou podle cizích vzorů, aniž by znali příčiny, popř. následky některých změn v podmínkách prostředí. Tak např. bylo málo známo, jak se projevují některé změny prostředí na produkci. Proto také je možno označit za významné práce zabývající se detailně mikroklimatem v halách, protože dosud dostatečně neznáme působení některých jeho stressových faktorů (např. intenzitu větrání a proudění vzduchu, bakteriální obsah vzduchu apod.). Etologie a sociologie ve velkých populacích se zdá být velmi důležitým oborem, jemuž by se mělo též věnovat více pozornosti.

Bohužel úsek šlechtění drůbeže je u nás hodně zanedbán zejména po stránce fundování našich poznatků teoretickými genetickými studiemi u drůbeže, takže pokulháváme značně za cizinou i při využívání nových genetických poznatků v praktickém šlechtění drůbeže. Budeme proto asi ještě dlouho závislí na zahraničních poznatcích.

Při šlechtění drůbeže se dosud postupovalo tak, že byly voleny jednotlivé znaky, popř. malé soubory korespondujících znaků pro zvýšení intenzity výběru a tím i většího selekčního efektu. I tu se však hledají cesty buď jak zkonstruovat kombinované selekční indexy pomocí samočinných počítačů anebo nalézt výpočtovou metodu, jejíž možností aplikace pro srovnání různých populací se zabývá jeden z předložených příspěvků.

U jiných druhů drůbeže, kde těžiště výroby spočívá ve výrobě masa, je výzkum až na výjimky (viz výše o krůtách) velmi nepatrný, i když by si zasluhoval více pozornosti.

Dosavadní výsledky bádání poskytují přesto další možnosti pro praxi, ať již lepším využitím krmiv zvýšením jejich účinnosti, nebo intenzivnějšími metodami šlechtění, či zlepšením prostředí. Tím vším jsou dány předpoklady pro zvýšení užitkovosti drůbeže, ať již jde o snášku nebo o výrobu masa.

Jak již v tak širokém oboru jako je drůbežnictví ani jinak nemůže být, je složení předpokládaného tematického čísla velmi pestré a rozmanité, přičemž však zdaleka není vyčerpána veškerá problematika této výroby.

Prof. dr. ing. Jan Podhradský, DrSc., Vysoká škola zemědělská, fakulta agronomická, katedra drůbežnictví, Brno, Zemědělská 3

Z. Sova
J. Jícha
K. Koudela
J. Houška

HODNOTY CHOLESTEROLU, FOSFOLIPIDŮ A ESTERIFIKOVANÝCH MASTNÝCH KYSELIN U KUŘAT PLEMENE LEGHORNKA BÍLÁ V PRVÉM MĚSÍCI ŽIVOTA

■ Lipidy představují energeticky nejčinnější živinu. U kura domácího byl lipidový metabolismus sledován převážně v embryonálním stadiu a u nosnic. Se zvláštní pozorností je sledován zvláště metabolismus cholesterolu, protože kuřat je používáno též jako modelových zvířat pro výzkum aterosklerózy.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Zdrojem energie při vývoji kuřecího zárodku jsou převážně lipidy, jejichž celkové množství se ve vejci během inkubace snížilo o 55 % (Needham 1942). Zvláštní postavení má u kura v lipidovém metabolismu žloutkový váček. Počínaje osmnáctým dnem inkubace přecházejí živiny ze žloutkového váčku přes *ductus vitellinus* (ductus omphaloentericus) do střeva a odtud do jater zárodku (Procházka a Széky 1966). Od 18. dne inkubace až do 5. dne života po vylíhnutí se u kuřete prudce zvyšuje procento intracelulární vody ve žloutkovém váčku, zatímco hladina lipidů ve stejném období naopak v obráceném poměru klesá (Holdsworth a Wilson 1967). Množství celkových lipidů ve žloutkovém váčku kulminuje 17. den inkubace (Noble a Moore 1967). Hladina cholesterolu v plazmě zárodku dosáhla maxima $427,7 \pm 37,8 \text{ mg}\%$ rovněž 17. dne inkubace (Thommes a Schulmann 1967). Akumulace fosfolipidů rovněž vrcholí 17. dne — $386 \pm 35 \text{ mg}$, mezi 17.—21. dnem naopak celkové množství lipidů ve žloutkovém váčku i ve žloutku klesá o 50 % (Noble a Moore 1967). U dospělých jedinců kura domácího ovlivňuje hladinu krevních lipidů za fyziologických podmínek především pohlaví, stáří a snůška. Sturkie (1965) shrnuje poznatky řady autorů, kteří dosud stanovili lipidy v séru drůbeže. Uvádíme je v tab. I, doplněné o některé další autory.

Gibson a Nalbandov (1966) zjistili u kohoutků LB ve stáří 12 týdnů v plazmě $273,9 \pm 12,3 \text{ } \mu\text{Eq/l}$ volných mastných kyselin, u kohoutků ve stáří půl roku až jeden rok se hladina volných mastných kyselin podstatně nelišila ($329,6 \pm 25,4 \times 328,8 \pm 21,3 \text{ } \mu\text{Eq/l}$ u jednorokých).

V dostupné literatuře jsme nezjistili, že by byl někdo sledoval hodnoty lipidů v časně postinkubační ontogenezi na větším počtu zvířat.

MATERIÁL A METODIKA

Pokusná kuřata (kohoutci) byla odchována za běžných zootechnických podmínek a byla krmena směsí pro odchov kuřat značky K, kterou, stejně jako pitnou vodu, dostávala *ad libitum*. Zvířata byla usmrcována dekapitací (počet je uveden v tab. II) a krevní sérum jsme zpracovali při stanovení základních hodnot lipidů. U mladších kuřat byly vyšetřovány skupinové vzorky po pěti až deseti kuřatech, u starších vzorky individuální, popř. skupinové do pěti kuřat. Cholesterol jsme stanovili fotometricky se síranem železnatým podle metody, popsané v práci jednoho z nás

I. Lipidy v séru drůbeže

Druh plemeno	Stáří v týdnech	Pohlaví	Stav	Lipidy celkem mg%	Cholesterol mg%	Mastné kyseliny mg%	Fosfolipidy mg%	Autor
LB	5	♂		279	86			Diller a kol. 1960
LB	12	♂			100–113		174–225	Caldwell a Suydam 1960
LB	8, 12, 16	♂			143			Weiss 1957
LB	23	♂			134			Weiss 1957
LB	45	♂			209			Weiss 1957
LB	8–14	♀			189			Weiss 1957
LB	26–29	♀			209,198			Weiss 1957
LB	24–72	♀	snáška		159–211			Weiss 1960
LB	dospělý	♂		450			155	Urist a Deutsch 1960
LB	dospělý	♀	snáška	1500			402	Urist a Deutsch 1960
LB	dospělý	♀	snáška	1253	101	989	373	Walker a kol. 1951
LB	dospělý	♀	nene-soucí	550			219	Greenberg a kol. 1936
LB	dospělý	♀	snáška	1689	125	1569	642	Lorenz a kol. 1938
LB	dospělý	♂			87 ± 4 až 146 ± 4			Grice a kol. 1966
LB	dospělý	♀	nosnice		118 ± 10 až 116 ± 75			Grice a kol. 1966

(Horák, Jicha, Votruba 1966), fosfolipidy modifikovanou metodou podle Hořejšího (1957). Metoda spočívá v extrakci fosfolipidů v eteralkoholu, jejich mineralizaci kyselinou sírovou a dusičnou a v kolorimetrickém stanovení jako organický fosfát s molybdenanem amonným a kyselinou aminonaftosulfonovou. Celkové esterifikované mastné kyseliny jsme stanovili po extrakci v eteralkoholu převedením hydroxylaminem v alkalickém prostředí na hydroxamové kyseliny, jež dají s FeCl₃ červenofialové zbarvení.

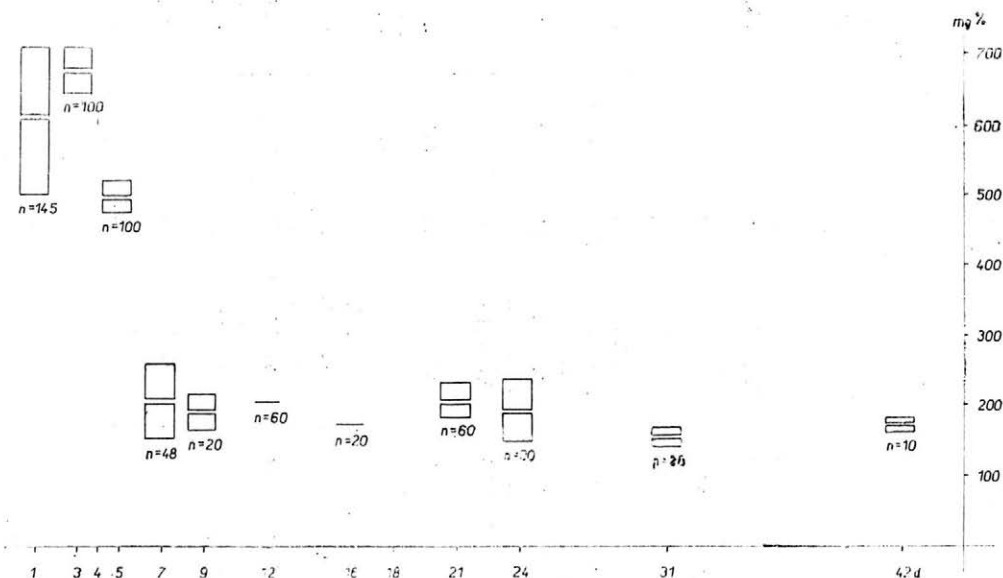
VÝSLEDKY A DISKUSE

Dosažené výsledky jsou shrnuty jednak v tab. II, jednak na obr. 1–3. Z tab. II vyplývá, že v prvních třech až pěti dnech života kuřat po vylíhnutí přetrvává v krvi zvýšená hladina lipidů, což bezprostředně souvisí s výživou kuřete ze žloutkového váčku. U cholesterolu jsme v prvních pěti dnech zjistili vyšší koncentrace (500–670 mg %) než uvádějí Thommes a Shulmann (1967) jako kulminační hodnotu 17. dne inkubace.

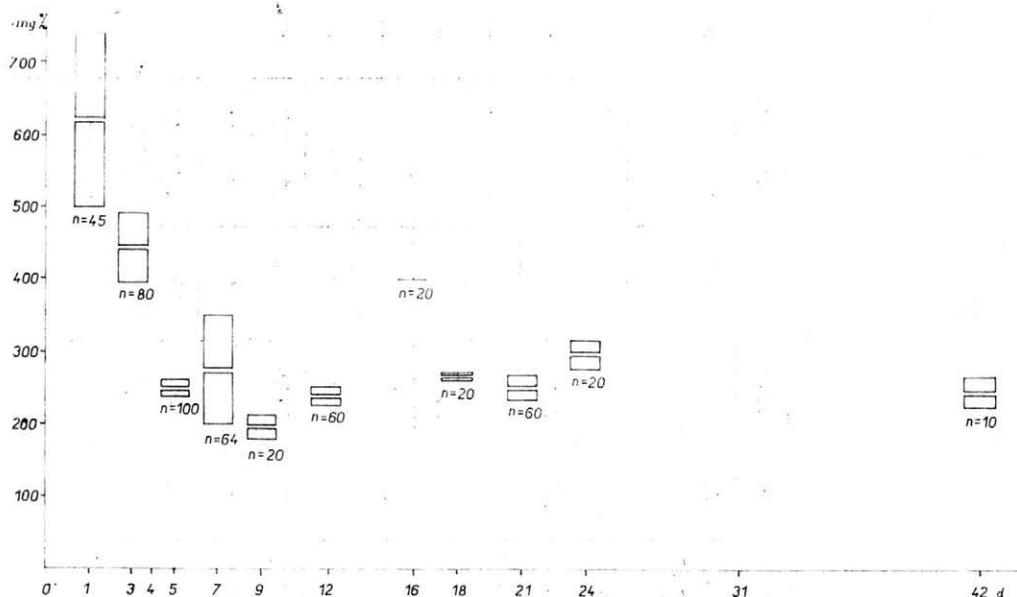
II. Lipidy v séru pokusných kohoutků během časné postnatální ontogenese

Stáří kuřat ve dnech	Cholesterol (mg%)				Celkové esterifikované mastné kyseliny (mg%)				Fosfolipidy (mg%)			
	<i>n</i>	$\bar{x}$	$\hat{s}$	<i>V</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	$\hat{s}$	<i>V</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	$\hat{s}$	<i>V</i>
1denní	145	608,8	100,8	515–786	45	622,3	122,3	526–795	190	376,5	104,5	177,5–484
3denní	100	675,2	32,3	638–710	80	444,5	47,8	379–478	80	255	15	240–270
4denní	—	—	—	—	20	296	—	—	20	350	—	—
5denní	100	495	26,9	458–522	100	249,4	9,0	236–263	100	204,8	18,7	184–240
7denní	118	207	54,7	175–310	64	275,5	75,9	242–390	118	144,8	70,7	108–334
9denní	20	193	23,2	159–222	20	197	15,0	180–216	—	—	—	—
12denní	60	202	—	—	60	242,4	11,5	222–258	60	205,8	22,3	188–240
16denní	20	167	—	—	20	395	—	—	20	262	53,4	210–314
18denní	—	—	—	—	20	269	1,0	268–270	—	—	—	—
21denní	60	207,8	25,2	177–250	60	251,4	15,9	236–282	48	189	4,0	185–193
24–25d.	30	193	44,5	157–256	20	296,5	20,0	277–316	20	228,5	32,2	197–260
31denní	20	149,6	10,5	138–161	—	—	—	—	20	154,6	5,0	147–170
42denní	10	171	5,2	165–175	10	243,4	20,0	226–268	7	162,7	72,7	85–221
Dospělé slepice	1	230	—	—	1	276	—	—	—	—	—	—

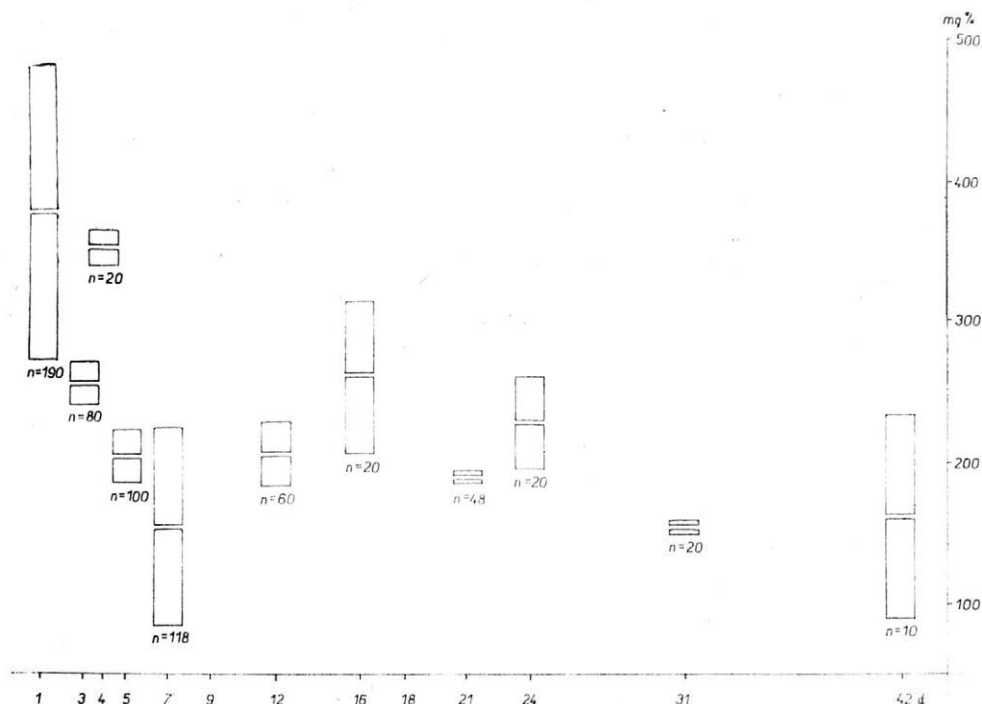
Tyto zvýšené hladiny souvisejí s transportem lipidů ze žloutkového vaku počínaje 18. dnem inkubace (P r o c h á z s k a a S z é k y 1966) a způsobují nápadně odlišnou jasně žlutou barvu jater kuřat po narození. Mezi 10.—17. dnem embryonálního vývoje mají játra ještě barvu červeně hnědou, teprve 18.—19. dne vývoje se jejich barva mění v jasně žlutou a tato barva přetrvává čtyři až



1. Hodnota cholesterolu v séru kohoutků během ontogenese



2. Hodnoty celkových esterifikovaných mastných kyselin v séru kohoutků během ontogenese



3. Hodnoty fosfolipidů v séru kohoutků během ontogeneze

šest dní po vyklubání. Tyto údaje podle Procházký a Székelyho (1966) se velmi dobře shodují s našimi poznatky o obsahu lipidů v krevním séru v těchto dnech a jsou shodné i s údaji podle Holdswortha a Wilsona (1967), kteří souběžně s přesunem lipidů ze žloutkového váčku do jater sledovali i zvyšování intracelulární vody ve žloutkovém váčku. Počínaje sedmým dnem pohybovala se hladina cholesterolu u našich pokusných kuřat celkem s nevelkými výkyvy v rozmezí 150 ± 11 mg% až 207 ± 25 mg%, což jsou hodnoty vyšší než udává Grice a kol. (1966) pro dospělé kohoutky LB ($87-146$ mg%), jsou však v dobré shodě s nálezy u starších kuřat, jež uvádí Weiss (1957).

Analogické přesuny jako u cholesterolu jsme v séru pozorovali při stanovení celkových esterifikovaných mastných kyselin, kde především v prvních třech dnech po vylíhnutí kuřat byly jejich hladiny výrazně vyšší 622 ± 122 prvého dne života a 445 ± 12 mg% třetího dne života (obr. 2).

Od pátého dne věku se stabilizují hodnoty celkových esterifikovaných mastných kyselin v rozmezí zhruba 200–300 mg% pouze s jednorázovým výkyvem šestnáctého dne věku na 395 mg%.

Konečně podobný, i když ne tak přesvědčivý přesun, byl pozorován i u fosfolipidů, jejichž hodnoty byly v den vylíhnutí 377 ± 105 mg% a čtvrtého dne 150 mg% s mírným poklesem třetího dne na 255 ± 15 mg%. Od sedmého dne kolísaly hladiny fosfolipidů v rozmezí 145 ± 71 mg% do 226 ± 32 mg% ve stáří 24 až 25 dní s podobným výkyvem, jaký byl pozorován i u celkových esterifikovaných mastných kyselin, a to 16. dne na 262 ± 53 mg%. W a l-

ker (1951) uvádí u kohoutků a nedospělých slepic jen o málo vyšší hodnoty 299 a 282 mg% fosfolipidů v krévním séru, naše výsledky jsou shodné s těmi, jež u dvanáctitýdenních kuřat prokázali Caldwell a Sydnam (1960).

Podle Procházký a Székého (1966) nejsou kuřata schopna během prvních čtyř až pěti dnů po vylíhnutí lipidy shromážděné v játrech transformovat v dostatečné míře na lipoproteiny. Tím dochází k přeplnění jater tuky, což lze dobře prokázat histologicky, kde přítomnost zmnožených tuků v játrech těchto kuřat způsobuje zřetelnou anisotropii po obarvení Sudanem III a při prohlížení polarizačním mikroskopem. Tato anisotropie je především vyvolána jednak zvýšeným obsahem cholesterolu, jednak lipochromních barviv vázaných na tuky. Z prací jiných autorů (Wu-An-Kuo 1964) však lze usuzovat, že tuk je odtransportován z jater i v prvních pěti dnech života, takže citované názory Procházký a Székého bude nutno podrobit revizi. Spíše se zdá, že dochází ve střevě kuřat brzo po narození k resorpci velkého množství tuků do krve (proto ten námi pozorovaný vzestup jak cholesterolu, tak fosfolipidů a esterifikovaných mastných kyselin), odkud jsou organismem využívány a souběžně s čerpáním zásob ze žloutkového váčku odebírá organismus i přebytky tuků z jater.

Makroskopicky se tento pohyb tuků projeví měnění se barvou jater kuřat ve věku osmi až deseti dnů, kdy jsou játra již zase hnědčervená. Fyziologický význam zvýšené hladiny tuků v játrech bezprostředně po narození lze vidět v tom, že tyto vysokokalorické látky (společně s glykogenem, jehož množství je v téže době rovněž zvýšené) slouží v prvním týdnu života jako energetické zdroje, a proto čerstvě vylíhnutá kuřata vydrží díky těmto zásobám i určitou dobu po narození bez nakrmění. Lze předpokládat, že při tomto pohybu lipidů ze žloutkového váčku jsou transportovány i liposolubilní vitamíny, popř. i jiné důležité látky do střev a jater kuřat, což způsobuje jednak jejich zvýšenou aktivitu, jednak i rezistenci.

SOUHRN

U 683 kuřat (kohoutků), rozdělených do souborů podle věku, byly stanoveny v prvním měsíci postinkubační ontogenese hodnoty cholesterolu a fosfolipidů a u 519 kuřat hodnoty celkových esterifikovaných mastných kyselin. Cholesterol byl stanoven fotometricky se síranem železnatým, fosfolipidy s molybdenanem amonným a kyselinou aminonaftosulfonovou a celkové esterifikované mastné kyseliny po převedení hydroxylaminem na hydroxamové kyseliny.

V prvních pěti dnech života byly zjištěny zvýšené hodnoty cholesterolu (500–670 mg%), esterifikovaných mastných kyselin (450–620 mg%) i fosfolipidů (350–377 mg%). Tyto hodnoty se teprve počínaje sedmým dnem snížily a stabilizovaly u cholesterolu (150–207 mg%), u celkových esterifikovaných mastných kyselin na 200–300 mg% a u fosfolipidů na 145–225 mg%.

Zvýšený vzestup lipidů v prvních pěti dnech života v séru kuřat je podmíněn jejich transportem ze žloutkového váčku přes *ductus vitellinus* do střeva, odkud jsou resorbovány a souvisí i s jasně žlutou barvou jater kuřat ve stáří do pěti až sedmi dnů.

Došlo dne 22. 11. 1967

Pozn.: Referát byl ve zkrácené formě přednesen na 1. celostátní konferenci o fyziologii drůbeže dne 25. 10. 1967 v Praze.

Literatura

- CALDWELL C. T., SUYDAM D. E., 1960, Comparison of cholesterol and estrogen-induced atherosclerosis in cockerels. *Proc. Soc. exp. Biol. Med.* 104 : 133.
- DILLER E. R., ROSE C. L., HARVEY O. A., 1960, Effect of betasitesterol on regression of hyperlipemia and increased plasma coagulability in the chicken. *Proc. Soc. exp. Biol. Med.* 104 : 173.
- GREENBERG D. M., LARSON C. E., PEARSON P. B., BURMESTER B. R., 1936, The state and partition of the calcium and inorganic phosphorus in the serum of the fowl: effect of growth and ovulation. *Poultry Sci* 15 : 483.
- GIBSON W. R., NALBANDOV A. V., 1966, Lipid mobilization in obese hypophysectomized cockerels. *Am. J. Physiol.* 211 : 1345-1351.
- GRICE H. C., ZAWIDZKA Z. Z., BEARE L. J., 1966, Comparative patologic and hematologic effects in various species fed cholesterol and fats. *Canad. J. comp. met. vet. Sci.* 30 : 42-46.
- HOLDSWORTH C. D., WILSON T. H., 1967, Development of active sugar and amino acid transport in the yolk sac and intestine of the chicken. *AM J. Physiol.* 212 : 233-240.
- HOREJŠÍ J., 1957, Základy chemického vyšetřování v lékařství. Praha.
- HORÁK M., JIČHA J., VOTRUBA, 1966, Stanovení cholesterolu a jeho esterů ultramikrometodou. *Prakt. lék.* 46 : 710-712.
- LORENZ F. W., ENTENMAN C., CHAIKOFF I., 1938, The influence of age, sex and ovarian activity on the blood lipids of the domestic fowl. *J. Biol. chem.* 122 : 619.
- NEEDHAM J., 1942, Biochemistry and morphogenesis. Cambridge university Press. London and New York.
- NOBLE R. C., MOORE J. H., 1967, The partition of lipid between the yolk and yolk-sac membrane during the development of the chick embryo. *Canad. J. Biochem.* 45 : 949-958.
- , 1967, The transport of phospholipids from the yolk to the yolk sac membrane during the development of the chick embryo. *Canad. J. Biochem.* 45: 1125-113.
- PROCHÁZSKA L., SZÉKY A., 1966, Histologische und biologische Vorgänge in der Leber von Tagesküken. *Zbl. Vet. Med. Reihe A* 13 : 264-269.
- STURKIE, 1965, Avian Physiology II. Ed. Ithaca.
- THOMMES R. C., SHULMANN R. W., 1967, Endocrine control of lipid metabolism in the developing chick embryo. *Gen. Comp. Endocrin.* 8 : 54-60.
- URIST M. R., DEUTSCH N. M., 1960, Effect of cortisone upon blood, adrenal cortex, gonads and the development of osteoporosis in birds. *Endocrinol.* 66 : 807.
- , 1960, Osteoporosis in the laying hen. *Endocrinol.* 66 : 377.
- WALKER A. E., TAYLER M. W., RUSSEL W. C., 1951, The level and interrelationship of the plasma lipid of the laying hen. *Poultry Sci.* 39, 1951, 4 : 525-529.
- WEIS H. S., 1957, Age related changes in plasma cholesterol of the chicken. *Proc. Soc. exp. Biol. Med.* 95 : 487.
- , 1960, Nicarbazine-induced hypercholesterolemia in the hen. *Proc. Soc. exp. Biol. Med.* 103 : 149.
- WU-AN-KUO, 1964, Změny chemického složení vajec a kuřat u plemene LB a NH v inkubačním a postinkubačním období. *Kand. dis. práce veter. fak. VŠZ Brno*, p. 240.

Показатели холестерина, фосфолипидов и этерифицированных жирных кислот у цыплят породы леггорн белый в первом месяце жизни

На 683 петушках, разделенных на группы по возрасту, определяли в первом месяце постинкубационного развития показатели холестерина и фосфолипидов, а на 519 цыплятах — показатели этерифицированных общих жирных кислот.

Холестерин определяли фотометрически сульфатом железа, фосфолипиды молибденово-аммиачной солью и аминафотосульфокислотой, а общие этерифицированные жирные кислоты после реакции гидроксиламином и гидроксамовой кислотой. В первые пять дней жизни цыплят были установлены повышенные показатели холестерина (500—670 мг %), этерифицированных жирных кислот (450—620 мг %) и фосфолипидов (350—377 мг %). Эти показатели начали снижаться, начиная с 7 дня жизни цыплят, после чего наблюдалась их стабилизация: у холестерина 150—207 мг % у общих этерифицированных жирных кислот 200—300 мг %, а у фосфолипидов 145—225 мг %.

Повышение содержания липидов в сыворотке крови цыплят в первые пять дней жизни обуславливается их переходом из желточного мешочка через *Ductus vitellinus* в кишечник, откуда последние резорбируются. Этим объясняется и ясно выраженная желтая окраска печени в первой пятидневке жизни цыплят.

Текст к таблицам

I. Липиды в сыворотке крови птицы

II. Липиды в сыворотке крови опытных петушков в раннем постнатальном развитии

Текст к рисункам

1. Показатели холестерина в сыворотке крови в течение их развития

2. Показатели общих этерифицированных жирных кислот в сыворотке крови в течение развития петушков

3. Показатели фосфолипидов в сыворотке крови в течение развития петушков

Cholesterin- Phospholipid- und esterifizierte Fettsäurenwerte bei Weißen Leghornkücken im ersten Lebensmonat

Bei insgesamt 683 nach dem Alter in Gesamtheiten eingeteilten Hähnchenkücken wurden im ersten Monat der Postinkubationsontogenese die Cholesterin- und Phospholipide mit Eisenmolybdat und Aminonaphthosulfonsäure und die esterifiziert. Das Cholesterin wurde photometrisch mit Hilfe von Eisensulfat, die Phospholipide mit Eisenmolybdat und Aminonaphthosulfonsäure und die esterifizierten Fettsäuren nach Überführung mit Hydroxylamin und Hydroxamsäure bestimmt.

In den ersten fünf Lebenstagen wurden bei den Kücken erhöhte Cholesterinwerte ($500-670 \text{ mg}\%$), erhöhte Werte der esterifizierten Fettsäuren ($450-620 \text{ mg}\%$) und der Phospholipide ($350-377 \text{ mg}\%$) festgestellt. Diese Werte begangen erst vom siebenten Tag an abzunehmen und sie stabilisierten sich beim Cholesterin auf dem Niveau von $150-207 \text{ mg}\%$, bei den esterifizierten Gesamtfettsäuren auf $200-300 \text{ mg}\%$ und bei den Phospholipiden auf $145-225 \text{ mg}\%$.

Die erhöhte Zunahme der Lipide in den ersten fünf Lebensmonaten der Kücken im Serum ist auf ihren Transport aus dem Dottersack über den *ductus vitellinus* in den Darm, wo sie resorbiert werden, zurückzuführen und sie hängt auch mit der lichtgelben Farbe der Leber der 5-7tägigen Kücken zusammen.

Text zu den Tafeln

I. Lipide im Serum des Geflügels

II. Lipide im Serum der Versuchshähnchen während der frühen postnatalen Ontogenese

Text zu den Abbildungen

1. Cholesterinwerte im Serum der Hähnchen während der Ontogenese

2. Werte der esterifizierten Gesamtfettsäuren im Serum der Hähnchen während der Ontogenese

3. Phospholipidwerte im Serum der Hähnchen während der Ontogenese

Adresa autorů:

Prof. MVDr. Zdeněk Sova, DrSc., MVDr. Karel Koudela, CSc., MVDr. Jiří Houška, katedra fyziologie hospodářských zvířat, Vysoká škola zemědělská Praha-Suchbát.

MUDr. Jaroslav Jícha, Ústřední biochemická laboratoř fakultní nemocnice lékařské fakulty Karlovy university, Hradec Králové

**NUTRIČNÍ HODNOTA BÍLKOVIN BOBU
A HRACHU VE SROVNÁNÍ
S BÍLKOVINOU SÓJOVÉHO
EXTRAHOVANÉHO ŠROTU
V KRMNÝCH DÁVKÁCH KUŘAT**

■ Bob a hrách jako náhrada sójového extrahovaného šrotu v krmných dávkách kuřat mají značný praktický význam. Obě tyto luskoviny sice nemají tak vysoké procento N-látek jako sója, ale vzájemný poměr aminokyselin je u nich příznivý. Bílkovinu těchto luskovin je však nutno fortifikovat limitujícími aminokyselinami na úroveň potřeby.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Literárních prací o použití hrachu a bobu v krmných dávkách drůbeže je velmi málo. Wetterau (1960) zjišťoval biologickou hodnotu bez přídavku a s přídavkem metioninu a cystinu. Přídavek metioninu a cystinu zvýšil biologickou hodnotu bobu u kuřic o 25 %.

U nosnic a kachen ve výkrmu Jeroch (1966) nahrazoval živočišnou bílkovinu bobem a prokázal možnost této náhrady. Bob se ve snáše i v přírůstcích vyrovnal rybí moučce.

Peter, Kočí a Kočíová (1966) nahrazovali 18 % sójového extrahovaného šrotu v krmné směsi pro výkrm kuřat hrachem stejné produkční účinnosti. Uvádějí, že hrách snížil růst kuřat o 5,6 %.

Hornoiu (1960) zkoušel zkrmovat hrách a bob kuřatům a nosnicím s pšeničnými otrubami a kvasnicemi. U drůbeže byl bob vhodnou náhražkou za hrách a slunečnicový šrot.

Göbel (1958) zkoumal biologickou hodnotu různých krmných směsí s různými podíly rybí moučky vedle sójového extrahovaného šrotu a bobového šrotu. Bilanční pokusy s kohoutky a slepicemi ukázaly, že se stoupajícím podílem rybí moučky v krmných směsích se zvyšovala jejich biologická hodnota.

Nguyen Ngi (1965) zkoušel zkrmovat pařený hrách s přídavkem metioninu kuřatům a nosnicím. Nejlepších výsledků dosáhnul u skupiny, kde byl zkrmován fermentovaný a pařený hrách s přídavkem metioninu.

O doplňování luskovin syntetickým metioninem podali i souhrnné zprávy Scholtyssek, Fangauf, Vogt, Barloven (cit. Wetterau 1960).

Naše práce se zabývá stanovením nutriční hodnoty hrachu a bobu v porovnání se sójovým extrahovaným šrotem v krmné dávce kuřat.

MATERIÁL A METODIKA

Pokus jsme konali na kuřatech plemene LB sexovaných japonskou metodou. Celý pokus byl rozdělen do dvou etap chronologicky na sebe navazujících.

Při první etapě — růstové, která proběhla od 7. do 28. dne stáří kuřat, bylo v pokuse celkem 180 kuřat rozdělených do pěti skupin po 36 kuřatech. Každá skupina byla dále rozdělena na tři podskupiny po 12 kusech. Podskupiny byly namátkově rozmístěny po odchovných tak, aby byl eliminován vliv vnějších podmínek. Váhové rozdíly mezi podskupinami i uvnitř podskupin byly nepatrné.

I. Schéma pokusu a složení směsí (%)

Komponent	Skupina 1 kontrolní	Skup. 2	Skup. 3	Skup. 4	Skup. 5
Sójový extrahovaný šrot	18	—	—	—	—
Hrachový šrot	—	38	—	38	—
Bobový šrot	—	—	29,8	—	29,8
Pšeničný šrot	50	50	50	50	50
Pšeničný škrob	27,7	7,5	15,7	7,2	15
CaCO ₃	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
CaHPO ₄	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
NaCl	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Metionin	—	—	—	0,16	0,21
DL-leucin	—	—	—	0,14	0,12
Arginin	—	—	—	—	0,15
Glycin	—	—	—	—	0,22
Vit. a min. doplněk	1	1	1	1	1
	100	100	100	100	100
Rozbor směsí provedený katedrou výživy a krmení:					
Sušina	92,19	91,88	91,62	91,88	91,62
N-látky	14,88	14,85	14,68	15,15	15,28
Vláknina	2,78	3,86	4,19	3,86	4,19
ME*	2926	2784	2530	2778	2500

* — ME byla stanovena propočtem podle ČSN 46 7007

Na 1 kg směsí bylo přidáno vitamínů a mikroelementů:

Vit. A 10 000 m. j., vit. D₃ 1000 m. j., pantotenanu sodného 20 mg; vit. B₂ 6 mg, vit. B₆ 5 mg, vit. B₁ 2 mg, nikotinamidu 55 mg, cholinu 1800 mg, kys. listové 1,5 mg, vit. K 2 mg, vit. B₁₂ 0,008 mg, vit. E 10 mg.

