

Několik úvodních poznámek k číslu 7 „Živočišné výroby“ věnovanému otázkám drůbežnickým

Od roku 1945, ale zejména od roku 1948 lze zaznamenat v drůbežnictví prudký výrobní rozmach především na úseku líhnutí drůbeže a zavádění čisto-krevných plemen na nejširší základně, jehož cílem je zvýšení užítkovosti a tím i celkové výroby vajec. Současně však také se začíná silněji uplatňovat i snaha po zásobení trhu kvalitní jatečnou drůbeží, vykrmovanou rychlovýkrmem (kuřata, kachňata a rané husy).

Tyto snahy, uspokojit náš konzum hlavně po stránce objemu výroby, byly v poslední době ještě vystupňovány zaváděním nové technologie ve výrobě vajec i jatečné drůbeže, která razí nové formy práce, jimiž se chceme nejen přiblížit průmyslové výrobě, ale jejíž pomocí lze dosáhnout vyšší produktivity úsporami v mnoha směrech, a to nejen na výrobních prostředcích, např. půdě, investičních nákladech, ale hlavně na práci při zlepšené kvalitě výrobků.

Je přirozené, že nová technologie nezůstane stát na počátečním stupni vývoje a že se bude stále vyvíjet a zdokonalovat nejen vlastní technika, tj. způsoby jejího provádění, ale že budou zkoumány i různé činitele, kteří na výsledky při jejím provádění působí, a že budou hledány cesty, jak dosáhnout dalšího zlevnění výroby, ať už způsobem chovu nebo zlepšeným krmením ap.

Těchto problémů se dotýkají práce Kaliny, Orli a Müllera. První se zabývá možnostmi zavádění pastevního výkrmu kachen, jímž by se pastvou na vhodných vodních plochách po dobu 43 dnů a následným cpaním do 65 dnů dosáhlo téhož efektu ve výkrmu, avšak bez použití bílkovinné směsi, jako při použití dosud praktikovaného způsobu výkrmu v kotcích za použití obchodní bílkovinné směsi. Právě úspora v bílkovinách je dnes velmi cenným momentem, neboť v této je náš velmi úzký profil.

Zvýšením efektivnosti výkrmu nuceným cpaním se zabývá sdělení Kalinovo při dokrmu kachen v poslední fázi výkrmu.

Při intenzivních formách výkrmu a produkci vajec je podmínkou úspěchu vysoce kvalitní krmivo obohacené zejména vitamínovými přísadkami a také např. B₂ riboflavinem, o jehož účincích při podávání jím doplněné směsi pojednává práce s. inž. Müllera.

Byla-li až dosud u nás téměř veškerá pozornost věnována vzrůstu objemu výroby, zůstávalo poněkud pozadu hledisko kvality výrobků. Náš konzument však bude čím dál více uplatňovat své nároky na kvalitu, čím více a dříve bude zemědělská prvovýroba s to krýt potřebu.

Proto také nás neudiví motto celostátní konference Čs. vědecké technické společnosti, sekce pro potravinářský průmysl, konané v těchto dnech (28. a 29. dubna t. r. v Brně) „Od poznanych závad přejdeme k výrobkům nejlepší jakosti“.

Při zavádění nové technologie do výroby vajec se např. setkáváme zejména v klecovém chovu slepic se stoupnutím procenta křapů, resp. vůbec měkkých skořápek, které vede k značnému zvýšení ztrát při manipulaci s vejci. Tímto nově vzniklým problémem a jeho odstraněním se zabývá práce Z n o j i l o v á — Z o u - f a l ý — P á t k o v á. Zdá se však, že výskyt měkké skořápky nebude jen krmeně technickým, ale i plemenářským problémem tak jako vůbec kvalita vajec, jako např. tuhost bílku, výskyt krevních skvrn aj. Ovšem nebudou to v blízké době jen tyto vady a nedostatky v kvalitě, které bude nutno sledovat u vajec konzumních (samozřejmě však i u vajec násadových, neboť podmiňují dobrou jejich biologickou hodnotu, která je základem pro dobrý výsledek líhnutí), nýbrž to bude i problém obsahu vitaminů ve vejcích ap. Není-li však krmivo dosti bohaté těmito specificky působícími látkami, nebudou ani ve vejcích a tato nebudou po stránce obsahu plnohodnotná.

Bude tedy třeba věnovat kvalitativní stránce výrobků a jejímu zjišťování větší pozornost, aby na základě zjištěných poznatků mohla být ve výrobní praxi učiněna opatření k odstranění případných nedostatků.

Ke konci bych se chtěl zmínit o tom, že už náš věhlasný fyziolog J. E. Purkyně se zabýval před více než 100 lety nejen strukturou a skladbou vajec, ale i jejich jakostí, o čemž se ve své krátké studii zabývá dr. O r e l.

Dr. Podhradský

Pastevní výkrm kachen

Пастбищный откорм уток

Weidemast der Enten

R. KALINA

Výzkumný ústav pro chov prasat v Kostelci nad Orlicí

I.

První část sdělení

Došlo dne 21. X. 1958

Úvod

Chov kachen v ČSR musí být několikanásobně zvětšen, aby mohl být splněn úkol zvýšit výrobu jatečné drůbeže do roku 1965 o 190 %, jak bylo zemědělské výrobě uloženo XI. sjezdem KSČ.

Dosavadní způsob rychlovýkrmu kachen vyžaduje krmiva s vysokým obsahem stravitelných bílkovin. Tak krmivová směs pro kachny (vyráběná u nás pro rok 1959) obsahuje 8 % rybí a masokostní moučky, 2 % sušených kvasnic, 19 % sojového šrotu a 21 % pšeničných klíčků.

Také sovětské krmné normy předepisují 1400 g stravitelných bílkovin pro výkrm jednoho kachněte do stáří 60 dnů.

Stravitelných bílkovin živočišného původu pro výkrm jednoho kachněte je podle Kozáka potřeba nejméně 252 g.

V nejnovější době se sice konají pokusy nahradit bílkoviny živočišného původu bílkovinami rostlinného původu, avšak náhradou je pouze těžko dostupný sojový šrot. Výkrm kachen vyžadoval by si tedy ročně několik desítek tisíc tun stravitelných bílkovin, které k nám není možno dovézt.

Jednou z možností plnit výkrm kachen bez nároků na vysoké dávky bílkovin je pastevní výkrm kachen.

Způsob, jak se však dnes odchov kachen na vodě provádí, nedává záruky nejvyšší úspory krmiv a bylo proto nutno vyzkoušet, které vlivy by mohly spotřebu krmiva, zvláště pak bílkovinného, snížit.

Část všeobecná

Chov kachen je rozšířen již několik tisíc roků, a to téměř po celém světě. Způsob chovu v různých zemích a krajích je tak rozmanitý, že se s takovou rozdílností neseťkáme u žádného jiného domácího zvířete.

Tak např. E. Brown (1929) popisuje pastevní způsob chovu kachen na Malajském poloostrově a na Jávě, při němž pastevec pase přidělené mu stádo 1000 mladých kachen za pochodu od vesnice k vesnici a spásá zejména rýžoviště. Ve vesnici prodá ráno přes noc snesená vejce, eventuálně i vyřazené kachny a putuje dále. Vrací se domů po šestiměsíčním pastevním období. Tento způsob chovu je nejen velmi ekonomický, ale pomáhá i udržet pevnou konstituci kachen již po dvě tisíciletí.

Zcela jiná forma pastevního výkrmu kachen je zavedena v Belgii. Ve východních Flandrech jsou rozsáhlé údolní louky každý rok na podzim zaplavovány vodou, která se zadržuje malými hrázemi, takže vznikají mělké rybníky. Na tyto nádrže jsou pouštěna kachňata, která jsou k tomuto účelu líhnuta v srpnu a v září. Jen první dny po vylíhnutí jsou kachňata ponechávána doma a pak jsou pouštěna volně na tyto zaplavené louky. Najdou zde větší část krmiva a současně hnojí louky trusem. Na noc jsou kachňata zavírána do slaměných bud, které se po každém odchovu z hygienických důvodů spálí. Kachňata jsou pak dokrmována v družstevních dokrmnách a kolem vánoc a v lednu zabíjena. Voda ze zaplavených luk je pak v únoru vypouštěna a louky pohnojené kachním trusem dávají na jaře vydatnou seč.

V poslední době je velká pozornost věnována pastevnímu chovu kachen v SSSR. Veliké vodní plochy poskytují pro pastevní chov kachen veliké možnosti. Pro tento účel bylo vypěstováno i zvláštní plemeno kachen, které se podobá kachně březňače a bylo nazváno „Kachna podsadní“. Kachňata se líhnou uměle a jsou do 10 dnů stáří odchovávána na farmě. Pak se volně pouštějí na vodu. S hejnem kachňat se vždy vypouští jedna stará kachna, která kachňata vodí a přivádí na břeh do úkrytu, zvláště před bouřkou.

Kachňata jsou svolávána píšťalkou jako u pastevního chovu. Na vodě jsou kachny ponechávány do podzimu, kdy se schytávají a dokrmují. N. V. D a c h n o v s k i j (1951) na Ukrajinské pokusné stanici se zabýval pastevním odchovem pekingských kachen jednak na vodách hlubokých, kde získával 20 % úspory na jadrných krmivech, a jednak na mělkých vodních plochách, kde získával 70 až 75 % úspory krmiv, ponechával zde však kachny do stáří 120 dní. Způsob chovu zde podobá se našemu rychlovýkrmu kachen na vodách, přičemž jsou kachňata do stáří 12 do 15 dní chována ve vytápěných odchovnách, načež jsou přemísťována do odchoven u vody. Krmena jsou zde pravidelně zpočátku sedmkrát denně, pak se počet krmení postupně redukuje na dvakrát denně. Přitom N. V. D a c h n o v s k i j zavedl svolávání kachňat ke krmení pomocí signálů založených na podmíněných reflexech. Při tomto způsobu pastvy kachny dosahovaly ve stáří 90 dnů váhy 1825 g, tedy značně nižší než při normálním způsobu výkrmu a musely pak být 20 až 30 dní dokrmovány v ohradách.