CuSO₄ · 5 H₂O 4,8 mg, FeSO₄ 99,6 mg, MnCl₂ 144,1 mg, ZnSO₄ 132 mg, KJ 0,7 mg a CoCl₂ 4,0 mg.

V tomto období jsme sledovali růst kuřat vážením v intervalu jednoho týdne. Krmeno i napájeno bylo *ad libitum*. Spotřeba krmiva byla evidována týdenním odvažováním pro jednotlivé podskupiny samostatně. V pokuse jsme použili tři krmných dávek. Jednotlivé komponenty, u kterých jsme napřed provedli rozbor na obsah organických živin, byly v takovém poměru, aby směsí obsahovaly cca 15 % dusíkatých látek. Všechny směsi jsme doplnili potřebným množstvím minerálních látek a vitamínů.

Velikost doplňku aminokyselin ke směsí číslo 4 a 5, které svým složením byly shodné se směsí číslo 2 a 3, jsme určili podle deficitu aminokyselin mezi úrovní potřeby aminokyselin určenou podle ČSN 46 7077 (upravenou pro 15 % N-látek při střední nutriční hodnotě) a obsahem aminokyselin ve směsích s procentuálním zastoupením komponentů podle ČSN 46 7007 tak, aby byla kryta potřeba aminokyselin (tab. I).

Po ukončení růstové etapy jsme vybrali z jednotlivých skupin po deseti kuřatech, která byla umístěna do bilančních klecí. Kuřata byla rozdělena do pěti skupin, přičemž každá skupina měla dvě podskupiny po pěti kusech. Podmínky odchovu

všech kuřat byly stejné. Schéma pokusu a složení směsí bylo stejné jako u růstového pokusu.

Bilanční pokus probíhal v pátém a sedmém týdnu stáří kuřat po dobu osmi dnů, přičemž první tři dny byly přípravným a dalších pět dní pokusným obdobím. Spotřeba krmiva a zbytky byly denně přesně odvažovány. Trus byl odebírán denně a po odstranění peří byl konzervován sušením při 55 °C. Veškerý dusík jsme stanovili Kjeldahlovou metodou, dusík kyseliny močové metodou podle Ekmanna. Analytické údaje jsme přepočítali na absolutní sušinu. Biologickou hodnotu bílkovin jsme stanovili podle metody Thomas-Mischela a výsledky růstové etapy jsme vyhodnotili statistickou analýzou variance a *t*-testem podle Studenta. Protože současně nebyla prováděna bilance N za použití bezdusíkaté krmné dávky na stanovení záchovné potřeby dusíku a metabolického dusíku, použili jsme k výpočtu údaje regresní rovnice (závislost na živé váze, kterou jsme dříve zjistili u kuřat stejného stáří a plemene). Obsah aminokyselin v krmných směsích č. 1—3 jsme stanovili na automatickém analyzátoru (tab. VII). Stejným způsobem jsme na obsah jednotlivých aminokyselin analyzovali trus. Pro porovnání kvality bílkovin jsme v růstovém pokuse vypočetli index PER (Protein Efficiency Ratio), určující efekt využitím bílkovin. V bilančním pokuse jsme vypočetli index NPU (Net Protein Utilisation) rovněž vyjadřující čisté využití bílkovin.

VÝSLEDKY

RŮSTOVÁ ETAPA

Údaje o váze kuřat na začátku a na konci růstové etapy uvádíme v tab. II. Již empirickým porovnáním přírůstků jsou zřejmé značné rozdíly mezi jednotlivými skupinami.

Přidavky aminokyselin měly vliv na lepší růst kuřat. Kuřata krmená směsí č. 4 a 5 dosáhla o 16,1 a 15,3 % vyššího přírůstku než kontrolní skupina (se sójovým extrahovaným šrotem). Nižší růstový efekt u kontrolní skupiny zřejmě způsobil deficit aminokyselin proti normě (0,13 % metioninu, 0,09 % glycinu). Rozdíly v přírůstcích mezi skupinami byly též prokázány statisticky analýzou variance (tab. IV) a *t*-testem (*P* 0,05). Neprůkazné rozdíly mezi skupinami č. 4 a 5 zřejmě způsobil vyrovnaný obsah aminokyselin v krmných směsích na úroveň potřeby. Je tedy možno předpokládat, že hlavním vlivem působícím na nutriční hodnotu krmiva je aminokyselinové minimum.

Přídavek aminokyselin k bobu a hrachu zvýšil denní příjem krmiva, jak ukazuje tab. III. Srovnáváme-li spotřebu krmiva na 1 g přírůstku, byly rozdíly mezi skupinami č. 1, 4 a 5 neprůkazné (*P* 0,01). U skupin č. 2 a 3 byla spotřeba průkazně vyšší než u skupin č. 1, 4 a 5.

II. Přírůstek a průměrná živá váha kuřat v růstové etapě (v g)

Skupina	Ø počáteční váha	Ø konečná váha	Ø přírůstek	Index
1	58,6	175,1	116,5 ± 9,3	100,00
2	58,4	123,3	64,9 ± 9,5	55,70
3	58,4	114,1	55,7 ± 8,1	47,80
4	58,8	194,1	135,3 ± 12,1	116,10
5	58,7	192,9	134,2 ± 20,4	115,30

III. Spotřeba krmiva a index PER v růstové etapě

Skupina	Počet krmných dnů	Spotřeba na ks/den g	Spotřeba na 1 g přírůstků g	PER	Index
1	745	17,94	3,26	1,93	100,00
2	735	12,21	3,95	1,68	87,00
3	739	11,82	4,62	1,44	74,60
4	738	18,46	3,17	2,10	108,80
5	730	18,41	3,23	2,06	106,70

IV. Analýza variance velikosti přírůstků

	Stupně volnosti <i>f</i>	SČO	∅ čtverce	<i>F</i>	
Celkový	15	18 523	1234,8	128,12	5,99
Mezi skupinami	4	18 168	4542,1		
Reziduální	10	354,5	35,45		

Tyto výsledky jsou v souladu s indexem PER, který je rovněž nejvyšší u skupin č. 4 a 5, což svědčí o lepším využívání bílkoviny hrachu a bobu při doplnění syntetickými aminokyselinami.

Výsledky *t*-testu u přírůstků (*P* 0,05)

	1	2	3	4	5
1		<i>P</i>	<i>P</i>	<i>P</i>	<i>P</i>
2			<i>N</i>	<i>P</i>	<i>P</i>
3				<i>P</i>	<i>P</i>
4					<i>N</i>

Výsledky *t*-testu u spotřeby krmiva na 1 g přírůstků (*P* 0,01)

	1	2	3	4	5
1		<i>P</i>	<i>P</i>	<i>N</i>	<i>N</i>
2			<i>N</i>	<i>P</i>	<i>P</i>
3				<i>P</i>	<i>P</i>
4					<i>N</i>

P = průkazné

N = neprůkazné

BILANČNÍ ETAPA

Bilanční etapa pokusu výsledky růstové etapy potvrdila. Výsledky zjištěné v pátém týdnu stáří kuřat a uvedené v tab. V, právě tak jako výsledky zjištěné v sedmém týdnu stáří a uvedené v tab. VI ukazují na zvýšení nutriční hodnoty hrachu a bobu po přidávku syntetických aminokyselin.

V. Výsledky bilance v 5. týdnu stáří kuřat

Ukazatelé	Skupina 1	Skupina 2	Skupina 3	Skupina 4	Skupina 5
Ø poč. váha v g	208,8	204,8	199,4	205,6	209,5
Ø kon. váha v g	232,1	231,0	217,6	242,8	236,8
Ø přír. na kus a den v g	4,85	5,10	3,65	7,45	5,95
Dávka N/ZPN	3,17	3,68	3,44	3,60	3,31
Koef. stravit. NL zdánlivý	89,13	85,45	84,67	86,54	81,33
Koef. stravit. NL skutečný	96,17	91,44	91,07	92,65	87,81
BH	82,25	80,02	75,99	92,36	89,09
NPU	79,10	73,66	69,19	85,54	78,22

VI. Výsledky bilance v 7. týdnu stáří kuřat

Ukazatelé	Skupina 1	Skupina 2	Skupina 3	Skupina 4	Skupina 5
Ø poč. váha v g	299,95	271,10	318,80	295,30	312,10
Ø kon. váha v g	326,50	296,80	320,15	342,30	358,30
Ø přír. na kus a den a g	5,30	5,15	0,54	9,40	9,24
Dávka N/ZPN	2,81	2,96	2,69	2,85	2,70
Koef. stravit. NL zdánlivý	84,29	80,66	84,01	83,25	80,47
Koef. stravit. NL skutečný	92,19	88,10	92,20	90,97	88,63
BH	90,94	86,02	81,33	101,86	101,28
NPU	83,76	76,26	74,99	93,15	89,78

V obou etapách je vidět, že sójový extrahovaný šrot má vyšší stravitelnost proteinu než hrách a bob. Aminokyseliny jsou tedy snadněji uvolňovány, ale již ne tak využívány, neboť biologická hodnota bílkovin sójového extrahovaného šrotu nedosahuje biologické hodnoty bílkovin hrachu a bobu doplněných syntetickými aminokyselinami. Též ukazatele PER a NPU vykazují vyšší hodnoty u skupin č. 4 a 5.

Přidáním syntetických aminokyselin bylo dosaženo, jak ukazují tab. V a VI, značného zvýšení biologické hodnoty bílkovin hrachu a bobu. Přídavek aminokyselin neovlivnil koeficient stravitelnosti.

Koeficienty stravitelnosti N-látek u jednotlivých skupin jsou rovněž v korelaci s procentem retence jednotlivých aminokyselin (tab. VIII).

Dá se tedy usuzovat, že množství vylučovaných aminokyselin v trusu závisí především na koeficientu stravitelnosti proteinu. Proto je procento retence

VII. Obsah aminokyselin ve směsích podle rozboru, při hydrolýze 48 hodin

	Norma	Skupina 1	Skupina 2	Skupina 3
Metionin	0,60	0,236	0,238	0,185
Cystin		0,236	0,200	0,200
Lyzin	0,67	0,813	0,760	0,773
Arginin	0,90	0,830	0,830	1,024
Tryptofán	0,11			
Glycin	0,75	0,638	0,600	0,600
Treonin	0,45	0,537	0,548	0,491
Histidin	0,30	0,375	0,305	0,375
Leucin	1,05	1,071	1,066	1,092
Valin	0,60	0,679	0,699	0,718
Fenylalanin	0,83	0,918	0,844	0,698
Tyrozín		0,267	0,276	0,189
Isoleucin	0,45	0,620	0,537	0,573
Alanin		0,608	0,573	0,555
Prolin		1,124	0,978	
Glutamin		3,540	2,794	2,956
Serin		0,694	0,601	0,655
Asparagin		1,486	1,308	1,437

Pozn.: Rozbor na obsah aminokyselin ve směsích č. 4 a 5 nebyl proveden, neboť směs č. 4 byla zastoupením komponentů shodná se směsí č. 2 a směs č. 5 byla shodná se směsí č. 3, pouze byly doplněny deficitní aminokyseliny.

aminokyselin nejvyšší u skupiny krmené směsí sójového extrahovaného šrotu a pšenice. Skupina 1 měla nejvyšší koeficient stravitelnosti N-látek a zároveň i nejvyšší procento zadržených aminokyselin a naproti tomu skupina 2 měla nejnižší koeficient stravitelnosti N-látek a zároveň nejnižší procento zadržovaných aminokyselin.

DISKUSE

Zjištěné koeficienty stravitelnosti N-látek u směsi bobového šrotu a pšeničného šrotu jsou shodné s výsledky, kterých dosáhl Wetterau (1960) u kuřic krmených bobovým šrotem.

Biologická hodnota bílkovin bobu v absolutních hodnotách byla v pátém i v sedmém týdnu stáří vyšší, než jak zjistil Wetterau u kuřic, avšak při relativním srovnání výsledků biologické hodnoty bílkovin směsí bobového a pšeničného šrotu doplněných a nedoplněných syntetickými aminokyselinami výsledky zvýšení biologické hodnoty bílkovin vlivem přídavku aminokyselin odpovídají.

Snížení růstového efektu vlivem hrachového šrotu se rovněž shoduje s po-

VIII. Procento zadržení aminokyselin v 7. týdnu stáří kuřat

	Skupina 1	Skupina 2	Skupina 3	Skupina 4	Skupina 5
Lyzin	85,32	81,89	81,12	81,06	85,94
Arginin	89,72	85,30	87,55	84,30	89,28
Glycin	76,34				
Treonin	79,76	76,59	72,37	80,43	82,64
Histidin	90,36	84,68	80,83	82,28	85,64
Leucin	87,10	81,27	82,51	85,63	86,42
Valin	85,01	76,62	73,61	76,76	78,68
Fenylalanin	89,36	83,23	79,14	85,25	81,40
Isoleucin	86,93	77,61	81,59	80,29	81,83
Tyrozín	77,66	72,24	60,94	77,30	68,07
Alanin	78,78	76,99			
Prolin	89,10	76,38		86,06	
Glutamin	92,86	86,96	87,42	89,26	88,21
Serin	85,25	79,81	78,82	83,96	89,15
Asparagin	88,04	82,16	83,45	82,15	84,02
Ø	85,44	80,12	79,11	82,67	83,44

zorováním Petera, Kočíové, Kočího (1966). Náš výsledek je však u hrachu bez aminokyselin výrazněji nižší, než jak zjistili tito autoři. To je zřejmě způsobeno tím, že my jsme zkrmovali hrách pouze s pšenicí, kdežto Peter, Kočí a Kočíová ho zkrmovali v krmné směsi, která neměla tak velký deficit v množství aminokyselin jako naše.

V bilančním pokuse, ve kterém porovnávali bílkovinu hrachu se sójovým extrahovaným šrotem, zjistili Rous a Petkov (1966) snížení biologické hodnoty bílkovin hrachu vlivem přidání aminokyselin, což odporuje zde výsledkům uváděným v této práci. Je možné, že došlo k imbalanci aminokyselin a některé aminokyseliny přidané nad úroveň potřeby snížily biologickou hodnotu bílkovin.

SOUHRN

V pokuse rozděleném na růstovou a bilanční etapu jsme zjistili, že je možno použít hrách a bob jako náhradu sójového extrahovaného šrotu. Tyto luskoviny musí však být doplněny limitujícími syntetickými aminokyselinami (metionin, leucin, arginin a glycin).

Koeficienty stravitelnosti N-látek u hrachu a bobu byly nižší než u sójového extrahovaného šrotu. Přídavek aminokyselin (metionin, leucin, arginin a glycin) neměl vliv na stravitelnost. Bylo rovněž prokázáno, že procento resorbovaných aminokyselin je v souladu s hodnotami koeficientu stravitelnosti proteinu.

Biologická hodnota bílkovin hrachu a bobu byla nižší než u sójového extra-

hovaného šrotu. Přídavkem limitujících aminokyselin (metionin, leucin, arginin a glycin) se však biologická hodnota bílkovin hrachu a bobu proti sójovému extrahovanému šrotu zvýšila. Je tedy možno uvažovat, že hlavním faktorem působícím na biologickou hodnotu bílkovin je správný kvalitativní a kvantitativní obsah aminokyselin v krmivu.

Došlo dne 3. 5. 1968

Literatura

- FEATHERSTEN W. R., ROGLER J. C., 1966, A comparison of processing conditions of unextracted soybeans for utilization by the chick. *Poultry Science* 45, 2: 330-336.
- GÖBEL G., 1959, Die biologische Wertigkeit verschiedener Futtermischungen nach Versuchen an wachsenden Hähnchen. *Arch. f. Tierern.* 9: 408.
- HORNOIU M., CADANTU L., LUPAN L., NICHTIN A., DAVIDOV M., BALOGH L., STAMATOIU I., SAGHIN F., 1966, Cercetari privind eficienta folosirii bobului in hrana porcilor si pasarilor. *Lucr. Stiin. Inst. Cercet. zoot., Bucharest* 23: 167-184.
- KOČÍ Š., KOČIOVÁ E., 1965, Produkční index bílkoviny rias (PER — Protein Efficiency Ratio) u rostoucích kurčat. *Živočišná výroba* 10: 733-738.
- Krmné normy: ČSN 47 7077, 47 7007.
- NGUJEN N., 1965, Vlivy množství proteina i energie v racione na přivěsy cypliat. *Životnovodstvo* 27, 8: 89-90.
- PETER V., KOČIOVÁ E., KOČÍ Š., 1966, Pokus o náhradu sójového extrahovaného šrotu v krmných zmesiach pro výkrm kurčat krmivami vyráběnými u nás. *Vědecké práce VUHH v Ivanke pri Dunaji* 3: 173.
- ROUS J., PETKOV S., 1966, Stanovení nutriční hodnoty bílkoviny hrachu pro kuřata. Příspěvek na vědecké konferenci v Brně.
- SCHOLTYSEK S., 1963, Die Verwendungsmöglichkeit von Ackerbohnen im Hühnerfutter. *Wirtschaftseigene Futter* 9, 1: 82-88.
- VAN LOEN A., 1967, Praktický význam doplňování aminokyselin. *Biologizace a chemizace* 4: 291-310.
- WETTERAU H., 1960, N-Bilanzversuche an wachsendem Geflügel. *Arch. f. Geflügelzucht. u. Kleintierkunde* 6: 411-424.

Питательное достоинство белков бобов и гороха по сравнению с белками соевого экстрагированного шрота в кормовых рационах цыплят

В опыте, разделенном на ростовой и балансовый этапы, было определено, что в качестве заменителя соевого экстрагированного шрота можно в кормовых рационах цыплят применять горох и бобы. Эти зернобобовые растения, однако, должны быть дополнены лимитирующими синтетическими аминокислотами (метионин, лейцин, аргинин и глицин).

Коэффициенты переваримости азотных веществ у гороха и бобов были ниже, чем у соевого экстрагированного шрота. Добавление аминокислот (метионина, лейцина, аргинина и глицина) не оказывало влияния на переваримость. Было также доказано, что процент резорбированных аминокислот соответствует значениям коэффициента переваримости протеина.

Биологическое достоинство белков гороха и бобов было ниже, чем соевого экстрагированного шрота. Добавление лимитирующих аминокислот (метионина, лейцина, аргинина и глицина), однако, повышает биологическое достоинство белков гороха и бобов по сравнению с соевым экстрагированным шротом. Следовательно, можно полагать, что главным фактором, влияющим на биологическое достоинство белков, является соответствующее правильное качественное и количественное содержание аминокислот в корме.

Текст к таблицам

- I. Схема опыта и состав смесей (%)
- II. Привесы и средний живой вес цыплят в ростовом этапе (в г)
- III. Расход кормов и индекс эффективности белков (PER) в ростовом этапе
- IV. Анализ вариантности величины привесов
- V. Результаты баланса у цыплят в возрасте 5 недель

- VI. Результаты баланса у цыплят в возрасте 7 недель
- VII. Содержание аминокислот в смесях согласно анализу при 48-часовом гидролизе
- VIII. Процент удерживания аминокислот у цыплят в возрасте 7 недель

The Nutritive Value of the Proteins of Beans and Peas Compared with the Protein of Extracted Soy Meal in the Feed Rations of Chicken

In a test divided into a growth and a balance stage it was found that it is possible to use peas and beans as a substitute for extracted soy meal. However, these pulse crops must be complemented with limiting synthetic amino acids (methionine, leucine, arginine, and glycine).

The coefficients of the digestibility of the N-substances of peas and beans were lower than those of extracted soy meal. A complement of amino acids (methionine, leucine, arginine, and glycine) exercised no influence on digestibility. It was also proved that the percentage of the resorbed amino acids is in conformity with the values of the coefficient of the digestibility of protein.

The biological value of the proteins of peas and beans was lower than is that of extracted soy meal. However, an addition of limiting amino acids (methionine, leucine, arginine, and glycine) increased the biological value of the proteins of peas and beans compared with extracted soy meal. So it may be assumed that the main factor affecting the biological value of proteins is a correct qualitative and quantitative content of amino acids in the feeds.

Text to the tables

- I. Scheme of experiment and composition of mixtures (percentage)
- II. Weight gain and the average live weight of chicken in the stage of growth (in grams)
- III. Feed consumption and Protein Efficiency Ratio (PER) index in the growth stage
- IV. Variance analysis of volume of weight gain
- V. Results of balance at the age of 5 weeks of the chicken
- VI. Results of balance at the age of 7 weeks of the chicken
- VII. Amino acid content in mixtures according to analysis in the case of a hydrolysis of 48 hours
- VIII. Percentage of retained amino acids in the 7th week of age of the chicken

Nährwert des Ackerbohnen- und Erbseneiweißes im Vergleich zum Eiweiß des extrahierten Sojaschrotes in den Futterrationen von Kücken

In einem auf die Wachstums- und Bilanzetappe eingeteilten Versuch wurde festgestellt, daß man Erbsen und Ackerbohnen als Ersatz von extrahiertem Sojaschrot benutzen kann. Diese Hülsenfrüchte müssen aber mit den limitierenden synthetischen Aminosäuren ergänzt werden (Methionin, Leuzin, Arginin und Glyzin). Die Verdauungskoeffizienten der Stickstoffsubstanz der Erbsen und Ackerbohnen waren niedriger als die der Stickstoffsubstanz des extrahierten Sojaschrotes. Die Beigabe der Aminosäuren (Methionin, Leuzin, Arginin und Glyzin) hatte keinen Einfluß auf die Verdaulichkeit. Ferner wurde nachgewiesen, daß der Prozentsatz der resorbierten Aminosäuren mit den Werten der Verdauungskoeffizienten des Proteins im Einklang steht.

Der biologische Wert des Erbsen- und Ackerbohneneiweißes war niedriger als die des Eiweißes des extrahierten Sojaschrotes. Durch Beigabe der limitierenden Aminosäuren (Methionin, Leuzin, Arginin und Glyzin) erhöhte sich aber der biologische Wert der ersten zwei Hülsenfrüchte im Vergleich zu dem extrahierten Sojaschrot. Man kann demnach voraussetzen, daß der wichtigste, den biologischen Wert des Eiweißes bedingende Faktor der richtige quantitative und qualitative Aminosäuregehalt des Futtermittels ist.

Text zu den Tafeln

- I. Versuchsschema und Zusammensetzung des Mischfutters (‰)
- II. Zunahme und durchschnittliches Lebendgewicht der Kücken in der Wachstums- etappe (in g)

- III. Futterverbrauch und PER- Index*) in der Wachstumsstufe
 - IV. Varianzanalyse der Gewichtszunahmewerte
 - V. Bilanzergebnisse in der 5. Alterswoche der Küken
 - VI. Bilanzergebnisse in der 7. Alterswoche der Küken
 - VII. Aminosäuregehalt der Mischfuttermittel auf Grund der Analyse, bei 48stündiger Hydrolyse
 - VIII. Aminosäurenretentionsprozentsatz in der 7. Alterswoche der Küken
- *) PER — Protein Efficiency Ratio

Adresa autorů:

Ing. Sabi Petkov, CSc., ing. Josef Krbec, katedra výživy a krmení hospodářských zvířat, Vysoká škola zemědělská, Praha - Suchbát

■ Předložená práce je příspěvkem k řešení otázky hormonální regulace činnosti některých metabolicky významných enzymů v organismu slepic plemene plymutky bílé, a to v údobí před dosažením pohlavní dospělosti. Aktivita enzymů není sledována v tkáních, nýbrž podle toho, jak se zrcadlí jejich hladina v krevním séru ptáků. Experimentální práce byly provedeny za použití několika kortikosteroidů — hormonů kůry nadledvinek — u nichž je známa jejich podstatná role v ovlivňování metabolických pochodů organismu v širokém rozsahu. Zvolené plemeno plymutek bílých vzhledem ke svému užitkovému typu dobře vyhovovalo experimentálnímu záměru osvětlit podstatu těchto procesů u plemene s převládající masnou užitkovostí.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

Regulace biochemických pochodů a souhra činnosti tkání a orgánů v organismech vyšších živočichů je uskutečňována jednak nervově, jednak humorálně (Hanč 1953). Hormony, chemické látky tvořené ve specializovaných žlázách, jsou vylučovány do krevního oběhu a dostávají se tak do periferních tkání, které ovlivňují (Karlson 1965). Způsob, jakým hormony zasahují do metabolismu, není dosud zdaleka objasněn. Blecha a Küchel (1967) ve své monografii uvádějí, že mechanismus účinku hormonů se vykládá nejčastěji jejich vlivem na enzymy, jindy se uvažuje o hormonu jako o transportéru speciálně upraveném pro přenos látek přes buněčnou membránu atd. Clever a Karlson (Karlson 1965) objevili možnost jiného principu účinku hormonů, a to prokázáním stimulace určitých genových míst, vyvolávajících tvorbu informační RNA.

Důležité postavení v hormonální regulaci zaujímá kůra nadledvinek, secernující větší množství steroidních hormonů — kortikosteroidů. Dosud bylo izolováno kolem tří desítek korových steroidů, přičemž však specifický biologický účinek přísluší podle současných znalostí jen sedmi látkám, ostatní jsou buď biologicky inaktivní nebo patří k androgenům, estrogenům nebo gestagenům (Schreiber a Schreiberová 1957). Základní podmínkou kortikoidní účinnosti 21 C steroidů je přítomnost Δ 4-3-ketoskupiny a α -ketolové seskupení na C-17 (Mašek, cit. Hořejší 1963).

Biologická úloha hormonů kůry nadledvinek spočívá jednak v jejich účinku na metabolismus minerálních látek, jednak v tzv. glukokortikoidním účinku. K mineralokortikoidům počítáme aldosteron, desoxykortikosteron a desoxykortison, ke glukokortikoidům kortikosteron, kortisol, kortison a 11-dehydrokortikosteron (Schreiber a Schreiberová 1957), přičemž však u některých látek nelze tyto dva účinky ostře oddělit. Měřítkem mineralokortikoidní aktivity je retence sodíku a exkrece draslíku. Jako referenčního standardu se používá resoxykortikosteronu, který je synteticky snadno dostupný a vyznačuje se pouze nepatrnou účinností glukokortikoidní (Syhора, cit. Černý a kol. 1960). Glukokortikoidní účinky spočívají v proteínokatabolickém a glukoneogenetickém působení (Blecha a Küchel 1967). Po-

kles proteosyntézy nastává tím, že kortisol podporuje odbourávání aminokyselin směrem ke glukoneogenezi, a to zvýšením aktivity řady enzymů významných v metabolismu aminokyselin (SGOT, SGPT, glukoso-6-fosfatáza aj.). Podle Maška (cit. Hořejší 1963) účinky glukokortikoidů spočívají i v podpoření mobilizace neesterifikovaných mastných kyselin a i jiných změn v metabolismu lipidů. Tento náhled potvrdila např. Píchová (1967), která zjistila v pokusu s různými plemeny prasat, že glukokortikoidy působí na ukládání tuku v těle.

Biologický poločas kortikosteroidů je poměrně krátký. Pro intravenózně podaný kortizol byl zjištěn v délce 110 minut, pro kortison 60 minut (Mašek, cit. Hořejší 1963). Pro transport kortikosteroidů v organismu je významná jejich vazba na krevní bílkoviny. Oser (1965) uvádí, že specifická bílkovina plazmy transkortin zabezpečuje transport kortisolu. O druhové specifitě glukokortikoidů referoval Bersin (1960), a to v tom smyslu, že opice a ovce secernují především kortizol, krysy a králíci hlavně kortizon, skot, psi a kočky směs obou zmíněných hormonů.

Zvláštní důležitost vzhledem k námi sledovanému cíli má otázka možnosti hormonálního ovlivnění aktivity enzymů. Kromě již citovaných názorů vyslovili se k této otázce další autoři, např. Li, Kalman a Evans (1947), kteří podáváním růstového hormonu krysám vyvolali značný vzestup aktivity plazmatické alkalické fosfatázy. Tento stimulační účinek mohl však být blokován aplikací ACTH. Kerpola (1953) v pokusech na králících zjistil, že denní dávka 10–20 mg kortizonu podávaná po dobu jednoho týdne vedla ke snížení aktivity fosforylázy na jednu pětinu původní hodnoty. Matkivskij (1964) zjistil, že inzulin nemá vliv na aktivitu aldolázy obsažené v krvi prasat.

Z pokusů konaných na drůbeži jsou zajímavá pozorování Tonoueho a Matsumota (1961). Při pokusech na kuřatech, po podkožní aplikaci 10 μ g D,L-thyroxinu na 100 g ž. v. denně v intervalu od 3. do 30. dne stáří zjistili, že dochází ke zvýšení aktivity sérové a renální alkalické fosfatázy, jež bylo však pouze dočasné. Tanabe a Wilcox (1961) studovali u kuřat účinek podání různých hormonálních preparátů na hladinu sérové alkalické fosfatázy. Zjistili, že estradiolbenzoát, stilbestrol, testosteron-propionát, progesteron, kortisonacetát a savčí růstový hormon neměl vliv na sérovou AF. Avšak po aplikaci denní dávky 100–1000 μ g L-thyroxinu po dobu čtyř až sedmi týdnů u skupiny nedospělých kuřat našli signifikantní zvýšení aktivity tohoto enzymu. U dospělých ptáků zjistili, že ovlivňující účinky vykazoval kromě L-thyroxinu i stilbestrol.

MATERIÁL A METODIKA

K pokusům jsme použili 15 kuřic plemene plymutky bílé ve stáří pěti měsíců, rozdělených po třech do čtyř pokusných skupin a jedné skupiny kontrolní. Všichni ptáci byli v dobrém zdravotním stavu a dosahovali poměrně vyrovnané tělesné váhy.

K experimentální práci jsme použili těchto čistých preparátů kortikosteroidů: 1. desoxykortikosteron acetát (Fluka); 2. 11-dehydrokortikosteron (Koch — Light); 3. kortikosteron (Koch — Light); 4. kortison acetát (Koch — Light). Testované kortikoidy byly aplikovány intramuskulárně, a to po dobu sedmi dnů, při každodenní jednorázové dávce 0,75 mg účinné látky na 100 g živé váhy slepic. Za nosiče jsme použili slunečnicového oleje, v němž byly hormonální preparáty rozpuštěny. Stejný objem nosiče jsme aplikovali paralelně po celou dobu pokusu ptákům kontrolní skupiny.

Krev jsme odebírali punkcí křídelní vény. U všech ptáků při zahájení pokusů byl proveden první odběr k zachycení základní hladiny enzymů v krevním séru. Další odběr byl pak uskutečněn následujícího dne po ukončení sedmidenní aplikace hormonů.

V získaném krevním séru jsme určovali aktivitu těchto enzymů:

Alkalickou fosfatázu jsme stanovili metodou podle Besseye, Lowryho a Brocka (1946).

Transaminázu glutamátu-oxalacetátu jsme zjišťovali podle metodiky popsané Pojerem a kol. (1963).

Malátdehydrogenázu a laktátdehydrogenázu jsme určovali metodikou podle Ševely a Továrka (Pojer a kol. 1963).

Jednotkami aktivity těchto enzymů jsou μ mol produktu/1 h/1 ml séra/37 °C.

Cholinesterázu jsme zjišťovali fotometricky metodou podle Carawaye (1956). Jednotky aktivity odpovídají μmol acetylcholinu hydrolyzovaného 1 ml séra za podmínek metody.

Amylázu jsme určovali podle Streeta (cit. Bergmeyer 1965), přičemž aktivita je vyjadřována v Street-Closeových jednotkách.

Dosažené výsledky jsme zhodnotili variačně-statisticky a průkaznost jsme ověřovali t -testem (Weber 1964).

VÝSLEDKY

Před vlastním hodnocením dosažených experimentálních nálezů v aktivitě sérových enzymů po aplikaci jednotlivých kortikosteroidů bylo nutno zodpovědět otázku, do jaké míry lze předpokládat spolupůsobící účinek samotného nosiče (slunečnicový olej), jenž byl použit k vytvoření aplikačních dávek testovaných hormonů. Ukázalo se, že toto objasnění bylo skutečně nezbytné, neboť jak vyplývá z údajů tab. I, sedmidenní aplikace týchž objemových dávek oleje vyvolala u kontrolní skupiny ptáků značné deviace v aktivitě sérových enzymů. Průkazně byla ovlivněna hladina GOT, a to ve směru zvýšení, a vysoce průkazně byla zvýšena aktivita sérové amylázy a zejména pak cholinesterázy. Na druhé straně byla vysoce průkazně snížena aktivita důležité dehydrogenázy — MDH.

I. Ovlivnění hladiny sérových enzymů aplikací samotného nosiče (slunečnicový olej)

Enzym		Před pokusem	Po sedmidenní aplikaci nosiče	t -test
Alkalická fosfatáza (AF)	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	$7,76 \pm 1,300$	$9,20 \pm 1,830$	0,622
	v	29,0	34,4	
Transamináza glutamátu-oxalacetátu (GOT)	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	$1,86 \pm 0,026$	$2,23 \pm 0,135$	2,685*
	v	2,4	10,5	
Malátdehydrogenáza (MDH)	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	$5,48 \pm 0,261$	$2,53 \pm 0,337$	6,953**
	v	8,3	23,0	
Laktátdehydrogenáza (LDH)	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	$25,1 \pm 6,291$	$38,0 \pm 5,975$	1,487
	v	43,4	27,2	
Cholinesteráza (CHE)	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	$13,3 \pm 1,857$	$44,0 \pm 2,309$	15,632**
	v	24,1	9,1	
Amyláza (AMY)	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	$42,5 \pm 1,443$	$50,8 \pm 0,400$	5,541**
	v	5,9	1,3	

tab. t pro $P = 0,05 \dots 2,776$
 $P = 0,01 \dots 4,604$

II. Ovlivnění hladiny sérových enzymů aplikací desoxykortikosteronacetátu

Enzym	Před pokusem		Po sedmidenní aplikaci hormonu	t-test
Alkalická fosfatáza (AF)	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	9,66 ± 1,652	3,14 ± 0,576	3,727*
	v	29,6	31,5	
Transamináza glutamátu-oxalacetátu (GOT)	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	2,28 ± 0,082	2,12 ± 0,223	0,672
	v	6,2	18,2	
Malátdehydrogenáza (MDH)	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	4,83 ± 0,712	2,27 ± 0,551	2,844*
	v	25,5	42,0	
Laktátdehydrogenáza (LDH)	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	24,5 ± 0,434	25,6 ± 6,296	0,174
	v	3,1	42,6	
Cholinesteráza (CHE)	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	11,5 ± 1,458	57,7 ± 5,049	8,790**
	v	21,9	15,2	
Amyláza (AMY)	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	43,7 ± 4,511	47,9 ± 12,718	0,311
	v	17,8	45,9	

tab. t pro $P = 0,05 \dots 2,776$
 $P = 0,01 \dots 4,604$

Tyto důsledky aplikovaného nosiče bude tedy třeba mít na paměti i při hodnocení výsledků zjištěných v jednotlivých pokusných skupinách.