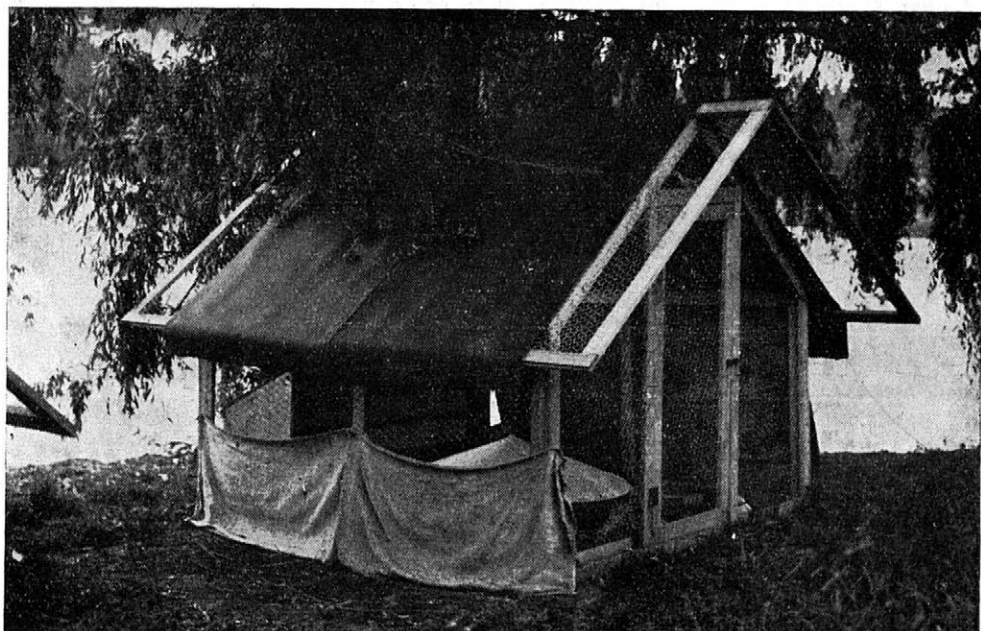
Na drůbežnickém sympoziu (prosinec 1958 v Praze) shrnul N. V. D a c h n o v s k i j nejnovější poznatky Ukrajinské výzkumné stanice kachen takto: Podle místních podmínek a podle krmivové základny používá se jeden ze dvou základních způsobů výkrmu jatečných kachen:

1. Výkrm kachen v ohrazených výbězích s plnohodnotnými krmnými dávkami.

2. Výkrm kachen na vodních nádržích s maximálním využitím přírodních zdrojů krmiva.

Při prvním způsobu činí spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku 4,5 kg zrnin a 0,55 kg suchých živočišných krmiv. K zajištění kvalitní drůbeže je při tomto způsobu chovu nutno vydatně krmit od prvního dne do konce výkrmu.

Druhý způsob je založen na využití krmiv, která skýtají kachnám vodní nádrže. Při dodržování zootechnických opatření, sestavených pro tento účel, kryje kachna až 75 % krmiva pastvou, bílkovinná krmiva až 100%. Při tomto pastevním způsobu výkrmu kachen je možno počítat i se značnými úsporami stavebními,



Obr. 1. Budky používané pro výkrm kachňat od prvního dne stáří. Elektrická kvočna se po šesti dnech odstraní

protože postačí jen velmi levné přístřešky, a to i pro nejmenší kachňata. Podmínkou zdaru je, aby byla kachňata co nejdříve po vylihnutí pouštěna na vodu. Jsou-li na vodu pouštěna kachňata starší, nezvyknou si již na pastvu do té míry jako kachňata, která již od dvou až tří dnů byla pouštěna na vodu. Jmenovaný autor upozorňuje dále na velký význam vodních rostlin pro výživu kachen.

Dobrých výsledků bylo dosaženo při pastvě na rýžových polích (I. P. G o n - č a r o v, 1948). Uzbecká stanice pro pěstování rýže pase kachny celoročně. V průměru pouze 21 dní v roce se nehodí pro pastvu. Kachny jsou pouze dokrmovány, přičemž na jednu kachnu je potřeba 14 kg jádra za rok. Mimo sběr plevele a vydrůlených semen prospívá kachna polím tím, že za jedno pastevní období zanechá na rýžových polích 45 kg trusu (počítáno v sušině). Tím se zvýšily průměrné výnosy sklizně rýže o 16,8 % (průměr za pět let).

V ČSR jsou veliké vodní plochy (přes 300.000 ha) zatím málo využítkovány pro chov kachen. Při rychlovýkrmu kachen na vodě jsou kachňata chována do stáří 14 až 21 dní ve vytápěných odchovnách, načež jsou přemísťována do letních bud u vody a poznenáhlu zvykána na vodu. Ve stáří kolem 60 dnů, tedy po ukončení

rychlovýkrmu, jsou kachny dodávány na jatky ve váze kolem 2 až 2,2 kg. S úsporou krmiva se prakticky nepočítá, neboť kalorická hodnota krmiva získaného staršími kachňaty na pastvě je poměrně nízká.. Předpokládá se sice, že si kachny najdou na vodě část krmiva, ale také spotřeba krmiva u kachen chovaných na vodě je v důsledku většího pohybu větší. Přesto má tento chov na vodě velký ekonomický význam hlavně v tom, že velmi usnadňuje ošetřování, činí chov hygieničtějším a kachny svým trusem hnojí rybníky, čímž přispívají k velmi rychlému rozmnožování planktonu (P r o b s t, 1935).

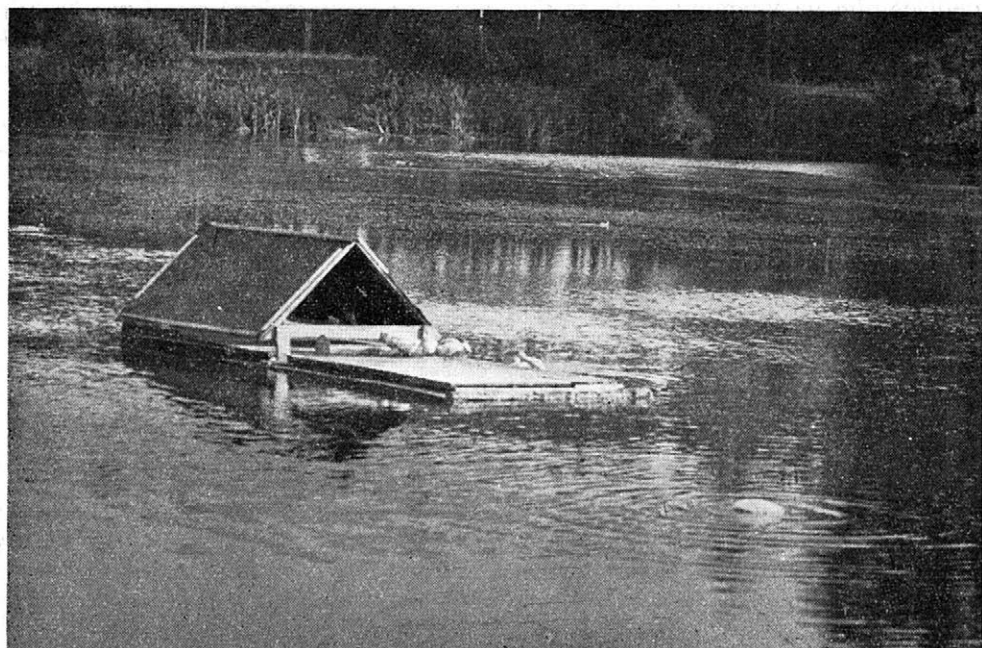
K r m e n í. Při všech způsobech chovu kachen, které jsou u nás zavedeny v našich velkochovech, jsou podmínkou dobrého růstu vyrovnané krmné dávky, bohaté na bílkoviny, ať již jde o bílkoviny živočišného původu, anebo je nahrazující dávky sojového šrotu s přídavkem příslušných vitaminových preparátů (V ý z k u m n ý ú s t a v L i b u š, 1957). Rychlý růst kachňat je spojen s velkou spotřebou bílkovin, jak tomu nasvědčují pokusy konané W a c h s m u t h e m (1956). Při poměru živin 1 : 7,4 byla spotřeba čistých živin na 1 kg přírůstku 2,86 kg, kdežto při užším poměru se spotřeba stále snižovala a činila při poměru 1 : 4,5 již pouze 1,91 kg čistých živin na 1 kg přírůstku. Avšak intezita růstu u kachen není stejná, nejvyšší je do 40 dnů stáří, a dá se tedy předpokládat, že i spotřeba bílkovinného krmiva v té době je největší. Odpovídá to i způsobu výživy kachňat divoké kachny březňačky (G. P. D e m e n t ě v, 1952). Kachňata se po vylíhnutí živí pouze hmyzem. Nehybných předmětů si zpočátku nevšímají. Podíl živočišné potravy z celkového krmiva činí zpočátku 80 %. Po dobu největšího růstu převládá tedy potrava živočišná. Teprve s přibývajícím stářím shánějí se více po potravě rostlinné, která pak na podzim převládá, aby si kachny zajistily na zimu zásobu tuku. Proto odlétají večer na souš za semeny rostlin.

Množství spotřebované zelené píce je jakýmsi regulátorem v poměru druhů krmiv, jak to vidíme i při krmení domácích kachen. Z praxe je známo, že asi 25 % jadrného krmiva můžeme při výkrmu nahradit zelenou pící. Přesné pokusy v tomto ohledu však zatím nebyly konány.

Také forma pastevního výkrmu v našich klimatických poměrech není ve velkochovech dosud vyzkoušena. Kachňata líhnutá uměle jsou odchovávána do 14 dnů ve vytápěných odchovnách bez přístupu k vodě a i později se kachňata jen velmi opatrně pouštějí na vodu. Někteří chovatelé se sice ve své praxi přesvědčili, že je možno kachňata pouštět na vodu již dříve, jiní chovatelé však tvrdí pravý opak, ježto se jim stalo, že kachňata i čtyři týdny stará ve vodních výbězích nebo při silném promoknutí nastydlá a uhynula. Jejich chmýří nebylo promaštěno tukem, jak je tomu např. u divokých kachen. Zdůvodňuje se to tím, že tuková kostrční žláza u kachňat do stáří čtyř týdnů nefunguje, a proto se nesmějí kachňata dříve pouštět na vodu, aby se nepromočila. Je tedy nutno i tuto otázku přezkoušet.

Se stoupající výrobou a nabídkou jatečných kachen bude stoupat také požadavek konzumenta po kvalitě jatečných kachen. Kachňata z rychlovýkrmu plně neuspokojují. Vysoké dávky bílkoviny, zvláště živočišné, umožňují sice rychlý růst, maso však — zvláště po mrazírenském skladování — bývá namodralé a takové mladé kachny s nízkým obsahem tuku nejsou u konzumentů oblíbené. Je známo, že část těchto kachen z rychlovýkrmen nemůže být pro horší kvalitu dodána na trh ve formě jatečné drůbeže a musí se zpracovat na konzervy nebo jaternice, což si vyžaduje nových nákladů. Proto se v domácnostech již odedávna vodní drůbež „cpe“ na vyšší obsah tuku. Také drůbežářské závody byly nuceny alespoň část jatečné drůbeže dokrmovat. Nejvíce se používalo dokrmu volně sypaným zrnem (zvláště ovsem). Spotřeba zrna při tomto způsobu dokrmu však byla vysoká a v drůbežářských závodech bylo na 1 kg přírůstku potřebí až 38 kg zrna.