Jestliže bychom chtěli nyní dále zhodnotit objektivně rozsah změn vyvolaných v krevním séru sedmidenní aplikací desoxykortikosteronacetátu (tab. II), musíme zjištěné nálezy posoudit i s ohledem na předchozí diskutované skutečnosti. I když se sice projeví průkazné rozdíly v aktivitě některých námi zjišťovaných sérových enzymů vzhledem k hladinám nalezeným v séru ptáků před zahájením pokusu, a to u alkalické fosfatázy, malátdehydrogenázy a cholinesterázy, nelze tyto změny přičíst jednoznačně pouze účinku zkoušeného kortikoidu, neboť současně zde mohl působit (a jak vyplývá z údajů tab. I, tedy působil) silný vliv aplikovaného nosiče.

S uvážením této skutečnosti jsme tedy přistoupili k hodnocení výsledků, založenému na vzájemně konfrontovaných průkaznostech, a to jednak mezi aktivitami sérových enzymů před zahájením a po sedmidenní aplikaci kortikoidů a též i samotného nosiče, jednak mezi kontrolní skupinou ptáků a skupinami pokusnými po sedmidenní aplikaci hormonů (tab. IIIa a IIIb).

Z údajů těchto tabulek lze nyní vyvodit nejpodstatnější skutečnosti. Především se ukázalo, že k enzymům krevního séra, které nereagovaly ani na aplikaci nosiče ani na jednotlivé kortikosteroidy, přísluší laktátdehydrogenáza. Nedotčena

Enzym	Kontrola	Pokusné skupiny			
		č.1	č.2	č.3	č.4
Alkalická fosfatáza (AF)	-	+	+	+	+
Transamináza glutamátu-oxalacetátu (GOT)	+	-	-	-	-
Malátdehydrogenáza (MDH)	++	+	++	++	-
Laktátdehydrogenáza (LDH)	-	-	-	-	-
Cholinesteráza (CHE)	++	++	++	++	+
Amyláza (AMY)	++	-	-	+	-

Enzym	Kontrola	Pokusné skupiny			
		č.1	č.2	č.3	č.4
Alkalická fosfatáza (AF)	+	+	+	+	+
Transamináza glutamátu-oxalacetátu (GOT)	-	-	-	-	-
Malátdehydrogenáza (MDH)	-	-	+	-	-
Laktátdehydrogenáza (LDH)	-	-	-	-	-
Cholinesteráza (CHE)	+	-	++	+	+
Amyláza (AMY)	-	-	+	-	-

IIIa. Průkaznost rozdílů v aktivitě sledovaných enzymů krevního séra u jednotlivých skupin ptáků před zahájením pokusu a po sedmidenní aplikaci hormonů (skupiny 1—4) nebo samotného nosiče (kontrola)

IIIb. Průkaznost rozdílů v aktivitě sledovaných enzymů krevního séra mezi kontrolou (po sedmidenní aplikaci nosiče) a pokusnými skupinami ptáků (po sedmidenní aplikaci steroidních hormonů)

+ = hodnoty průkazné, ++ = hodnoty vysoce průkazné
 šrafované čtverce = zvýšené hodnoty, prázdné čtverce = snížené hodnoty

Skupina 1: aplikován desoxykortikosteronacetát

Skupina 2: aplikován 11-dehydrokortikosteron

Skupina 3: aplikován kortikosteron

Skupina 4: aplikován kortisonacetát

aplikací testovaných hormonů zůstala i transamináza glutamát-oxalacetátu, avšak k jejímu ovlivnění došlo u kontrolní skupiny (s nosičem). Jestliže tedy platí, že samotný nosič vyvolal průkazné zvýšení, kdežto nosič s hormonem nikoliv — můžeme tedy předpokládat, že účinek kortikoidů působí proti vlivu nosiče, a že tedy jejich vlastní účinek je z hlediska aktivity GOT represivní.

Zvláštní skupinu tvoří amyláza a malátdehydrogenáza. Oba enzymy citlivě reagovaly na použitý nosič, i když jeden snížením aktivity, druhý jejím zvýšením. Avšak hodnotíme-li podle pokusných skupin, průkazný rozdíl vzhledem ke kontrole nastal pouze u té skupiny ptáků, kde byl aplikován kortikosteron.

Cholinesteráza se projevila jako silně ovlivnitelná charakteristika krevního séra již aplikací samotného nosiče.

Z údajů tab. III vyplývá, že použité kortikoidy podnítily však další zvýšení její aktivity, jež nabylo vysoce průkazné hodnoty u skupiny, jíž byl aplikován kortikosteron.

Nejvýznamnější výsledky však byly nalezeny u alkalické fosfatázy. Hladina tohoto enzymu v krevním séru ptáků prakticky nereagovala na aplikovaný nosič (kontrolní skupina), přičemž však na všechny zkoušené kortikoidy reagovala, a to průkazným snížením.

Z hlediska účinku jednotlivých kortikoidů by snad bylo ještě možno říci, že nejsilnější účinky nastaly opět po aplikaci kortikosteronu, kdežto k nejmenšímu snížení došlo u té skupiny ptáků, v níž byl zkoušen účinek kortisonacetátu.

Chceme-li přistoupit nyní dále k určitému zevšeobecnění, můžeme za zvlášť výrazný prvek považovat skutečnost, že z hlediska možnosti ovlivnění hladiny různých sérových enzymů u drůbeže nedocházelo k podstatným rozdílům ve směru i v kvantitativním rozsahu podle jednotlivých zkoušených kortikoidů. A to přesto, že např. desoxykortikosteron platí za referenční standard mineralokortikoidní aktivity a kortison na druhé straně představuje jeden ze standardů aktivity glukokortikoidní (Syhора, cit. Černý a kol. 1960).

Konfrontujeme-li naše výsledky s některými analogicky vyúsťujícími citacemi, pak můžeme říci, že došlo k poměrně malé podobnosti závěrů. Na rozdíl od poznatků popisovaných Blehou a Kuchelem (1967) nepotvrdilo se v našich pokusech po aplikaci kortikoidů zvýšení aktivity SGOT (což však může plynout např. již z pouhého faktu, že v našem případě šlo o jiný pokusný materiál, pravděpodobně i o jiné dávkování apod.). Závažnější význam však má divergence našich závěrů a údajů Tanabeho a Wilcoxe (1961). Podle těchto autorů aplikace řady hormonů u kuřat, a to včetně kortisonacetátu, neovlivnila hladinu sérové alkalické fosfatázy. Tato citace je v rozporu s námi nalezenými údaji, neboť aplikace zmíněného kortikoidu vedla k průkaznému snížení hladiny sérové AF. Přesto však vzhledem k menšímu počtu případů ve skupinách ptáků přikládáme našim výsledkům platnost především orientační a v tomto smyslu chápeme i interpretaci experimentálních nálezů.

SOUHRN

V práci je popsáno studium otázky kortikosteroidní regulace aktivity některých enzymů v krevním séru u kuřic plemene plymutky bílé. Skupinám ptáků (každá po 3 kuřicích) byly aplikovány intramuskulárně čisté preparáty desoxykortikosteron acetátu, 11-dehydrokortikosteronu, kortikosteronu a kortison acetátu a kontrolní skupině samotný nosič (slunečnicový olej). Po sedmi dnech aplikace se projeví tyto hlavní výsledky:

1. Jednotlivé zkoušené kortikosteroidy projevovaly své účinky značně podobným způsobem, a to jak ve směru, tak i v rozsahu vyvolaných důsledků.

2. Na aplikaci testovaných kortikoidů prakticky nereagovala hladina sérové laktátdehydrogenázy. U ostatních zkoušených enzymů (transaminázy glutamát-oxalacetátu, malátdehydrogenázy, amylázy a cholinesterázy) došlo vždy k určitému ovlivnění, relativně nejvýznamnějšímu po aplikaci kortikosteronu.

3. Přímá kortikosteroidní kontrola hladiny enzymů v krevním séru byla prokázána u alkalické fosfatázy. Aplikované steroidní hormony vyvolaly pokles hladiny sérové AF na úroveň odpovídající přibližně jedné třetině původní aktivity.

Došlo dne 24. 2. 1968

Literatura

- BERGMEYER H. U., 1965, Methods of enzymatic analysis. Weinheim.
BERSIN T., 1960, Biochemie der Hormone. Leipzig.
BESSEY O. A., LOWRY O. H., BROCK M. J., 1964, A method for the rapid estimation of alkaline phosphatase with five cubic millimeters of serum. J. Biol. Chem. 184 : 321-329.
BLECHA O., KÜCHEL V., 1967, Klinická endokrinologie v praxi. Praha.
CARAWAY W. T., 1956, Photometric determination of serum cholinesterase activity. Amer. J. Clin. Path. 7-12 : 945-955.
ČERNÝ V., FAJKOŠ J. a kol., 1960, Chemie steroidních sloučenin. Praha.
HANČ O., 1953, Hormony. Praha.
HOŘEJŠÍ J. a kol., 1963, Základy klinické biochemie ve vnitřním lékařství. Praha.
KARLSON P., 1965, Základy biochemie (překlad). Praha.

- KERPPOLA W., 1953, Inhibition of phosphorylase with cortisone and its activation with adrenaline in rabbit. *Acta Med. Scand.* suppl. 287 : 29-30.
- LI.C.H.H., KALMAN C., EVANS H. M., 1947, The effect of the hypophyseal growth hormone on the alkaline phosphatase of rat plasma. *J. Biol. Chem.* 1 : 625-629.
- MATKIVSKYJ P. I., 1964, Aldolazna aktivništ krovi svyněj i vplyv na neji insulinu. *Ukraj. bioch. ž.* 6 : 876-880.
- OSER B. L. edit., 1965, Hawk's physiological chemistry. New York.
- PÍCHOVÁ D., 1967, Sledování váhových, histologických a funkčních ukazatelů štítné žlázy a nadledvin u prasniček plemene cornwall, landrace a bílé ušlechtilé ve vztahu ke složení těla. Kandidátská disertační práce (nepubl.).
- POJER J. a kol., 1963, Enzymologie srdečního infarktu. Praha.
- SCHREIBER V., SCHREIBEROVÁ O., 1957, Základy pokusné endokrinologie. Praha.
- TANABE Y., WILCOX F. H., 1961, Endocrine control of serum alkaline phosphatase activity in the chicken. *Poultry Sci.* 40 : 411-416.
- TONOUE T., MATSUMOTO K., 1961, Serum alkaline phosphatase response to the injection of thyroxine in young chickens. *Poultry Sci.* 40 : 206-212.
- WEBER E., 1964, Grundriß der biologischen Statistik. (V. Aufl.). Jena.

К изучению кортикостероидного контроля активности некоторых энзимов в сыворотке крови кур-молодок породы плимутрок белый

В работе описывается изучение вопроса кортикостероидной регуляции активности некоторых энзимов в сыворотке крови у кур-молодок породы плимутрок белый.

Курам-молодкам, которые были разделены по 3 в группе, вводились внутримышечно чистые препараты десоксикортикостерон ацетата, 11-дегидрокортикостерона, кортикостерона и кортизон ацетата, а контрольной группе растворитель-подсолнечное масло.

Семь дней после применения результаты были следующие:

1. Влияние отдельных исследуемых кортикостероидов было в значительной мере аналогичным как в отношении динамики, так и величины полученных результатов.

2. Уровень сывороточной лактатдегидрогеназы после введения проверяемых кортикостероидов практически не изменился. Остальные энзимы (трансаминазы, глютамат оксалацетата, малатдегидрогеназа, амилаза и холинстераза) реагировали определенным способом, причем относительно более существенно после применения кортикостерина.

3. Прямое кортикостероидное влияние уровня энзимов в сыворотке крови было доказано у щелочной фосфатазы. Введенные стероидные гормоны вызвали снижение сывороточной щелочной фосфатазы до уровня, отвечающего приблизительно одной трети исходной активности.

Текст к таблицам

- I. Влияние введения растворителя-подсолнечного масла на уровень сывороточных энзимов
- II. Влияние введения десоксикортикостерон ацетата на уровень сывороточных энзимов
- IIIa. Статистически достоверная разность активности исследованных энзимов в сыворотке крови отдельных групп птицы до начала опыта и после семидневного применения гормонов (группа 1-4) или самого растворителя-подсолнечного масла (контрольная группа)
- IIIб. Статистически достоверная разность активности исследованных энзимов в сыворотке крови контрольной (после семидневного применения подсолнечного масла) и опытных групп птиц (после семидневного применения стероидных гормонов)

On the Corticosteroid Control of the Activity of Certain Enzymes in the Blood Serum of Hens of the White Plymouth Breed

In this paper there is a description of the study of the problem of the corticosteroid regulation of the activity of certain enzymes in the blood serum of hens of the White Plymouth breed. To groups of birds (of 3 hens each) were applied intramuscularly pure preparations of desoxycorticosterone acetate, 11-dehydrocorticosterone, corticosterone, and of cortisone acetate, and to the control group the carrier alone (sunflower oil). After a seven days' application the following chief results appeared:

1. The different tested corticosteroids showed their effect in a considerably similar way, i. e. both in the direction and in the extent of the results produced.
2. Application of the tested corticosteroids produced practically no reaction of the level of serum lactate dehydrogenase. In the case of the other tested enzymes glutamate-oxalacetate, (transaminase malate-dehydrogenase, amylase, and cholin-

esterase) there always occurred a certain influencing, relatively most significant after application of corticosterone.

3. A direct corticosteroid control of the level of enzymes in the blood serum was proved in the case of alkaline phosphatase. The applied steroid hormones caused a sinking of the level of serum alkaline phosphatase to a level corresponding approximately to one third of the original activity.

Text to the tables

- I. Influencing of the level of serum enzymes by application of the carrier alone (sunflower oil)
- II. Influencing of the level of serum enzymes by application of desoxycorticosterone acetate
- III. a. The significance of differences in the activity of the investigated enzymes of the blood serum in the different groups before and after a seven days' application of hormones (groups 1—4) or of the carrier alone (control)
- III. b. The significance of differences in the activity of the investigated enzymes of the blood serum between the control (after a seven days' application of the carrier) and the experimental groups of birds (after a seven days' application of steroid hormones)

Beitrag zur Erkenntnis der kortikosteroiden Kontrolle der Aktivität einiger Enzyme im Blutserum von Junghennen der Weißen Plymouthrasse

In der vorliegenden Arbeit wird das Studium des Problems der kortikosteroiden Regelung der Aktivität einiger Enzyme im Blutserum von Weißen Plymouth-Junghennen beschrieben. Den einzelnen Versuchsgruppen von je 3 Junghennen wurden intramuskulär reine Präparate (Desoxykortikosteronazetat, 11-Dehydrokortikosteron, Kortikosteron und Kortisonazetat) und der Kontrollgruppe der alleinige Träger (Sonnenblumenöl) appliziert. Nach siebentägiger Applikation zeigten sich folgende Hauptergebnisse:

1. Die einzelnen untersuchten Kortikosteroide wiesen sowohl in bezug auf die Richtung als auch im Ausmaß bedeutend ähnliche Wirkungen auf.

2. Auf die Applikation der untersuchten Kortikoide reagierte der Spiegel der Serumlaktatdehydrogenase praktisch nicht. Bei den übrigen untersuchten Enzymen (Glutamat-Oxalazetat-Transaminasen, Malatdehydrogenasen, Amylasen und Cholinesterasen) zeigte sich in allen Fällen eine bestimmte Beeinflussung, vor allem nach Applikation des Kortikosterins.

3. Eine direkte Kontrolle des Enzymspiegels im Blutserum wurde bei der Alkali-Phosphatase nachgewiesen. Die applizierten Steroidhormone bewirkten eine Abnahme des Serum-Alkali-Phosphatasespiegels beiläufig auf ein Drittel der ursprünglichen Aktivität.

Text zu den Tafeln

- I. Beeinflussung des Serumenzymniveaus durch Applikation des alleinigen Trägers (Sonnenblumenöls)
- II. Beeinflussung des Serumenzymniveaus durch Applikation des Desoxykortikosteronazetats
- III. a. Signifikanz der Unterschiede in der Aktivität der verfolgten Blutserumenzyme bei den einzelnen Junghennengruppen vor Beginn des Versuchs und nach acht-tägiger Applikation der Hormone (Gruppe 1—4) und des alleinigen Trägers (Kontrolle)
- III. b. Signifikanz der Unterschiede in der Aktivität der verfolgten Blutserumenzyme zwischen der Kontrolle (nach siebentägiger Applikation des Trägers) und den Versuchsgruppen (nach siebentägiger Applikation der Steroidhormone)

Adresa autorů:

Prof. dr. ing. Jiří Pavel, DrSc., doc. ing. Břetislav Svozil, CSc., Vysoká škola zemědělská, Brno, Zemědělská 1—3

■ V poslední době se zahraniční výzkum zabývá aplikací a využitím neproteinového dusíku jako částečné náhrady za bílkovinný dusík nejen u přežvýkavců, ale i u drůbeže a prasat. Z nebílkovinných dusíkatých látek kromě syntetické močoviny se do krmiv přidávají amonné soli, jako citran, fosforečnan nebo síran v různých kombinacích.

Již Rose a kol. (1949) pozoroval, že přidavek amonných solí, kyseliny glutamové, glycinu a syntetické močoviny do krmných dávek výrazně zlepšuje růst krys, krmených dietou obsahující pouze nepostradatelné aminokyseliny. Problematikou močoviny jakožto zdroje pro biosyntézu aminokyselin se zabýval rovněž Rose a Dekker (1956).

Sullivan a Bird (1957) zjistili příznivé výsledky přidáním dusíku z močoviny, glycinu a sekundárního citranu amonného do krmiva. Uvedené přídatky zlepšily působnost hydroxyderivátu metioninu, takže byl rovnocenný metioninu, jehož krmný efekt se zmíněnými zdroji dusíkatými nezlepšil. Studie konané na nosnicích Riedem (1966) byly zaměřeny na stanovení vlivu přidávaného dusíku ve srovnání s intaktním proteinem na velikost vajec. Autor prokázal, že slepice je schopna využít pro produkci vajec nebílkovinného dusíku jak ve formě sekundárního citranu amonného, tak ve formě sekundárního fosforečnanu amonného tehdy, když přidáný dusík je zkrmován v dietě, která odpovídá potřebě nepostradatelných aminokyselin u slepic.

K podobným závěrům dochází Birnbaum a kol. (1957), Rechcigl a kol. (1957) a Swenseid a kol. (1960). Autoři studovali poměrnou účinnost zdrojů neproteinového dusíku na syntézu postradatelných aminokyselin u myši a krysa a Featherston a kol. (1962) u kuřat. Přídatky syntetické močoviny a citranu amonného v dietě obsahující pouze nepostradatelné aminokyseliny způsobily zvýšení váhových přírůstků u kuřat s poněkud nižším efektem ve srovnání s obdobím, kdy byla nahrazena močovina nebo citran amonný vyváženou dávkou postradatelných aminokyselin. Při krmení syntetickou močovinou a citranem amonným vzrůstala nejen dusíková retence, ale i hladina postradatelných aminokyselin krevní plazmy, což znamená, že močovinový dusík i dusík citranu amonného byl v organismu zvířat zadržován a přeměněn na dusík postradatelných aminokyselin.

Rovněž my jsme se zaměřili na podobnou problematiku a konali několik pokusů na nosnicích, kdy jsme zkoumali jednak vliv přídatků syntetické močoviny, jednak v kombinaci se sirnou aminokyselinou DL-metioninem na zvýšení produkce vajec u nosnic a zjišťovali jsme též kvalitu vajec v průběhu snášky.

MATERIÁL A METODIKA

V pokuse na nosnicích plemene leghornky bílé jsme sledovali vliv přísadků močoviny jednak samotné v dávce 0,9 %, jednak v kombinaci s aminokyselinou DL-metioninem v dávce 0,9 % močoviny + 0,1 % metioninu po dobu 7 měsíců (od 1. 1. do 31. 7. 1967), chovaných na hluboké podestýlce. Hlavní zaměření pokusů spočívalo ve využití nebilkových složek dusíku na produkci vajec nosnic za sledování jejich kvality po stránce vitaminové a aminokyselinové.

Kvalitativním ukazatelem jsme věnovali zvláštní pozornost, ježto přísadky močoviny v některých případech vzhledem k dávkování a druhu zvířat mohou působit na zhoršené využití některých lipofilních vitaminů, zvláště karotenu a axeroftolu.

K pokusu jsme použili jedinců vyrovnaných co do snášky a exteriéru v počtu u I. skupiny po 25 kusech, u II. a III. skupiny po 22 kusech ve skupině.

Schéma pokusu: I. skupina kontrolní, II. skupina pokusná s přísadkou 0,9 % močoviny, III. skupina pokusná s přísadkou 0,9 % močoviny + 0,1 % metioninu. Jednotlivé přísadky močoviny a metioninu byly v jemné práškovité substanci přímo vmíchávány do průměrného vyráběné krmné směsi pro nosnice v intenzivních chovech s obsahem 17 % hrubého proteinu. Nosnice byly ustájeny ve standardních pokusných podmínkách, krmeny třikrát denně *ad libitum* a v průběhu pokusu byla sledována individuálně denní snáška a spotřeba krmiva.

V pravidelných obdobích jsme sledovali kvalitativní stránku vajec na základě zjišťování hodnot axeroftolu, karotenu a aminokyselin ve žloutcích vajec. Vejce k analýzám byla sbírána od nosnic jednotlivých skupin, žloutky byly řádně zhomogenizovány a po odebrání průměrného vzorku ihned provedeny zmíněné analýzy. Hodnoty axeroftolu a karotenoidů jsme stanovili modifikovanou metodou podle Müllera (1949), hodnoty aminokyselin metodou sloupcové chromatografie podle Mooreho a Steina (1951) a Spackmanna a kol. (1958) na automatickém analyzátoru.

Snášku vajec jsme statisticky vyhodnotili *t*-testem z celkové snášky jednotlivých nosnic příslušných skupin.

Krmivo: složení kompletní směsi pro nosnice v intenzivních chovech (výroba podle receptur): 20 % BK₅,SK⁴, 30 % kukuřice, 33 % pšenice, 10 % čiroku, 1,8 % obilných klíčků, 1 % minerální krmné přísady II., 4 % mikromletého vápence, 0,2 % krmné soli.

Chemický rozbor krmné směsi: sušina 89,06 %, N × 6,25 — 17 %, vláknina 5,52 %, tuk 2,61 %, popel 6,15 %, bezdusíkaté látky výtahové 57,78 %.

Obsah vitaminu A — 785 m. j./100 g, karotenu 0,40 mg/100 g v původní substanci.

Obsah aminokyselin v bílkovině krmiva: kyseliny asparagové 3,82 %, treoninu 5,76 %, serinu 6,33 %, kyseliny glutamové 16,48 %, prolinu 6,50 %, glycinu 3,98 %, α-alaninu 7,39 %, valinu 8,20 %, metioninu 5,03 %, izoleucinu 9,66 %, leucinu 7,96 %, tyrozinu 2,60 %, fenylalaninu 6,17 %, lyzinu 3,49 %, histidinu 1,30 %, argininu 2,92 %.

VÝSLEDKY

Pokusem na nosnicích plemene leghornky bílé s přísadkou močoviny a v kombinaci s DL-metioninem jsme zjistili u obou pokusných skupin zvýšenou snášku (tab. I).

U II. skupiny s přísadkou 0,9 % syntetické močoviny nastalo zvýšení snášky v březnu o 6,9 %, v dubnu o 5,7 %, v květnu o 11 %, v červnu o 14,7 % a v červenci o 39,8 %. V průměru během pokusu se zvýšila snáška o 6,9 % proti skupině I. — kontrolní (statisticky nevýznamné).

U III. skupiny s přísadkou 0,9 % močoviny + 0,1 % metioninu se zvýšila snáška patrněji, a to v lednu o 3,9 %, v únoru o 7 %, v březnu o 4,3 %, v dubnu o 5,8 %, v květnu o 11,5 %, v červnu o 7,5 % a v červenci o 34,5 %. Průměrné zvýšení snášky během pokusu činilo o 9,4 % více ve srovnání se skupinou kontrolní (*P* > 0,05).

Průměrná spotřeba krmiva na kus a den byla vcelku u obou pokusných skupin vyrovnaná, rovněž i ve skupině kontrolní. U II. skupiny činila spotřeba

I. Produkce vajec a spotřeba krmiva

Měsíce	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	Průměr
I. Skupina (kontrolní):								
Počet nosnic (ks)	25	25	25	25	25	25	25	
Počet snesených vajec (ks)	513	464	526	521	490	425	326	466,43
Průměrná váha vajec (g)	58,4	57,8	58,2	57,8	57,7	57,4	57,6	57,83
Průměrná spotřeba krmiva na ks/den (g)	127,8	129,2	129,4	129,6	129,3	127,3	127,3	128,55
Průměrná snáška na slepici (ks)	20,52	18,56	21,04	20,84	19,60	17,00	13,04	18,66
Index snášky (%)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)
II. Skupina (0,9 % močoviny):								
Počet nosnic (ks)	22	22	22	22	22	22	22	
Počet snesených vajec (ks)	427	356	495	485	479	429	401	438,86
Průměrná váha vejce (g)	58,9	58,3	58,8	58,1	58,4	57,9	58,0	58,34
Průměrná spotřeba krmiva na ks/den (g)	125,5	128,2	128,7	129,2	129,3	127,0	128,6	128,1
Průměrná snáška na slepici (ks)	19,41	16,18	22,50	22,04	21,77	19,50	18,23	19,95
Index snášky (%)	94,59	87,18	106,94	105,76	111,07	114,70	139,80	106,91
III. Skupina (0,9 % močoviny + 0,1 % metioninu):								
Počet nosnic (ks)	22	22	22	22	22	22	22	
Počet snesených vajec (ks)	469	437	483	485	481	402	386	449
Průměrná váha vejce (g)	58,5	58,2	59,0	58,3	57,6	57,5	57,4	58,1
Průměrná spotřeba krmiva na ks/den (g)	127,8	128,2	129,3	129,4	129,0	127,3	129,3	128,6
Průměrná snáška na slepici (ks)	21,32	19,86	21,95	22,04	21,86	18,27	17,54	20,41
Index snášky (%)	103,90	107,00	104,32	105,76	111,53	107,47	134,51	109,38

II. Hodnoty aminokyselin jednotlivých metabolických cyklů ve vaječném žloutku a bílku. (Výsledky jsou uvedeny v % bílkoviny vaječného žloutku a bílku)

Aminokyseliny odvozené od:	Anylýza dne								Průměr		Index	
	21. 3. 67		21. 4. 67		22. 5. 67		21. 7. 67					
	žloutek	bílek	žloutek	bílek	žloutek	bílek	žloutek	bílek	žloutek	bílek	žloutek	bílek
I. skupina (kontrolní):												
kyseliny oxalocetové	32,28	33,63	31,09	34,51	30,77	32,09	35,99	33,54	32,53	33,44	100	100
kyseliny pyrohroznové	33,69	31,50	32,09	29,85	29,70	31,78	31,55	33,38	31,76	31,63	100	100
kyseliny ketoglutarové	23,34	24,15	24,71	23,37	26,33	25,59	20,26	22,39	23,66	23,97	100	100
Aromatické aminokyseliny	8,76	8,65	9,82	9,68	10,32	8,65	9,32	8,81	9,57	8,95	100	100
Čpavek	2,00	2,00	2,21	2,59	2,90	2,27	2,17	1,89	2,32	2,19	100	100
II. skupina (0,9% močovina):												
kyseliny oxalocetové	33,21	35,11	31,85	34,25	31,05	34,52	32,01	34,86	31,51	34,68	96,86	103,71
kyseliny pyrohroznové	31,12	33,65	31,91	32,44	31,57	31,52	31,37	28,87	31,49	31,62	99,14	99,97
kyseliny ketoglutarové	24,32	19,25	24,86	20,80	26,14	21,64	25,83	25,19	25,30	21,72	106,93	90,61
Aromatické aminokyseliny	9,08	10,68	8,40	10,42	8,38	9,87	8,43	8,95	8,52	9,98	89,03	111,51
Čpavek	2,11	1,49	2,91	2,07	2,96	2,69	2,25	2,12	2,56	2,09	110,34	95,43
III. skupina (0,9% močovina + + 0,1% metionin):												
kyseliny oxalocetové	31,23	33,99	31,81	31,30	32,07	32,54	33,24	33,47	32,13	32,82	98,70	98,15
kyseliny pyrohroznové	30,42	31,68	29,66	34,50	29,95	32,80	32,58	31,05	30,65	32,57	96,51	102,97
kyseliny ketoglutarové	24,16	22,54	28,25	23,32	27,42	22,51	22,28	24,15	25,53	23,13	107,90	96,50
Aromatické aminokyseliny	10,02	9,51	7,44	8,68	8,09	9,76	8,58	9,24	8,54	9,30	89,24	103,91
Čpavek	1,99	2,27	2,85	2,25	2,46	1,90	2,40	2,29	2,43	2,18	104,74	99,54

III. Hodnoty karotenoidů a axeroftolu ve vaječném žloutku

Analýza dne	Sušina %	Karotenoidy (mcg %)		Karoten (mcg %)		Axeroftol (m. j./100 g)	
		původ. hmota	sušina	původ. hmota	sušina	původ. hmota	sušina)
I. (Kontrolní)							
21. 2.	50,66	1733	3421	35,0	69,1	2160	4264
21. 3.	50,54	1502	2972	12,7	25,1	1973	3904
21. 4.	49,16	1548	3149	17,2	35,0	2007	4082
22. 5.	50,59	1572	3107	20,7	40,9	2609	5157
21. 6.	50,87	1383	2719	11,1	21,8	2024	3979
21. 7.	50,98	1822	3574	19,8	38,8	1859	3646
Průměr Index %			3157 (100)		38,4 (100)		4172 (100)
II. (0,9 % močoviny)							
21. 3.	50,42	1333	2644	12,7	25,2	2208	4380
21. 4.	49,94	1208	2419	12,3	24,6	1899	3802
22. 5.	49,90	1531	3068	29,2	58,5	2582	5174
21. 6.	50,59	1464	2894	11,6	23,0	1771	3501
21. 7.	50,04	1526	3050	10,0	20,0	1469	2935
Průměr Index %			2815 (89,2)		30,3 (78,9)		3958 (94,9)
III. (0,9 % močoviny + 0,1 % metioninu)							
21. 2.	50,60	1826	3609	41,8	82,6	3187	6299
21. 3.	50,25	1536	3057	13,1	26,1	2446	4868
21. 4.	50,07	1741	3477	10,1	20,2	2121	4236
22. 5.	49,61	1508	3040	24,2	48,8	2796	5636
21. 6.	49,33	1344	2724	14,3	29,0	1891	3833
21. 7.	50,21	1701	3388	14,8	29,5	1888	3760
Průměr Index %			3216 (101,9)		39,4 (102,6)		4772 (114,4)

krmiva 128,1 g, u III. skupiny 128,6 g a u kontrolní skupiny 128,55 g. Také průměrná váha vejce byla vyrovnaná. U II. skupiny činila 58,3 g, u III. skupiny 58,1 g a skupiny I. — kontrolní 57,8 g.

Biologickou hodnotu vajec jsme sledovali z hlediska hodnot aminokyselin, axeroftolu a karotenoidů. Ve vaječném žloutku se zvýšily aminokyseliny (tab. II) v metabolickém cyklu kyseliny ketoglutarové, a to u II. skupiny o 6,9 % a rovněž u skupiny III. o 7,9 % proti skupině kontrolní. V ostatních metabolických cyklech jako v cyklu kyseliny oxaloctové, pyrohroznové a v cyklu aromatických aminokyselin byly hodnoty u obou pokusných skupin nižší proti skupině kontrolní. U II. skupiny poklesly hodnoty aminokyselin v cyklu kyseliny pyrohroznové o 0,86 %, v cyklu kyseliny oxaloctové o 3,14 % a v cyklu aromatických aminokyselin o 10,97 % proti skupině kontrolní.

U III. skupiny nastalo rovněž snížení aminokyselin v cyklu kyseliny oxaloctové o 1,3 %, v cyklu kyseliny pyrohroznové o 3,49 % a v cyklu aromatických aminokyselin o 10,76 % proti skupině I. — kontrolní. Naopak hodnoty čpavku se zvýšily u II. skupiny o 10,34 % a ve skupině III. o 4,74 % proti skupině kontrolní.

Ve vaječném bílku (tab. II) se u II. skupiny nepatrně zvýšily aminokyseliny v cyklu kyseliny oxaloctové o 3,7 % a podstatně u aromatických aminokyselin o 11,5 %. Naproti tomu nastal pokles aminokyselin v cyklu kyseliny ketoglutarové o 9,39 % a čpavku o 4,57 % proti skupině I. — kontrolní. Ve III. skupině nastal nepatrný vzestup aminokyselin v cyklu kyseliny pyrohroznové o 2,97 % a v cyklu aromatických aminokyselin o 3,9 %. Poklesly aminokyseliny odvozené od kyseliny ketoglutarové o 3,5 % a oxaloctové o 1,85 % a obsah čpavku o 0,46 %.

Kvalita vajec z hlediska hodnot axeroftolu a karotenoidů přídavky močoviny a aminokyselin — metioninu byla sledována v pravidelných intervalech během celého pokusného období (tab. III). U skupiny se samotným přídavkem močoviny byly sledované hodnoty ve vaječném žloutku pod hladinou hodnot kontrolní skupiny.

U III. skupiny s přídavkem metioninu nastalo nepatrné zvýšení karotenoidů v průměru o 1,9 % (3216 mcg %), karotenu o 2,6 % (39,4 mcg %) a více u axeroftolu — o 14,4 % (4772 m. j.) proti skupině I. (3157 mcg %, 38,4 mcg % a 4172 m. j.) v sušině vaječného žloutku.

Snížení hladiny karotenoidních pigmentů a axeroftolu ve vaječném žloutku u skupiny se samotným přídavkem močoviny nelze zatím vysvětlit. Lze se domnívat, že pokles těchto hodnot nastal snížením utilizace vitamínů vlivem uvolněného čpavku v organismu, jehož zvýšení se rovněž projevilo ve žloutku vajec.

Vcelku lze konstatovat, že přídavky močoviny jednak samotné, jednak v kombinaci s metioninem zvýšily snášku vajec; u skupiny s metioninem se rovněž zvýšily i hodnoty axeroftolu ve vaječném žloutku. Zvýšily se i hodnoty aminokyselin v metabolickém cyklu kyseliny ketoglutarové u obou pokusných skupin a rovněž i obsah čpavku.

V ostatních metabolických cyklech nastalo snížení aminokyselin vůči kontrolní skupině. Ve vaječném bílku se u II. skupiny zvýšily aminokyseliny v cyklu kyseliny oxaloctové a v cyklu aromatických aminokyselin, ve III. skupině pak v cyklu kyseliny pyrohroznové a v cyklu aromatických aminokyselin.

Pokud jde o samotný přídavek močoviny, kde kvalita vaječného žloutku z hlediska lipofilních vitamínů byla narušena, uskutečnime další studie s přídavky různých specifických látek, přičemž se budeme snažit, aby zůstala zachována patřičná kvalita vajec.

SOUHRN

V pokusech s přidavky syntetické močoviny v dávce 0,9 % a spolu s DL-metioninem v dávce 0,9 % močoviny + 0,1 % metioninu do krmiva nosnic plemene leghornky bílé, chovaných sedm měsíců na hluboké podestýlce, jsme sledovali snášku vajec a jejich vitamínovou i aminokyselinovou kvalitu.

Zjistili jsme toto:

1. Přidávkem močoviny u II. skupiny se zvýšila snáška vajec v průměru o 6,9 % (statisticky neprůkazné) a u III. skupiny (močovina + metionin) o 9,4 % ($P > 0,05$) ve srovnání se skupinou I. — kontrolní. Průměrná spotřeba krmiva u všech skupin byla vyrovnaná, rovněž tak i průměrná váha vejce.

2. Obsah aminokyselin ve vaječném žloutku v metabolickém cyklu kyseliny ketoglutarové se zvýšil u II. skupiny o 6,93 % a u III. skupiny o 7,9 %. V ostatních metabolických cyklech byly hodnoty aminokyselin nižší nežli v kontrolní skupině. V žloutku vajec se rovněž zvýšil obsah čpavku, a to u II. skupiny o 10,34 % a ve III. skupině o 4,74 % proti skupině kontrolní. Rovněž se zvýšily v bílku vajec aminokyseliny v cyklu kyseliny oxaloctové o 3,7 % a u aromatických aminokyselin o 11,5 % u skupiny II. a ve III. skupině pak nastalo mírné zvýšení aminokyselin v cyklu kyseliny pyrohroznové o 2,97 % a u aromatických aminokyselin o 3,9 %.

3. Přidávkem metioninu k močovině se zvýšil obsah axeroftolu u III. skupiny o 14,4 % a nepatrně i celkové karotenoidy a karoten (o 1,9 % a 2,6 %). Ve II. skupině se samotným přidávkem močoviny nastalo snížení hodnot axeroftolu a karotenoidních pigmentů.

Došlo dne 29. 1. 1968

Literatura

- BIRNBAUM S. M., WINITZ M., GREENSTEIN J. P., 1957, Quantitative studies with water soluble chemically defined diets III. Individual amino acids as sources of non essential nitrogen. *Archiv. Biochem. Biophys.* 72 : 428.
- FEATHERSTON W. R., BIRD H. R., HARPER A. E., 1962, Effectiveness of urea and ammonium nitrogen for the synthesis of dispensable amino acids by the chick. *J. Nutrition* 78, 2 : 198.
- MOORE S., STEIN W. H., 1951, Chromatography of amino acids on sulfonated polystyrene resins. *J. Biol. chem.* 192 : 663.
- MÜLLER P. B., 1949, Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchungen und Hygiene. Bern.
- RECHCIGL M., LOOSLI I., WILLIAMS H. H., 1957, The net utilization of non-specific nitrogen for the synthesis of non essential amino acids. *J. Nutr.* 63, 2 : 177-192.
- RIED B. L., 1966, Non-protein nitrogen for laying hens feedstuffs. Vol. 38, 15 : 56-58.
- ROSE W. C., SMITH L. C., WOMACK M., SHANE M., 1949, The utilization of the nitrogen of ammonium salts, urea and certain other compounds in the synthesis of non-essential amino acids *in vivo*. *J. Biol. Chem.*, 181-307.
- ROSE W. C., DEKKER E. E., 1956, Urea as source of nitrogen for biosynthesis of amino acids. *J. Biol. Chem.* 223-107.
- SPACKMANN D. H., STEIN W. H., MOORE S., 1958, Automatic recording apparatus for use in the chromatography of amino acids. *Anal. Chem.* 30 : 1190.
- SULLIVAN T. W., BIRD H. R., 1957, Effect of quantity and source of dietary nitrogen on the utilization of the hydroxy analogues of methionine and glycine by chicks. *J. of Nutrit.* 62, 143 : 50.
- SWENSEID M. E., HARRIS C. L., TUTTLE S. G., 1960, The effect of sources of non-essential nitrogen on nitrogen balance in young adults. *J. Nutrition* 71 : 105.

Использование небелковых азотных веществ — мочевины — в кормовом рационе кур-несушек

В опытах с добавлением синтетической мочевины в дозе 0,9 %, а также вместе с DL-метионином в дозе 0,9 % мочевины + 0,1 % метионина в корм кур-несушек породы белый леггорн, которых содержали в течение 7 месяцев на глубокой подстилке, авторы изучали вопрос яйцекладки, а также витаминное и аминокислотное качество яиц.

Было установлено следующее:

1. Добавление мочевины у группы II повышало яйцекладку — по сравнению с контрольной группой I — в среднем на 6,9 % (статистически недостоверно) и у группы II (мочевина + метионин) на 9,4 % ($P > 0,05$). Средний расход кормов у всех групп был в общем выравненным, равно как и средний вес яиц.

2. Содержание аминокислот в яичном желтке в метаболическом цикле кетоглутаровой кислоты у группы II повысилось на 6,93 %, а у группы III на 7,9 %. В остальных метаболических циклах значения аминокислот были ниже, чем у контрольной группы. В яичном желтке повысилось также содержание аммиака, в частности у группы II на 10,34 % и у группы III на 4,74 % по сравнению с контрольной группой. Точно так же в яичных белках у группы II повысилось содержание аминокислот в цикле щавелеуксусной кислоты на 3,7 % и у аминокислот ароматического ряда на 11,5 %; в группе же III наблюдалось умеренное повышение аминокислот в цикле пировиноградной кислоты на 2,97 %, а у ароматических аминокислот на 3,9 %.

3. Добавление метионина к мочеvine повысило содержание аксерофтола у III группы на 14,4 %, незначительно повысилось также все каротиноиды и каротин (на 1,9 % и 2,6 %). В группе II, где добавляли только мочевину, снизились значения аксерофтола и каротиноидных пигментов.

Дальнейшее изучение посвящено вопросу улучшения качества яиц.

Application of Non-Proteinic Nitrogenous Substances — Urea — in the Feed Ration of Laying Hens

In experiments carried out with supplements of synthetic urea in a dose of 0.9 per cent and together with DL-methionine in a dose of 9 per cent of urea + 0.1 per cent of methionine to the feeds of laying hens of the White Leghorn breed kept for seven months on deep litter, we investigated the laying of eggs and their vitamin and amino acid quality.

The following facts were determined:

1. In group 2 an addition of urea increased egg laying on an average by 6.9 per cent (statistically insignificant) and in group III (urea + methionine) by 9.4 per cent ($P > 0.05$) compared with group I (control). In all groups the average feed consumption was on the whole equal, the same as the average weight of eggs.

2. The amino acid content in the yolk in the metabolic cycle of ketoglutaric acid in group II increased by 6.93 per cent and in group III by 7.9 per cent. In the other metabolic cycles the values of amino acids were lower than in the control group. In the egg yolk also the ammonia content increased, i. e. in group II by 10.34 per cent and in group III by 4.74 per cent compared with the control group. Also the amino acids in the albumen of the eggs increased in the cycle of oxalacetic acid by 11.5 per cent in group II, and in group III there occurred a slight rising of amino acids in the cycle of pyruvic acid by 2.97 per cent and in the case of aromatic amino acids by 3.9 per cent.

3. In group III the adding of methionine to the urea increased the retinol content by 14.4 per cent and, slightly, also the total carotenoids and carotene (by 1.9 and 2.6 per cent). In group II supplementation of only urea resulted in a lowering of the values of retinol and of carotenoid pigments.

A further study will be devoted to the problem of the improving of the quality of eggs.

Adresa autorů:

Zdeněk Ženíšek, ing. Václav Lautner, CSc., Ústřední výzkumný ústav živočišné výroby, Uhřetěves u Prahy

■ V současné době v krmné technice drůbeže je nejaktuálnějším problémem kvantita a kvalita bílkovinné výživy v souvislosti s energetickou složkou, uváděnou převážnou většinou autorů v hodnotách metabolizovatelné energie (ME). Využití ME k produkci bylo studováno v mnoha pracích, většinou v poměru k N-látkám v krmivu a ukázalo se, že poměr C : P (kalorie : protein) je výhodným ukazatelem obzvláště v těch případech, kde se v krmných dávkách mění zastoupení energie nebo proteinu.

Dnes již víme, že biologicky hodnotné živočišné bílkoviny lze nahradit téměř úplně biologicky méně hodnotnými rostlinnými bílkovinami buď vhodnou kombinací krmiv s rozdílnou aminokyselinovou skladbou, anebo kompletizací nedostatečné aminokyselinové skladby syntetickými aminokyselinami (Špaček 1965, Rous 1967 aj.).

Většina prací zjišťující vhodný poměr C : P popisuje dosažené výsledky u kuřat (Day a Hill 1957, Schutze a kol 1958, Cornelissen 1961, Balloun a kol. 1959 aj. u nás pak Tyleček a kol. 1966, Reichla a kol. 1967 aj.). Pro kuřice zjistila nejvhodnější poměr P : C = 1 : 110 Wegnerová (1962).

U slepic podobnou problematiku sledovali např. Waldroup a Darmon (1966), Johnson a Fisher (1959), u nás Podhradský a Špaček aj.

MATERIÁL A METODIKA

Pokus jsme konali na drůbežárně Ústavu chovu drůbeže vysoké školy zemědělské v Brně. Slepice plemene RI — červenky — byly ustájeny na hluboké podestýlce v dřevěném kurníku, rozděleném přepážkami z drátěného pletiva na stejná oddělení po 8 m² podlahové plochy. Slepice pocházely z vlastního chovu, byly rodokmenně líhnuté, rozdělené do čtyř skupin tak, aby jednotlivé soubory reprezentovaly biologicky vyrovnané celky. Na začátku pokusu bylo do každé skupiny zařazeno 25 slepic a 2 kohouti. Pokus probíhal v době od 1. 10. 1966 do 30. 4. 1967, trval celkem 210 dnů. V zimních měsících byl prodlužován den na 12 hodin. Slepice byly krmeny ve skupinách příslušnou suchou směsí z tubusových krmítek *ad libitum*. Ke směsím dostávaly slepice pouze grit a pitnou vodu, jejichž spotřebu jsme neevidovali. Složení směsí uvádíme v tab. I.

Chemickou analýzou jsme ve směsích zjistili hodnoty, které uvádíme v tab. II.

Obsah metioninu a lyzinu jsme zjistili výpočtem podle tabulkových hodnot, scházející množství jsme doplnili syntetickým Dl-metioninem a L-lyzinem na normou (ČSN 46 7077) doporučené obsahy podle úrovně N-látek, jak je zřejmé z tab. III.

Sledovali jsme snášku a váhu vajec individuálně denně, spotřebu krmiva ve skupinách a změny živé váhy slepic měsíčně, biologickou hodnotu vajec líhnutím.

I. Složení směsí

Krmivo v %	Skupina			
	1	2	3	4
Rybí moučka	6	4	3	2
Masokostní moučka	2	2	1	—
Torula	3	—	1	1
Podzemnicové pokrutiny	9	9	8	7
Bavlníkové pokrutiny	3	3	—	—
Vojtěšková moučka	3	3	3	3
Kukuřičný šrot	40	44	44	44
Pšeničný šrot	20,3	23,3	26,3	28,3
Ječný šrot	7	5	7	8
Sůl	0,2	0,2	0,2	0,2
Mikromletý vápenec	4,5	4,5	4,5	4,5
Minerální krmná přísada II	1	1	1	1
Vitaminový a antibiotický doplněk	1	1	1	1
Celkem	100	100	100	100

Obsah doplněných specificky účinných látek v 1 kg: chlortetracyklin 20 mg, vitamín A 12 000 m. j., vitamín D₃ 1000 m. j., vitamín B₂ 3 mg, vitamín B₆ 3 mg, kyselina pantotenová 8 mg.

II. Chemické složení a výživná hodnota směsí krmiv

Ukazatel	Skupiny							
	1		2		3		4	
	ve vzorku	v sušině	ve vzorku	v sušině	ve vzorku	v sušině	ve vzorku	v sušině
Sušina	91,84	100,00	91,55	100,00	91,65	100,00	91,63	100,00
N-látky	20,84	22,69	18,73	20,46	16,44	17,94	15,35	16,75
Tuk	3,03	3,30	2,95	3,22	2,78	3,03	2,77	3,02
Vláknina	3,11	3,39	3,37	3,68	2,86	2,92	2,36	2,57
Popel	8,66	9,65	8,62	9,42	8,91	9,72	8,77	9,57
Bez N-látky	56,20	60,97	57,88	63,22	60,66	66,39	62,38	68,09
Organická hmota	83,18	90,35	82,93	90,58	82,74	90,28	82,86	90,43
Bílkoviny	19,31	21,03	17,67	19,30	15,76	17,20	14,91	16,27
Amidy	1,53	1,66	1,06	1,16	0,68	0,74	0,44	0,48
N-látky	20,84		18,73		16,44		15,35	
ME kcal/kg	2839		2840		2863		2894	
Poměr N-1 : ME = 1 :	136		152		174		188	

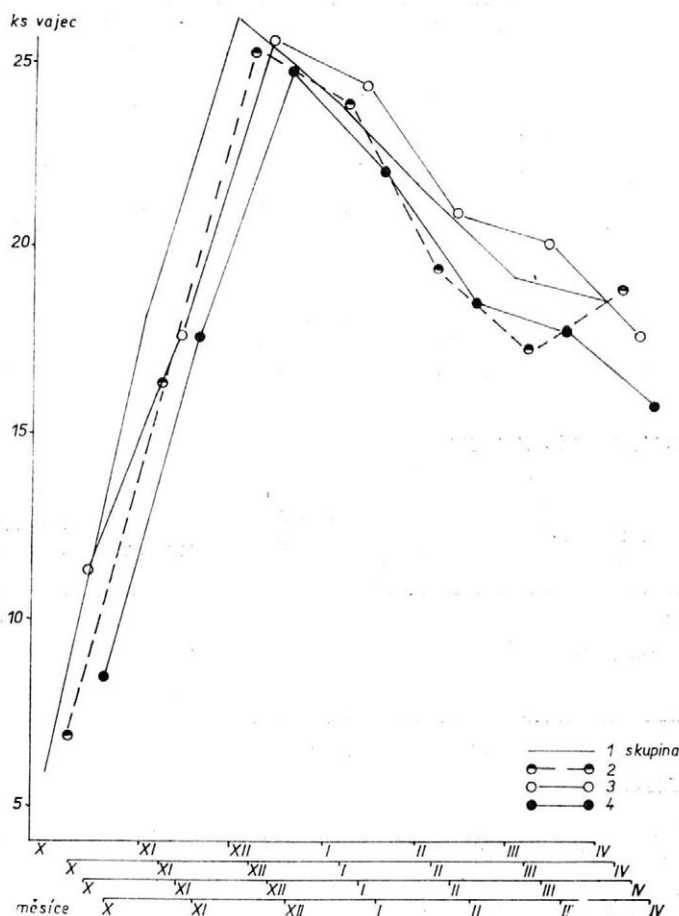
VÝSLEDKY

SNÁŠKA VAJEC

Počet snesených vajec a procento snášky podle krmných dnů v jednotlivých měsících pokusného období jsou znázorněny v tab. IV, průměrná snáška na obr. 1.

Největší snáška byla v prosinci, za celý pokus nejvíce vajec snesly slepice v třetí skupině, krmené směsí s poměrem N-látky : ME — 1 : 174, pak následuje skupina první (poměr 136), potom druhá (151) a čtvrtá (184). Snáška vajec ve všech skupinách s ohledem na plemeno a roční období byla velmi dobrá. Množství snesených vajec jsme vyhodnotili analýzou variancí, výsledky jsou v tab. V.

Rozdíly ve snášce vajec mezi jednotlivými skupinami jsou statisticky neprůkazné.



1. Průměrná snáška slepic

III. Obsah metioninu a lyzinu ve směsích krmiv v ‰

Ukazatel		Směs 1	Směs 2	Směs 3	Směs 4
Metionin	‰	0,337	0,287	0,245	0,212
Lyzin	‰	0,875	0,675	0,567	0,467
Doplňk DL-metioninu	‰	0,06	0,06	0,09	0,12
Doplňk L-lyzinu	‰	—	0,08	0,09	0,11

IV. Snáška vajec

Pokusné období	Počet dnů	Skupiny							
		1		2		3		4	
		ks	‰	ks	‰	ks	‰	ks	‰
Říjen	29	5,88	20,28	6,80	23,45	11,32	39,03	8,48	29,24
Listopad	30	18,00	60,00	16,40	54,67	17,68	58,93	17,52	58,40
Prosinec	31	26,20	84,52	25,32	81,68	25,52	82,32	24,76	79,87
Leden	31	24,24	78,19	23,96	77,29	24,40	78,70	22,16	71,48
Únor	28	21,64	77,28	19,56	69,85	21,08	75,29	18,68	66,71
Březen	31	19,32	62,32	17,38	56,06	20,24	65,29	17,79	57,39
Duben	30	18,72	62,40	18,93	63,10	17,76	59,20	15,83	52,77
Celkem	210	134,00	63,81	128,35	61,12	138,00	65,71	125,22	59,63
Index snášky		100		95,78		102,99		93,45	

V. Analýza rozptylu snášky vajec

Proměnlivost	Počet stupňů volnosti	Součet čtverců	Průměr čtverců	F
Mezi skupinami	3	572,53	190,84	0,3162
Uvnitř skupin (reziduální)	92	55 509,93	603,37	
Celková	95	56 082,46		

V Á H A V A J E C

Údaje o váze vajec ve skupinách v jednotlivých obdobích pokusu jsou uvedeny v tab. VI.

Za pokusné období (210 dnů) vyprodukovala každá slepice průměrně v první skupině 7973 g vaječné hmoty, ve druhé 7585 g, ve třetí 7859 g a ve čtvrté 7263 g.

SPOTŘEBA KRMIVA

Průměrnou denní spotřebu krmiva v pokusných obdobích a celý pokus uvádíme v tab. VII.

Největší spotřebu krmiva ve všech skupinách jsme zaregistrovali v listopadu a v prosinci, protože v listopadu jednak slepice dokončovaly růst a přitom již produkovaly vejce (snáška 55–60 %), v prosinci pak byla ve všech skupinách nejvyšší snáška — až na čtvrtou skupinu — vesměs přes 80 %.

Spotřeba příslušné krmné směsi na jedno vejce 56 g těžké byla v pořadí skupin 1–4: 206,75 g, 213,08 g, 204,68 g, 222,26 g.

VI. Váha vajec v g

Měsíc	Skupina			
	první	druhá	třetí	čtvrtá
Říjen	51,19	51,15	51,23	52,43
Listopad	57,72	57,11	54,26	55,88
Prosinec	59,63	59,14	56,59	57,94
Leden	60,50	60,13	57,99	58,84
Únor	59,43	59,23	57,66	58,56
Březen	60,25	60,16	58,50	59,29
Duben	61,73	61,44	59,75	60,31
Průměrná váha vajec	59,50	59,10	56,95	58,00
Index	100,00	99,33	95,71	97,48

VII. Spotřeba krmiva na kus a den v gramech

Pokusné období	Počet dnů	Skupiny			
		první	druhá	třetí	čtvrtá
Říjen	29	111,72	120,00	115,86	118,62
Listopad	30	145,33	137,33	128,00	133,33
Prosinec	31	143,52	144,68	135,42	137,73
Leden	31	138,27	129,63	135,80	132,10
Únor	28	132,28	126,36	134,92	133,60
Březen	31	125,45	122,83	127,83	128,71
Duben	30	125,00	124,84	125,62	122,76
Celkem/průměr	210	131,89	129,68	129,28	129,75
Index		100	98,32	98,02	98,38

ŽIVÁ VÁHA SLEPIC

Na začátku pokusu vážily slepice v první skupině 2,06 kg, ve druhé 2,03 kg, ve třetí 2,06 kg a ve čtvrté 2,10 kg. Zpočátku se živá váha slepic ve všech skupinách zvyšovala (dokončení tělesného vývinu), později podléhala změnám jen velmi nepatrně. V době ukončení pokusu byla průměrná váha slepic ve skupinách 1–4: 2,49 kg, 2,56 kg, 2,41 kg a 2,51 kg. Přírůstky živé váhy za sledované období byly: 0,43 kg, 0,53 kg, 0,35 kg a 0,41 kg.

Rozdíly ve složení krmných směsí neovlivnily výrazně živou váhu slepic, která je ve všech skupinách téměř shodná, rozdíly jsou zanedbatelné.

LÍHNUTÍ KUŘAT

Biologickou hodnotu vajec jsme zjišťovali líhnutím ve čtyřech násadách v malé ústavní líhni. Výsledky líhnutí ve velkokapacitních, plně automatizovaných líhních by byly lepší, proto naše údaje považujeme pouze jako orientační, platné pro náš pokus. Souhrnné výsledky líhnutí jsou uvedeny v tab. VIII.

SOUHRN UKAZATELŮ VÝROBY

Výsledky nejdůležitějších zjišťovaných ukazatelů užitkovosti jsme soustředili do tab. IX.

VIII. Oplození násadových vajec a líhnutí kuřat v %

Ukazatel	Skupiny			
	první	druhá	třetí	čtvrtá
Oplození vajec	91,08	89,44	96,20	93,65
Líhnutí z vložených vajec	60,69	63,04	74,56	64,88
Líhnutí z oplozených vajec	68,53	70,48	77,51	69,29

IX. Souhrn ukazatelů výroby

Ukazatel		Skupiny			
		první	druhá	třetí	čtvrtá
Váha snesených vajec	g	7973	7585	7859	7263
Váhový přírůstek slepic	g	430	530	350	410
Celková produkce	g	8403	8115	8209	7673
Snáška vajec 56 g těžkých	ks	142,40	135,50	140,30	129,50
Spotřeba směsí na ks/den	g	131,89	129,68	129,28	129,75
Spotřeba směsí na 1 vejce 56 g těžké	g	206,75	213,08	204,68	222,26
Procento snášky	%	63,81	61,12	65,71	59,63
Líhnavost z oplozených	%	68,53	70,48	77,51	69,29

ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ A DISKUSE

Výsledky pokusu, ve kterém byly použity různé poměry N-látek a ME od 1 : 136 až 1 : 188, neukázaly v jednotlivých ukazatelích užítkovosti jednoznačné výsledky. Příznivě, ovšem neprůkazně, byla ovlivněna snáška i při poměru 1 : 174 (třetí skupina), živá váha slepic u druhé skupiny (1 : 152), spotřeba krmiva na kus a den i výsledky líhnutí byly lepší u skupin se širším poměrem (skupiny 2, 3 a 4). Zhoršení ukazatelů způsobilo rozšiřování poměru u váhy vajec a až na třetí skupinu i u spotřeby krmiva na 1 vejce 56 g těžké.

Rozšíření poměru N-látek : ME nepůsobí tedy jednoznačně u všech ukazatelů a nelze přesně určit určitý poměr živin jako nejlépe vyhovující. V porovnání s našimi dřívějšími pokusy se ukazuje pro slepice plemene Rhode-Island jako nejvhodnější poměr 1 : 130—160.

Zcela odlišné výsledky od zjištění většiny autorů uvádí Johnson a Fisher (1959), a to, že k uspokojivé produkci vajec stačí v dávce jen 10,4 % hrubého proteinu pomocí přídatků lyzinu a metioninu.

V našem pokusu jsme krmili ve čtyřech skupinách slepice směsí jaderných krmiv s rozličným zastoupením N-látek ve značném rozpětí od 15,35 % (skupina 4) až po 20,84 % (skupina 1). Poněvadž jsme nezjistili ve výsledcích průkazné rozdíly u žádného ze sledovaných ukazatelů užítkovosti, můžeme usuzovat, že vhodné doplnění limitujících aminokyselin syntetickým DL-metioninem a L-lyzinem u skupin s nižším obsahem N-látek zvýšilo účinnost těchto směsí. Tento poznatek může mít značný význam pro náš krmivářský průmysl a tím i vliv na cenu kompletních krmných směsí pro slepice.

SOUHRN

V práci popisujeme výsledky pokusu na 100 slepicích plemene Rhode-Island, krmených ve čtyřech skupinách směsí s rozdílným poměrem N-látek a ME (rozmezí 136—188) a sníženým podílem živočišných bílkovin (ve IV. skupině byla pouze 2 % rybí moučky). Limitující aminokyseliny metionin a lyzin jsme doplnili DL-metioninem a L-lyzinem na hodnotu stanovenou normou (tab. I, II, III).

Slepice byly ustájeny na hluboké podestýlce, pokus probíhal od začátku října do konce dubna, tj. celkem 210 dnů. V zimních měsících jsme prodlužovali den na 12 hodin. Ve všech skupinách byla poměrně vysoká snáška vajec (tab. IV), rozdíly mezi skupinami však byly statisticky neprůkazné (tab. V).

Průměrná denní spotřeba krmiv byla téměř shodná, slepice spotřebovaly příslušné směsi denně cca 130 g. Údaje o spotřebě jsou v tab. VII.

Spotřeba směsí na jedno snesené vejce 56 g těžké byla v pořadí skupin 1—4: 206,75 g, 213,08 g, 204,68 g a 222,26 g.

Živá váha slepic na počátku i na konci pokusu v jednotlivých skupinách byla téměř shodná, rozdíly jsou zanedbatelné. Zjištěné neprůkazné výsledky mezi skupinami u sledovaných ukazatelů užítkovosti ukazují na možnost snižování obsahu N-látek v krmných směsích pro nosnice za předpokladu vhodného doplnění limitujících aminokyselin.

Došlo dne 19. 7. 1968

Literatura

- BALLOUN S. L., OWINGS W. J., SELL J. L., PHILLIPS R. E., 1959, Energy and protein requirements for turkey starting diets. *Poultry Science* 38 : 1328-1340.
- CORNELISSEN J. P., 1961, Der Eiweißbedarf von jungen Hennen. *Archiv für Geflügelkunde* 4 : 345.
- DAY E. J., HILL J. E., 1957, The effect of calorie-protein ratio of the ration on growth and feed efficiency of turkeys. *Poultry Science* 36 : 773-779.
- JOHNSON D., FISHER H., 1949, The amino acids requirement of laying hens. 4. Supplying minimal levels of essential amino acids from national food ingredients. *Poultry Science* 38.
- PODHRADSKÝ J., ŠPAČEK F., 1969, Přidávky zrna obilovin ke kompletní průmyslové směsi pro nosnice (v tisku).
- REICHL J., KOČÍ Š., VLČEK A., 1967, Faktory krmiva působící na metabolizovatelnou energii, retenci dusíku a přírůstky kuřat. *Živočišná výroba* 2 : 83-94.
- ROUS J., 1967, Odchov kuřic bez živočišných a rostlinných bílkovin. *Drůbežnictví* 6.
- SCHUTZE J. V., THORNTON P. A., MORENG R. E., 1958, Protein energy relationships as affected by sex and management. *Poultry Science* 37 : 1063-1070.
- ŠPAČEK F., 1965, Příspěvek k problematice náhrady živočišných bílkovin rostlinnými bílkoviny pomocí přísadků DL-metioninu a L-lyzinu v krmných dávkách nosnic. *Chemizace a biologizace výživy zvířat* 1 : 47-54.
- TYLČEK J., KOPŘIVA A., ZELENKA J., 1966, Výzkum vztahu mezi dusíkatými živinami a obsahem energie v dietě kuřat. *Živočišná výroba* 11 : 149-158.
- WALDROUP P. W., DARMON B. L., 1966, The effect for low protein and high fiber grower diets on the performance of broiler pullets. *Poultry Science* 45, 2 : 393-402.
- WEGNER R. M., 1962, Der Einfluß verschiedener Haltungs- und Fütterungsformen während der Junghennenaufzucht auf die Entwicklung und nachfolgende Leistung von Hennen im Legetypus. *Archiv für Geflügelkunde* 28 : 398-411.

Изучение соответствующего отношения азотных веществ и метаболизируемой энергии в кормовых смесях для кур-несушек с добавлением DL-метионина и L-лизина

В статье описываются результаты опытов со 100 курами породы род-айланд, откармливаемыми в четырех группах смесью с различным соотношением L-веществ и МЭ (в диапазоне 126—188) и пониженным процентом белков животного происхождения (в IV группе было только 2 % рыбной муки). Лимитирующие аминокислоты метионин и лизин нами были дополнены DL-метионином и L-лизином до значения, установленного нормой (табл. I, II, III).

Куры содержались на глубокой подстилке, опыт проходил с начала октября до конца апреля, т. е. всего 210 дней. В зимнее время мы продляли световой день до 12 часов. Во всех группах наблюдалась сравнительно высокая яйценоскость (табл. IV), однако различия между группами были статистически недостоверными (табл. V).

Среднесуточное потребление кормов было почти одинаковым, куры поедали приблизительно 130 г в день соответствующей смеси. Данные о потреблении кормов приводятся в табл. VII.

Потребление смеси, приходящееся на одно несенное яйцо весом 56 г, соответственно группам 1—4 следующее: 260,75 г; 213,08 г; 204,68 г; 22,26 г.

Живой вес кур в начале и конце опыта в отдельных группах был почти одинаковым, имеющиеся различия минимальны. Установленные недостоверные различия между группами у изучаемых показателей продуктивности свидетельствуют о возможности понижения содержания L-веществ в кормовых смесях для кур-несушек при условии соответствующего добавления лимитирующих аминокислот.

Текст к таблицам

I. Состав смеси

II. Химический состав и питательная ценность смеси кормов

III. Содержание метионина и лизина в смесях кормов в %

- IV. Яйцекладка
- V. Дисперсионный анализ яйцекладки
- VI. Вес яиц в г
- VII. Суточный расход кормов в граммах на голову
- VIII. Оплодотворение инкубационных яиц и выведение цыплят в %
- IX. Перечень показателей производства

Текст к рисунку

- 1. Яйцекладка кур в среднем

A Study on the Suitability of the Ratio of N Substances and of Metabolizable Energy (ME) in Feed Mixtures for Laying Hens, Complemented with DL-Menthionine and L-Lysine

The paper contains a description of the results obtained in a test carried out with hens of the Rhode Island breed, fed in four groups with mixtures with different ratios of N substances and ME (see Tab. II). Mixtures with a smaller proportion of N substances had been enriched with the synthetic amino acids DL-Methionine and L-Lysine (Tab. III). The insignificant differences between the groups obtained in the tests regarding the investigated indices of efficiency indicate a possibility of a lowering of the content of N substances in the feed mixtures for laying hens.

Text to the tables

- I. Composition of mixtures
- II. Chemical composition and nutritious value of feed mixtures
- III. Methionine and Lysine content (percentage) in the feed mixtures
- IV. Laying of eggs
- V. Variance analysis of egg laying
- VI. Weight of eggs in grams
- VII. Feed consumption per bird and day in grams
- VIII. Fertilization of set eggs and hatching of chicks (percentage)
- IX. Summary of production indices

Text to the figure

- 1. Average laying of hens

Untersuchungen über die Eignung des Verhältnisses der N-Stoffe und der metabolisierbaren Energie (ME) in mit DL-Methionin und L-Lysin ergänzten Futtergemischen für Hennen

In der vorliegenden Arbeit werden die Ergebnisse von Fütterungsversuchen mit vier Gruppen von Rhode-Island-Hennen mit Futtergemischen von unterschiedlichem N-Stoffe- und ME-Verhältnis beschrieben (Tab. II). Die Futtergemische mit niedrigerem Gehalt an N-Stoffen wurden mit den synthetischen Aminosäuren DL-Methionin und L-Lysin bereichert (Tab. III.). Die insignifikanten Ergebnisse bei den untersuchten Leistungskennwerten der einzelnen Gruppen weisen auf die Möglichkeiten einer Herabsetzung des N-Stoffe-Gehaltes der Futtermischungen für Hennen hin.

Text zu den Tafeln

- I. Zusammensetzung der Futtergemische
- II. Chemische Zusammensetzung und Nährwert der Futtergemische
- III. Prozentueller Methionin- und Lysingehalt der Futtergemische
- IV. Legeleistung

- V. Varianzanalyse der Legeleistung
- VI. Eigewicht in g
- VII. Futterverbrauch je Henne und Tag in g
- VIII. Befruchtung der Bruteier und Prozentsatz der geschlüpften Kücken
- IX. Übersicht der Produktionskennwerte

Text zur Abbildung

1. Durchschnittliche Legeleistung der Hennen

Adresa autorů:

Prof. dr. ing. Jan Podhradský, DrSc., doc. ing. František Špaček, CSc., Vysoká škola zemědělská, katedra drůbežnictví, Brno

■ V této práci uvádíme výsledky sledování některých fyzikálních, chemických a mikrobiologických vlastností ovzduší v hale pro výkrm kuřat v souvislosti s měnící se kvalitou podestýlky.

Na rozdílný stav mikroklimatu s ohledem na složení podestýlky upozorňují Rokicki (1966) a Brojerskij (1967). Závažnost mikrobiálního vzdušného nálezu v prostředí haly zdůrazňují Fabricant, Levin (1961), Harry (1964), Ignatěv, Litviněnko (1967), Kendler, Harry (1967), Meszárosz, Stipkovits (1967a, b), Sawow, Pawlow (1967) a Topolko a kol. (1967). Souborně pojednává o mikroklimatu v halách pro výkrm brojlerů též Hojovec (1965).

Cílem práce je vymezit stressový účinek sledovaných mikroklimatických faktorů v průběhu turnusu.

MATERIÁL A METODIKA

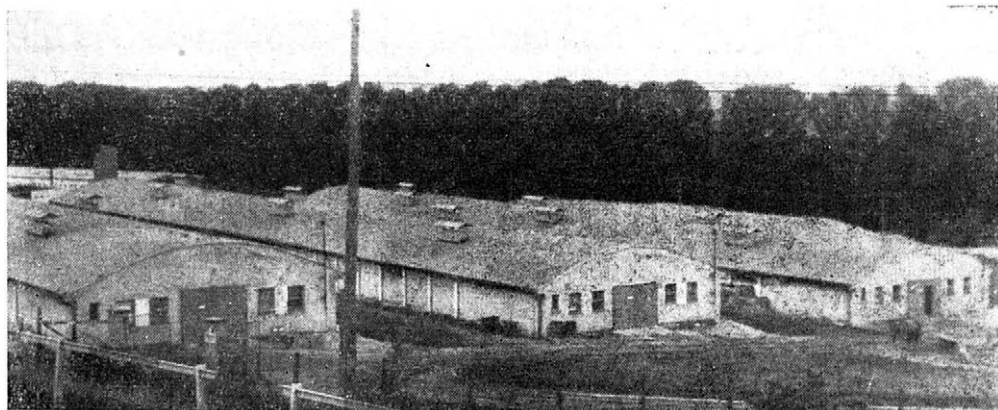
Mikroklimatický průzkum jedné z hal Jihomoravských drůbežářských závodů v Židlochovicích byl prováděn na podzim roku 1967. Haly pro výkrm kuřat jsou hangárovité budovy (obr. 1), jejichž vnitřní prostor je rozdělen na vlastní stáj, přípravnou krmiv a sociální zařízení. Ustájovací prostor je zastavován 14 000 kuřaty, to znamená 16 kusy na 1 m² čerstvě založené podestýlky. Podestýlka obsahuje 2/3 řezané slámy a 1/3 hoblin a vytváří vrstvu o síle 10 až 15 cm.