Při druhém způsobu — nuceným dokrmem kukuřicí cpaním — byla již spotřeba zrna menší a činila v průměru 11,5 kg kukuřice na 1 kg přírůstku. Přístroje, které měly toto cpaní zčásti zmechanizovat, se však neosvědčily. Jako nejlepší se ukázal způsob dokrmu podle dr. K. M i c h a l í k a, přičemž se kachny dokrmují pomocí ručního přístrojku šrotem, spařeným vodou v poměru 1 díl šrotu na 1,3 až 1,5 dílů vody. Proto jsme tohoto způsobu dokrmu použili i k dokrmu kachen z pastevního předvýkrmu.



Obr. 2. Ochranná budka pro kachňata na plovoucím voru

Vlastní výzkum

Účelem vlastního výzkumu bylo prokázat:

1. Zda může vodní rostlinstvo ovlivnit spotřebu krmiva.
2. Zda může vnější prostředí (umístění kachňat při výkrmu) ovlivnit spotřebu krmiva.
3. Co skýtá kachňatům volný vodní výběh a čím je možno dokrmovat.
4. Jaká je nejlepší technika pastevního chovu v našich poměrech.

Pokusy byly konány na rybníce H l a d ve Studenci. Tento rybník má zatopenou plochu 5,80 ha a leží v nadmořské výšce 437 m. Okrajový porost je měkký a rybník je jen asi z jedné třetiny obrostlý polotvrdým porostem zblochanu vodního. Jedna třetina hráze je zarostlá vrbovím a po hrázi vede železniční trať. V době pokusů byl rybník uvnitř zarostlý vodním morem (*Elodea canadensis*) a rdestem maličkatým (*Potamogeton pussilus*). Z okřehekovitých rostlin byl zastoupen jen okřehek *Lemna minor* v malém množství. Netvořil nikdy souvislý povlak.

Na rybníku jsou chovány kachny po celý rok. V době letní je stav kachen 600 až 1000 kusů.

Ad 1) Metodika pokusu č. 1

370 kachňat bylo krmeno do stáří 12 dnů společně a pak byla kachňata rozdělena do šesti skupin, z nichž tři skupiny byly chovány na zatravněném výběhu v zahradě a tři paralelní skupiny na omezených vodních plochách. Na zahradě se počítalo pro jedno kachně 0,5 m² výběhu na zatravněné písčitohlinité půdě s mírným svahem nedovolujícím vytváření louží. Kachňata na vodě měla k dispozici stejně velký výběh, z něhož ale polovina byla vodní plocha.

Skupiny č. I A na zahradě a I B na vodě byly krmeny stejným krmivem, silně deficientním na vitaminy, které se skládaly z 25 % bílkovinné směsi pro drůbež, 25 % obilních šrotů a 50 % bramborových vloček. Zelené krmivo podáváno nebylo (tabulka I).

I. Schematické znázornění pokusu č. 1

Skupina	Výběh	Složení krmiva	Poměr živin
I A	zahrada	25 % směsi pro drůbež 25 % obilního šrotu (ječný) 50 % bramborových vloček	1 : 5,9
II A	zahrada	25 % směsi pro drůbež 25 % obilního šrotu (ječný) 25 % bramborových vloček 25 % okřehku	1 : 4,91
III A	zahrada	25 % směsi pro drůbež 25 % obilního šrotu (ječný) 25 % bramborových vloček 25 % okřehku + 382 mcg vit. B ₁ , 178 mcg vit. B ₂ , 192 mcg vit. B ₆ , 3189 mcg niacinu, 93 mcg kys. pantothen., 64382 mcg cholinu, 1749 mcg vit. E, 1 mcg vit. B ₁₂ , 100 m. j. D ₂	1 : 4,91
I B	omezený vodní	jako I A	1 : 5,9
II B	omezený vodní	jako II A	1 : 4,91
III B	omezený vodní	jako III A	1 : 4,91

Skupiny č. II A na zahradě a II B na vodě byly krmeny 25 % bílkovinné směsi pro drůbež, 25 % obilních šrotů, 25 % bramborových vloček a 25 % okřehku (*Lemna polyrrhiza*). Okřehku jako zelené krmivo byl zvolen proto, že tvořil na přilehlých rybnících souvislou vrstvu několik cm silnou, takže byl nejdostupnější zelenou pící, a za druhé pro svůj vysoký obsah vitaminů a minerálních látek. Čerstvá hmota okřehku obsahuje velké množství vody (93,28 %, 1,31 % chlorofylu, 2,26 mg % beta-karotenu, 13,6 mg % vitaminu C, 2,11 % minerálních látek, 1,12 % stravitelných bílkovin a 2,24 % škrobových hodnot.

Nejcennějšími látkami v okřešku byly tedy vitaminy, resp. provitaminy a minerální látky. Veliký význam je přičítán i dietetickým účinkům. Kachňata okřehek velmi ráda přijímala. Okřehek, který se vyskytoval jako odrůda *Lemna polyrrhiza*, byl podběrákem nabírán ve vodě a dáván do košů, aby přebytečná voda mohla odtéci. Po odkapání vody byly pak koše s okřeškem vozeny na farmu.

Skupiny č. III A na zahradě a III B na vodě dostávaly stejné krmné dávky jako skupiny č. II A a II B, ale doplněné vitaminy, které podle analytického rozboru provedeného Biochemickými laboratořemi v Praze v krmné dávce chyběly (vitaminy jsou uvedeny v přiložené tabulce). Pouze v době od 14 dnů stáří kachňat do 30 dnů stáří dostávaly tyto skupiny místo vitaminů dvojitou dávku okřešku (pro nedostatek vitaminů). Kachňata byla vážena individuálně ve stáří 14, 30 a 60 dnů. Krmivo bylo každé skupině podáváno *ad libitum*. Množství spotřebovaného krmiva bylo přesně zapisováno.

Průběh a výsledky pokusu

Kachňata rozdělená do šesti skupin vykazovala v jednotlivých skupinách různé přírůstky na váze a různou spotřebu jaderného krmiva na 1 kg přírůstku (tabulka II).

Skupiny, kde byl zkrmován okřehek, vykazovaly mnohem menší spotřebu jaderného krmiva na 1 kg přírůstku než skupiny, kde okřehek zkrmován nebyl. Rozdíl ve spotřebě jaderného krmiva činil až 1,35 kg. Tato menší spotřeba krmiva se projevila jak u skupin chovaných bez vodního výběhu, tak u skupin chovaných na vodě. Jelikož množství spotřebovaného okřešku na jeden kus činilo v průměru za celou dobu výkrmu nejvýše 3,89 kg (u skupiny č. III B), nemohl tento okřehek vzhledem ke své nízké škrobové hodnotě způsobit tuto úsporu na spotřebě jaderného krmiva svou kalorickou hodnotou, ale obsahem vitaminů a minerálních látek a svými účinky dietetickými. Toto se zejména projevilo u skupin chovaných na vodě, kde všeobecně byla spotřeba krmiva větší než u skupin bez vodního výběhu. U skupin chovaných na vodě, které dostávaly okřehek, se větší spotřeba krmiva projevila lepším zužitkováním krmiva než u skupin chovaných bez vodního výběhu. U skupiny I B, kde nebyl podáván okřehek, byla vlivem vody spotřeba jaderného krmiva největší, krmivo však zde nebylo zhodnoceno úměrnými přírůstky na váze.

Že se zde projevilo nedostatek vitaminů je zřejmé i z toho, že tato skupina kachňat mělo do 30 dnů stáří poměrně malou spotřebu krmiva na 1 kg přírůstku. Drobné lístky okřešku a řasy, které proplouly pletivem, byly kachňaty loveny a stačily na začátku krýt část potřebných vitaminů. Pro starší kachňata však již toto malé množství nestačilo, a proto bylo jaderné krmivo velmi špatně zhodnoceno.

Příznivý vliv prostředí se projevilo zejména na přírůstcích na váze. Ačkoli váhy kachňat na počátku pokusu ve stáří 14 dnů byly téměř vyrovnané se sklonem vyšší váhy spíše k těm skupinám, které ve stáří 60 dnů vykazovaly váhy nejmenší, byly váhy kachen v 60 dnech u skupin chovaných na omezených vodních výbězích mnohem vyšší. Tyto váhy byly vysoce průkazné při $P < 0,01$. Kachny krmené na suchu byly totiž přesto, že výběh byl v ovocné zahradě s propustnou půdou a dostatkem stínu, vystavovány mnohem více nepříznivému počasí než kachny na vodě. Kachny na zahradě dýchaly v horkých dnech přes den otevřeným zobákem a neprojevovaly chuť k žrádlu. Teprve ve večerních a nočních hodinách přijímaly potravu. Za deště a delšího nepříznivého počasí stály netečně v blátě a neodpočívaly. Naproti tomu kachny na vodě měly stále příznivé prostředí, koupaly se za bouře stejně jako při vedrech a za deště klidně odpočívaly na vodě. Tyto rozdíly v prostředí se zvláště silně projevily v době největšího růstu kachňat.

II. Srovnání spotřeby krmiva a přírůstků u kachňat

A – bez vodního výběhu

B – s omezeným vodním výběhem

Skupina	n	Ve stáří 14 dnů			Ø váha ve 30 dnech v g	Ø spotřeba jadrného krmiva na 1 kus do 30 dnů stáří v g	Ø spotřeba jadrného krmiva na 1 kg přírůstku do 30 dnů stáří v g	n
		váha v g $\bar{x} \pm s_x$	s	v				
IA	24	275 $\pm$ 13,78	67,5	24,55	1140	1946	1707	23
IIA	73	284,2 $\pm$ 7,55	64,5	22,70	1088	1734	1593	73
IIIA	78	297,4 $\pm$ 7,30	64,5	21,68	1050	1652	1575	78
IB	24	270,8 $\pm$ 18,37	90	33,23	1157	1946	1682	24
IIB	80	284,5 $\pm$ 10,12	90,5	31,81	1145	1827	1596	80
IIIB	79	287,0 $\pm$ 8,94	79,5	27,70	1087	1944	1798	79
		Váhy ve stáří 14 dnů						
		$\bar{x}_1 - \bar{x}_2$	t	P >				
I		4,2	0,183	0,5				
II		0,3	—	—				
III		10,4	0,902	0,1				

Složení krmné dávky viz tabulku I.

Rozdíly ve spotřebě jaderného krmiva na 1 kg přírůstku se projevily nejen vlivem různého složení krmné dávky, ale i mezi skupinami se stejným složením krmné dávky se projevily rozdíly až 40 dkj jaderného krmiva na 1 kg přírůstku proti odchovu v příznivějším prostředí.