V průběhu celého turnusu není podestýlka vůbec ošetřována a podléhá změnám, které jsou dány především životní činností kuřat. Po skončení turnusu je použita ke krmeným účelům.

Hala je vytápěna infrazářiči, výměnu vzduchu zajišťuje šest přívodných a šest odvodných ventilátorů. V horkém letním období je toto nucené větrání doplněno větráním samotížným při otevřených oknech a vratech. Osvětlení haly v průběhu 24 hodin je nepřetržité. Krmná směs je předkládána kuřatům do násypných tubusových krmítek do 28. dne stáří v sypkém stavu, od 28. dne v granulované formě. Napájení je zajištěno průtokovými napáječkami, které jsou umístěny podél stěn.

V průběhu turnusu jsme sledovali teplotu, relativní vlhkost, ochlazovací veličinu, rychlost proudění vzduchu a ópavek v ovzduší ambulantně ve 14denních intervalech, vždy po dobu 24 hodin. Jednotlivá měření jsme konali v odstupu čtyř až pěti hodin běžnými metodami (psychrometricky, katateploměrem a kolometrickým stanovením NH₃). Registračně jsme sledovali teplotu a vlhkost vzduchu termohygrografem Metra.

Výsledky registračního měření jsou vyjádřeny grafickým srovnáním s požadavky dodavatele kuřat (Státní statek Bábolná). Rovněž průměrné hodnoty ambulantního měření sledovaných mikroklimatických faktorů jsou zpracovány graficky. Přehled o výsledcích výkrmového turnusu kuřat je uveden v tab. I.



1. Celkový pohled na haly pro výkrm brojlerů v Židlochovicích u Brna. Stájové mikroklima bylo zjišťováno v prostřední hale

Vzduch jsme po bakteriologické stránce vyšetřovali metodou aeroskopickou a sedimentační. Pro výpočet množství bakterií v 1 m^3 vzduchu jsme použili vzorců podle Spurného a kol. (1961). Použitím těchto metod jsme odlišili do určitého stupně i velikost zachycených částic bakteriálního aerosolu (jemnozrnný aerosol byl převážně zjišťován aeroskopem, hrubozrnný sedimentací), čehož využíváme při posouzení biologické agresivity vzduchu.

Vzorky podestýlky jsme odebírali do sterilních lahví a současně jsme měřili teplotu střední vrstvy podestýlky. V laboratoři jsme odvážili 15 g odebraného vzorku, který jsme nechali vyluhovat v destilované vodě o pH 7,0 po dobu 24 h v ředění 10^{-1} . Z tohoto základního ředění jsme sestavili sestupnou řadu až do 10^{-7} s fyziologickým roztokem. Z každého ředění jsme kultivovali na Petriho misku s živnými půdami množství 0,1 ml a misky jsme nechali inkubovat po 24 hodin v termostatu při 37°C . Zpětným přepočtem jsme určili množství bakterií v 1 g podestýlky.

Koncentraci H^+ iontů v podestýlce jsme zjišťovali pH metrem PHK-1 tuzemské výroby, přičemž jsme měřili pH vodního výluhu po 24 hodinách.

Odběr vzorků a všechna měření byla realizována v hale na třech úhlopříčně uložených stanovištích. Ve vzduchu a v podestýlce jsme sledovali celkový počet zárodků zachycených na agaru a na Endově půdě (dále jen coliformní). Povinná inkubace trvala vždy 24 hodin při 37°C .

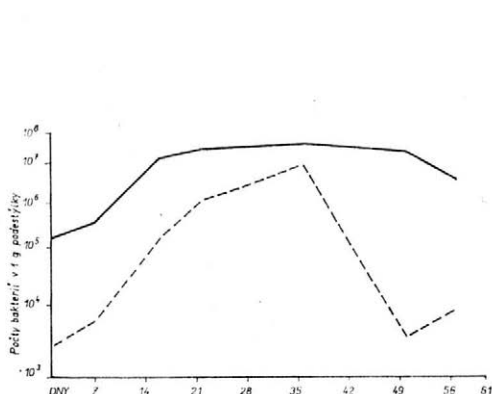
I. Přehled o výsledcích výkrmového turnusu kuřat

	Průměrná váha kuřat při vyskladnění	Průměrná spo- třeba krmiva na 1 kg pří- růstku	Délka výkrm- ového turnusu ve dnech	% úhynu
Dosažené výsledky	1,449 kg	2,522 kg	64,34	5,04
Garantované výsledky	minimum 1,400 kg	maximum 2,600 kg	maximum 56,00	maximum 2,00

VÝSLEDKY

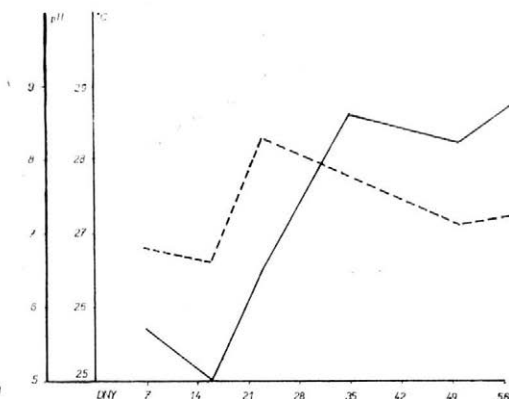
Obr. 2 informuje o mikrobiologickém osazení turnusové podestýlky během výkrmu kuřat. Je znázorněn vzestup celkového počtu zárodků a coliformních bakterií v podestýlce do 35. dne stáří kuřat a pokles coliformních k výchozím hodnotám po dosažení tohoto dne.

Obr. 3 ukazuje na pozvolný vzestup teploty podestýlky z počátečních 25,7 °C na 28,7 °C před ukončením výkrmu kuřat. Koncentrace H^+ iontů byla nejvyšší v 21. dnu stáří (pH 8,3), později se postupně snížila na pH 7,2.



2. Mikrobiologické osazení turnusové podestýlky během výkrmu kuřat

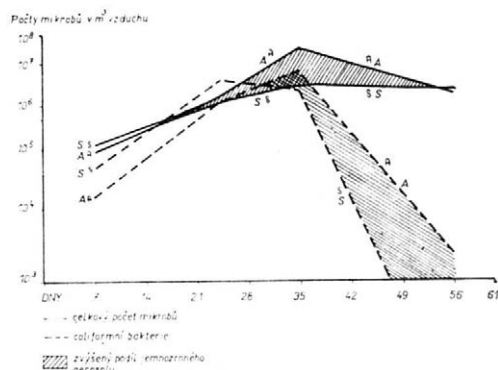
— coliformní bakterie,
— celkový počet zárodků



3. Teplota a pH podestýlky během výkrmu kuřat

— teplota podestýlky,
— pH podestýlky

Obr. 4 ukazuje na stav mikrobiálního osazení vzduchu v hale. Celkový počet mikrobů a coliformních v 1 m³ vzduchu narůstá až do 35. dne stáří kuřat, potom je zaznamenán pokles, který je zvláště výrazný u coliformních zárodků, zatímco celkový počet bakterií se udržuje stále při hranici 10⁶ v 1 m³ vzduchu. Dále je třeba si povšimnout, že mezi 14.—21. dnem se mění poměr mezi počty zárodků zachycených sedimentací a aeroskopem ve prospěch aeroskopické metody. U coliformních bakterií nastává tato změna okolo 30. dne stáří podestýlky u kuřat.

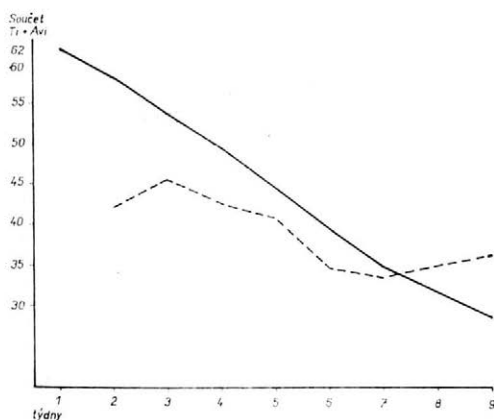


4. Mikrobiální osazení vzduchu v hale pro výkrm kuřat na turnusové podestýlce

S = sedimentace, A = aeroskop

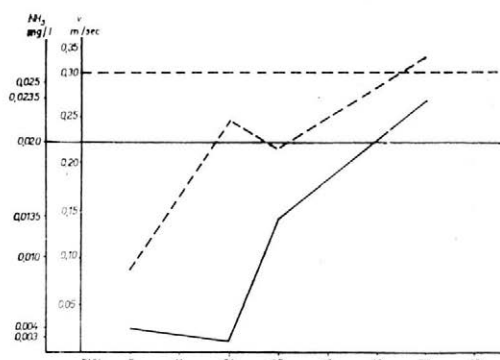
Obr. 5 představuje křivku teplotně vlhkového režimu v průběhu výkrmového turnusu kuřat. Současně zjišťované hodnoty teploty a vlhkosti vzduchu (prerušovaná čára) se nejvíce přibližovaly optimálním požadavkům v oblasti teplot (plná čára) vyžadovaným pro kuřata od 5. do 7. týdne stáří. Od 7. týdne se sledovaná křivka přesouvá do tepelné oblasti nad stanoveným optimem.

Obr. 6 upozorňuje na zvýšení hladiny čpavku ve vzduchu nad přípustnou hranici od 49. dne stáří kuřat až do jejich vyskladnění, přestože rychlost proudění vzduchu v hale překročila před ukončením turnusu rovněž horní hranici přípustnosti 0,3 m/sec.



5. Teplotně vlhkově režim v hale během výkrmu kuřat

— požadované optimum,
- - - zjištěná skutečnost

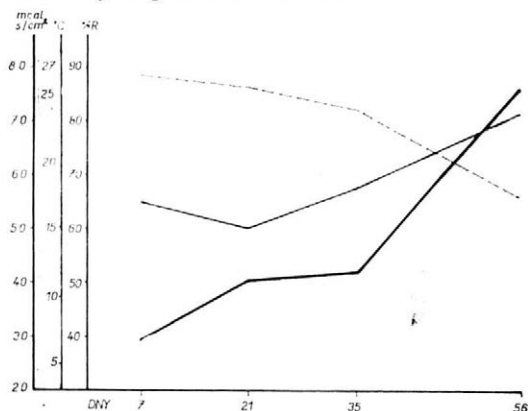


6. Rychlost proudění a obsah NH_3 ve vzduchu haly pro výkrm kuřat

— NH_3 ,
- - - vm/sec

Obr. 7 udává dynamiku nejvýznamnější hodnoty pro tepelnou pohodu kuřat, tzv. katahodnotu. V daných poměrech teploty a vlhkosti vzduchu se ztráty tepla u kuřat se stářím zvyšovaly v závislosti na rychlosti proudění vzduchu. Podle průběhu katahodnoty můžeme usuzovat na celkem spolehlivou obsluhu vytápěcího a větracího zařízení v hale ošetřujícím personálem.

V tab. I jsou shrnuty dosažené výsledky sledovaného turnusu, které jsou srovnány s garancí dodavatele.



7. Katahodnota, teplota a vlhkost vzduchu v průběhu výkrmu kuřat

— katahodnota mcal/cm^2 ,
- - - teplota vzduchu $^{\circ}\text{C}$,
— relativní vlhkost vzduchu %

Předložené výsledky mikroklimatického šetření v průběhu výkrmu kuřat na turnusové podestýlce prokazují, že brojleři jsou během svého růstu vystaveni různorodým stressovým zátěžím, kterým se musí již od počátku zástavu přizpůsobit. Zásadní otázkou zůstává zajištění optimálního teplotně vlhkostního režimu, zvláště před ukončením vývoje vlastní termoregulace, tzn. asi do tří týdnů stáří kuřat. Ve sledované hale je způsob vyhřívání prostoru infrazářiči v závislosti na ročním období po většinu roku nedostačující, takže kuřata jsou vystavena zhruba do pátého týdne stáří účinku nízkých teplot s možností podchlazení. Při zatížení plochy 1 m^2 podestýlky šestnácti kuřaty je výhřevná zóna infrazářičů nedostačující již od druhého týdne života brojlerů. Důsledkem toho je vystavení určité části kuřat, především slabších jedinců, účinkům vyššího ochlazování s následnou ztrátou růstové schopnosti. Od sedmého až osmého týdne stáří jsou kuřata vystavena naopak účinkům vyšších teplot vzduchu (obr. 5). Vzestup ochlazovací veličiny v tomto období na hodnotu kolem $7,64 \text{ mcal/cm}^2/\text{sec}$ svědčí o snaze ošetřovatelů vyhovět nárokům ustájených kuřat na tepelnou pohodu a zajistit přiměřeným přitápěním a odvětráváním vzduchu v hale přijatelné mikroklima. Ventilační ani vyhřívací systém haly však není vyřešen natolik uspokojivě, aby vyhovoval brojlerům v různých růstových fázích a navíc je značně závislý na ročním období a makroklimatické situaci. Podle Smitha a kol. (1962) by poměrně vysoká teplota v poslední fázi výkrmu mohla rušit optimální růst kuřat. Peter (1967) udává, že pokud teplota prostředí překročí 27°C , dochází u brojlerů v tomto stáří ke snížení metabolismu s negativním odrazem na váhových přírůstcích.

Od 49. dne se zvyšuje trvale nad přípustné maximum i hladina čpavku v ovzduší (obr. 6), což je odrazem změn v podestýlce, především v její vlhkosti. Podle Brojerského (1967) závisí rozklad drůbežního trusu více na vlhkosti podestýlky než na její teplotě. Od 30. do 40. dne stáří kuřat, kdy je vlhkost podestýlky nejvyšší a dále se již podstatně nemění, dochází pravděpodobně k intenzifikaci biotermického procesu rozkladem trusu v podestýlce. Neustále se zvyšující obsah vody ve výkalech rostoucí drůbeže podporuje činnost termofilních mikroorganismů, které rozkládají v podestýlce výkaly za vzniku tepelné energie. Přebytek tepla uvolňuje do prostředí vznikající čpavky a vodní páry, avšak teplota podestýlky se udržuje na stejné výši (obr. 3). Brojerskij (1967) zjistil, že nejvyšší koncentrace amoniaku ve vzduchu bylo dosaženo při vlhkosti podestýlky nad 30 %. Příliš vysoká vlhkost podestýlky — okolo 40 % — má podle Tuckera (1967), v soulase s nálezy Harryho (1964) negativní vliv na přežívání salmonel a *E. coli* v podestýlce. V našich pokusech jsme vlhkost podestýlky laboratorně nezjišťovali, můžeme však říci, že se původně kyprá, dobře promísená a provzdušněná vrstva slámy a hoblin na počátku zástavu měnila postupně v beztvárhou slehlou hmotu, pokrytou místy příškvary trusu. Podle Petera (1967) se tvoří povrchové koláče a hroudy v podestýlce tehdy, když její vlhkost překročí 36 %. Podle našich výsledků se mikrobiální nález coliformních bakterií v takto změněné podestýlce ve shodě se závěry Harryho (1964) a Tuckera (1967) podstatně snížil (obr. 2).

V soulase s Brojerským (1967) dochází ke kvalitativní změně v podestýlce kolem 30. dne stáří kuřat. Vnitřní struktura a prostředí podestýlky se mění, v důsledku čehož nastává pokles pH (obr. 3) a snížení zvláště celkového počtu coliformních bakterií z 10^7 na 10^{3-4} v 1 g podestýlky na konci turnusu (obr. 2). Halbrook a kol. (1951) udává v pokuse s kuřaty na osmi tý-

днеch neošetřované a nevyměřované podestýlce kolísání počtu coliformních bakterií od 10^5 do $10^{6.7}$ v 1 gramu.

Mikrobiologické osazení vzduchu haly je závislé na mikrobiálním osazení podestýlky (obr. 2 a 4). Zvýšení celkového počtu zárodků a coliformních dosahuje svého maxima shodně 35. dne, k významnému poklesu coliformních jedinců a k částečnému snížení celkového počtu zárodků v 1 m^3 vzduchu dochází opět na konci výkrmového turnusu. Za předpokladu, že aeroskopem zachytíme převážně jemnozrnnou fázi bakteriálního aerosolu a sedimentací převážně hrubozrnný aerosol, je biologická agresivita vzdušného nálezu nejvyšší kolem 35. dne stáří kuřat. I tyto rozdílné výsledky bakteriologického vyšetření vzduchu použitím dvou různých metod jsou odrazem změn ve struktuře podestýlky. I g n a t e v a L i t v i n ě n k o (1967) upozorňují na prudký vzestup počtu mikrobů ve vzduchu hal pro výkrm brojlerů na turnusové podestýlce spolu se zmnožením prachových částic v ovzduší v závislosti na zvýšené ventilaci od 25. až do 35. dne stáří kuřat. Výsledky našeho pozorování, zvláště zjišťovaná veličina rychlosti proudění vzduchu v hale během výkrmu (obr. 6), potvrzují závěry shora citovaných autorů o zvýšených nárocích na výměnu vzduchu s přibývajícím vahou rostoucích kuřat.

Nároky na častější obměnu vzduchu v hale jsou zdůvodněny zvyšujícím se obsahem čpavku ve vzduchu (obr. 6). Charles a Payne (1967) prokázali, že koncentrace 100 ppm (0,070 mg/l) amoniaku ve vzduchu vede u brojlerů ve stáří od 28. do 47. dne ke snížení spotřeby krmiva o 14,5 % při průkazně nízké růstové schopnosti kuřat. Během našeho sledování jsme v ovzduší haly tak vysoké koncentrace čpavku nezjišťovali. V případě poruchy nebo nedbalé obsluhy větracího zařízení v hale by však došlo snadno ke zvýšení hladiny amoniaku nad trvale toxickou úroveň. Současné negativní působení zvláště mikrobiálního vzdušného faktoru na organismus drůbeže umožňuje za tohoto stavu evokovat v prostředí zamořeném infekční bronchitidou vzplanutí nákazy se všemi důsledky coli-septikemie jako přidružené infekce (Fabricant, Levin 1961, Dymal a kol. 1966a, b, Meszárosz, Stipkovits 1967, Topolko a kol. 1967, Sawow, Pawlow 1967, Kendler, Harry 1967).

Při příznivé klimatické situaci na podzim roku 1967 a při maximálním využití větracího zařízení v hale byly však vytvořeny předpoklady, aby se negativní účinky mikroklimatických faktorů neuplatňovaly na rostoucím organismu kuřat současně. Lze však říci, že i když bylo dosaženo minimálně garantované průměrné váhy při vyskladnění a spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku nebyla vyšší než záruka dodavatele, je prodloužení doby výkrmu a vyšší procento úhynu důkazem, že bez zajištění optimálního mikroklimatu pro všechna zastavená kuřata v kterékoliv fázi výkrmu nelze dosáhnout ve všech ukazatelích uspokojivých výsledků. To se týká především teploty a vlhkosti vzduchu na začátku a na konci výkrmu. Změny v podestýlce zhoršují mikroklima v hale v průběhu turnusu zvláště od 30. až 35. dne stáří kuřat až do konce výkrmového turnusu.

S O U H R N

V předložené práci jsme sledovali mikroklima v hale pro výkrm brojlerů na turnusové měněné podestýlce v průběhu podzimního výkrmového turnusu.

Určovali jsme teplotu, vlhkost a rychlost proudění vzduchu, ochlazovací veličinu, bakteriální osazení ovzduší haly a hladinu čpavku ve vzduchu. V pode-

stýlce jsme zjišťovali početní stav mikrobů v 1 g a dále teplotu a koncentraci vodíkových iontů (pH). Mikroklimatické faktory jsme vyšetřovali běžně používanou metodikou kontinuálně v průběhu 24 hodin ve čtyř až pětihodinových intervalech při ustájení kuřat ve věku 7, 21, 35 a 56 dnů. Předložené výsledky jsou průměrnými hodnotami z tohoto 24hodinového měření. Z výsledků zjištěných v průběhu výkrmu kuřat vyplývá, že podíl podestýlky na ovlivnění vnitřního prostředí haly vzrůstá se stářím kuřat. Podestýlka mění postupně vzhled i vnitřní strukturu. V důsledku životní činnosti dospívajících brojlerů přijímá stále větší množství vody z trusu a vlhne s negativními důsledky pro stájové ovzduší. Bakteriální nález je současně nejvyšší ve vzduchu i v podestýlce okolo 35. dne, přičemž nastává u coliformních bakterií do konce výkrmu zřetelný pokles. V období maximálního výskytu bakterií nabývá v ovzduší haly převahu jemnozrnný mikrobiální aerosol. Negativní účinky tohoto nálezu jsou kompenzovány příznivými hodnotami teplotně vlhkostního režimu od 5. až do konce 7. týdne stáří kuřat. Posledních 14 dnů před vyskladněním brojlerů se stává závažným trvalé zvýšení hladiny čpavku nad přístupnou hranici 0,02 mg v 1 litru vzduchu.

Poměrně uspokojivé hospodářské výsledky sledovaného výkrmového turnusu kuřat jsou dány využitím všech možností, které má závod v příznivých klimatických podmínkách podzimu k dispozici (výživa, řízení mikroklimatu obsluhou větracího a topného zařízení).

Došlo dne 29. 6. 1968

Literatura

- BROJERSKIJ A. V., 1967, Vyraščivanie brojlerov na elektroobogrevajemom betonnom polu bez podstilky. Veterinarija 43, 3 : 88-93.
- DYML B., MINÁRIK P., 1966, Infekční bronchitis drůbeže. Drůbežnictví 14, 8 : 124.
- DYML B., MINÁRIK P., PETR O., PETROVÁ I., 1966, Výsledky laboratorního vyšetřování drůbeže v Jánské. Drůbežnictví 14, 7 : 105-108.
- FABRICANT J., LEVIN P. P., 1961, Experimental production of complicated chronic respiratory disease infection („Air sac“ disease). Avian Dis. 25, 6 : 13-23.
- HALBROOK E. R., WINTER A. R., SUTTON T. S., 1951, The microflora of poultry house litter and droppings. Poultry Sci. 30, 3 : 381-388.
- HARRY E. G., 1964, The survival of *Escherichia coli* in the dust of poultry houses. The Vet. Rec. 76, 17 : 466-469.
- HOJOVEC J., 1965, Bioklimatologická studie velkokapacitních hal pro výkrm brojlerů. VF Brno, habilitační práce.
- CHARLES D. R., PAYNE C. G., 1966, The influence of graded levels of atmospheric ammonia on chickens. Brit. Poultry Sci. 7, 3 : 177-198.
- IGNATĚV I. B., LITVINĚNKO V. V., 1967, Zoogigieničeskaja ocenka vozducha poměščenij dlja brojlerov. Veterinarija 43, 5 : 107-108.
- KENDLER J., HARRY E. G., 1967, Systemic *Escherichia coli* infection as a physiologic stress in chickens. Res. Vet. Sci. 8, 2 : 212-218.
- MESZÁROSZ J., STIPKOVITS L., 1967, *Escherichia coli* okozta bakteriémia kialakulásának tanulmányozása mesterségesen fertőzött csirkéken. Magy. Állatorv. Lap. 22, 1 : 14-19.
- , 1967, Az *Escherichia coli* fertőzőtség terjedésének tanulmányozása *Mycoplasma gallisepticaemiae*. Magy. Állatorv. Lap. 22, 1 : 19-22.
- PETER V., 1967, Hydinárstvo USA. Bratislava, p. 299.
- ROKICKI E., 1966, Wplyw rodzaju ściółki na produkcję kurcząt rzeźnych w oparciu o badania zoohygieniczne. Roczn. nauk. rolniczych 87 — B, 4 : 709-722.
- SAWOW D., PAWLOW N., 1967, Untersuchungen zur experimentalen Koliinfektion an Hühnerküken. Mh. Vet. Med. 22, 4 : 151-155.

- SMITH R. M., KAN J., ROKEBY C. R. T., 1962, The effects of poultry housing on broiler weight, feed conversion and mortality. Poultry Sci. 41, 2 : 594-608.
- SPURNÝ K., JECH Č., SEDLÁČEK B., ŠTORCH O., 1961, Aerosoly. Praha, p. 342.
- TOPOLKO S., FRAS A., PAVKOVIČ Č., 1967, Učestalost nekih patogenih serotipova *Escherichia coli* u piliča zaraženih s mikoplasmosom. Vet. Glasnik 21, 1 : 43-48.
- TUCKER J. F., 1967, Survival of *Salmonellae* in built-up litter for housing of rearing and laying fowls. The British Veterinary Journal 123, 3 : 92-102.
- Příloha k „Technickej dohode“, číslo 01/68 o dovoze 1-denných kurčiat plemena Lohmann zu SM Báboľná — MLR. Technológia rýchlovýkrmu kurčiat.

Микроклимат в залах для откорма бройлеров на цикличной подстилке

Цель настоящей работы заключалась в изучении микроклимата в зале для откорма бройлеров на циклично сменяемой подстилке в течение осеннего откормочного тура.

Из достигнутых результатов, в процессе откорма цыплят следует, что доля влияния подстилки на внутреннюю среду зала повышается с возрастом цыплят. Подстилка постепенно меняет свой внешний вид и внутреннюю структуру. В результате жизненной деятельности подрастающих бройлеров она принимает все большее количество воды из помета и делается влажной, что отрицательно сказывается на атмосфере в зале с бройлерами. Бактериальный диагноз в воздухе и в подстилке наиболее высок около 35-го дня, причем у колиформных бактерий до конца откорма наблюдается явное падение. В период максимального появления бактерий в атмосфере зала начинает преобладать мелкозернистый микробный аэрозоль. Отрицательные влияния такого явления компенсируются благоприятными значениями режима температуры и влажности от 5-недельного и до конца 7-недельного возраста цыплят. Последние 14 дней перед отгрузкой бройлеров на убой серьезным становится вопрос неустанный повышения уровня аммиака сверх допустимой границы 0,02 мг в 1 литре воздуха.

Сравнительно удовлетворительные хозяйственные результаты изучаемого откормочного цикла цыплят обусловлены использованием всех возможностей, которыми располагает предприятие в благоприятных климатических условиях осени (питание, регулирование микроклимата с помощью вентиляционного и отопительного устройства).

Текст к таблице

1. Обзор результатов откормочного цикла цыплят

Текст к рисункам

1. Общий вид зала для откорма бройлеров в Жидлововицах под Брно. Микроклимат помещения определяли в среднем зале
2. Микробиологическое поражение цикличной подстилки в период откорма цыплят
3. Температура и pH подстилки в период откорма цыплят на цикличной подстилке
- 5 Режим температуры и влажности в зале в период откорма цыплят
- 6 Скорость течения и содержание NH₃ в воздухе зала для откорма цыплят
7. Величина распада, температура и влажность воздуха в период откорма цыплят

The Microclimate in Halls for the Fattening of Broilers on Periodically Changed Litter

In the submitted work we investigated the microclimate in a hall for the fattening of broilers on periodically changed litter in the course of the autumn fattening period.

From the results obtained in the course of the fattening of chicken it can be seen that the share of the litter in the influencing of the internal environment of the house increases with the age of the chicken. The litter gradually changes its look

and its internal structure. In consequence of the activity of the maturing broilers the litter accepts a constantly increasing quantity of water from the dung and so increases its moisture content with negative results for the atmosphere of the house. The bacterial finding is simultaneously highest both in the air and in the litter on about the 35th day, in which case there sets in a marked decreasing of coliform bacteria up to the end of the fattening. At the period of the maximum occurrence of bacteria a fine-grained microbial aerosol gains predominance in the air. The negative effects of this finding are compensated by favourable values of the temperature and moisture regime from the 5th until the 7th week of age of the chicken. Two weeks before the removal of the broilers a permanent rising of the ammonia level to above the permissible limit of 0.02 mg in 1 litre of air becomes a serious matter.

The relatively satisfactory economic results obtained in the investigated fattening period of chicken are based on the utilization of all possibilities at disposal of the farm in the favourable climatic conditions of autumn (nutrition, controlling of the microclimate by means of the fanning and heating devices).

Text to the table

I. Survey of the results obtained in a fattening period of chicken

Text to the figures

1. Total view of hall for broiler fattening at Zidlochovice near Brno. The microclimate was determined in the central hall
2. Microbiological composition in the litter in the course of the fattening period of the chicken
3. Temperature and pH of litter in the course of the fattening of the chicken
4. Microbial composition of the air in the chicken fattening hall on the litter retained for the whole fattening period
5. Temperature and moisture regime in the hall in the course of the fattening of the chicken
6. Rate of streaming and the NH_3 content in the air of the chicken fattening hall
7. The catavalue, temperature, and moisture of the air in the course of the fattening of the chicken

Das Mikroklima in Broilermasthallen mit Turnustiefstreu

In der vorliegenden Arbeit verfolgten wir das Mikroklima in einer Broilermasthalle mit turnusmäßig erneuter Tiefstreu im Verlaufe des Herbstmastturnus.

Aus den im Verlaufe der Kückenmast festgestellten Ergebnissen geht hervor, daß der Anteil der Tiefstreu an der Beeinflussung des Halleninnenmilieus mit dem Alter der Kücken ansteigt. Die Streu verändert allmählich ihr Aussehen und die innere Struktur. Infolge der Lebenstätigkeit der heranwachsenden Broiler nimmt sie ständig mehr Wasser aus dem Kot auf und wird feucht, was negative Folgen für das Stallmilieu hat. Der Bakterienbefund ist gleichzeitig in der Luft und in der Streu am höchsten zirka am 35. Tag, wobei den coliformen Bakterien bis zum Ende der Mast eine deutliche Abnahme festzustellen ist. In der Periode des maximalen Vorkommens von Bakterien überwiegt in der Hallenluft ein feinkörniges mikrobielles Aerosol. Die negativen Wirkungen dieser Erscheinung werden durch günstige Werte des Wärme- und Feuchtigkeitsregimes von der 5. bis Ende der 7. Woche des Alters der Kücken kompensiert. In den letzten Tagen vor der Ablieferung der Broiler hat eine dauernde Erhöhung des Ammoniakniveaus oberhalb der zulässigen Grenze von 0,02 mg je Litter Luft eine ungünstige Wirkung.

Verhältnismäßig befriedigende ökonomische Resultate des verfolgten Kückenmastturnus sind auf die Ausnützung aller Möglichkeiten, welche dem Betrieb unter den günstigen klimatischen Bedingungen im Herbst (Ernährung, Regelung des Mikroklimas durch Bedienung der Lüftungs- und Heizeinrichtung) zur Verfügung stehen, zurückzuführen.

Text zur Tafel

I. Übersicht der Ergebnisse des Kückenmastturnus

Text zu den Abbildungen

1. Gesamtansicht der Broilermasthallen in Židlochovice bei Brno
2. Mikrobielle Struktur der Turnustiefstreu während der Kückenmast
3. Temperatur und pH-Wert der Tiefstreu während der Kückenmast
4. Mikrobieller Besatz der Luft in der Kückenmasthalle mit Turnustiefstreu
5. Wärme- und Feuchtigkeitsregime in der Halle im Verlaufe der Kückenmast
6. Luftströmungsintensität und NH_3 -Gehalt in der Kückenmasthalle
7. Kata-Wert, Lufttemperatur und — feuchtigkeit im Verlaufe der Kückenmast

Adresa autorů:

MVDr. Antonín Fišer, odborný asistent, MVC. Petr Gayer, pomocná vědecká síla, Vysoká škola zemědělská, veterinární fakulta, katedra zoohygieny, Brno, Královo Pole, Palackého 1—3

■ V předchozí práci (Rous, Peták 1968) jsme nedosáhli po přidání 0,3 % lyzinu a 0,4 % metioninu do krmné dávky obsahující 97 % obilních šrotů (pšeničný a kukuřičný) stejné živé váhy jako u kontrolní skupiny, která byla krmena dávkou obsahující bílkovinná krmiva živočišného původu. Rozdíl činil 13 % v neprospěch cereální diety.

V jiném pokuse (Rous, Skřivan 1965) přídatky 0,1, 0,2 a 0,3 % L-lyzinu k dávce obsahující 97 % pšeničného šrotu doplněného 0,2 % Dl-metioninu neměly žádný vliv na přírůstek. Proto jsme se v této práci zabývali působením vyšších dávek L-lyzinu a metioninu na přírůstek kachňat.

MATERIÁL A METODIKA

Pokus jsme uskutečnili v období srpen — září 1965.

Použili jsme jednodenních kachňat plemene pekingského, jež byla rozdělena po 10 jedincích do 18 skupin. Kachňata byla vykrmována v adaptovaném kurníku a neměla po celou dobu pokusu přístup do výběhu. Za podestýlku jsme použili dře-

I. Složení krmných dávek

	Skupina 1 %	Skupina 2 až 9 %
Pšeničný šrot	81,3	95,6
Sójový extrahovaný šrot	6,0	—
Rybí moučka	8,3	—
Minerální krmná přísada 2	2,5	2,5
Kostní moučka	1,4	1,4
Sůl krmná	0,5	0,5

Do 1 kg každé směsi bylo přidáno: vitamínu A — 8000 m. j., vitamínu D₃ — 800 m. j., riboflavinu — 5 mg, Ca-pantotenatu — 10 mg, niacinu — 50 mg, pyridoxinu — 2,5 mg, tiaminu — 2 mg, biotinu — 0,08 mg, kyseliny listové — 0,50 mg, B₁₂ — 0,008 mg.

Minerální krmná přísada obsahuje: CaCO₃ — 79,69 %, kostní moučky — 20 %, FeSO₄·7 H₂O — 0,20 %, CuSO₄·5 H₂O — 0,03 %, KJ — 0,02 %, MnSO₄ — 0,06 %.

věné hoblovačky. Porcelánové infrazářiče posloužily za tepelný zdroj v prvních 14 dnech. Umělé osvětlování jsme nepoužívali. Krmný a napájecí prostor byl u všech skupin stejný. Každá krmná dávka použitá v pokuse byla zkrmována vždy dvěma skupinám, tudíž celkem 20 kachňatům.

V pokuse byly použity dvě základní dávky, které uvádíme v tab. I. Skupina 1 byla krmena kontrolní krmnou dávkou, ve které zdroji bílkovin byly pšeničný šrot, sójový extrahovaný šrot a rybí moučka. Tato dávka představuje běžný typ krmné dávky, jenž je používán v praxi. Ostatní skupiny 2 až 9 byly krmeny dávkami, jejichž základní složkou byly pšeničný šrot jako jediný zdroj bílkovin a energie. K této základní dávce jsme přidali v různém množství aminokyseliny: krmný preparát L-lyzin, obsahující 85 % účinné substance a DL-metionin, jenž byl pokládán za 100 %. Množství skutečně přidávaných jednotlivých aminokyselin L-lyzinu a DL-metioninu vyplývá z údajů uvedených v tab. I. V krmných dávkách jsme stanovili N-látky podle Kjehladla. Průměrné váhy kachňat jsme vypočítali jako průměr všech kachňat ve skupině, ze stejného počtu jsme vypočítali střední chyby. Spotřebu krmiva jsme vypočítali jako průměr dvou podskupin.

Živou váhu kachňat jsme zpracovali variačně statisticky metodou analýzy rozptylu. Průkaznost rozdílů je označena písmeny v tab. II tak, že váhy mezi nimiž nebyl nalezen variačně statistický průkazný rozdíl alespoň při 95 % pravděpodobnosti, jsou označeny stejnými písmeny.

Pokus skončil ve stáří kachňat 35 dní.

VÝSLEDKY

Výsledky pokusu uvádíme v tab. II. Přídavky 0,34 a 0,51 % L-lyzinu do dávky obsahující pouze pšeničný šrot (95,6 %) signifikantně zvýšily živou váhu ve srovnání se skupinou bez tohoto přídavku o 38 a 49 %. Těmito přídavky byla také vyrovnána živá váha kachňat krmených pšeničným šrotem na úroveň váhy kachňat krmených kontrolní dávkou obsahující rybí moučku a sójový extrahovaný šrot. Mezi těmito skupinami nebyly signifikantní rozdíly. Přídavek 0,17 % L-lyzinu snížil živou váhu ve srovnání se skupinou bez tohoto přídavku, ale rozdíl nebyl signifikantní, tudíž z hlediska zvýšení živé váhy byl tento přídavek neúčinný.

DL-metionin v obou přidávaných hladinách 0,4 a 0,6 % způsobil signifikantní snížení živé váhy patrně tím, že způsobil silnou imbalance aminokyselin. Vyšší přídavek DL-metioninu způsobil větší růstovou depresi. Váhový rozdíl mezi oběma skupinami dostávajícími přídavky DL-metioninu nebyl variačně statisticky průkazný.

Jestliže však s 0,6 % DL-metioninu bylo současně přidáno 0,25 % L-lyzinu, byla nejen odstraněna růstová deprese způsobená metioninem, ale došlo i ke zvýšení živé váhy, avšak dosažená živá váha byla nižší než při přídavku 0,34 % L-lyzinu bez metioninu. Přídavek 0,14 % DL-metioninu a 0,30 % L-lyzinu způsobil v podstatě stejnou živou váhu jako přídavek 0,34 % L-lyzinu. Toto množství metioninu a lyzinu jsme použili proto, aby hladina těchto aminokyselin byla vyrovnána na úroveň obsahu v semisyntetické krmné dávce obsahující kasein. Tato krmná dávka není v této práci hodnocena.

Spotřeba krmiva na kus a den (tab. II) byla také ovlivněna složením základních krmných dávek a přídavky aminokyselin. Největší příjem krmiva byl zaznamenán u skupin s největším přírůstkem a nejmenší při nejmenším přírůstku. Přídavky DL-metioninu v množství 0,4 a 0,6 % výrazně snížily příjem krmiva ve srovnání s kteroukoliv pokusnou skupinou. Snížení příjmu krmiva způsobené přídavkem 0,6 % DL-metioninu bylo odstraněno, jestliže současně s DL-metioninem bylo podáno 0,25 % L-lyzinu. Přídavky 0,34 % a 0,51 % L-lyzinu zvýšily příjem krmiva ve srovnání se skupinou bez přídavku lyzinu nebo se sku-

II. Průměrná váha a spotřeba krmiva ve stáří 35 dní

Skupina	Průměrná váha ve stáří				Spotřeba krmiva			
	1 den g	35 dní g	skup. 1 %	skup. 2 %	ks/ den g	na 1 kg přír.		
						g	skup. 1 %	skup. 2 %
1 rybí moučka sójový extr. šrot	56	992,7 ± 29,42 ^{a1}	100	146,84	87,57	3,27	100	91,85
2 pšeničný šrot	56	676,0 ± 34,20 ^b	68,09	100	62,57	3,56	108,86	100
3 pšeničný šrot + 0,4 % metioninu	56	390,0 ± 42,51 ^c	39,28	57,69	39,04	4,21	128,74	118,26
4 pšeničný šrot + 0,6 % metioninu	56	357,0 ± 18,68 ^c	35,96	52,81	36,64	4,35	133,02	122,19
5 pšeničný šrot + 0,17 % lyzinu	56	603,5 ± 28,21 ^b	60,79	89,27	57,16	3,65	111,62	102,52
6 pšeničný šrot + 0,34 % lyzinu	56	937,2 ± 42,76 ^a	94,40	138,63	81,56	3,44	105,19	96,62
7 pšeničný šrot + 0,51 % lyzinu	56	1009,7 ± 50,82 ^a	101,71	149,36	82,97	3,18	96,12	89,32
8 pšeničný šrot + 0,14 % metioninu + 0,30 % lyzinu	56	928,6 ± 38,02 ^a	93,54	137,36	87,52	3,52	107,63	98,87
9 pšeničný šrot + 0,6 % metioninu + 0,25 % lyzinu	56	860,5 ± 44,21 ^a	86,68	127,29	78,33	3,41	103,12	95,78

¹⁾ Rozdíly mezi vahami označenými stejnými písmeny nejsou variačně statisticky průkazné.

pinou dostávající pouze 0,17 % L-lyzinu. Zvýšení příjmu krmiva pak způsobilo zvýšení přírůstku.

Spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku (tab. II) je projevem intenzity růstu a příjmu krmiva. Všechny vyšší přídatky L-lyzinu než 0,17 % snížily spotřebu krmiva na 1 kg přírůstku a všechny přídatky DL-metioninu bez lyzinu tuto spotřebu značně zvýšily. Když byl s metioninem podán současně lizin, bylo odstraněno zhoršené využití krmiva způsobené samostatným přídatkem metioninu.

Přídavek 0,51 % L-lyzinu k dávce obsahující 95,6 % pšeničného šrotu způsobil prakticky stejné využití krmiva jako dávka obsahující vyšší obsah N-látek a tudíž bílkovinná krmiva rostlinného a živočišného původu. Obě tyto dávky způsobily také prakticky stejný přírůstek.

V průběhu celého pokusu uhynulo pouze sedm kachňat, tj. 3,88 %. Úhyn byl zcela náhodný a nebyl způsoben použitými krmnými dávkami.

Opeření kachňat jsme posuzovali zcela subjektivně. Nejlépe byly opeřeny kachny krmené kontrolní dávkou, nejhůře kachny krmené pokusnou dávkou bez přídavku lyzinu a metioninu. Kachňata dostávající k pokusné dávce přídavky DL-metioninu 0,4 a 0,6 % byla opeřena lépe než kachňata bez těchto přídavků, i když měla podstatně menší váhu.

DISKUSE

Pokus především prokázal, že lyzin je první limitující aminokyselinou pro kachňata v bílkovině pšenice. Bylo to prokázáno zvýšením přírůstku po přídavku vyšších dávek L-lyzinu (0,34 a 0,51 %). Náš pokus současně poskytuje další nepřímý důkaz. Imbalance aminokyselin se projevuje především snížením přírůstku. Imbalance může být vyvolána přídavkem i malého množství druhé limitující aminokyseliny k dávce, která má nízký obsah proteinu (Harper 1964). Morrison a Harper (1960) uvádějí, že se jim nepodařilo vyvolat imbalance aminokyselin žádnou aminokyselinou, která nebyla druhou limitující. Tento případ imbalance, která je vyvolána druhou limitující aminokyselinou a může být odstraněna přídavkem první limitující aminokyseliny, je pokládán za všeobecný typ imbalance (Harper 1964). V našem případě použité přídavky DL-metioninu (0,4 a 0,6 %) snížily signifikantně přírůstek. Tato růstová deprese byla však odstraněna dalším přídavkem 0,25 % L-lyzinu k dávce doplněné největším množstvím DL-metioninu — 0,6 %. Tím bylo opět prokázáno, že lyzin je pro rostoucí kachňata první limitující aminokyselinou v bílkovině pšenice. Současně je to typický příklad imbalance aminokyselin, vyvolaný přídavkem metioninu a odstraněný přídavkem lyzinu. Jeroch a Hennig (1956) dosáhli přídavkem 0,2 % L-lyzinu k dávce bez sójového extrahovaného šrotu stejného přírůstku jako dávky obsahující 5 % sójového extrahovaného šrotu a potvrdili tak své předcházející výsledky potvrzující deficienci lyzinu ve vegetativní dávce obsahující kukuřici, ječmen a pšeničné otruby o celkovém obsahu 11,9 % N-látek. Naše dávka obsahuje sice pouze pšeničný šrot, ale v podstatě jsou si obě dávky podobné, neboť obsahují pouze obiloviny nebo jejich produkty. Je možno tudíž předpokládat vzájemnou podobnost obou pokusů.

Naše výsledky však nejsou v souladu s pokusem Šatavy a kol. (1966), kteří ke směsi kukuřice, pšenice a ječmene přidávali 0,3 % L-lyzinu a pozorovali růstovou depresi. Je možno předpokládat, že tato růstová deprese mohla být ovlivněna deficiencí niacinu, kterého v uvedené dávce Šatavy a kol. nebylo použito. V našich dosud nepublikovaných pokusech jsme totiž pozorovali silnou růstovou depresi, jestliže k dávce složené z 97 % pšeničného šrotu s doplňkem 0,3 % L-lyzinu nebyl přidán niacin (skupina s niacinem ve stáří 15 dní vážila 200 g a skupina krmená dávkou bez doplněného niacinu pouze 85 g).

V našem pokuse pouze přídavek 0,17 % lyzinu snížil nesignifikantně živou váhu, avšak vyšší přídavky 0,34 a 0,51 % způsobily signifikantní zvýšení. V dalších pokusech jsme v žádném případě nezaznamenali růstovou depresi po přidání lyzinu do krmných dávek obsahujících až 97 % pšeničného šrotu.

Domníváme se proto, že přidávaný lyzin v množství 0,17–0,51 % nemůže být příčinou snížení živé váhy kachňat i při nízkém obsahu N-látek v krmné dávce, jestliže v ostatních živinách je krmná dávka vyrovnaná.

Potřeba lyzinu pro optimální růst kachňat nebyla dosud přesně stanovena. Jeroch a Hennig (1965) se domnívají, že množství 0,6 % L-lyzinu v krmné dávce je dostačující. Jestliže uvážíme, že pšenice obsahuje asi 0,27 % lyzinu a námi použitý preparát 85 % lyzinu, pak by minimální potřeba lyzinu v našem pokuse činila 0,61 % L-lyzinu pro optimální růst, což je stejné množství, jež uvádějí Jeroch a Hennig (1965). Jestliže však přidávek 0,51 % lyzinu (zvýšení na 0,77 % veškerého lyzinu) způsobil další zvýšení přírůstku, i když nesignifikantní, a snížení spotřeby krmiva na 1 kg přírůstku, je možno předpokládat, že 0,61 % lyzinu představuje spíše minimální množství potřebné pro optimální růst. Další zvýšení lyzinu ovlivní především využití krmiva. Pro konečné stanovení optimální potřeby lyzinu je třeba konat další pokusy.

Nebylo účelem tohoto pokusu zjistit, zda metionin je v pšeničném šrotu za lyzinem druhou limitující aminokyselinou pro kachňata, i když je to velmi pravděpodobné a vyvolaná imbalance metioninem může být nepřímým důkazem. Můžeme pouze s jistotou konstatovat, že není prvou limitující aminokyselinou, protože její přidávek vyvolává výraznou růstovou depresi, jež je odstraněna přidavkem lyzinu. Jde tudíž o typický příklad imbalance aminokyselin.

Obsah lyzinu a metioninu v krmné dávce skupiny 8 byl vyrovnán na množství, které bylo obsaženo v semisyntetické dávce obsahující jako jediný zdroj bílkoviny kasein. Přidali jsme tudíž k dávce 0,30 % lyzinu a 0,14 % DL-metioninu. Velikost přidavku lyzinu se tudíž blížila velikosti přidavku ve skupině 6, kde jsme použili 0,34 % lyzinu. S určitou výhradou můžeme tato dvě množství lyzinu srovnávat. Pak ale musíme konstatovat, že přidávek metioninu neměl žádný vliv na živou váhu. To však mohlo být způsobeno nižší hladinou lyzinu ve skupině s metioninem a pak také tím, že potřeba metioninu a cystinu může být v tomto stádiu kachňat nižší v důsledku poměrně malé intenzity růstu peří ve srovnání např. s kuřaty. Zvýšení přírůstku po přidání metioninu při nižším obsahu bílkovin zaznamenal Šatava a kol. (1966) a Jeroch a Hennig (1965) – avšak do výkrmu do jatečné váhy. Při vyšších hladinách bílkovin a při výkrmu do konečné váhy pozoroval zvýšení přírůstku přidavkem metioninu Vasiljuk (1965) a Rous a Peták (1968). Scott, Parson a Dougherty (1957) při velmi nízkých přidavcích metioninu nezaznamenali zvýšení přírůstku. Můžeme se proto domnívat, že až do počátku intenzivního růstu peří je potřeba kachňat na metionin a cystin poměrně nízká. Přesto subjektivní pozorování opeření v našem pokuse naznačuje, že přidávky metioninu mohou příznivě ovlivňovat růst peří i v tomto stádiu a pravděpodobně nezávisle na růstu tělesné hmoty, takže samotný přírůstek nemůže být jediným kritériem potřeby metioninu. Z pokusu nelze usoudit, že nedostatek metioninu pro růst peří zpomaluje růst ostatní tělesné hmoty. To by svědčilo o nezávislosti růstu peří na růstu ostatní tělesné hmoty. Tuto domněnku je však nutno experimentálně ověřit.

Je možno se domnívat, že přidávky lyzinu a metioninu do pšeničného šrotu ještě neumožňují plně využít potenciální růstovou schopnost kachňat. Nelze vyloučit, že pšeničný šrot je vedle lyzinu a pravděpodobně i metioninu deficientní v dalších aminokyselinách. Další příčinou může být nedostatek nespecifického N, ze kterého si organismus může syntetizovat neesenciální aminokyseliny. Při nedostatku nespecifického N (např. N-neesenciálních aminokyselin) je organismus nucen využívat pro syntézu potřebných postradatelných aminokyselin i N ne-

postradatelných aminokyselin a vytvářel tak sekundárně deficienci některých nepostradatelných aminokyselin, jež jsou v krmné dávce obsaženy na hranicích minimální potřeby. Tím je pak limitován růst, protože k syntéze tělesných bílkovin musí mít organismus k dispozici všechny potřebné aminokyseliny esenciální i nesenciální. K ověření těchto pracovních hypotéz jsou zaměřeny některé naše další práce, jejichž částečné výsledky byly zveřejněny na konferenci „Bílkoviny, jejich produkce a využití“ pořádané Vysokou školou zemědělskou v Praze v listopadu 1965.

SOUHRN

V pokuse s jednodenními kachňaty byl zkoumán vliv přísad lyzinu a metioninu do pšeničného šrotu, jenž byl jediným zdrojem energie a bílkovin, na růst kachňat a využití krmiva. Pokus byl ukončen ve 35. dni stáří kachňat. Pokusná krmná dávka obsahovala 95,6 % pšeničného šrotu, 2,5 % minerální krmné přísady, 1,4 % kostní moučky, 0,5 % NaCl. Kontrolní dávka obsahovala 81,3 % pšeničného šrotu, 6 % sójového extrahovaného šrotu, 8,3 % rybí moučky, minerální krmnou přísadu, kostní moučku a NaCl jako pokusná. Obě dávky byly doplněny vitamíny: A, D₃, B₁, B₂, B₁₂, pantotenátem vápenatým, niacinem, biotinem a kyselinou listovou. Přídavek 0,34 a 0,54 % L-lyzinu do dávky obsahující pouze pšeničný šrot jako zdroj bílkovin a energie zvýšil živou váhu kachňat na úroveň dávky kontrolní a zlepšil využití krmiva. Přísady DL-metioninu 0,4 % a 0,6 % způsobily značné snížení živé váhy a podstatné zhoršení využití krmiva. Tento depresivní účinek přísadou 0,6 % DL-metioninu byl odstraněn přísadou 0,25 % L-lyzinu. Depresivní účinek přísady metioninu do pšeničného šrotu na růst kachňat je vysvětlován imbalance aminokyselin. Lysin je první limitující aminokyselinou v pšeničném šrotu pro růst kachňat. 0,6 % lyzinu v krmné dávce kachňat je možno pokládat za minimální potřebu pro uspokojivý růst, další zvýšení obsahu lyzinu se projevuje zvláště ve zlepšení využití krmiva. Nezískali jsme dostatečné údaje o tom, že metionin je druhou limitující aminokyselinou. Pokračujeme proto v pokusech s dalšími aminokyselinami.

Došlo dne 23. 10. 1967

Literatura

- HARPER A. E., 1964, Amino acid toxicities and imbalances. In H. N. Munro, J. B. Allison, Mammalian protein metabolism. Volume II., p. 87-134, London.
- JEROCH H., HENNIG A., 1965, Untersuchungen über den Eiweißbedarf der Mastente unter Berücksichtigung einer Lysin-, Methionin- und Vitamin B — Ergänzung des Mastfutters. A. f. Tierernährung 15 : 385.
- MORRISON M. A., HARPER A. E., 1960, Amino acid balance and imbalance. IV. Specificity of threonine in producing and imbalance in diets deficient in niacin and tryptofan. J. of Nutrition 71 : 297.
- ROUS J., PETÁK J., 1968, Lysin, metionin a bob (*Vicia faba*) v krmných dávkách kachňat. Živočišná výroba 13 : 381-389.
- ROUS J., SKŘIVAN M., 1965, Aminokyseliny v krmných dávkách kachňat. Sborník konference: Bílkoviny, jejich produkce a využití, VŠZ Praha, 465.
- SCOTT M. L., PARSON F. H., DOUGHERTY E., 1957, „Unidentified growth factor“ supplements and methionine in rations for ducks. Poultry Sci., 36: 1187.
- SATAVA M., MILLER Z., BŘICHÁČOVÁ H., 1966, Použití aminokyselin ve výkrmu kachňat při značné deficienci bílkovin. Živočišná výroba 11 : 421.
- VASILJUK J. V., 1965, Normy metioninu dle utjat. Pticevodstvo 9 : 13.

Дефицит и неравновесие аминокислот в белке пшеницы при откорме утят

В опыте, начатом на однодневных утятах и продолжавшемся 35 дней, исследовалось влияние прибавления лизина и метионина к пшеничной дерти, являвшейся единственным источником энергии и белков, на рост утят и использование корма.

Кормовой рацион опытной группы состоял из 95,6 % пшеничной дерти, 2,5 % минеральных веществ, 1,4 % костяной муки и 0,5 % NaCl. Контрольная кормосмесь содержала 81,3 % пшеничной дерти, 6 % соевого экстрагированного шрота и 8,3 % рыбной муки. Количество минеральных веществ, костяной муки и NaCl было одинаково с опытной группой. Обе кормосмеси были дополнены витаминами A, D₃, B₁, B₂, B₁₂, пантотенатом кальция, ниацином, биотином и фолиевой кислотой.

Утята, которым скармливалась пшеничная дерть как единственный источник энергии и белков с добавкой 0,34 и 0,54 % L-лизина, достигли почти одинакового живого веса по сравнению с группой утят, получавших контрольную кормосмесь, причем у опытной группы использование кормов было более эффективным.

Прибавление 0,4 и 0,6 % DL-метионина вызвало существенное снижение живого веса и ухудшение использования корма утятами. Депрессивное влияние 0,6 % дозы DL-метионина было устранено прибавлением 0,25 % L-лизина. Следовательно, причину депрессии роста утят, вызванную прибавлением метионина в пшеничную дерть, можно объяснить неравновесностью соотношения аминокислот. В пшеничной дерти лизин являлся первой аминокислотой, лимитирующей рост утят. 0,6 % лизина в кормовом рационе утят можно считать минимальным количеством, обеспечивающим нормальный рост, причем дальнейшее повышение содержания лизина в кормосмеси способствует, прежде всего, улучшению использования корма.

Мы не получили достаточно данных о том, что метионин является второй лимитирующей аминокислотой, поэтому продолжаем проводить опыты с иными аминокислотами.

Текст к таблицам

I. Состав кормовой смеси

II. Средний живой вес и расход кормов в 25-дневном возрасте

Deficiency and Unbalance of Amino Acids in the Protein of Wheat in the Fattening of Ducks

In an experimental feeding of one-day-old ducklings the influence was investigated of a complement of lysine and methionine to wheat grouts, which were the only source of energy and proteins, on the growth of ducklings and on feed conversion. The experiment terminated at the age of 35 days of ducklings. The experimental feed ration contained 95.6 per cent of wheat grouts, 2.5 per cent of a mineral feed complement, 1.4 per cent of bone meal, and 0.5 per cent of NaCl. The control ration contained 81.3 per cent of wheat grouts, 6 per cent of extracted soy grouts, 8.3 per cent of fish meal, and the same quantities of mineral feed supplement, bone meal, and NaCl as were contained in the experimental ration. Both rations were supplemented with the vitamins A, D₃, B₁, B₂, B₁₂, calcareous pantothenate, nicotinamide, biotine, and folic acid. A supplement of 0.34 and 0.54 per cent of L-lysine to the ration containing only wheat grouts as a source of protein and energy increased the live weight of the ducklings to the standard of the control ration and improved feed conversion. Additions of 0.4 and 0.6 per cent of DL-methionine resulted in a considerable lowering of the live weight and a substantial deterioration of feed conversion. This depressive effect of a complement of 0.6 per cent of DL-methionine was removed by an addition of 0.25 per cent of L-lysine. The depressive effect of a supplement of methionine to wheat grouts on the growth of ducklings has been explained as having been caused by an unbalance of amino acids. Lysine is the first limiting amino acid in wheat grouts for the growth of ducklings, 0.6 per cent of lysine in the feed ration of ducklings may be considered the minimum requirement for a satisfactory growth, a further rising of the lysine content results especially in an improved feed conversion. We have not obtained sufficient data proving methionine to be the second limiting amino acid. We therefore continue our experiments with further amino acids.

Text to the tables

I. Composition of feed rations

II. Average weight and feed consumption at the age of 35 days

Defizienz und Imbalance der Aminosäuren im Weizeneiweiß bei der Jungentenmast

In einem Versuche mit Eintagsentenkücken wurde der Einfluß der Beigabe von Lysin und Methionin zum Weizenschrot als alleiniger Energie- und Eiweißquelle auf das Wachstum der Entenkücken und die Futterausnützung untersucht. Der Versuch wurde am 35. Lebenstage der Kücken beendet. Die Versuchsfuttermischung enthielt 95,6 % Weizenschrot, 2,5 % Mineralbeifutter, 1,4 % Knochenmehl und 0,5 % NaCl. Die Kontrollfuttermischung setzte sich zusammen aus 81,3 % Weizenschrot, 6 % extrahiertem Sojaschrot, 8,3 % Fischmehl und der gleichen Menge von Mineralbeifutter, Knochenmehl und NaCl wie beim Versuchsfutter. Beide Futtermischungen wurden mit Vitaminen ergänzt (A, D₃, B₁, B₂, B₁₂, Kalziumpantothemat, Niazin, Biotin und Folin-säure). Die Beigabe von 0,34 und 0,54 % L-Lysin zu einer ausschließlich aus Weizenschrot als Eiweiß- und Energiequelle bestehenden Futtermischung erhöhte das Lebendgewicht der Jungenten auf das Niveau der Kontrollgruppe und verbesserte die Futterausnützung. Beigaben von 0,4 und 0,6 % DL-Methionin verursachten eine bedeutende Verringerung des Lebengewichtes und wesentliche Verschlechterung der Futterverwertung. Diese depressive Wirkung der Beigabe von 0,6 % DL-Methionin wurde durch Zusatz von 0,25 % L-Lysin beseitigt. Die depressive Wirkung der Methionin-Beigabe zum Weizenschrot auf das Wachstum der Jungenten erklärt sich durch die Aminosäuren-Imbalance. Lysin ist die erste limitierende Aminosäure im Weizenschrot vom Gesichtspunkte des Wachstums der Tiere. Die Menge von 0,6 % Lysin in der Futtermischung für Mastentenkücken ist als das Minimum für ein befriedigendes Wachstum zu bezeichnen. Eine weitere Erhöhung des Lysingehaltes äußert sich insbesondere in einer besseren Futterverwertung. Wir gewannen keine ausreichenden Belege dafür, daß das Methionin als die zweite limitierende Aminosäure anzusehen ist. Deshalb setzen wir die Versuche mit weiteren Aminosäuren fort.

Text zu den Tafeln

I. Zusammensetzung der Futtermischungen

II. Durchschnittsgewicht und Futterverbrauch der 35tägigen Jungenten

Adresa autorů:

Doc. ing. Jan Rous, CSc., ing. Miloš Skřivan, Vysoká škola zemědělská v Praze, katedra chovu prasat a drůbeže, Suchbát u Prahy

L. Kříž
Z. Jurčová
L. Lazar

ZJIŠTĚNÍ VÝKRMOVÝCH SCHOPNOSTÍ NĚKTERÝCH PLEMEN A LINIÍ KRŮT

■ V poslední době se u nás značně zvyšuje snaha o zlepšení skladby potravin ve výživě obyvatelstva. Spotřeba jakostního drůbežního masa má v důsledku toho soustavně vzestupnou tendenci. Mladé jatečné krůty však představují v sortimentu drůbeže masa stále malý podíl — asi 3 % z celkově vykoupené jatečné drůbeže.

V minulosti byla u nás chována prakticky dvě plemena krůt, a to standardní krůta bronzová a krůta bílá viržinská. V posledních letech se sortiment chovaných plemen a linií krůt na maso rozšířil, zejména dovozem. Byl zřízen šlechtitelský závod ve Vracově, jehož úkolem je zabývat se šlechtěním krůt, přičemž byl v tomto závodě soustředěn dosud importovaný chovný materiál. Závod má v současné době k dispozici pět linií krůt, vesměs anglického původu. Zatím není jasné prověřeno, která plemena či linie, popř. jejich kříženci budou z hlediska ekonomiky výkrmu a z hlediska požadavku trhu nejvýhodnější.

Cílem naší práce proto bylo prověřit výkrmové schopnosti zejména výchozích linií krůt a dále jedné kombinace meziliniového křížení na farmě Vracov.

LITERARNÍ PŘEHLED

Podhradský a Procházka (1954) referují ve zprávě o studijní cestě po Skotsku, že na některých farmách končí výkrm převážně širokoprsých forem krůt ve stáří šestnácti týdnů při živé váze 7,5 lb a spotřebě krmiva 4 lb na 1 lb živé váhy. U nás se touto otázkou zabýval Špronc (1962), který pro naše podmínky doporučuje širokoprsé krůty bronzové a bílé a též křížence těchto plemen s původními bronzovými krůtami, u nás chovanými. O výkrmových schopnostech a jatečných vlastnostech některých plemen krůt u nás nyní chovaných pojednává práce Vančíkové a Špronce (1965), kteří zjistili, že nejlepší výkrmovou schopnost vykazují širokoprsé formy bronzových a bílých krůt. Šatava (1966) porovnával růstovou intenzitu a konečné výsledky výkrmu u standardních bronzových krůt, bílých širokoprsých a kříženců těchto plemen a zjistil, že nejlepší výsledky dosahují širokoprsé bílé krůty při nejprůběžnější ekonomice výkrmu. Spotřebu krmiva na 1 kg přírůstku u krůt, slepic a kachen zkoumal Peter (1960). Zjistil, že krůty bronzové do dvanácti týdnů stáří využívají lépe krmiva (2,1 kg) než kachny (3,97 kg) a kuřata (3,15 kg).

Rovněž i někteří zahraniční autoři uvádějí, že výkrmová schopnost a jatečná kvalita u širokoprsých forem bílých i bronzových krůt je vyšší než u standardních forem (Aripžanov 1962, Czuba 1964, Scott 1963).

MATERIÁL A METODIKA

Účelem našeho srovnávacího pokusu bylo orientačně ověřit výkrmové schopnosti výchozích linií krůt, které jsou chovány ve šlechtitelském závodě ve Vracově a alespoň jedné kombinace křížení, která byla z technických důvodů dostupná.

Šlo o linie:

71 — bílá širokoprsá krůta těžšího typu — BBW, importovaná z Anglie v r. 1964 — skupina I.

73 — bílá krůta z tzv. „Dvěreckého chovu“, širokoprsého typu — BBW, která vykazuje dobré výsledky v masné užitkovosti a je poměrně vyrovnaná — skupina II.

74 — širokoprsá bronzová krůta — BBB, importovaná z Anglie v r. 1963, menšího typu, ale s vynikající zmasilostí, chovaná na farmě Vracov — skupina IV.

74 — širokoprsá bronzová krůta — BBB, importovaná z Anglie v r. 1963, menšího typu, s vynikající zmasilostí, chovaná na farmě Milotice — skupina V.

Z kříženců byla zkoumána kombinace linií 71×73 — skupina III.

Do pokusu jsme zařadili celkem 150 krůtat. Každá linie a kříženci byli zastoupeni stejným počtem 30 ks, pouze linie 74 byla rozčleněna na dvě skupiny po 30 ks, a to na skupinu krůt „vracovského chovu“ a na skupinu krůt „milotického chovu“.

Výkrm trval do 113. dne stáří zvířat. Pokus probíhal na ústavní drůbežárně Vysoké školy zemědělské v Brně. Skupiny byly ustájeny v boxech s hlubokou podestýlkou, složenou z pilin a hoblovaček. Krůtata neměla přístup do výběhu. Na 1 m² podlahové plochy boxu připadalo na začátku pokusu pět krůtat; při ukončení výkrmu bylo zatížení v důsledku úhynu nižší. K vytápění boxů bylo použito infralamp. V prvních dnech výkrmu byla teplota udržována na 35 °C. Postupně se teplota snižovala, přičemž na začátku osmého týdne výkrmu se přestalo přitápět. Krmení bylo zajišťováno standardní „Kompletní směsí pro krůtata KR“, průmyslově vyrobenou podle receptury platné pro rok 1966, která podle údajů výrobce obsahovala 30,1 % proteinu, 2700 kcal ME a 87 % sušiny. Směs byla zkrmována v suchém stavu a byla k dispozici *ad libitum* v poloautomatických krmítkách. Čistá voda a grit byly rovněž ke stále dispozici. Po celou dobu výkrmu byl aplikován přirozený světelný režim.

V průběhu pokusu jsme zjišťovali živou váhu, a to první den po vylíhnutí, dále pak vždy jedenkrát týdně až do osmého týdne stáří. Od osmého týdne do konce výkrmu byla zvířata vážena vždy jedenkrát za 14 dní. Dále jsme zjišťovali skupinově spotřebu krmiva na 1 kg přírůstku ve stejných časových intervalech jako živou váhu zvířat. Mimoto jsme sledovali zdravotní stav, čilost a stav opeření při ukončení pokusu a procento úhynu pokusných zvířat.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Průměrná živá váha krůtat v jednotlivých skupinách a časových intervalech (rozděleně podle pohlaví) je charakterizována údaji, obsaženými v tab. I.

Z těchto údajů je zřejmé, že nejnižší živá váha krůtat při zahájení pokusu byla ve skupině II — 51,95 g a ve skupině I — 52,65 g. Nejvyšší živou váhu měla krůtata ve skupině IV — 64,60 g. Tato skupina měla však v dalším průběhu výkrmu nejnižší růstovou rychlost, která se v porovnání s ostatními skupinami nejrychleji snižovala, takže při ukončení pokusu měla zvířata této skupiny nejnižší průměrnou živou váhu — 4535,94 g. Naproti tomu skupina I, která měla při zahájení pokusu druhou nejnižší živou váhu, v dalších týdnech výkrmu vykazovala nejvyšší růstovou rychlost a také konečná průměrná živá váha byla nejvyšší — 5284,04 g. Srovnáme-li souhrnně růstovou intenzitu jednotlivých skupin, vidíme, že výrazně nejvyšší hodnoty je dosaženo u skupiny I, zatímco výrazně nejpomalejší růst byl zjištěn u skupiny IV a II, které se navzájem liší pouze nepatrně. Skupiny V a III dosáhly v našem pokusu nepatrně se navzájem lišících hodnot.

Rozdíly v konečných živých vahách s vyjádřením růstového indexu jsou uvedeny v tab. II a konečné pořadí skupin a pořadí skupin podle pohlaví v tab. III.