Literatura

Böls R.: Americké metody chovu drůbeže – chov kachen (1952). – Brown E.: Poultry Breeding and Production (1929) – Čerbas B. I. – Zernyška T. A.: Vygul utok v karpových prudových chozajstvach (1946). – Dementěv G. P.: Pticy sovetskogo sojuza (1952). – Düringen H.: Die Geflügelzucht (1927). – Fangauf a Kallmann: Archiv für Geflügelkunde (1933, VII, 109-121). – Fišer J.: Využití vodních nádrží pro chov ryb a kachen (1952). – Friderich: Naturgeschichte der Vögel Europas (1923). – Gončarev I. P.: Razvedenie utok na risovyh poljach (1948). – Hans v. Boetticher: Gänse und Entenvögel aus aller Welt (1952). –

Ve stáří 60 dnů			ø vážový přírůstek na 1 kus od 30–60 dnů v g	ø spotřeba jadrného krmiva na 1 kus v době od 30 do 60 dnů v g	ø spotřeba jadrného krmiva na 1 kg přírůstku v době od 30 do 60 dnů v g	ø spotřeba jadrného krmiva na 1 kus v době od 1–60 dnů v g	ø spotřeba jadrného krmiva na 1 kg přírůstku za celou dobu výkrmu (1–60 dnů) v g	sovět- ské krmné jed- notky
váha v g $x \pm s_x$	s	v						
2261,9 ± 43,16	207	9,15	1069	8583	8029	10530	4655 = 4944	
1940,1 ± 25,81	220,5	11,37	585	6380	7435	8114	4182 = 4438	
1832 ± 32,10	283,5	15,47	796	5996	7532	7648	4173 = 4428	
2422,5 ± 54,19	265,5	11,01	1251	10292	8227	12238	5091 = 5420	
2316,3 ± 32,37	239,5	12,50	1245	6853	5504	8681	3747 = 3976	
2377,5 ± 29,53	262,5	11,04	1303	7141	5480	9085	3821 = 4055	
Váhy ve stáří 60 dnů								
$x_1 - x_2$	t	P <						
150,6	2,174	0,05						
376,2	9,086	0,01						
544,8	12,492	0,01						

Kozák V.: Krmení drůbeže (1955). — Krikun A. A.: 129 kg masa od jedné kachny za rok (1953). — Makatsch W.: Der Vogel und seine Jungen (1951). — Michálek K.: Nová mechanisovaná metoda vodnej hydiny a moriek (1958). — Müller Z. — Lautner V.: Krmné hodnoty některých našich vodních rostlin. Věstník ČSAZV (1954). — Penionžkevič E. E. — Saveljev I. K. — Grigorjev G. K.: Polevoje soderžaniye selskochozjajstvennoj pticy (1951). — Podhradský J.: Výživa a krmení drůbeže (1934). Nové poznatky v chovu drůbeže (1956). — Probst E.: Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas (1936). — Tolle E.: Die Verfütterung von Kartoffelflocken an Enten (1934) — Geflügelzeitung. — Veselovský: Myslivec hospodaří na vodě (1954).

Пастбищный откорм уток

1. Потребление концентрированных кормов на 1 кг привеса при откорме уток зависит не только от состава кормового рациона, но и от условий, в которых проводится откорм. Улучшенные условия при опыте с ограниченным водным выгулом вызвало снижение потребления концентрированных кормов до 400 г на 1 кг привеса.

2. Прибавление 25 % ряски в кормовой рацион снизило потребление концентрированного корма до 1,34 кг на 1 кг привеса.

3. Утят можно откармливать до 42-дневного возраста совсем без белковых концентратов (животная мука, соевый шрот), если использовать нагульные способности молодых утят, которые найдут на пастбище достаточное количество животных белков.

4. В летние месяцы утят можно откармливать сразу же после выведения под летними навесами.

5. Жировая копчиковая железа действует у утят уже с раннего возраста. Сначала утята пускаются на воду ненадолго, после чего им предоставляется возможность на берегу очиститься и намазать перья (пук) жиром. Таким способом предупреждается простуда или даже утопление утят.

6. Утят можно в возрасте 60 дней поставлять на рынок как откормленных на жир, если утят в 50-дневном возрасте с пастбища прикармливать 10 дней шротом с помощью механизма для принудительного откорма. Общее потребление концентрированного корма по сравнению с потреблением при нормальном скоростном откорме не повышается.

7. При пастбищном разведении в небольших стадах или неспециализированных ЕСХК утят могут водить гуси, которым можно к гусятам прибавить до 20 штук утят.

8. При крупном разведении лучше всего годится пастбищный откорм с помощью будок, размещенных на берегу пруда. В будку для 150 утят добавляется источник тепла (электрическая насадка, инфралампа, керосиновые или коксовые насадки). Где угрожает опасность вредителей на берегу пруда, будку можно расположить на плоту прямо над водой. Утята на воде в безопасности. Маленьких утят необходимо предохранять от холодных дождей.

9. На пастбище утята лучше всего слушаются сигналов, подаваемых свистком.

Weidemast der Enten

1. Der Kraftfutterverbrauch je 1 kg Lebendgewichtszunahme bei Entenmast hängt nicht nur von der Zusammensetzung der Futterration, sondern auch von der Umwelt der Mastdurchführung ab. Die beim Versuch verbesserte Umwelt, mit einem beschränkten Auslauf mit Wasser, verursachte eine Senkung des Kraftfutterbedarfes bis um 40 dkg je 1 kg Lebendgewichtszunahme.

2. Eine Zuluße von 25 % Wasserlinse zur Futterration hatte eine Senkung des Kraftfutterverbrauches bis um 1,34 kg je 1 kg Gewichtszunahme zur Folge.

3. Jungenten können bis zu einem Alter von 42 Tagen vollkommen ohne Eiweißkonzentrate (tierische Mehle, Sojaschrot) gemästet werden, wenn die Weidefähigkeit der Jungenten, die auf der Weide eine ausreichende Menge tierischer Eiweißstoffe finden, ausgenutzt wird.

4. Jungenten können in den Sommermonaten sofort nach dem Ausschlüpfen in Sommerbauden gemästet werden.

5. Die Steiß-Talgdrüse bei Jungenten ist bereits von früher Jugend an tätig. Jungenten werden das erstmal nur für eine kurze Dauer auf dem Wasser gelassen, worauf ihnen Möglichkeit geboten werden soll, sich auf dem Ufer die Federn (den Flaum) zu reinigen und einzufetten. Auf diese Weise wird dem Verköhlen, bzw. Ertrinken der Jungenten vorgebeugt.

6. Jungenten können bereits in einem Alter von 60 Tagen als fettgemästet auf den Markt geliefert werden, falls 50tägige Jungenten von der Weide 10 Tage mittels eines Stopfers Schrot als Schlußfütterung erhalten. Der Gesamtverbrauch an Kraftfutter wird in Vergleich mit dem Verbrauch bei normaler Schnellmast nicht erhöht.

7. Bei Weideaufzucht in kleineren Beständen, oder in den nicht spezialisierten JZD (LPG) können Jungenten von Gänsen, welchen man neben den Gösseln bis zu 20 Jungenten zugeben kann, auf die Weide geführt werden.

8. Für Großzuchten eignet sich am besten Weidemast mit Hilfe von den auf dem Teichufer aufgestellten Bauden. Einer Baude für 150 Jungenten wird eine Wärmequelle zugeleitet (elektrischer Brutapparat, Infrarotstrahlgerät, petroleum- oder koksbeheizte Brüter). Bei Raubtiergefahr am Teichufer können die Bauden auf eine Fähre direkt über dem Wasser angebracht werden. Jungenten sind auf dem Wasser ohne Gefahr. Kleine Jungenten sind vor kühlem Regen zu schützen.

9. Die Jungenten auf der Weide werden am besten mittels der Pfeifensignale beherrscht.

Pastevní výkrm kachen

Пастбищный откорм уток

Weidemast der Enten

R. KALINA

Výzkumný ústav pro chov prasat v Kostelci nad Orlicí

II.

Druhá část sdělení

Došlo dne 21. X. 1958

Ad 2) Metodika pokusu/č. 2

Na břehu 5,8 ha rybníka byla postavena jednoduchá drátěná bouda s nepromokavou střechou. Do boudy byla dána elektrická kvočna, pod níž bylo na zem nastláno trochu slámy. S návětrné strany byla přiložena deska a s druhé strany byly připíchny pytle, aby vítr nemohl foukat přímo pod kvočnu. Do budky bylo dáno 60 označovaných kachňat, ihned z líhně. Kachňata měla možnost úzkou šterbinou dostat se ven — přímo na rybník. V boudě měla kachňata stále k dispozici krmiva, skládající se z 50 % obilních šrotů, 50 % bramborových vloček a stejného množství (objemově) okřehku. Poměr živin v tomto doplňkovém krmivu byl 1:8,8. Tento poměr byl volen velmi široký z toho důvodu, aby byl sledován pokus při použití nejneprůpustnějšího poměru živin. Více druhů krmiv nebylo možno z technických důvodů vyzkoušet.

Průběh a výsledky pokusu

Kachňata z líhně byla přemísťována do budky za deštivého a chladného počasí. Přesto nesetřvala pod zdrojem tepla dlouho. Již několik hodin po přemístění se sháněla po krmivu. Třetího dne se počasí vyjasnilo a kachňata zčásti utekla na vodu. Po první koupeli u břehu se kachňata vrátila do budky, brzy se však větší hejno vydalo k vodě a od čtvrtého dne se již kachňata všeobecně pohybovala mezi budkou a rybníkem. V budce měla kachňata stále krmivo. Hned od třetího dne však již lapala různé mušky a čtyřdenní kachňata se již ve skupinách pouštěla na vodu a pilně lovila hmyz. Šestidenní kachňata tvořila již široké fronty asi s metrovými rozestupy, které se zvětšovaly a přeplouvala tak celý rybník asi do 200 m. Neustále se zdržovala v místech, kde elodea vyrůstala z vody. Na těchto rostlinách nacházela kachňata zejména larvy pakomárů. Na větší — „daleké“ — pastvy se pouštěla kachňata za tichého počasí, zejména odpoledne a ještě více k podvečeru a vracela se při plném setmění. Večerní pastva byla nejvydatnější. Pastevní elán kachňat se stupňoval asi do stáří 40 dnů, pak se zmírňoval a jak-

mile byla kachňata zhruba opeřena, stávala se lenivými, celý den odpočívala na březích nebo na vodě a jen večer se vydávala za pastvou.

Kachňata od nejútlejšího mládí se vracela věrně do své budky, i když po šesti dnech byla elektrická kvočna vypnuta a osmý den byla odstraněna z budky. V budce bylo však ponecháno krmítko, aby spotřeba krmiva mohla být přesně kontrolována. Pouze tři kachňata se zatoulala do jiných skupin a nevrátila se do své budky. Nelze vyloučit, že některé z nich uhynulo. Jiných ztrát však nebylo.

Pastva byla ovlivňována počasím. Za větrného počasí kachňata nešla na vodu a za deštivého a chladného počasí byla pastva jen krátká. Podle toho byla spotřeba krmiva některý den větší, jiný den velmi malá, odchylky se však během tří dnů téměř vyrovnávají.

Množství jaderného krmiva, které si kachňata volně odebírala, činilo v průměru na jedno kachně do stáří 45 dnů 2668 g proti 5785 g jaderného krmiva, které kachňatům uvedeného stáří předepisují krmné normy rychlovýkrmu. Největší úspora krmiva se projevuje ve stáří od 10 do 40 dnů. Je to doba nejintenzivnější pastvy. Po 40. dnu však spotřeba krmiva rychle stoupá a od 42. dne již i překračuje spotřebu normovanou pro rychlovýkrm. Odpovídá to rovněž našemu pozorování o pastevním úsilí kachňat. Ve stáří asi šesti týdnů si kachně již nemůže doplňovat bílkoviny pouze pastvou, protože nastává opeřování, a proto bylo nutno krmnou dávku upravit do té doby na užší poměr živin odpovídající normám rychlovýkrmu. Odpovídá to rovněž našemu pozorování o pastvě kachen (tabulka III).

III. Průměrná spotřeba jaderného krmiva na 1 kachně při pastevním výkrmu (pokus č. 2) do stáří 45 dnů

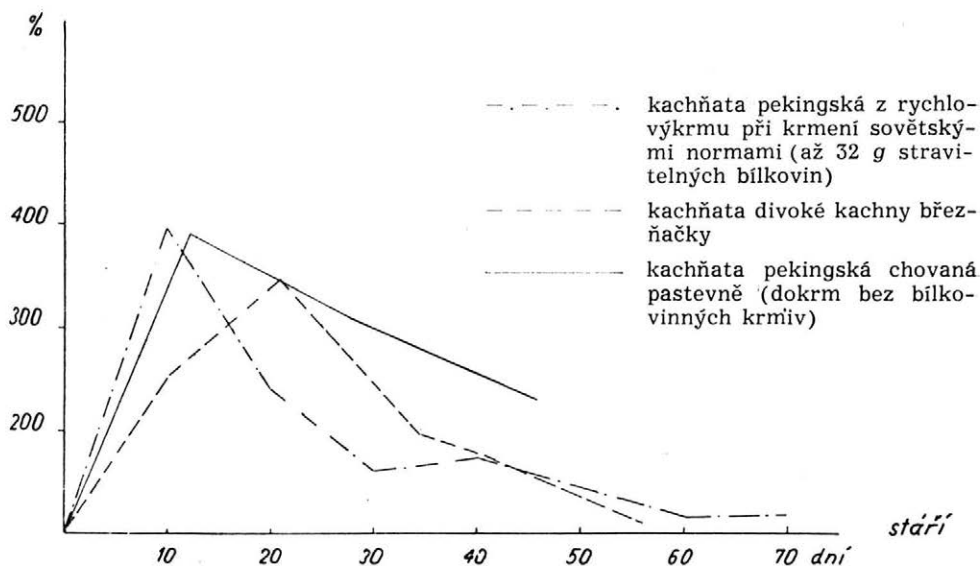
Stáří kachňat	Množství jaderného krmiva kachňaty volně odebíraného	Krmivo podle sovětské krmné normy pro rychlovýkrm	Stáří kachňat	Množství jaderného krmiva kachňaty volně odebíraného	Krmivo podle sovětské krmné normy pro rychlovýkrm
dnů	v g	v g	dnů	v g	v g
1	10	10	24	91	131
2	10	10	25	91	131
3	18	29	26	91	131
4	18	29	27	83	131
5	20	29	28	85	131
6	22	29	29	85	131
7	25	29	30	95	205
8	27	29	31	106	205
9	27	29	32	106	205
10	27	84	33	106	205
11	29	84	34	109	205
12	30	84	35	109	205
13	36	84	36	109	205
14	36	84	37	109	205
15	46	84	38	90	205
16	46	84	39	118	205
17	54	84	40	200	227
18	46	84	41	250	227
19	54	84	42	300	227
20	62	131	43	300	227
21	69	131	44	250	227
22	78	131	45	200	227
23	95	131			
Celkem				2668	5785

Kachny starší šesti týdnů neměly téměř žádné živočišné krmivo ve voleti. Pokud byly chyceny za dne, neměly ve voleti ani vodní rostliny ve větším množství, které by svědčilo o vydatnější pastvě, a to bez ohledu na to, zda byly chyceny při odpočinku na břehu nebo na vodě. Zato však po večerní pastvě, před setměním, měla všechna starší kachňata volata naplněna zeleným vodním rostlinstvem (tabulka IV).

Kachňata mladší šesti týdnů se však pásla i ve dne, a proto volata i žaludky obsahovaly po celý den potravu nasbíranou na pastvě. U mladších kachňat byli to převážně drobní vodní živočichové (znakoplavky, pakomáři, vodule, pijavky, larvy šidílek, larvy střechatek, larvy chrostíků, lasturky plovatek atd.), nebo drobné rybky (slunky). U kachňat 14- až 21denních činil obsah živočišné potravy až 95 % celého obsahu volete a žlázatého žaludku. U těchto kachňat byla také pastva nejvydatnější co do množství potravy. Večerní pastva před setměním byla u všech kategorií stárí nejvydatnější. Volata i žaludky mladších kachňat byla opět naplněna převážně živočišnou potravou, kdežto u starších kachňat (nad 42 dní) zelenou potravou.

Z výsledku pokusu je tedy zřejmo, že kachňata do stárí 40 dnů, která mají možnost pastvy, najdou dostatečné množství bílkovinného krmiva stejně jako divoce žijící a že tedy příkrmování bílkovinným krmivem je při pastevním chovu úplně zbytečné. Je to zřejmé i z toho, že kachňata vykazují normální přírůstky přesto, že spotřebovala jen 45 % jaderného krmiva proti normálním krmným dárkám.

Intenzita růstu u kachňat chovaných na pastvě a příkrmovaných pouze šrotem, bramborovými vločkami a zeleným krmivem, bez bílkovinného krmiva, se téměř vyrovnávala kachňatům krmeným sovětskými krmnými normami, kde se stravitelné bílkoviny stupňují do 23 % krmné dávky. V grafu byla růstová intenzita kachňat vykrmovaných pastevně srovnávána s intenzitou růstu divokých kachňat březňačky, žijících se převážně bílkovinnou potravou. Intenzita růstu, jak u kachňat chovaných pastevně, tak u kachňat při rychlovýkrmu podle sovětských krmných



Srovnání intenzity růstu u kachen z rychlovýkrmu, divokých kachňat kachny březňačky s kachňaty z pastevního výkrmu

IV. Obsahy volat, žlaznatých a svalnatých žaludků u pekingských kachen chovaných na rybníce

Číslo kach-něte	Stáří dní	Váha g	Kdy zabita	Obsah volete	Obsah žlaznatého žaludku	Obsah svalnatého žaludku	Poznámka
1	6	95	25. 7. 1958, poledne chycena na pastvě v rybníku, jasno	Vodní hmyz, pakomáři, znakoplavky, smíšené s okřehkem 1,1356 g	Zbytky po vodním hmyzu, znakoplavky, mušky, zbytky vodních rostlin 0,2419 g	Jemná buničina, větší množství zbytků po hmyzu, nožky hmyzu, zbytky vodních rostlin, kaménky 3,0212 g	
2	15	200	25. 7. 1958, 21. hod. po návratu z večerní pastvy, tichý večer	Znakoplavky, larvy, pakomárů, pijavice, larvy chroustíků, larvy šidélek — celkem 95 %, okřehk — celkem 5 % 2,3118 g	Znakoplavky, vodule, larvy a kukly pakomárů, larvy šidélek, nepatrné zbytky rostlin 1,1376 g	Zbytky po vodních živočiších, vláknina, písek 5,4912 g	
3	19	230	25. 7. 1958, v 15 hod. odpočinek, na břehu, jasno	2 kousky žluté hmoty bez vláken, jinak prázdné 0,0463 g	Kousky žluté hmoty, zbytky vodních rostlin 0,961 g	Jemná buničina, větší množství zbytků po hmyzu, mušky, zbytky clodea 8,5843 g z toho kaménky 3,7249 g	
4	19	290	24. 7. 1958, 20.30 hod., deštivo, po večerní pastvě	1 slunka, větší počet pakomárů, larvy šidélek, vodule, znakoplavky, řasy, vodní rostliny (málo) 8,1442 g	Rozložená potrava se zřejmými zbytky slunky, zbytky živočichů, volvozy, řasy 1,1638 g	Rozložené hmoty jemnější struktury, písek 8,5533 g	
5	21	430	25. 7. 1958, 21 hod., po návratu z pastvy, tichý večer	Znakoplavky, larvy chroustíků, larvy šidélek, larvy střechatek, pakomáři, lasturky plovatky — celkem 90 %, 10 % okřehku, 11,1515 g	90 % vodních živočichů 10 % vodních rostlin, okřehk, clodea 4,3495 g	Jemná vláknina, písek 10,0762 g	

6	21	440	24. 7. 1958 před večerním krmením 18.30 chladno — deštivo	1 rostlina bez živočichů 0,0543 g	Rostliny, zbytky šrotu 1,2055 g	Buničina rostl., písek 8,9993 g	
7	40	810	24. 7. 1958 před ranním krmením, po chladné noci, déšť 8 hod. ráno	1 rostlina elodea, bez živočišného obsahu 0,3373 g	Rostliny, jedna muška, 1 kamének 0,8496 g	Buničina rostl., písek 16,7712 g z toho písek 9,3864 g	
8	41	1230	25. 7. 1958 v poledne chycena na pastvě z rybníku — jasno	Větší množství vodních rostlin 50 % drobný hmyz, asi 25 ks, zbytky, 1 slunka, vodule, larvy šídélka, pijavka 1,8916 g	1 rozložená slunka, 1 větvička elodei, 1 kamének 0,1195 g	Buničina, zbytky živočišné buničiny, písek 24,6259 g	
9	42	1170	28. 7. 1958, 17 hod., chycena na vodě, kde se u mělkých břehů potápěla asi 2 hod. slunno	1 nepatrný kousek rostliny 0,0488 g	Ø	Zbytky rostlinné buničiny, kaménky 22,4072 g	
10	45	1600	25. 7. 1958, 20.30 hod. po návratu z večerní pastvy — tichý večer	60 % ječmene 40 % elodea bez živočichů 57,6284 g	Několik zrn ječmene, zbytky elodea bez živočichů 6,9772 g	Převážně ječmen, hrubá buničina, písek 26,7676 g M	
11	60	2300	25. 7. 1958, 20.30 hod. po návratu z večerní pastvy — tichý večer	Naplněno převážně vod. rostl. (elodea) a vlákn. řasami. Jen ojediněle drob. vod. živoč. (vodule) 37,9252 g	Hlavní obsah trávy, elodea, jen 2 drobní živočichové 5,7983 g	Rostlinná vláknina, několik zrn ovsu a ječmene, několik vodulí 30,6621 g	

norem, jakož i u divokých kachňat kachny březňačky, je největší do 30. dne stáří, potom však stupeň intenzity klesá. Je tedy intenzita růstu rovněž v souladu s pas-
tevní schopností kachňat.

Pokud jde o dobu, kdy kachňata přijímala nejvíce krmiva, bylo pozorováno toto: Předloženého krmiva kachňata nejvíce přijímala kolem páté hodiny odpo-
lední před večerní pastvou. Rovněž tak v ranních hodinách bylo přijímání předlo-
žené potravy kachňaty vydatné. Zato přes den přijímala jen málo potravy, zvláště
když již byla odrostlejší.