I. Dosažené živé váhy krůtat ve sledovaných obdobích

Skupina	Plemeno Linie	Kroceni Krůty Skupina celkem	Průměrná váha krůtat (v g) v jednotlivých týdnech												
			L	1	2	3	4	5	6	7	8	10	12	14	16
I.	BBW-71	♂	52,92	115,92	225,31	396,54	639,23	941,54	1337,69	1803,85	2243,46	3023,85	4184,62	5158,75	6102,73
		♀	52,38	102,81	198,63	352,50	574,38	840,00	1114,38	1428,18	1824,06	2367,81	3100,00	3902,00	4465,36
		celkem	52,65	109,36	211,92	374,52	601,80	895,77	1226,03	1616,01	2033,76	2695,83	3642,31	4530,37	5284,04
II.	BBW-73	♂	52,30	98,33	177,80	321,00	498,00	777,33	1108,67	1446,00	1850,67	2403,00	3376,00	4340,71	5108,08
		♀	51,60	95,12	171,50	301,87	473,75	721,25	993,75	1288,75	1611,88	2116,25	2886,25	3529,29	3969,17
		celkem	51,95	96,72	174,65	311,43	485,87	749,29	1051,21	1377,37	1731,27	2259,62	3131,12	3935,00	4538,62
III.	BBW-71 × BBW-73	♂	58,17	112,17	215,50	395,83	659,17	1000,00	1403,33	1790,00	2332,50	3130,00	4316,67	5502,00	6340,00
		♀	52,85	94,10	180,60	312,25	495,75	741,00	1005,50	1284,50	1594,00	2117,50	2876,00	3503,05	3998,24
		celkem	55,51	103,13	198,05	354,04	577,46	870,50	1204,44	1537,25	1963,25	2623,75	3596,33	4502,52	5169,12
IV.	BBB-74 A Vracov	♂	64,40	108,20	206,30	341,50	555,00	783,00	1098,00	1441,00	1819,00	2466,00	3363,00	4305,56	5221,88
		♀	64,80	103,87	188,13	321,00	508,00	742,67	974,67	1208,67	1436,67	1896,67	2658,00	3300,71	3850,00
		celkem	64,60	106,03	197,21	331,25	531,50	762,83	1036,33	1324,83	1627,83	2181,33	3010,50	3803,13	4535,94
V.	BBB-74 B Milotice	♂	60,40	110,20	209,13	353,33	579,00	870,00	1222,00	1628,67	2060,67	2727,33	3836,67	4926,54	5984,58
		♀	58,75	97,33	168,67	297,08	484,17	740,83	1014,17	1296,67	1631,67	2108,33	2955,83	3904,58	4362,72
		celkem	59,57	103,76	188,90	325,20	531,58	805,41	1118,08	1388,89	1846,17	2417,83	3396,25	4315,56	5173,65

II. Souhrn nejdůležitějších ukazatelů při pokusném výkrmu krůtat

Skupina	Plemeno Linie	Krocani Krůty Celkem	Ukazatelé konečné živé váhy			Ukazatelé spotřeby krmné směsi			% úhynu celkem	
			Ø váha krůtat (v g)	rozdíl v Ø ž. v. proti I. skupině (v g)	index	spotř. krmiva na 1 kg pří- růstku (v g)	rozdíl proti I. skupině (v g)	index	z celk. úhynu uhynulo	
									do 3 týdnů %	nad 3 týdny %
I.	BBW-71	♂	6102,73	—	100				3,33	
		♀	4465,36	—	100					
		Skupina celkem	5284,04	—	100	3200	—	100	0	5
II.	BBW-73	♂	5108,08	— 994,65	83,70				23,33	
		♀	3969,17	— 496,19	88,89					
		Skupina celkem	4538,62	— 745,42	85,89	3310	+ 110	103,44	25	10
III.	BBW-71 × BBW-73	♂	6340,00	+ 237,27	103,88				13,33	
		♀	3998,24	— 467,12	89,54					
		Skupina celkem	5169,12	— 114,92	97,83	3280	+ 80	102,50	10	10
IV.	BBB-74 A Vracov	♂	5221,88	— 880,85	85,56				16,66	
		♀	3850,00	— 615,36	86,22					
		Skupina celkem	4535,94	— 748,10	85,84	3320	+ 120	103,75	15	10
V.	BBB-74 B Milotice	♂	5984,58	— 118,15	98,06				10	
		♀	4362,72	— 102,64	97,70					
		Skupina celkem	5173,65	— 110,39	97,91	3170	— 30	99,06	5	10

III. Srovnání konečných živých vah ve skupinách podle pohlaví

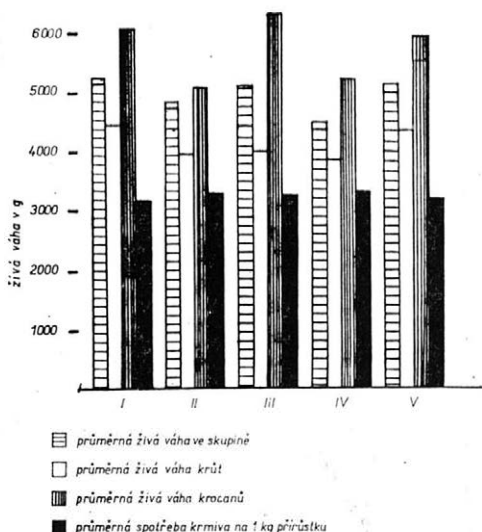
Pořadí	Skupina Plemeno Linie	Krocani	Krůty
1.	I. BBW 71 — 5284,04 g	III. BBW 71 × BBW 73 — 6340,00 g	I. BBW 71 — 4465,36 g
2.	V. BBB 74 B — 5173,65 g	I. BBW 71 — 6102,73 g	V. BBB 74 B — 4362,72 g
3.	III. BBW 71 × BBW 73 — 5169,12 g	V. BBB 74 B — 5984,58 g	III. BBW 71 × BBW 73 — 3998,24 g
4.	II. BBW 73 — 4538,62 g	IV. BBB 74 A — 5221,88 g	II. BBW 73 — 3969,17 g
5.	IV. BBB 74 A — 4535,94 g	II. BBW 73 — 5108,08 g	IV. BBB 74 A — 3850,00 g

U krůt jsme nezjistili tak výraznou rozdílnost v rychlosti růstu v rámci skupin jako u krocanů.

Z našich výsledků je tedy patrné, že jsou v souladu se závěry Vančíkové a Špronce (1965), Šatavy (1966), Podhradského a Procházky (1954). Naše hodnoty konečných živých vah u jednotlivých skupin jsou však v průměru vyšší. Výsledky ukázaly, že i v rámci širokopských plemen nebo variet jsou podstatné rozdíly, které při další šlechtitelské činnosti musí být vzaty v úvahu.

Ukazatelé spotřeby krmiva jsou charakterizovány údaji v tab. II a dále na obr. 1. Ve výši spotřeby krmiva na 1 kg přírůstku v jednotlivých skupinách jsou sice rozdíly, avšak velmi málo výrazné. Nejnižší spotřebu má skupina V — 3170 g a dále skupina I — 3200 g. Nejvyšší spotřeba je ve skupině IV — 3320 g, takže rozdíl mezi nejnižší a nejvyšší spotřebou činí pouze 150 g. Ve srovnání se spotřebami, které jsou v současné době běžné, jsou naše výsledky velmi příznivé, prakticky u všech sledovaných skupin.

Základní statistické údaje konečné živé váhy zpracovávané podle pohlaví jsou uvedeny v tab. IV a VII. Údaje v tab. VIII a IX vyjadřují výsledné hodnoty analýzy variance konečných živých vah u krocanů. Analýza variance ukázala, že rozdíly mezi skupinami jsou vysoce průkazné. Údaje o průkaznosti pomocí *t*-testu jsou uvedeny v tab. IX. Tabulka V charakterizuje rozdíly v konečných živých vahách u krůt, které jsou opět vysoce průkazné ($F = 3,96$). Údaje o průkaznosti konečných živých vah u krůt, hodnocené *t*-testem jsou uvedeny v tab. VI.



1. Konečná živá váha a spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku

IV. Základní statistické údaje konečné živé váhy v gramech u krůt

Skupina	Průměr $\bar{x} \pm$ střední chyba průměru $S \bar{x}$	Směrodatná odchylka s	Variační koeficient v
I.	4465,36 $\pm$ 3 68,30	255,46	5,72
II.	3969,17 $\pm$ 3 255,55	626,10	15,77
III.	3998,24 $\pm$ 3 121,72	501,49	12,54
IV.	3850,00 $\pm$ 3 159,52	575,88	14,96
V.	4362,72 $\pm$ 3 136,97	454,74	10,42

V. Analýza variance konečných živých vah u krůt

Proměnlivost	N	SQ	V	F	$F-0,05$	$F-0,01$
Mezi skupinami	4	3,637 644,75	909 411,18			
Reziduální	56	12,872 160,45	229 860,00	3,96	2,53	3,65
Celková	60	16,509 805,20				

VI. Úroveň průkaznosti rozdílů konečných živých vah u krůt

Skupiny	I.	II.	III.	IV.	V.
I.	—	2,12*	2,70**	3,33**	0,53
II.	—	—	0,13	0,50	1,62
III.	—	—	—	0,84	1,97
IV.	—	—	—	—	2,61
V.	—	—	—	—	—

t pro 59 0,05 — 2,00 ** = vysoká průkaznost
 0,01 — 2,66 * = průkaznost

VII. Základní statistické údaje konečné živé váhy v gramech u krocanů

Skupina	Průměr $\bar{x} \pm$ střední chyba průměru $S \bar{x}$	Směrodatná odchylka s	Variační koeficient v
I.	6102,73 $\pm$ 3 188,13	624,58	10,23
II.	5108,08 $\pm$ 3 164,34	593,28	11,61
III.	6340,00 $\pm$ 3 381,29	762,58	12,03
IV.	5221,88 $\pm$ 3 224,08	634,16	12,09
V.	5984,58 $\pm$ 3 118,25	409,16	6,84

VIII. Analýza variance konečných živých vah u krocanů

Proměnlivost	N	SQ	V	F	F-0,05	F-0,01
Mezi skupinami	4	10,752 693,55	2,688 173,37			
Reziduální	43	14,610 008,00	339 767,62	7,91	2,69	4,02
Celková	47	25,362 701,55				

IX. Úroveň průkaznosti rozdílů konečných živých vah u krocanů

Skupiny	I.	II.	III.	IV.	V.
I.	—	4,17**	0,70	3,25**	0,49
II.	—	—	3,70**	0,43	3,76**
III.	—	—	—	3,13**	1,06
IV.	—	—	—	—	2,87**
V.	—	—	—	—	—

t pro 46 0,05 — 2,01
0,01 — 2,69

** = vysoká průkaznost
* = průkaznost

Úhyn je v jednotlivých skupinách dosti rozdílný. Krůtata našich souborů byla líhnuta na konci líhňarské sezóny a nízká biologická hodnota násadových vajec se projevila nižší životností a zvýšením procenta úhynu, zejména ve skupinách II, III a IV. O tom svědčí i skutečnost, že úhyn do tří týdnů se na celkovém úhynu podílí 55 %. V průběhu výkrmu jsme nezjistili žádné onemocnění. Nejlepší zdravotní stav byl u skupiny I, kde uhynulo pouze 3,33 % zvířat. Rovněž i 10 % úhyn ve skupině V se nevymyká běžně platným provozním normám. Úhyn v ostatních skupinách — (III — 13,33 %, IV — 16,66 %, II — 23,33 %) je již značně vyšší. Srovnáme-li však naše údaje (tab. II) s údaji zahraničními (Jul 1947) nebo s údaji našich autorů (Řepová 1965), vidíme, že nejsou vzhledem k podmínkám a době líhnutí zvláště vysoké.

Při ukončení pokusu jsme hodnotili i stav opeření zvířat. Zjistili jsme, že zvířata ve všech skupinách měla většinou ještě nevyzrálé peří, což zejména u bronzových krůt mělo vliv na horší vzhled zvířat v jatečné úpravě.

Závěrem lze konstatovat, že výsledky našeho pokusného výkrmu plně potvrdily závěry Vančíkové a Špronce (1965) a Šatavy (1966). Námi dosažené výsledky jsou u všech linií i u kříženců dokonce v obou ukazatelích lepší než uvádí výše jmenovaní autoři.

SOUHRN

Ve srovnávacím pokusu jsme zjišťovali výkrmové schopnosti, tj. především růstovou rychlost a konečné výsledky výkrmu u krůtat širokoprsých bílých linií 71 a 73, širokoprsých bronzových linií 74 ze dvou chovů a kříženců širokoprsých bílých linií 71 a 73. Krůtata byla krmena standardní průmyslově vyráběnou krmnou směsí, která obsahovala 30,1 % proteinu. Byla ustájena na

hluboké podestýlce, bez přístupu do výběhu v celém průběhu výkrmu, který trval 113 dnů.

Konečné výsledky ukázaly:

1. V konečné průměrné živé váze dosáhla nejlepších výsledků krůtata linie 71 BBW — 5284,04 g a nejhorších kříženci 71 X 73 — 5169,12 g. Hodnocení konečných živých vah podle pohlaví ukázalo, že nejvyšší živá váha byla u krocanů kříženců 71 X 73 — 6340,00 g, zatímco u krocanů linie 73 byla živá váha nejnížší — 5108,80 g. U krůt byla zjištěna nejvyšší živá váha u linie 71 — 4465,36 g, nejnížší živá váha u linie 74 A — 3850,00 g. Hodnotíme-li rozdíly v konečných živých vahách podle pohlaví uvnitř skupin, vidíme, že z hlediska nejmenší váhové difference se ukazuje jako nejlepší linie 73 — 1138,78 g a 74 A — 1371,80 g. U ostatních skupin je tato rozdílnost značně vysoká, což je z hlediska intenzivního výkrmu brojlerů nevýhodné.

2. Ve spotřebě krmiva jsme zjistili velmi nepatrné rozdíly mezi skupinami.

3. Rozdíly v konečných živých vahách skupin statisticky zpracované analýzou variancí byly jak u krocanů, tak i u krůt vysoce průkazné ($F > 0,01$).

4. Procento úhynu krůtat se u jednotlivých skupin značně lišilo. S výjimkou krůtat linie 71, kde úhyn činil 3,33 %, byl úhyn zvířat u linie 73 — 23,33 %, u linie 74 A — 16,66 %, u kříženců 17 X 73 — 13,33 % a u linie 74 B — 10 %. Z celkového počtu uhynulých zvířat uhynulo 55 % do stáří tří týdnů, což bylo způsobeno nižší biologickou hodnotou násadových vajec vzhledem k období líhnutí (konec května a začátek června).

5. Výsledky našeho pozorování ukazují, že materiál soustředěný v současné době ve šlechtitelském závodě Vracov je možno z hlediska růstové intenzity a výkrmových schopností označit za velmi dobrý, zejména linie 71 a 74 B, které vykazovaly ve všech sledovaných ukazatelích nejlepší výsledky.

Výsledky u kříženců 71 X 73 ukázaly, že kombinace jako celek nedosahuje takových výsledků jako výchozí materiál a tudíž pro široké uplatnění nebude pravděpodobně nejvhodnější. Z tohoto hlediska bude nutno prověřit i ostatní možné kombinace meziliniového křížení.

Došlo dne 19. 7. 1968

Literatura

- ARIPŽANOV R., 1962, Indušjata-broilery. Pticevodstvo 8 : 22-26.
CZUBA St., 1964, Produkce mladých indykův tuczoných. Drobiarstvo 12, 4 : 5-6.
FELTWEL R., 1954, Development of the British turkey industry. Summaries of section papers. Tenth World's Poultry Congress 71.
—, 1963, Turkey farming. Faber and Faber LTD, London 208.
JULL M. A., 1947, Raising turkeys. McGraw-Hill Book Company. Inc. New York and London.
PETER Vl., 1960, Súčasný stav, problémy a perspektivy v chove moriek. Poľnohospodárstvo 7, 2 : 81-88.
PODHRADSKÝ J., PROCHÁZKA S., 1954, Zpráva o zasedání 10. svět. kongresu konaného ve Skotsku. Min. potrav. průmyslu, min. zemědělství.
ŘEPOVÁ N., 1965, Rozšiřujte chovy hus a krůt. Listovka MZLVH. MZLVH Praha.
SCOTT M. L., 1963, A new high for production efficiency. Turkey World 1 : 30-36.
ŠATAVA M., 1966, Výsledky srovnávacího intenzivního výkrmu krůtat různých plemen. Živočišná výroba 11, 7 : 479-483.
ŠPRONC A., 1962, Najvhodnejšie plemená moriek. Drúbežníctví 3 : 43-45.
VANČÍKOVÁ R., ŠPRONC A., 1965, Porovnanie výkrmovej schopnosti a jatočnej kvality niektorých plemien moriek. Živočišná výroba 10, 10 : 771.
Československá státní norma ČSN 46 7077.
Technicko-hosp. normy PŠD — závod Vracov.

Определение способности к откорму некоторых пород и линий индеек

В сравнительном опыте авторы устанавливали способность к откорму, т. е. в первую очередь скорость роста и окончательные результаты откорма индюшат широкогрудой белой породы линии 71 и 73, широкогрудых бронзовых линий 74 из двух стад и помесей широкогрудых белых линий 71 и 73. Индюшата получали стандартную, промышленно изготовляемую кормовую смесь, которая содержала 30,1 % протеина. Индюшат содержали на глубокой подстилке без доступа в выгул в течение всего периода откорма, продолжавшегося 113 дней.

Окончательные результаты показали:

1. По окончательному среднему живому весу самые лучшие результаты были достигнуты у индюшат линии 71 в 5284,04 г, самые плохие у помесей 71 и 73 — 5169,12 г. Оценка окончательного живого веса по полу показала, что самым высоким живым весом отличались индюки-помеси 71 X 73 — 6340,00 г, в то время как у индюков линии 73 живой вес был самым низким — 5108,80 г. У индюшек самый большой живой вес был установлен у линии 71 — 4465,36 г, и самый низкий — у линии 74 А — 3850,00 г. При оценке различий в окончательном живом весе по полу внутри группы оказалось, что с точки зрения наименьших весовых различий лучше всего зарекомендовали себя линии 73 — 1138,78 г и 74 А — 1371,80 г. У остальных групп эти различия весьма высоки, что с точки зрения интенсивного откорма бройлеров невыгодно.

2. По расходу кормов была между группами установлена весьма незначительная разница.

3. Различия в окончательном живом весе групп, статистически разработанные методом анализа вариантности, были как у индюков, так и у индюшек высокодостоверными ($F > 0,01$).

4. Процент падежа индюшат в отдельных группах весьма различен. За исключением индюшат линии 71, где он составлял 3,33 %, гибель птицы линии 73 составляла 23,33 %, линии 74 А — 16,66 %, у помесей 71 X 73 — 13,33 % и у линии 74 В — 10 %. Из общего числа павшей птицы 55 % погибло в возрасте до 3 недель, что было вызвано сниженным биологическим достоинством инкубационных яиц, принимая во внимание период инкубации (конец мая и начало июня).

5. Из результатов наблюдения вытекает, что материал, сосредоточенный в настоящее время в селекционном предприятии Врцов, можно с точки зрения интенсивности роста и способности к откорму считать весьма хорошим, особенно линий 71 и 74 В, которые по всем изучаемым критериям дали самые лучшие показатели.

Результаты, достигнутые у помесей 71 X 73, свидетельствуют о том, что комбинация как одно целое не дает таких результатов, как исходный материал, и, следовательно, для применения в широком масштабе, очевидно не будет самой рациональной. Исходя из этого необходимо проверить и другие возможные комбинации межлинейного скрещивания.

Текст к таблицам

- I. Живой вес индюшат, достигнутый в изучаемых периодах
- II. Перечень важнейших показателей при опытном откорме индюшат
- III. Сравнение окончательного живого веса в группах по полу
- VI. Основные статистические данные об окончательном живом весе индюшек в граммах
- V. Анализ вариантности окончательного живого веса индюшек
- VI. Уровень достоверности различий в окончательном живом весе индюшек
- VII. Основные статистические данные об окончательном живом весе индюков, в граммах
- VIII. Анализ вариантности окончательного живого веса индюков
- IX. Уровень достоверности различий в окончательном живом весе индюков

Текст к рисунку

1. Окончательный живой вес и расход кормов на 1 кг привеса

Determination of the Fattening Capacity of Certain Turkey Breeds and Lines

In a comparative test we determined the fattening capacity, i. e. above all the rate of growth and the final results of fattening of turkey poults of the broad-breasted white lines 71 and 73, of the broad-breasted bronze-coloured line 74 of two flocks, and of crossbreeds of the broad-breasted white lines 71 and 73. The turkeys were fed a standard synthetic feed mixture containing 30.1 per cent of protein. They were housed on deep litter without any access to runs in the whole course of the fattening, which lasted for 113 days.

The final results showed the following:

1. As regards the final average live weight the best results were obtained by the turkeys of the 71 BBW line — 5284.04 grams, and the worst were those of the crossbreds 71×73 — 5169.12 grams. Evaluation of the final body weights according to sex showed that the highest body weight was that of the cocks of the crossbreds 71×73 — 6340.00 grams, whereas the lowest body weight was that of the cocks of the line 73 — 5108.80 grams. The highest body weight of turkey hens was that of line 71 — 4465.36 g and the lowest weight was that of line 74 A — 3850.00 grams. If we evaluate the differences between the final body weights according to sex within the groups, then we see that, with regard to the smallest weight difference, best proved to be line 73 — 1138.78 grams and line 74 A — 1371.80 grams. In the other groups these differences are of considerable height, which is disadvantageous as regards the intensive fattening of broilers.

2. As regards the consumption of feeds we found only very insignificant differences between the different groups.

3. The differences in the final body weights of groups worked out statistically by means of variance analysis were highly significant ($F > 0,01$) both for cocks and for hens.

4. The percentage of the mortality of turkey poults differed considerably in the various groups. With the exception of the poults of line 71 with a mortality of 3.33 per cent, mortality of birds amounted to 23.33 per cent in line 73, to 16.66 per cent in line 74 A, to 13.33 per cent in crossbreds 71×73, and to 10 per cent in line 74 B. Of the total number of dead animals 55 per cent died up to an age of 3 weeks, which fact had been caused by a lower biological value of eggs with regard to the hatching period (end of May and beginning of June).

5. The result obtained in our observations show that the material concentrated at present at the Vracov breeding farm may be described, as regards intensity of growth and fattening capacity, as very good, and that particularly lines 71 and 74 B, which produced the best results in all investigated indices.

The results obtained with 71×73 crossbreds showed that combination as a whole did not produce such results as did the starting material, and that therefore it will probably not be very advantageous for wide application. From this point of view it will be necessary to check also the other possible combinations of inter-line crossing.

Text to the tables

- I. The body weights of turkey poults obtained in the investigated periods
- II. A summary of the most important indices in the case of an experimental fattening of turkey poults
- III. Comparison of final body weights in the groups according to sex
- IV. The basic statistical data on the final body weight of turkey hens in grams
- V. Variance analysis of final body weights of turkey hens
- VI. The significance level of differences of final body weights of turkey hens
- VII. The basic statistical data on the final body weight of turkey cocks in grams
- VIII. Variance analysis of final body weights of turkey cocks
- IX. The significant level of differences in the final body weights of turkey cocks

Text to the figure

1. Final body weight and feed consumption per 1 kg of weight gain

Adresa autorů:

Ing. Lubomír Kříž, ing. Zuzana Jurčová, Ladislav Lazar, Vysoká škola zemědělská, katedra drůbežnictví, Brno, Zemědělská 1

■ Objavením tzv. animal protein faktora (APF), špecificky účinnej látky, prítomnej v krmivách živočíšneho pôvodu, sa v podstate objasnila rozdielna reakcia zvierat s krátkym zažívacím traktom na živočíšne a rastlinné bielkoviny.

V komplexe látok APF tvorí hlavnú súčasť vitamín B 12. Ďalej sú tu zastúpené aj iné látky vitamínovej povahy, príbuzné vitamínu B 12, ktoré majú vedúce postavenie v metabolizme bielkovín, umožňujú totiž transformáciu biologicky menej hodnotných rastlinných bielkovín na plnohodnotné bielkoviny telesných tkanív.

LITERÁRNY PREHĽAD

Chemická štruktúra vitamínu B 12 je známa. Najprv bolo zistené, že časť molekuly tvorí 5,6-dimetylbenzimidazol, ktorý je glykozidovo viazaný na molekulu ribózy (Brink a kol. 1950). Na ribózu je esterovo viazaná kyselina fosforečná na C₂ alebo C₃. Táto časť bola podľa jednotnej nomenklatúry pomenovaná benzimidazolko-balamin (Bernhauer, Friedrich 1954). Cez kyselinu fosforečnú a cez benzimidazolové jadro súvisí táto skupina s cyklickým systémom (Bonnet a kol. 1955, Hodgkin a kol. 1955). Podľa viacerých autorov je brutto formula vitamínu B 12 C₆₃H₉₀O₁₄N₁₄PCo.

Vitamín B 12 bol izolovaný zo živočíšnych orgánov, najmä z pečene, obličiek, z mlieka, z vajcového bielka i žltka a z pivovarských kvasníc. V podstate je vo viazanej forme a uvoľňuje sa pôsobením žalúdočnej a pankreatickej šťavy (Hausmann, Lancet 1951).

Vitamín B 12 bol izolovaný taktiež z ľudských a zvieracích výkalov (Sommer 1954). Je syntetizovaný mnohými baktériami. Niektoré, izolované z čreva hovädzieho dobytku, sú schopné produkovať vitamín B 12 (Piffner a kol. 1951). *Bacterium coli* je schopný produkovať za istých podmienok vitamín B 12 (Bernhauer, Friedrich 1954, Ford 1955). Možno ho získať taktiež z kultúr *Streptomyces griseus*, alebo *S. aureofaciens*.

Okrem vitamínu B 12, prechádzajúceho do organizmu potravou, tvorí sa tento vitamín pôsobením baktérií v tenkom a hrubom čreve (Hausmann, Lancet 1951). V črevnom trakte sa najviac nachádza v okolí ileocekalnej chlopne. Extrakty z črevného obsahu z tejto časti tráviaceho traktu sú najviac aktívne (Dyke 1950). Pri nedostatku kobaltu v potrave je syntéza vitamínu B 12 v črevnom trakte nedostatočná a môže byť príčinou anémie.

Vitamín B 12, syntetizovaný v tráviacom trakte, sa resorbuje len čiastočne. Denná exkrécia napr. u králikov je viac než 200krát väčšia ako príjem potravou (Svec 1956).

Vitamín B 12 pôsobí v organizme ako rastový činiteľ. Injikovaný do vajec, pochádzajúcich od sliepok s hypovitaminózou B 12, pôsobí na lepší rast u kurčiat vyliahnutých z týchto vajec (Ott a kol. 1948, Foy a kol. 1952). Vitamín B 12 je rastovým činiteľom viacerých mikroorganizmov, najmä *Lactobacillus lactis* (Shorb 1948), *L. leichmannii*, *Streptococcus faecalis* (Hutner a kol. 1949), atď.

Pri biosyntéze bielkovín, vlastných telu uvoľňujú metylové donátory, najmä cholin, betain a metionin, metylové skupiny, umožňujú metyláciu potrebnú pri syntéze purinového jadra. Podľa výsledkov experimentálneho výskumu umožňuje vitamín B 12, ako koenzým, uvoľnenie a väzbu týchto metylových skupín pri syntéze nukleoproteidov potrebných pri rozmnožovaní buniek (A ruffo 1953, Rege, Sree-ni v a sen 1954).

MATERIÁL A METODIKA

V našom pokuse sme overovali účinnosť vitamínu B 12, získaného ing. Hanu-lom biosyntézou na substráte odpadových produktov z potravinárskej výroby, najmä na výpalkoch. Jednotlivé výpalky sa po sterilizácii upravovali podľa zistených ana-lytických hodnôt s prísadou uhlíkatého zdroja, fosforečnanu, chloridu kobaltného a vhodného prekursoru. Po zahutnení substrátu, sfermentovaného *Propionibacterium freudenreichi* na vákuovej cirkulačnej odparke a dosušením na 90% sušinu, získal sa preparát, ktorého 1 kg obsahuje cca 21,4 μ g vitamínu B 12.

Vplyv zvýšeného množstva vitamínu B 12 v krmive sme sledovali na morkách bronzových.

Vlastný pokus s morkami začal vo veku 8 týždňov a celkove trval 10 týždňov. Pokus bol založený bez prípravného obdobia. Morky boli rozdelené na princípe ná-hodnosti do 4 skupín po 50 ks. Pri založení pokusu mali morky v jednotlivých sku-pinách tieto priemerné váhy: A (kontr.) 1,24 kg, B (pokus.) 1,16 kg, C (pokus.) 1,18 kg, D (pokus.) 1,28 kg.

Skupina A bola kŕmená do 12 týždňov zmesou I B a do 18 týždňov zmesou I C. Skupina B a C so zníženým podielom živočišných bielkovín a s prídavkom vita-mínu B 12, boli kŕmené zmesami II B, II C a III B, III C, podľa veku.

Skupina D bez živočišných bielkovín a s prídavkom vitamínu B 12, bola kŕmená zmesami IV B a IV C.

Zloženie jednotlivých zmesí pre morky a percentuálne zastúpenie jednotlivých komponentov uvádzame v tab. I.

Skupina A nedostávala vitamín B 12, ale zmes bola plnohodnotná. Skupiny B-D dostávali vitamín B 12 v množstve 15 μ g/kg krmiva, ktorý bol zamiešaný vo VAD. Zmesi pre tieto skupiny boli so zníženým množstvom živočišných bielkovín, resp. bez nich. Krmivo bolo podávané ad libitum.

Umiestnené boli po dvoch skupinách v jednej miestnosti (A+B, C+D); boli rozdelené na dve časti pletivom. Na 1 m² pripadalo 6 moriek. Toto obsadenie sa nezmenilo do konca pokusu.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

V tabuľke II uvádzame výsledky jednotlivých vážení.

Pri vážení na konci pokusu sme určovali aj pohlavie; jeho pomer v jed-notlivých skupinách je v tabuľke III.

Váhy v 12. a 18. týždni sme spracovali variačne štatisticky. Pre posúdenie rozdielov medzi jednotlivými skupinami sme použili metodu analýzy variancie pre nevyvážený pokus pri oboch váženíach.

VÁHY V 12 TÝŽDŇOCH

Rozdiely živých váh v 12 týždňoch medzi jednotlivými skupinami sú šta-tisticky nepreukazné, nakoľko $F = 0,334 < F_{0,05} (190) = 2,7$.

Aj odhad kontrastov potvrdil nepreukaznosť rozdielu živých váh medzi sku-pinami, nakoľko všetky kontrasty ďalej uvádzané sú menšie ako hodnota $t_{0,05} \times sd = 0,23$ (tab. IV).

VÁHY V 18 TÝŽDŇOCH

Rozdiely živých váh sú štatisticky preukazné, nakoľko $F = 5,26 > F_{0,01} (185) = 3,9$.

I. Morky — zloženie kŕmnych zmesí

Skupina Zmes. čís. Vek v týžd.	A			B			C			D		
	I.			II.			III.			IV.		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
	1—6	7—12	13—18	1—6	7—12	13—18	1—6	7—12	13—18	1—6	7—12	13—18
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Rybia múčka	10	10	5	6	6	3	3	3	1	—	—	—
Sójový extrahovaný šrot	36	23	11	42	29	14	47	33	17	51	38	18
Kukurica	36,2	49,2	66,2	34,2	47,2	65,2	32,2	46,2	64,2	31,1	44,2	64,2
Sušené pivovarské kvasnice	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Obil. klíčky	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Lucernová múčka	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Tuk	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
VAD	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MKP	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Soľ	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Metionín	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

II. Výsledky vážení v jednotlivých obdobiach

Obdobie	Počty kusov a váhy podľa skupín							
	A		B		C		D	
	ks	kg	ks	kg	ks	kg	ks	kg
v 8 týždňoch	50	62	50	58	50	59	50	64
v 12 týždňoch	47	115,50	50	117,50	49	119,50	48	118
v 18 týždňoch	46	210	48	189,50	48	206,50	47	211

III. Percentuálne zastúpenie pohlavia v skupinách

Skupiny	Pohlavie	
	♀	♂
A	41,30 %	58,70 %
B	41,66 %	58,54 %
C	41,66 %	58,54 %
D	38,29 %	61,71 %

IV. Odhad kontrastov pre váhy v 12 týždňoch

Skupiny	Ø váha	Kontrasty		
		$\bar{x}_i - \bar{x}_B$	$\bar{x}_i - \bar{x}_C$	$\bar{x}_i - \bar{x}_A$
D	2,46	0,11	0,02	0,01
A	2,45	0,10	0,01	—
C	2,44	0,09	—	—
B	2,35	—	—	—

V. Odhad kontrastov pre váhy v 18 týždňoch

Skupiny	Ø váha	Kontrasty		
		$\bar{x}_i - \bar{x}_B$	$\bar{x}_i - \bar{x}_C$	$\bar{x}_i - \bar{x}_D$
A	4,56	0,62	0,26	0,08
D	4,48	0,54	0,18	—
C	4,30	0,36	—	—
B	3,94	—	—	—

VI. Stredné chyby diferencie pre jednotlivé skupiny

Skupiny	Stredná chyba diferencie
A - B	0,17
A - C	0,17
A - D	0,17
B - C	0,16
B - D	0,16
C - D	0,16

VII. Tabuľkové kritické body pri 185° voľnosti

$t_{0,05} \times sd = 0,33$ $t_{0,01} \times sd = 0,44$	} pre kontrasty skupín (A - B, A - C, A - D)
$t_{0,05} \times sd = 0,32$ $t_{0,01} \times sd = 0,42$	} pre kontrasty skupín (B - C, B - D, C - D)

VIII. Spotreba krmiva na 1 kg prírastku

Obdobie	Merná jednotka	Skupiny			
		A	B	C	D
od 8 do 12 týždňov	kg	2,76	2,52	4,13	4,53
od 12 do 18 týždňov	kg	4,41	5,21	4,82	4,62
celkom	kg	3,81	3,99	4,54	4,59

Aby sme zistili, medzi ktorými skupinami je rozdiel preukazný, použili sme opäť metódu odhadu kontrastov (tab. V).

Ďalej sme vypočítali strednú chybu diferencie pre 6 kontrastov (tab. VI).

Tabuľkové kritické body pri 185° voľnosti (tab. VII):

- rozdiely živých váh medzi skupinami A - B sú štatisticky preukazné na 99 % hranici významnosti, nakoľko $k = 0,62 > t_{0,01} = 0,44$
- A - C sú štatisticky nepreukazné, nakoľko $k = 0,26 < t_{0,05} = 0,33$
- A - D sú štatisticky nepreukazné, nakoľko $k = 0,08 < t_{0,05} = 0,33$
- B - C sú štatisticky preukazné na 95 % hranici významnosti, nakoľko $k = 0,36 > t_{0,05} = 0,32$, ale $< t_{0,01} = 0,42$
- B - D sú štatisticky preukazné na 99 % hranici významnosti, nakoľko $k > 0,54$ $t_{0,01} = 0,42$
- C - D sú štatisticky nepreukazné, nakoľko $k = 0,18 < t_{0,05} = 0,32$

Preukaznosť rozdielu živých váh bola zaznamenaná iba u skupiny B vo vzťahu k ostatným skupinám. Medzi ostatnými skupinami navzájom preukaznosť nebola štatisticky dokázaná. Skupina B, ktorá mala znížené množstvo živočíšnych bielkovín v krmive, mala oproti ostatným pokusným skupinám (C, D) pomerne nízke zastúpenie bielkovín rastlinného pôvodu, čo spolu s nižším obsahom živočíšnych bielkovín pravdepodobne narušilo správnu štruktúru živín v krmive. Vplyv vitamínu B 12 nebol dostatočne veľký, aby mohol zabezpečiť ich správne využitie.

Aj ostatné pokusné skupiny (C, D) dosiahli slabšie výsledky ako kontrolná (A). Skupina C mala znížený podiel živočíšnych bielkovín v krmive a krmivo skupiny D neobsahovalo žiadne živočíšne bielkoviny. Obe spomí-

nané skupiny zaznamenali však podstatne vyššiu spotrebu krmiva na 1 kg prírastku ako skupiny A a B. Skupina A, ktorá dosiahla najlepšie výsledky (najväčší prírastok pri najmenej spotrebe krmiva), dostávala bežnú zmes pre morky, bez prídavku vitamínu B 12.

Zo zistených výsledkov vyplýva, že:

1. úprava štruktúry živín v krmive o živočišne bielkoviny mala za následok sníženie prírastkov, pri vyššej spotrebe krmiva na 1 kg prírastku;
2. účinok vitamínu B 12 nestačil zvýšiť využitie zbývajúcich živín tak, aby sa vyrovnal ich schodok.

Spotreba krmiva na 1 kg prírastku je v tab. VIII.

Rozdiely v spotrebe krmiva na 1 kg prírastku medzi jednotlivými skupinami sú štatisticky preukazné medzi všetkými skupinami, až na skupiny C a D, kde je rozdiel štatisticky bezvýznamný. V ostatných prípadoch je preukaznosť nasledovná:

A—B kontrast.	0,18	} $> t_{0,01} = 0,15$
A—C "	0,73	
A—D "	0,78	
B—C "	0,55	
B—D "	0,60	

kontrast skupín C—D 0,05 $< t_{0,05} = 0,11$

S U H R N

V tomto pokuse sme overovali účinok vitamínu B 12 na zvyšovanie prírastkov a spotrebu krmiva na 1 kg prírastku u výkrmových moriek.

Rozdiely v prírastkoch boli štatisticky preukazné medzi skupinami A—B, B—C, B—D, a to vo všetkých prípadoch v neprospech skupiny B, ktorá dosiahla najslabšie výsledky. Najvyššie prírastky s najnižšou spotrebou krmiva na 1 kg prírastku dosiahla skupina A, kŕmená štandardnou zmesou pre morky. Ostatné skupiny mali krmivo upravené o živočišne bielkoviny, a to skupina B—C znížený podiel živočišných bielkovín a skupina D bez živočišných bielkovín. Skupiny B až D mali v krmive zvýšený obsah vitamínu B 12.

Zdravotný stav moriek bol počas celého pokusu dobrý a hynutie neprevýšilo bežný prevádzkový priemer (A — 8 %, B — 4 %, C — 4 %, D — 6 %). Kanibalizmus sa vyskytoval v malej miere (u všetkých skupín bez väčších odchýliek) a nemal za následok vyradenie jedinca z pokusu.

Výsledky pokusu naznačujú, že skladba kŕmnych zmesí, aká bola použitá pre pokusné skupiny, je nevhodná. Pri nedostatku iných možností ponechať zmes v štandardnom zložení.

Došlo dňa 16. 9. 1968

Literatúra je k dispozícii u autora.

Влияние повышенного содержания витамина В 12 в корме на рост и расход кормов у индек

В данном опыте проверялось действие витамина В 12 на повышение привесов и расход кормов на 1 кг привеса у откормочных индек.

Различия в привесах были статистически достоверны между группами А-В, В-С, В-Д, а именно во всех случаях не в пользу группы В, в которой были получены худшие резуль-

таты. Самые большие привесы с минимальным расходом кормов на 1 кг привеса были достигнуты у группы А, индейки которой кормили стандартной смесью. Остальные группы получали корм с добавлением белков животного происхождения, а именно группа В-С получала меньший процент белков животного происхождения и группа D не получала вообще белки животного происхождения. Группы В-D получали корм с повышенным содержанием витамина В 12.

В течение всего опыта состояние здоровья индеек было хорошим, а падеж не превышал обычного производственного среднего (А — 8 %, В — 4 %, С — 4 %, D — 6 %). В небольшой степени наблюдался каннибализм (у всех групп без больших отклонений), однако он не вызывал выбраковки животного из опыта.

Результаты опытов отмечают, что состав кормовой смеси, скормливаемый подопытным группам, непригоден. Из-за недостатка других возможностей мы советуем оставить смесь в стандартном составе.

Текст к таблицам

- I. Индейки — состав кормовых смесей
- II. Результаты взвешивания в отдельные периоды
- III. Процентный состав пола в группах
- IV. Оценка разности веса 12-недельных индеек
- V. Оценка разности веса 18-недельных индеек
- VI. Средние отклонения разности по отдельным группам
- VII. Табличные критические точки при 185⁰ свободы
- VIII. Расход кормов на 1 кг привеса

The Effect of Increased Content of Vitamin B 12 in Feed on the Growth and Feed Intake in Turkeys

The test was concerned with checking of the effect of vitamin B 12 on the weight increases and consumption of feed per kilogram of increase in fattened turkeys. The differences in the weight increases were statistically significant between the following groups: A—B, B—C, B—D. In each case the group B was poorer, giving the lowest results. The highest increases at the lowest feed intake per kg of gain were obtained in group A fed the standard feed mixture for turkeys. Other groups were fed mixtures with modified animal protein contents: group B—C — the content of animal proteins reduced; group D — animal proteins excluded. The feed for groups B, C, D involved an increased content of vitamin B 12.

The state of health of the turkeys was satisfactory throughout the test, mortality not exceeding the current average: A — 8 %, B — 4 %, C — 4 %, D — 6 %. Cannibalism occurred in a small degree only, without any significant deviations in all groups, and did not result in the elimination of any individual from the test.

The results suggest that the composition of feed mixtures used in the test groups is unsuitable. In case of a lack of alternatives the mixture shall be left in its standard composition.

Text to the tables

- I. Turkeys — composition of feed mixtures
- II. Results of weighing in individual periods
- III. Sex ratio in percents in the groups
- IV. Estimation of contrasts for the weights in the 12th week
- V. Estimation of contrasts for the weights in the 18th week
- VI. Mean errors of difference for the groups
- VII. Tabular critical points at 185⁰ of freedom
- VIII. Feed intake per kg of weight increase

Einfluß des erhöhten Vitamin B 12-Gehaltes im Futter auf das Wachstum und auf den Futterverbrauch bei Puten

In diesem Versuch haben wir die Wirkung des Vitamins B 12 auf die Erhöhung des Zuwachses und auf den Futterverbrauch auf 1 kg Zuwachs bei Mastputen begläubigt. Die Unterschiede in den Zuwächsen waren unter den Gruppen A—B, B—C, B—D statistisch signifikant, und zwar in sämtlichen Fällen zum Nachteil der

Gruppe B, die die schwächsten Ergebnisse erreichte. Die höchsten Zuwächse mit dem niedrigsten Futterverbrauch auf 1 kg Zuwachs erreichte die Gruppe A, die mit einem Standardgemisch für Puten gefüttert wurde. Die sonstigen Gruppen bekamen ein mit tierischen Eiweißen angereichertes Futter und zwar die Gruppe B—C einen herabgesetzten Anteil tierischer Eiweiße und die Gruppe D ohne tierische Eiweiße. Die Gruppen B bis D hatten im Futter einen erhöhten Gehalt an Vitamin B 12.

Der Gesundheitszustand der Puten war während der ganzen Prüfungszeit gut und das Absterben überstieg nicht den laufenden betrieblichen Durchschnitt (A — 8 %, B — 4 %, C — 4 %, D — 6 %). Der Kannibalismus kam nur in einem geringem Maße vor (bei sämtlichen Gruppen ohne größere Abweichung) und hatte Ausscheidung keiner Pute aus dem Versuch zur Folge.

Die Versuchsergebnisse deuten an, daß die Zusammensetzung der Futtergemische, die für die Versuchsgruppen angewandt wurden, nicht geeignet ist. Beim Mangel anderer Möglichkeiten soll das Futtergemisch in der standarden Zusammensetzung gelassen werden.

Text zu den Tafeln

- I. Puten — Zusammensetzung der Futtergemische
- II. Gewichtsergebnisse in den einzelnen Zeitabschnitten
- III. Prozentuelle Vertretung der Geschlechter in den Gruppen
- IV. Abschätzung der Kontraste für das Gewicht in 12 Wochen
- V. Abschätzung der Kontraste für das Gewicht in 18 Wochen
- VI. Mittlere Differenzfehler für einzelne Gruppen
- VII. Kritische Tabellenpunkte bei 185⁰ Freiheit
- VIII. Futterverbrauch auf 1 kg Zuwachs

Adresa autora:

Ing. Ján Sopko, Slovenská poľnohospodárska akadémia — Ústav pre vedeckú sústavu hospodárenia, stanica Tlmače

MAHALANOVISOVA CELKOVÁ ROZDIELNOST' (GENERALIZED DISTANCE) A JEJ VYUŽITIE PRI GENETICKÝCH ŠTÚDIÁCH U HYDINY

V oblasti genetiky a šľachtenia hydiny, ale aj v iných výskumoch, sa často stretávame s potrebou posúdiť súhrnnú odlišnosť populácií (plemien, línii, strainov apod.). Doteraz bežne používané metódy (analýza variancie, jednoduchý test t) umožňujú síce s určitou pravdepodobnosťou rozhodnúť o preukaznosti rozdielov medzi priemermi jednotlivých vlastností, nie je však nimi možné posúdiť celkovú rozdielnosť medzi populáciami vzhľadom ku všetkým sledovaným vlastnostiam. Pri súhrnnom posudzovaní celkovej rozdielnosti je totiž nutné prihliadnuť aj ku vzájomnej závislosti vlastností.

K rozhodnutiu o tom, či sú dve populácie vzhľadom ku všetkým zmeraným vlastnostiam celkovo odlišné, je možno použiť buď Hotellingovho (1931) T -rozdelenia, alebo Mahalanovisu (1936) Generalized distance. Na jej

označovanie navrhujeme v slovenčine názov „Mahalanoviso-va celková rozdielnosť“ resp. „celková rozdielnosť“, ktorý aj my budeme v ďalšom texte používať. V poslednej dobe ju použil v genetických štúdiách v oblasti humánnej genetiky Defrise - Gussenhoven (1967). V našej práci sme používali pri výpočte a posudzovaní významnosti celkovej rozdielnosti na rozdiel od uvedeného autora iný postup, ktorý sa javí výhodnejší z výpočtového hľadiska (vyhýba sa inverzii matic). Naš spôsob umožňuje ďalej posúdiť i príspevky jednotlivých vlastností ku utváraniu súhrnnej odlišnosti medzi populáciami. Jeho stručná interpretácia s poukázaním na možnosti aplikácie v hydinárskom výskume, zvlášť v genetike a šľachtení, je predmetom tejto práce.

Princíp metódy

Stanovenie celkovej rozdielnosti je založené na výpočte distriminačnej funkcie. Označme priemery pozorovaných znakov v porovnávaných populáciách s počtom jedincov N_1 a N_2 ako

$$\bar{x}_{1i}; \bar{x}_{2i},$$

kde 1 a 2 označujú dve porovnávané populácie a i označuje danú vlastnosť. Differencia medzi priemermi bude

$$d_i = \bar{x}_{1i} - \bar{x}_{2i}$$

Pre každú populáciu utvoríme „všeobecný vážený priemer“:

$$\begin{aligned} \bar{X}_1 &= a_1 \bar{x}_{11} + a_2 \bar{x}_{12} + \dots + a_k \bar{x}_{1k} \\ \bar{X}_2 &= a_1 \bar{x}_{21} + a_2 \bar{x}_{22} + \dots + a_k \bar{x}_{2k} \end{aligned}$$

kde a_i sú konštanty, ktorých zmysel bude ďalej objasnený. Obdobne utvoríme

rozdiel týchto „všeobecných vážených priemerov“:

$$D^2 = \bar{X}_1 - \bar{X}_2 = a_1 d_1 + a_2 d_2 + \dots + a_k d_k \quad (I)$$

Rozptýl hodnôt D^2 bude

$$S_{D^2}^2 = \sum a_i a_j s_{ij},$$

kde s_{ij} sú prvky spoločnej kovariančnej matice pre oba súbory znakov. Pre posúdenie súhrnnej vzdialenosti sa môže potom vytvoriť kritérium analogické do istej miery Studentovmu t rozdeleniu, tj.

$$t_{D^2} = \frac{|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|}{S_{D^2} \sqrt{\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}}}$$

Nulovú hypotézu $H_0: X_1 = X_2$ zamietame, ak t_D je „dostatočne veľké“. Ostáva

problém stanoví konštanty $a_1, a_2, \dots, a_k$ tak, aby t_{D^2} bolo maximálne. Urobí sa to obvyklou matematickou metódou, tj. deriváciou t_{D^2} položením tejto derivácie za rovnú nule a riešením sústavy rovníc. Po takomto stanovení konštant a_i a ich dosadení do výrazu (I) dostávame hodnotu D^2 , čo je Mahalanovisova celková rozdielnosť. O významnosti hodnoty D^2 , resp. o významnosti rozdielu medzi komplexnými priemermi populácií môžeme rozhodnúť charakteristikou

$$F = \frac{N_1 N_2 (N_1 + N_2 - p - 1)}{p (N_1 + N_2) (N_1 + N_2 - 2)} D^2,$$

kde p je počet skúmaných vlastností. Táto charakteristika má, za predpokladu, že boli u oboch populácií merané rovnaké

vlastnosti, F rozdelenie o p a $(N_1 + N_2 - 1 - p)$ stupňoch voľnosti.

O tom, do akej miery prispeli jednotlivé vlastnosti ku celkovej rozdielnosti medzi multivariačnými priemermi sa môžeme presvedčiť po použití vzorcov

$$\frac{a_1 d_1}{D^2} \cdot 100; \frac{a_2 d_2}{D^2} \cdot 100; \text{atď, ktoré}$$

vyjadrujú ich príspevky v percentoch. O tom, či sú jednotlivé príspevky významné, môžeme rozhodnúť nepriamo, ako to doporučuje Rao (1952). Vypočítame D^2 pre menší počet znakov ako pôvodne. Ak je i potom celková rozdielnosť významná, je zrejme príspevok vyňatého znaku (znakov) bezvýznamný.

Aplikácia metódy

Vzhľadom na značnú prácnosť výpočtov, doporučuje sa použitie počítačov. V našom prípade bol použitý sovietsky počítač MINSK 22. Celková rozdielnosť bola použitá na posúdenie rozdielov medzi pohlavím u jatočných kačíc a pre odlišenie troch línií sliepok s kombinovanou úžitkovosťou.

Rozdielnosť medzi pohlavím u jatočných kačíc

U 89 ks kačíc a 87 ks kačierov bolo merané nasledujúcich šesť vlastností:

živá váha pred zabitím	g
váha prsného svalstva	g
plocha prsného svalstva	cm ²
váha stehenného svalstva	g
výška karíny	mm
váha prázdneho jatočného tela	g

Rozdiely medzi samcami a samicami sa ukázali byť pri tomto meraní (vo veku 56 dní) na základe testov t bezvýznamné pre všetky skúmané znaky.

Odlišný obraz o rozdielnosti medzi pohlavím získavame, akonáhle na jej posúdenie použijeme Mahalanovisovu celkovú rozdielnosť podľa popísanej metódy. Charakteristika D^2 v našom prípade vykazuje hodnotu $D^2 = 1,0588$, ktorá zodpovedá hodnote $F = 7,45$. Komplexne posudzovaný rozdiel medzi pohlavím je teda vysoko významný. Konštanty a_i príslušiace jednotlivým vlastnostiam, ako aj príspevok každej vlastnosti ku rozdielu medzi multivariačnými priemermi v percentoch sú v tab. I. Ukázalo sa, že k rozdielu medzi samcami a samicami prispela v tomto prípade najvýznamnejšie živá váha, výška karíny, jatočná váha a plo-

cha prsného svalstva. Ostatné dve vlastnosti strácajú pri komplexnom pohľade z hľadiska rozdielnosti na význame. Využitelnosť takéhoto zistenia pri posudzovaní jatočnej kvality kačíc z genetického, komerčného i z iných hľadísk je zrejmalá.

Rozdielnosť troch línií sliepok

U náhodne vybraných vzoriek sliepok troch línií s kombinovanou úžitkovosťou boli zisťované nasledovné tri vlastnosti:

znáška do veku 500 dní
živá váha vo veku 180 dní
váha vajec

I. Konštanty a_i a percentuálne príspevky vlastností ku rozdielu medzi multivariačnými priemermi.

Vlastnosť	a_i	Príspe- vok k cel- kovému rozdielu %
Živá váha	0,0131	37,9
Váha prsného svalstva	- 0,0049	7,9
Plocha prsného svalstva	- 0,2283	16,8
Váha stehenného svalstva	0,0033	0,8
Výška karíny	- 0,3622	19,2
Váha jatočného tela	- 0,0109	17,4

II. Počet vzoriek, priemery vlastností a variabilita troch vlastností u troch skúmaných línii sliepok

Plemeno	Línia	Počet sliepok	Znáška ks		Živá váha kg		Váha vajec g	
			priemer	smerodajná odchýlka	priemer	smerodajná odchýlka	priemer	smerodajná odchýlka
RIR	AH 1	166	188,45	50,12	2,32	0,21	59,47	3,95
RIW	AH 2	237	178,30	44,10	2,09	0,22	59,95	4,24
BPR	AH 4	399	181,15	43,92	2,13	0,23	58,04	4,14

III. Porovnanie testovania rozdielov medzi líniami analýzou variancie a pomocou celkovej rozdielnosti

Porovnávané línie	Vlastnosti	Analýza variancie	Generalized distance			
			D^2	F	α_i	relatívne príspevky %
AH 1 — AH 2	znáška	o			0,0004	0,7
	živá váha	*	1,09	35,56	2,3924	96,1
	váha vajec	*			— 0,0346	3,2
AH 1 — AH 4	znáška	o			— 0,0002	0,6
	živá váha	o	0,24	11,97	— 0,3515	9,3
	váha vajec	*			0,0560	90,1
AH 2 — AH 4	znáška	o			0,0014	3,4
	živá váha	*	0,79	30,66	1,8731	90,8
	váha vajec	*			0,0192	5,8

o = rozdiel nepreukazný

* = rozdiel preukazný

Priemery týchto vlastností a charakteristika ich variability sú uvedené v tab. II. V tab. III uvádzame preukaznosť rozdielov medzi priemermi vlastností, pri testovaní každej vlastnosti osobitne analýzou variancie, celkovú rozdielnosť vyjadrenú charakteristikou D^2 , jej príslušiacu F hodnotu a jej preukaznosť, konštanty α_i a príspevky vlastností ku celkovej rozdielnosti medzi líniami v percentoch. Na tomto príklade sa zreteľne ukazuje, o koľko presnejšie nás informuje komplexné hodnotenie rozdielnosti pomocou celkovej rozdielnosti ako testovanie rozdielov u každej vlastnosti oddelene. Rozdiely medzi multivariačnými priemer-

mi sú opäť vo všetkých prípadoch významné. Relatívne príspevky jednotlivých vlastností sa však od seba značne líšia. Kým podstata rozdielnosti medzi líniami AH 1 — AH 2 a AH 2 — AH 4 spočíva v živej váhe, medzi líniami AH 1 a AH 4 sa na rozdieloch najviac podieľa váha vajec, hoci aj tu si rozdiel v živej váhe zachováva určitý, i keď menší podiel. Čiastočnú odlišnosť výsledkov oproti analýze variancie možno tu vysvetliť najmä tým, že sa pri výpočte celkovej rozdielnosti zohľadnili aj vzájomné vzťahy vlastností.

Z výsledkov v tab. III sa opäť rysujú možnosti použitia metódy. Celkové odlišnosti ňou možno študovať napr. pri dlho-

dobých selekčných experimentoch s disruptívnou selekciou, ale aj pri praktickom šľachtení a pri komplexnom posudzovaní rozdielov medzi populáciami vôbec. Komplexný a zároveň analytický pohľad na akékoľvek rozdiely medzi popu-

láciami bude zaiste vítaný nielen v genetických štúdiách, ale všade tam, kde sa zaujímate na zvieratách nielen o jednu, ale o viacej vlastností. A to je prakticky pri každom experimente.

Súhrn

Doteraz bežne používané štatistické metódy dovoľujú rozhodovať iba o významnosti rozdielov medzi priermi jednotlivých vlastností oddelene.

Mahalanovisova celková rozdielnosť (generalized distance) umožňuje komplexné posúdenie celkového rozdielu medzi akýmkoľvek dvoma populáciami, u ktorých bolo sledovaných viac vlastností.

V práci je popísaný princíp metódy a navrhnutý postup pre výpočet celkovej rozdielnosti, rozšírený o spôsob percentuálneho vyjadrenia relatívnych príspevkov jednotlivých vlastností. Aplikácia metódy je ilustrovaná dvoma príkladmi.

Komplexný a zároveň analytický pohľad bude zaiste vítaný v genetických štúdiách a všade tam, kde sa zaujímate o viac vlastností zvierat súčasne.

Došlo dňa 19. 8. 1968

Literatura

- DEFRISE - GUSSENHOVEN E., 1967, Generalized distance in genetic studies. Acta genet., Basel 17 : 275-288.
HOTELLING H., 1931, The generalization of „Student's Ratio“. Ann. Mat. Stat. 2 : 360.
MAHALANOVIS P. C., 1936, On the generalized distance in statistics. Proc. Mat. Inst. Sci. India 2 : 49.
RAO C. R., 1952, Advanced statistical methods. John Willey Sons, N. Y.

Обобщенное расстояние по Магалановису (generalized distance) и его использование при изучении генетических параметров птицы

Используемые до настоящего времени статистические методы позволяют нам решать вопрос достоверности разниц между средними величинами отдельных свойств лишь раздельно.

Обобщенное расстояние по Магалановису позволяет комплексно определять общую разницу между любыми популяциями, у которых изучается несколько свойств.

В работе описывается принцип метода и предложен способ вычисления обобщенного расстояния, дополненный методом процентного выражения относительных показателей отдельных свойств. Применение метода иллюстрируется на двух примерах.

Комплексная и одновременно аналитическая оценка будет особенно приемлема при изучении генетических параметров и там, где обобщенно определяются несколько свойств животных.

Текст к таблицам

- I. Константы и процентные показатели свойств, вызывающие разницу между взаимно вариационными средними
- II. Количество проб, среднее свойств и изменчивость трех свойств у трех исследуемых линий кур
- III. Сравнение статистической достоверности разниц между линиями путем дисперсионного анализа и методом обобщенного расстояния

MAHALANOVIS' Generalized Distance and its Application in Genetic Studies of Poultry

The hitherto used statistical methods make possible a determination only of the importance of differences between the averages of the different characters separately.

'MAHALANOVIS' generalized distance makes possible a complex estimation of the total difference between any two populations, in which several properties have been examined.

The paper contains a description of the principle of the method and proposes a procedure for the calculation of the generalized distance, extended by including a method of expressing the percentage of the relative contributions of the individual properties. Application of the method has been illustrated by means of two examples.

A complex and, simultaneously, also analytical picture will certainly be welcome in genetic studies and in all cases in which we are interested in several properties of animals simultaneously.

Text to the tables

- I. a) constants and proportional contributions of properties to the difference between multivariational averages
- II. The number of samples, average properties, and the variability of three properties in three examined lines of chickens
- III. Comparison of the testing differences between lines by means of variance analysis and of the total difference

Die Gesamtunterschiedlichkeit (generalized distance) nach Mahalanovis und ihre Ausnützung bei genetischen Studien bei Geflügel

Die bisher allgemein angewandten statistischen Methoden ermöglichen nur die Feststellung der Signifikanz der Unterschiede zwischen den Durchschnittswerten, getrennt für die einzelnen Eigenschaften.

Die Gesamtunterschiedlichkeit (generalized distance) nach Mahalanovis ermöglicht eine komplexe Bewertung des Gesamtunterschiedes zwischen jedweden zwei Populationen, bei welchen mehrere Eigenschaften verfolgt wurden.

In der vorliegenden Arbeit wird das Prinzip der Methode beschrieben und der Vorgang bei der Berechnung der Gesamtunterschiedlichkeit, erweitert um die Methode der perzentuellen Formulierung der relativen Beiträge der einzelnen Eigenschaften, vorgeschlagen. Die Applikation der Methode wird an zwei Beispielen dargestellt.

Der komplexe und gleichzeitig analytische Gesichtspunkt ist sicherlich von Bedeutung bei genetischen Studien und überall dort, wo wir uns um mehrere Eigenschaften von Tieren gleichzeitig interessieren.

Text zu den Tafeln

- I. a) Konstanten und perzentuelle Beiträge der Eigenschaften zum Unterschied zwischen den Multivariationsdurchschnitten
- II. Anzahl der Proben, Eigenschaftsdurchschnitte und Variabilität von drei Eigenschaften bei drei untersuchten Hennenlinien.
- III. Vergleich des Testens der Zwischenlinienunterschiede mit Hilfe der Varianzanalyse der Gesamtunterschiedlichkeit.

Ing. Ján Gavora CSc., doc. ing. Jozef Staško CSc., Výskumný ústav pre chov hydiny, Ivanka pri Dunaji, Josef Tošovský, prom. mat. statistik, Výpočtové středisko při Výzkumném ústavu zemědělské ekonomiky, Praha 2, Máne-sova 75

Podpsáno k tisku dne 6. 5. 1969

Upozorňujeme naše čtenáře, že 7. číslo ŽIVOČIŠNÉ VÝROBY bude věnováno závažným pracím z oboru výživy hospodářských zvířat.

Pro informaci uvádíme názvy a autory vybraných příspěvků do tohoto tematického čísla:

Ing. dr. P. Markovič, CSc., ing. dr. M. Dvořáček, CSc.: Odchov jaloviček bez plnotučného mléka.

Doc. ing. J. Nakládal, CSc., ing. J. Ptáček, CSc.: Výkrm býčků s odstupňovanými dávkami jadrných krmiv a se zvláštním zřetelem na uplatnění senáže jetelotrav.

Dr. ing. A. Karkan, MVDr. L. Šlesinger: Studium vlivu siřičitanu a pyrosiřičitanu sodného na kvalitu jetelotravní siláže a zdravotní stav pokusných jalovic.

Ing. L. Sedláková, CSc., dr. ing. I. Kolář, CSc.: Sledování ztrát pastevního porostu na sušině a živinách při dávkové polodenní a celodenní pastvě a při zkrmování v koseném stavu ze žlabu.

Ing. F. Lízal, CSc., ing. B. Braun: Výživná hodnota různých druhů hluboké drůbeží podestýlky u vykrmovaného skotu.

Dr. B. Navrátil, CSc.: Bilanční stravitelnost a retence P sodných fosfátů a superfosfátu u rostoucích prasat.

Ing. F. Isajev, CSc.: Konzervace drcené cukrovky benzoanem sodným a kyslíčnickem siřičitým a její zkrmování chovným a žírným prasatům.

Doc. ing. L. Genči, CSc., ing. R. Gálik, MVDr. K. Genčiová: Vplyv rôznej hladiny síranu měďnatého v krmných dávkach výkrmových ošípaných na bilanciú a retenciú dusíku počas rastu.

RNDr. Z. Dvořák, CSc., ing. I. Vognarová: Nutriční hodnota bílkovin krevních mouček sušených systémem Alfa Laval Centriblood

Sova Z., Jícha J., Koudela K., Houška J.: Hodnoty cholesterolu, fosfolipidů a esterifikovaných mastných kyselin u kuřat plemene leghornka bílá v prvním měsíci života 235

Petkov S., Krbec J.: Nutriční hodnota bílkovin bobu a hrachu ve srovnání s bílkovinou sójového extrahovaného šrotu v krmných dávkách kuřat 243

Pavel J., Svozil B.: Příspěvek k poznání kortikosteroidní kontroly aktivity některých enzymů v krevním séru u kuřic plemene plymutky bílé 253

Ženíšek Z., Lautner V.: Využití nebilkovinných dusíkatých látek — močoviny v krmné dávce nosnic 261

Podhradský J., Špaček F.: Studie o vhodnosti poměru N-látek a metabolizovatelné energie v krmných směsích pro nosnice, doplněných DL-metioninem a L-lyzinem 269

Fišer F., Gayer P.: Mikroklima v hale pro výkrm brojlerů na turnusové podestýlce 279

Rous J., Skřivan M.: Deficience a imbalance aminokyselin v bílkovině pšenice při výkrmu kachňat 289

Kříž L., Jurčová Z., Lazar L.: Zjištění výkrmových schopností některých plemen a linií krůt 297

Sopko J.: Vplyv zvýšeného obsahu vitamínu B₁₂ v krmive na rast a spotrebu krmív u moriek 307

Z vědeckého života

Gavora J., Staško J., Tošovský J.: Mahalanovisova celková rozdielnosť (generalized distance) a jej využitie pri genetických štúdiách u hydiny 315

СОДЕРЖАНИЕ

Подградски Я.: Актуальные вопросы в птицеводстве (ч/233). — Сова З., Йиха Я., Коудела К., Гоушка Й.: Показатели холестерина, фосфолипидов и этерифицированных жирных кислот у цыплят породы леггорн белый в первом месяце жизни (241). — Петков С., Крбеч Й.: Питательное достоинство белков бобов и гороха по сравнению с белками соевого экстрагированного шрота в кормовых рационах цыплят (250). — Павел Й., Свозил Б.: К изучению кортикостероидного контроля активности некоторых ферментов в сыворотке крови кур-молодок породы плимутрок белый (259). — Женишек З., Лаутнер В.: Использование небелковых азотных веществ — мочевины — в кормовом рационе кур-несушек (268). — Подградски Я., Шпачек Ф.: Изучение соответствующего отношения азотных веществ и метаболизируемой энергии в кормовых смесях для кур-несушек с добавлением DL-метионина и L-лизина (276). — Фишер Ф., Гайер П.: Микроклимат в залах для откорма бройлеров на циклической подстилке (286). — Роус Я., Скршиван М.: Дефицит и неравновесие аминокислот в белке пшеницы при откорме утят (295). — Кржиж Л., Юрчова З., Лазар Л.: Определение способности к откорму некоторых пород и линий индеек (305). — Сопко Я.: Влияние повышенного содержания витамина В₁₂ в корме на рост и расход кормов у индеек (312). — Гавора Я., Сташко Й., Тошовский Й.: Обобщенное расстояние по Магалановису (generalized distance) и его использование при изучении генетических параметров птицы (318).

CONTENT

Podhradský J.: Topical Problems in Poultry Breeding (Cz/233). — Sova Z., Jícha J., Koudela K., Houška J.: The Values of Cholesterol, Phospholipids, and of Esterified Fatty Acids in Chicken of the White Leghorn Breed in the First Month of Life (res. G/242). — Petkov S., Krbec J.: The Nutritive Value of the Proteins of Beans and Peas Compared with the Protein of Extracted Soy Meal in the Feed Rations of Chicken (251). — Pavel J., Svozil B.: On the Corticosteroid Control of the Activity of Certain Enzymes in the Blood Serum of Hens of the White Plymouth Breed (259). — Ženíšek Z., Lautner V.: Application of Non-Proteinic Nitrogenous Substances — Urea — in the Feed Ration of Laying Hens (268). — Podhradský J., Špaček F.: A Study on the Suitability of the Ratio of N Substances and of Meta-



bolizable Energy (ME) in Feed Mixtures for Laying Hens, Complemented with DL-Menthionine and L-Lysine (277). — Fišer F., Gayer P.: The Microclimate in Halls for the Fattening of Broilers on Periodically Changed Litter (286). — Rous J., Skřivan M.: Deficiency and Unbalance of Amino Acids in the Protein of Wheat in the Fattening of Ducks (295). — Kříž L., Jurčová Z., Lazar L.: Determination of the Fattening Capacity of Certain Turkey Breeds and Lines (305). — Sopko J.: The Effect of Increased Content of Vitamin B 12 in Feed on the Growth and Feed Intake in Turkeys (313). — Gavora J., Staško J., Tošovský J.: Mahalanovis' Generalized Distance and its Application in Genetic Studies of Poultry (318).

INHALT

Podhradský J.: Aktuelle Fragen in Geflügelzucht (Tch/233). — Sova Z., Jícha J., Koudela K., Houška J.: Cholesterin- Phospholipid- und esterifizierte Fettsäurenwerte bei Weißen Leghornküken im ersten Lebensmonat (242). — Petkov S., Krbec J.: Nährwert des Ackerbohnen- und Erbseneiweißes im Vergleich zum Eiweiß des extrahierten Sojaschrotes in den Futterrationen von Küken (251). — Pavel J., Svozil B.: Beitrag zur Erkenntnis der kortikosteroiden Kontrolle der Aktivität einiger Enzyme im Blutserum von Junghennen der Weißen Plymouthrasse (260). — Ženíšek Z., Lautner V.: Ausnützung des Harnstoffs in der Futterration für Hennen (res. E/268). — Podhradský J., Špaček F.: Untersuchungen über die Eignung des Verhältnisses der N-Stoffe und der metabolisierbaren Energie (ME) in mit DL-Menthionin und L-Lysin ergänzten Futtergemischen für Hennen (277). — Fišer F., Gayer P.: Das Mikroklima in Broilermasthallen mit Turnustiefstreu (287). — Rous J., Skřivan M.: Defizienz und Imbalance der Aminosäuren im Weizenprotein bei der Jungentenmast (296). — Kříž L., Jurčová Z., Lazar L.: Feststellung der Mastfähigkeit einiger Putenrassen und -linien (res. E/305). — Sopko J.: Einfluß des erhöhten Vitamin B 12-Gehaltes im Futter auf das Wachstum und auf den Futterverbrauch bei Puten (313). — Gavora J., Staško J., Tošovský J.: Die Gesamtunterschiedlichkeit (generalized distance) nach Mahalanovis und ihre Ausnützung bei genetischen Studien bei Geflügel (319).

TABLE DES MATIÈRES

Podhradský J.: Questions actuelles dans l'élevage des volailles (Tch/233). — Sova Z., Jícha J., Koudela K., Houška J.: Valeurs du cholestérol, des phospholipides et des acides gras estérifiés chez les poulets de la race White Leghorn au cours du premier mois de la vie (res. Al/242). — Petkov S., Krbec J.: Valeur nutritive des matières albuminoïdes du fève et du pois par comparaison avec les matières albuminoïdes de l'extrait du soya grossièrement moulu dans les rations alimentaires destinées aux poulets (res. An/251, Al/251). — Pavel J., Svozil B.: Contrôle corticostéroïde de l'activité de certains enzymes dans le sérum sanguin des poulets de la race White Plymouth (res. An/259, Al/260). — Ženíšek Z., Lautner V.: Utilisation des matières azotées non-albuminoïdes, de l'urée, dans la ration alimentaire destinée aux pondeuses (res. An/268). — Podhradský J., Špaček F.: Opportunité de la proportion des matières azotées et de l'énergie susceptible de métabolisation, dans les rations alimentaires destinées aux pondeuses et métabolisation, dans les rations alimentaires destinées aux pondeuses et additionnées de DL-Menthionine et L-Lysine (res. An/277, Al/277). — Fišer F., Gayer P.: Microclima dans les poulaillers d'engraissement sur la litière cycliquement changée (res. An/286, Al/287). — Rous J., Skřivan M.: Déficience et imbalance des acides aminés dans la matière albuminoïde du froment lors de l'engraissement des canardaux (res. An/295, Al/296). — Kříž L., Jurčová Z., Lazar L.: Constatation des aptitudes à l'engraissement de certaines races et lignées de dindes (res. An/305). — Sopko J.: Influence de la teneur élevée en vitamine B 12 dans l'alimentation sur la croissance des dindes et sur leur consommation des aliments (res. An/313, Al/313). — Gavora J., Staško J., Tošovský J.: Distance généralisée (generalized distance) de Mahalanovis et son utilisation lors des études génétiques de la basse-cour (res. An/318, Al/319).

Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS - ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ulice 14, Praha 1. Lze též objednat u každé pošty i poštovního doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS - ústřední expedice tisku, oddělení vývozu tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6, Legerova 22, Praha 2.