Ad 3) Metodika pokusu č. 3

Abychom se přesvědčili, zda pekinské kachně snese od nejtělejšího mládí
stejně podmínky odchovu jako divoké kachně březňačky, či zda domestikací byly
pasevní schopnosti u našich domácích kachňat pozměněny, vyměnili jsme vejce
divoké kachně březňačky, sedících na vejcích, za vejce kachny pekinské z líhně.
Kachnu jsme pak neustále pozorovali.

Průběh a výsledky pokusu

Z vajec pekinských kachen, která byla nasazena pod divokou kachnu břez-
ňačku, líhla se kachňata současně s kachňaty v líhních. Chtěli jsme kachňata označ-
kovat, avšak když jsme se přiblížili k hnízdu, divoká kachna vylétla na vodu.
Kachňata se nejprve přikrčila k okraji hnízda, když jsme však přišli na dosah, vy-
mrštila se velikým obloukem přes rákosí za starou kachnou do vody. Vylíhla byla
pouze dvě kachňata. Ostatní vejce byla naklovaná. Druhý den ráno jsme však
zjistili, že hnízdo padlo za oběť vránám šedivkám. Kachně zůstala tedy pouze dvě
kachňata. Odstěhovala se s nimi do vysokého porostu zblochanu asi 50 m vzdále-
ného od hnízda. Denně jsme pak kachnu s kachňaty pozorovali dalekohledem. Vy-
cházela na pastvu pouze večer a brzy ráno. Kachňata projevovala velkou čilost,
zvláště ráno kolem čtvrté hodiny bylo možno vidět jejich reje a potápění. Hejno
stejně starých kachňat, chovaných na rybníce, se k nim často přibližovalo. Břez-
ňačka jím plovla vždy vstříc, ale kachňata se jí bála a vracela se. Ve stáří čtyř
týdnů se však kachňata začala s našimi sblížovat a za týden nato jsme již starou
březňačku nespatriili. Do té doby však kachňata nedostávala vůbec žádného krmí-
va z ruky, z čehož vysvítá, že pastva do stáří pěti týdnů kachňatům úplně sta-
čila.

Ad 4) Metodika pokusu č. 4

Abychom se přesvědčili, kdy u kachňat líhnutých v líhních začne fungovat
tuková kostrční žláza a od které doby jsou schopna promazávat své peří, po pří-
padě chmýří, vlastním tukem, pozorovali jsme soustavně kachňata všech stáří na
suchu i na vodě a svá pozorování jsme doplnili výzkumem tukové žlázy samotné,
z níž jsme se snažili dostat tuk jednak masáží, jednak byly pořízeny histologické
řezy tukovou kostrční žlázou.

Průběh a výsledky pokusu

Abychom si mohli udělat představu o činnosti tukové kostrční žlázy u kachen
líhnutých v líhních, pozorovali jsme kachňata a kachny soustavně. Kachňata od-
chovávaná na suchu si skutečně tuk z bradavky nevymačkávala a nenatírala se.
Kachňata všech stáří, která šla ponejprv na vodu, si promáčela chmýří, resp.
peří. Jakmile však vylezla z vody, počala si ihned vytírat tuk z kostrční bradavky
a otírat zobák o chmýří nebo peří. Toto jsme pozorovali jak u kachňat starších,

tak i u nejmenších — i třídených. Snažili jsme se pak masáží získat tuk z kostrční žlázy. Vždy se nám to podařilo. Dále jsme dali pořídit histologické řezy tukovou žlázou u kachňat různého stáří chovaných na vodě i na suchu. Na řezech kostrční žlázy, které byly pořízeny na veterinární fakultě v Brně (dr. B. K l i m e š a dr. R. B ö h m), lze zjistit následující:

Na řezu žlázy u třídených kachňat jsou poměrně úzké tubuly uvnitř s vrstevnatým epitelem sekrečním. Epithel je složen z měchýřkovitých buněk s dobře patrnými hranicemi mezi buňkami, buňky mají kulatá jádra s jasně granulovaným chromatinem. Epithel vyplňuje celé lumen tubulu, takže jen výjimečně je uprostřed tubulu prázdný prostor. Takový je vzhled většiny tubulů. U některých tubulů jsou v buňkách drobné i větší vakuoly, jádra leží volně v mase buněčné plasmy a beztvářá drť vyplňuje střed tubulu.

U kachňat šesti- až desetidenních mají tubuly širší lumen a shora popsáný vzhled lze zjistit pouze při periférii žlázy. Směrem ke středu je vzhled tubulů změněn. Zachovaný epithel má asi tři vrstvy, směrem do středu tubulu náhle přibývá sekrečních buněk s četnými vakuolami a střed tubulu je vyplněn jednak beztvářou, špatně se barvící masou, jednak shluky více nebo méně zachovaných buněk sekrečních.

U kachňat 30denních jsou rovněž tubuly s plným lumenem (tedy se zachovalým epitelem, který vyplňuje celé lumen), pouze na periférii žlázy, směrem do středu, jsou tubuly plny sekretu, který je jednak bezbarvý, jednak obsahuje jednotlivé sekreční buňky a zlomky buněk. Při okraji tubulu jsou často dvě až čtyři vrstvy sekrečních buněk v souvislém zachovalém epitelu, jinak je střed tubulu rozšířen, takže na řezu převládají políčka prázdná se zmíněným sekretem.

U kachňat chovaných na vodě a bez vody nebylo rozdílu při stejném stáří.

Celkem tedy byly patrné náznaky sekreční činnosti již u nejmenších kachňat. U kachňat třicetidenních je holokrinní sekrece ve vysokém stupni, takže rozpad postihuje převážnou část buněk sekrečního epitelu a pouze při periférii tubulu jsou zachované neporušené sekreční buňky.

Z pokusu je tedy zřejmé, že tukové žlázy sice u všech kachňat fungují od malička, že však jich kachně nepoužívá, dokud nepotřebuje. Proto se poprvé vždy promočí. Pak se však ihned začne potírat tukem a je způsobilé k volnému pohybu na vodě.

Ad 5) Metodika pokusu č. 5

Abychom získali přehled o možnostech forem pastvy pro nejmenší kachňata, pokusili jsme si přidat kachňata husám. České huse, která seděla asi týden na vejcích, jsme vyměnili vejce za nalíhnutá vejce kachní z líhní, z nichž se měla za dva dny líhnout kachňata. Byla jí ponechána dvě vejce husí a přidáno pět vajec kachních. Další kachňata jsme chtěli přidat huse přímo z líhně.

Průběh a výsledky pokusu

Husa, pod níž se vylíhla dvě housata a dvě kachňata-kříženci, přijala ochotně další dvě housata a deset kachňat ihned po vylíhnutí z líhně, takže vodila čtyři housata a 12 kachňat. Dne 8. dubna byla pak husa se svými kachňaty umístěna v jednoduché letní boudě. Pro velká chladna byla husa první tři dny puštěna s mláďaty ven vždy jen na chvíli, pak zase zahrnuta do budky. Od čtvrtého dne stáří však již mláďata s husou byla puštěna volně, bez ohledu na počasí. K pokusné huse-voditelce se připojil houser a tři jiné husy a vytvořili skupinu. Večer usedali vedle sebe a kachňata přelézala mezi husami. Dne 16. dubna přidali jsme dalších 11 kachňat, den 24. dubna dalších 16 kachňat a dne 2. května dalších

14 kachňat. Nově přidaná kachňata se vždy připojila k nejmladším z předešlé skupiny a husy je velmi ochotně přijímaly. Bylo jen nutno, aby nová kachňata byla přidávána hned z líhně nebo co nejmladší, a večer přímo pod křídla hus. Jinak se jich kachňata bála a utíkala od dospělých přesto, že je husy velmi ochotně přijímaly. Po dalších třech týdnech jsme chtěli přidat další malá kachňata. Tato kachňata se již k husám nepřidala, protože skupina, přidávaná 2. května, byla již odrostlejší a malá kachňata se jich bála.

Husy se ukázaly jako dobré matky-vodilky. Byly ostražitě a starostlivě a jen dvě malá kachňata uhynula. Husy daly kachňatům možnost dobré pastvy na suchu i na vodě, takže v prvních třech týdnech jsme je krmili jen večer, kdy s nimi husy přišly do své boudy na noc. Již čtyřdenní kachňata plavala s husami po rybníce. Kachňata cestou po vodě neustále vyskakovala po muškách. Později jsme je několikrát přihnali ke krmení i ve dne a od té doby se ke krmení dostavovala občas. Průměrná váha v 60 dnech činila 2,40 kg. Tento odchov nevyžadoval téměř žádnou práci.

Ad 6) Metodika pokusu č. 6

Cíl stejný jako v pokuse č. 5. Též postup stejný s tím rozdílem, že se místo hus použilo pižmových kachen-kvočen, známých svou schopností vodit svá kachňata. Současně bylo zkoušeno, zda se dá použít signálů na svolání kachňat chovaných pastevně s vodilkami.

Průběh a výsledky pokusu

Pižmové kachny se ukázaly jako velmi starostlivé matky, které byly ochotny přijmout jakákoli kachňata, ale jako vodilky pro pekingská kachňata se neosvědčily. Pekingská kachňata totiž chtěla být stále na vodě, kdežto pižmové kachny vodu příliš nemilují a soustavně vodily kachňata od vody na pokraj lesa. Zde byla kachňata dvakrát napadena vránami šedivkami, které několik kachňat zahubily, čemuž pižmové kachny nedovedly zabránit. Na vodě se však malá kachňata ukázala naprosto bezpečná proti škůdcům.

U tohoto pokusu jsme současně zkoušeli svolávat kachňata ke krmení píšťalkou. Od prvního dne jsme kachňatům u krmení pískali. Třetí den se již dala kachňata přesně ovládat píšťalkou, na jejíž volání reagovala, ať se nacházela kdekoli na rybníku. Vždy po zapískání se dostavila do své budky, kde dostala krmení. Tento způsob se dobře osvědčil při rychlém svolávání, např. před bouřkou. Při soustavném pozorování kachňat, která byla puštěna na vodu již ve stáří tří dnů, bylo zjištěno toto:

Kachňata jsou proti škůdcům nejbezpečnější na vodě a také při každém vyrušení hledají na vodě bezpečí. Nejmenším kachňatům musíme umožnit, aby si občas v bezpečí na suchu odpočinula a ohřála se. Uhlohydrátová krmiva mají mít stále k dispozici. Pozorovali jsme, že před hlavní pastvou vyhledávají krmivo, které pak na pastvě doplňují. Kde není nebezpečí, že by kachňata na břehu byla napadena dravci, je lépe umístit krmítka a budky na břehu. Kde je nebezpečí, že by kachňata na břehu byla napadena dravci, je nejlépe umístit kachňata na plovoucím voru, opatřeném stříškou proti dešti. Kachňata si na něj brzy zvyknou. Krmení na voru je však méně hospodárné, ježto kachňata — jak bylo pozorováním zjištěno — naberou plný zobák krmiva, spěchají k vodě a pustí při pití velkou část tohoto krmiva do vody. Krmíme proto kachňata na voru je pokud jsou ještě malá. Před každou bouřkou anebo silným deštěm hledala kachňata instinktivně úkryt na místě, na které byla od vylíhnutí navykla. Jen když přístup na toto místo byl znemožněn, zůstala stát na dešti ve vztyčené poloze (pinguinské).

V. Dokrm pekingských kachňat ručním strojkem

Číslo kachny	Váha před dokrmem g	Krmena dní	Živá váha po dokrmu g	Váha zabité a očištěné kachny g	Slito řádla z upečené kachny g	Spotřeba šrotu na dokrm g	Spotřeba such. jadr. krm. při dokrmu na 1 kg přír. g	Spotř. jadr. krm. před dokrmem g	Spotřeba od vylíh. do zabiti g	Průměrná spotř. na 1 kg od vylíhnutí do zabiti g
1	1870	7	2600	2250	nezjišť.	3300	4520	3260	6560	2520
2	2130	7	2700	2370	nezjišť.	3300	5789	4060	7360	2728
3	2400	7	3470	2925	nezjišť.	3900	3786	4060	7960	2293
4	2000	12	3250	2830	420	6300	5040	3660	9960	3064
5	2300	16	3170	2740	610	8700	10000	4060	12760	4025
6	2000	16	2730	2300	400	8700	11970	3600	12300	4505
7	2350	16	2950	2430	600	8700	14500	4060	12760	4325
8	1880	16	2620	2150	600	8700	11756	3260	11960	4568
9	2060	17	3200	2770	nezjišť.	9300	8158	3600	11900	3718

Byla-li na vodě kachňata různého stáří, docházelo ke ztrátám vždy u nejmenších kachňat. Při stejném stáří ztráty nepřestoupily 5 %.

Ad 7) Metodika pokusu č. 7

Cílem pokusu č. 7 bylo prošetřit možnost dokrmu u kachňat chovaných do 50 dnů stáří pastevně tak, aby se celková doba výkrmu neprodlužovala a aby jaatečné kachny, zabíjené ve stáří 60 dnů, byly již prokrmeny na tuk. Zařadili jsme proto kachňata z pastvy ve stáří od 48 do 52 dnů na nucený dokrm ručním strojkem podle osvědčené metody dr. Michalíka. Krmeno bylo kaší ze šrotu ze zadní pšenice (pro nedostatek kukuřičného šrotu) v poměru 1 díl šrotu ke 1,2 dílům vody. Do krmiva bylo přidáváno 0,5 % kuchyňské soli. Krmeno bylo třikrát denně. První tři dny se krmilo 10 *dkg* šrotu na jedno krmení na kus, od čtvrtého dne bylo krmeno 20 *dkg* šrotu na jedno krmení na kus. Všechny kachny měly stále k dispozici pitnou vodu. Kachňata byla krmena pokusně 7 až 17 dní.

Průběh a výsledky pokusu

Účelem pokusu bylo přezkoušet, zda kachňata z pastvy je možno zařadit přímo na dokrm strojkem. Dokrm sám byl již dostatečně přezkoušen v Drubežářských závodech v Ciferu, kde bylo takto vykrmeno přes 70.000 kachen.

Kachňata ve stáří od 48 do 52 dnů byla umístěna v kotcích a krmena třikrát denně ručním strojkem kaší, sestavenou z 1 dílu šrotu a 1,2 dílů vody. Voda byla dostatečně teplá, aby se šrot spařil, a kašovitě krmivo se podávalo po vychladnutí na teplotu těla. Zpočátku se dávalo 10 *dkg* na jedno krmení, později se dávka zvětšovala podle schopnosti trávení. Výsledky jsou označeny v tabulce V.

Z pokusu je zřejmé, že je možno získat již ve stáří 60 dnů dobře protučnělou kachnu a že celková spotřeba jádrného krmiva není větší než činí dnešní dávky při výkrmu „zelených“ kachňat při běžném rychlovýkrmu.

Diskuse

Srovnáme-li poznatky plynoucí z vlastních pokusů s poznatky získanými z literatury a ze zahraničí i naší praxe, docházíme k názoru, že pouhá pastva, bez příkrmování anebo téměř bez příkrmování, postačí kachnám pouze při pastvě na rýžových polích, která jim skýtají vedle živočišné stravy též dostatečné množství škrobových hodnot. Pastva na rybnících pekingským kachnám bez příkrmování k normálnímu vývoji stačit nemůže, jako nepostačí úplně ani kachnám divokým, které proto v nočních hodinách spásají louky a pole, kde sbírají semena rostlin (plevele i obilí) za účelem získání škrobových hodnot.

Kachňatům až do asi 45 dnů stáří (do opeření) však pastva na rybnících skýtá mnohem více potravy než starším kachňatům a dospělým kachnám, protože najdou hlavně potravu bílkovinnou, minerální a látky katalytické, tedy látky, které kachně při velké intenzitě růstu v období do opeření nejvíce potřebuje. Mladé kachně je pro svou hbitost také schopno ulovit mnohem více hmyzu než starší kachna, která je pohodlná a hmyz je pro ni také bezvýznamnou složkou krmiva.

Chceme-li, aby kachňata se váhově po celou dobu růstu vyrovnávala kachnám v rychlovýkrmu, krmených plnohodnotnými krmnými dávkami, je nutno kachňata na pastvě příkrmovat. Postačí však úplně dokrmování šrotu a bramborami míchanými se zeleným krmivem, které působí velmi příznivě na zužitkování krmiva (viz pokus č. 1) a mimoto je objemná píce dobrou přípravou pro dokrm kachen.

Úsporu na jaderné píce při pastvě na vodách lze získat hlavně u kachňat do stáří asi 45 dnů, a to jak úsporu na bílkovinném krmivu tak i na zrninách, jak bylo pokusy prokázáno. U starších kachňat nelze počítat s úsporou krmiva, protože tato starší kachňata mají při pastvě na vodě nejméně stejnou potřebu krmiva jako při rychlovýkrmu bez pastvy. Z tohoto důvodu nelze také počítat s úsporou krmiva při rychlovýkrmu na vodách ve formě dnes všeobecně u nás obvyklé, protože získaná úspora do 45 dnů je pak spotřebována při dalším výkrmu do 60 dnů. U kachňat starších však je možno získat úspory na bílkovinném krmivu, protože kachňata starší 50 dnů je možno krmit krmivy zrnitomočnými. Je to výhodné z toho důvodu, že kachňata krmená do stáří 60 dnů potravou bohatou na bílkoviny, počnou velmi brzy pelichat, kdežto kachňata dokrmovaná šrotem pelichají velmi pomalu, jak prokázal dr. Michálek.

V zásadě tedy vidíme, že ve výkrmu kachen jsou dvě hlavní fáze, vyznačující se různou intenzitou růstu a různými požadavky na krmivo. Této okolnosti je nutno využít, protože rozdíly jsou zde takového druhu, že první fáze se hodí pro chov pastevní, kdežto druhá fáze pro dokrm. Formy výkrmu v první i druhé fázi výkrmu se mohou měnit, stejně jako jistě bude hledáno i nejvhodnější složení krmné dávky pro první i druhou fázi výkrmu. Budou zde rozhodující místní podmínky, podle nichž se musí vytvořit určitá tradice. Tyto otázky tedy nemohly být vyřešeny v této práci. Zde bylo ukázáno, že i při velmi nepříznivém složení krmné dávky lze počítat při navržené pastevní kombinaci s úsporou krmiv a s dobrým efektem výkrmu.

Otázka, jaká forma se v praxi ustálí pro první a druhou fázi výkrmu, bude rovněž vyžadovat určitou dobu a bude taktéž řešena podle místních podmínek. Zde bylo poukázáno na několik možných způsobů. Některý z nich, např. odchov kachňat pod husami, se bude zdát napřed jako návrat ke starým extenzivním formám chovu drůbeže. Není tomu však tak. Jsme povinni splnit plán při nejvyšší možné možné úspoře krmiva a zejména bílkovinného krmiva. Jsme povinni vyrábět levně. Velkovýkrmna není samoučelem. Jsou dnes JZD, která se rozhodla pro chov hus a jistě uvítají, budou-li při stejné režii moci dodat i několik tisíc kachňat.

Drůbežářské závody musí dostat dostatek dobrého materiálu pro zpracování. Dnes svázely drůbež často pochybné jakosti, přičemž na tuk a chuť nebyl brán vůbec zřetel. Velmi často to byla drůbež již pelichající, protože o pelichání při jatečné zralosti rozhoduje často jediný den. K tomu musely drůbežářské závody ještě zakládat vlastní rychlovýkrmny, aby stačila výroba krýt plán. Tyto rychlovýkrmny spotřebovaly velká množství bílkovinné směsi.

Podle poznatků získaných z vlastních pokusů i podle poznatků získaných z dokumentace se však doporučuje, aby zemědělské prvovýrobě byla ponechána první fáze výkrmu a druhou fází — dokrmovou — aby organizovaly drůbežářské závody.

I kdyby, např. v rámci obce, byla kachňata odchovávána jen pod husami, nebyl by rozptyl ve stáří větší než činí dnes u ranných housat a tento, jak známo, zvládnou drůbežářské závody snadno. Naopak by bylo možno, aby drůbežářské závody dodaly do obce určitou dávku kachňat a za 45 až 50 dní by měly hotový materiál pro dokrm k dispozici. Větší počty kachňat by byly samozřejmě odchovávány uměle, jak je to i v pokusech uvedeno.

Je nutno mít na zřeteli, že se při řešení vychází z úkolu úspory bílkovinného krmiva a podle toho je nutno i přizpůsobit formu výkrmu. Ať však volíme jakoukoli formu, vždy je nutno vycházet z poznatků prvního pokusu, že bez přídavku zelené píce a bez vhodných chovatelských podmínek nelze počítat s nejvyšší úsporou krmiv.

Souhrn

1. Spotřeba jaderného krmiva na 1 kg přírůstku u výkrmu kachen je závislá nejen na složení krmné dávky, ale i na prostředí, v kterém se výkrm děje. Prostředí zlepšené při pokuse s omezeným vodním výběrem způsobilo snížení spotřeby jaderného krmiva až o 40 dg na 1 kg přírůstku.

2. Přidání 25 % okřehku do krmné dávky snížilo spotřebu jaderného krmiva až o 1,34 kg na 1 kg přírůstku.

3. Kachňata je možno do stáří 42 dnů vykrmovat úplně bez bílkovinných koncentrátů (živočišné mouky, sojový šrot), jestliže využijeme pastevních schopností mladých kachňat, která najdou na pastvě dostatečné množství živočišných bílkovin.

4. V letních měsících je možno kachňata vykrmovat ihned po vylíhnutí v letních přístřešcích.

5. Tuková kostrční žláza funguje u kachňat již od útlého mládí. Kachňata pouštíme na vodu poprvé jen na krátko, načež jim dáme možnost na břehu se očistit a namastit si peří (chmýří) tukem. Tímto způsobem se předejde nachlazení, resp. utonutí kachňat.

6. Kachňata je možno již ve stáří 60 dnů dodat na trh jako vykrmená na tuk, jestliže 50denní kachňata z pastvy dokrmujeme 10 dní šrotem cpacím strojkem. Celková spotřeba jaderného krmiva se proti spotřebě normálního rychlovýkrmu nezvyšuje.

7. Pro pastevní odchov v menších chovech nebo v nespecializovaných JZD je možno jako vodílek pro kachňata použít husy, jimž je možno k housatům přidat kachňata do 20 kusů.

8. Pro velkochovy se nejlépe hodí pastevní výkrm pomocí budek umístěných na břehu rybníka. Do budky pro 150 kachňat se přidá zdroj tepla (elektrická kvočna, infralampa, petrolejové nebo koksové kvočny). Kde je nebezpečí škodné na břehu rybníka, je možno budky umístit na voru přímo nad vodou. Kachňata na vodě jsou bezpečná. Malým kachňatům je nutno poskytnout úkryt proti chladným deštům.

9. Kachňata lze na pastvě nejlépe ovládat pomocí píšťalky.

(Seznam literatury a cizojazyčná resumé bylo nutno z technických důvodů zalomit k prvnímu sdělení)

Výsledky pokusů s riboflavínem čsl. výroby u drůbeže

Результаты опытов применения рибофлавина чехословацкого производства
у птицы

Versuchsergebnisse über Riboflavin tschechoslowakischer Provenienz beim Geflügel

Results of Experiments with Czechoslovak-made Riboflavin in Poultry

Inž. Z. MÜLLER

Výzkumný ústav antibiotik, Roztoky (ředitel doc. inž. M. Herold)

Došlo dne 24. III. 1959

Úvod

V moderní výživě drůbeže připadá význačná úloha biologicky účinným látkám. Nové formy práce, zejména pak zavádění nové technologie v chovu drůbeže, vyžadují zcela nové nazírání na krmnou techniku, kde se klade mimořádně velký důraz na co nejvyšší biologickou hodnotu kompletních krmných směsí. Jedině tato cesta je základním předpokladem pro automatizaci a mechanizaci chovu drůbeže, aby se dosáhlo co nejvyšší intenzifikace tohoto odvětví živočišné výroby. Avšak i sebedokonalejší technika, plemenné vlastnosti zvířat, jakož i péče ošetřovatele zůstávají jen latentními faktory, jestliže výživa — činitel rozhodující — není v takovém stavu, aby odpovídala zvýšeným požadavkům na užitkovost.

Zásadní úlohu v novodobé výživě drůbeže mají vitamíny. Promítneme-li si celostátní situaci v zajištění vitamínů v krmných dávkách drůbeže, vidíme, že nejdůležitější vitamíny, jako je např. vitamín A, riboflavin a vitamín B₁₂, jsou kryty sotva z poloviny proti fyziologické potřebě organismu. Je pochopitelné, že tato deficeience rozhoduje, a kdyby všechny ostatní faktory ve výživě i v ošetřování byly splněny, o celé produktivitě chovu, jehož konečnými výsledky nejsou jen ukazatelé ekonomického charakteru, ale hlavně zdravotní stav základního hejna a jeho předpoklady pro další reprodukci.

V intenzivní výživě, kde je vysoká hladina bílkovin, musíme klást značný důraz na vitamíny skupiny B, zejména riboflavin. Vitamíny skupiny B jsou totiž základním řídícím činitelem v metabolismu bílkovin. U nás je značně vžitý starý názor, že drůbeži stačí takové dávky vitamínů, aby se neprojevovaly klinické příznaky jejich nedostatku — avitaminózy. Na pokladě kvantitativního stanovení fyziologické potřeby vitamínů náročnými biologickými pokusy, podařilo se zjistit, že je podstatný rozdíl mezi tzv. minimální potřebou vitamínů, která zabezpečuje, že nejsou vyvolány příznaky jejich nedostatku a mezi tzv. optimální potřebou, která by zajišťovala zcela nerušený běh všech vnitřních pochodů, jehož výslednicí je vysoká užitkovost, dobrý zdravotní stav, vitalita a trvalá reprodukční schopnost potomstva.

Rozeznáváme celkem tři patologické funkční stavy vyvolané přebytkem nebo nedostatkem vitamínů. Nadbytek se projevuje však jen u malého počtu vitamínů, takže hypervitaminóza je v zemědělské praxi velmi řídkým zjevem. Zato však částečný nedostatek — hypovitaminózy — jsou velmi rozšířeny a jsou příčinou řady neúspěchů v chovu drůbeže. Hypovitaminóza je dlouhou dobu skryta a není ji možno objektivními metodami spolehlivě zjistit, takže tento stav nelze ani konkrétně definovat. Ale i klinické příznaky tzv. avitaminózy se ve světle novějších poznatků mohou velmi značně lišit od původní příčiny, již byl tento klinický projev přičítán. Než dojde totiž k jasné manifestaci avitaminózy nastanou v organismu zpravidla velmi závažné změny, takže konečný příznak může zastřít pravý obraz patofyziologického nálezu a značně tak zastřít odborníkovi původní, pravé příčiny avitaminózy.

Ve vitaminizování krmných směsí jsme u nás značně pozadu a právem můžeme tvrdit, že je to velmi závažný nedostatek, který brzdí dosažení pronikavých úspěchů v intenzivních chovech. V současné době dovážíme ze západních států axeroftol (vitamín A) jako vitamín, jehož deficiencie je v naší zemědělské praxi u všech hospodářských zvířat nepronikavější. U drůbeže, zvláště chovné, musíme na přední místo klást riboflavin (vitamín B₂), a to v některých případech i před vitamíny skupiny A. Je jistě velkým úspěchem československého výzkumu, že skupina vědeckých pracovníků Ústředního ústavu potravinářského průmyslu a výkupu (1, 2, 3, 4, 5) vypracovala vlastní technologii výroby krmného riboflavínu kvasnou cestou, který bude ve velmi krátké době k dispozici praxi. V této práci uvádíme některé výsledky pokusů s tímto krmným riboflavínem u drůbeže. Zároveň se ve všeobecné části zmiňujeme o některých hlavních rysech fyziologické úlohy, výskytu a potřebě riboflavínu u drůbeže.

Všeobecná část

Riboflavin je obsažen téměř ve všech krmivech. Vyskytuje se málo ve volné formě. V rostlinách je především ve vazbě s kyselinou fosforečnou jako žlutý dýchací ferment. Trebaže je ve všech rostlinách i živočišných přítomen, není ho kryto více než 60 až 70 % optimální fyziologické potřeby, ani při dokonalé skladbě krmné dávky.

Mikrobiální cestou získaný riboflavin je drůbeží daleko lépe využíván než riboflavin v přirozené formě v krmivech nebo syntetický preparát tohoto vitamínu (6).

Podle Smiley (cit. 1—4) kvasnou cestou (*Ashbyia Gossypii*) získaný koncentrát obsahuje kromě riboflavínu jako hlavního produktu též thiamín, kyselinu pantotenovou, kyselinu nikotinovou, pyridoxin, kyselinu listovou, kyselinu para-aminobenzoovou, cholin a tzv. živočišně bílkovinný faktor. V procesech trávení je riboflavin důležitým činitelem v přeměně bílkovin, tuku a cukru (7). V organismu se riboflavin neukládá neomezeně do zásob, ale udržuje se jen jeho určitá hladina. Zjistilo se, že hladina v játrech nemá vliv na obsah riboflavínu, resp. na jeho přenos do vaječného bílku (8). Přebytek riboflavínu se vylučuje ledvinami a žlučí do střeva (9). Vstřebávání tohoto vitamínu probíhá především v tenkém střevě, menší měrou i v tlustém střevě. Játra a ledviny jsou přednostně zásobovány riboflavínem, svalstvo teprve na druhém místě. Poměrně citlivě reaguje na hladinu riboflavínu v organismu krev (10). Pokusy se zjistilo, že hladina riboflavínu v krevním séru je v přímém vztahu k množství riboflavínu ve vejcích (11). Koncentrace riboflavínu ve vejci je podmíněna obsahem tohoto vitamínu

v krmné dávce. Ve vejci stoupá hladina riboflavínu však podstatně pomaleji se zvyšováním dávky tohoto vitamínu v krmné dávce (12, 13). Do určité míry ovlivňuje riboflavin i složení krve. Chybí-li tento vitamín, přibývá bílých krvinek (14).

Riboflavin společně s vitamínem B_{12} jsou z vitamínů skupiny B rozhodujícími činiteli, kteří zajišťují optimální líhnivost (15). V řadě prací (16, 17, 18) se pojednává o této skutečnosti. Při vysoké snášce se považuje pro optimální líhnivost hladina 3,6 až 4 mg riboflavínu v 1 kg krmiva (19), ale pro snášku postačí obyčejně již hladina 2,5 mg (20).

Mimo vztah, který má riboflavin k vitamínu B_{12} a jež je výslovně synergický, má tento vitamín podobný vztah též ke kyselině listové. Když se objevily u kuřat z nedostatku riboflavínu poruchy, tu se osvědčily poměrně vysoké dávky kyseliny listové s vitamínem B_{12} . Ty působily rychleji než samotný riboflavin (21).

Aktivita riboflavínu je velmi závislá na činnosti kůry nadledvinkové, jejíž hormony podporují fosforylaci tohoto vitamínu (22). Nedostatek riboflavínu způsobuje poruchy hypofýzy (23). Má se za to, že riboflavin povzbuzuje sekreci hypofyzárních hormonů a nepřímě má vliv též na intenzitu laktace (24). Bylo rovněž zjištěno, že nedostatek riboflavínu způsobuje změny i v buněčné struktuře vejcovodu, z čehož se soudí, že existují pravděpodobně vztahy tohoto vitamínu ke gonotropním hormonům.

Velmi značný vliv na tvorbu a využití riboflavínu mají antibiotika — penicilin a chlortetracyklin (25). Zjistilo se pokusy na drůbeži a savcích, že antibiotika mohou snížit deficienci riboflavínu o 30 i více procent.

Projevy nedostatku riboflavínu u zvířat

Zastavení tělesného růstu u mladých zvířat bývá společným znakem nedostatku riboflavínu. Jako další příznak nedostatku riboflavínu u zvířat jsou poruchy na pokožce a kůži, charakterizované záněty a vypadáváním srsti. Poruchy ty jsou podobné pellagrě. Při nedostatku riboflavínu dochází též k sníženému ukládání fosforu v kostře (26).

Ve vejcích od nosnic, které měly nedostatek riboflavínu, se pomalu vyvíjejí zárodky a rychle nastává značné hynutí, aniž snůška je podstatně ovlivněna (27, 28). Charakteristickou známkou nedostatku riboflavínu bývá i tzv. typické zkadeření perí (29), podmíněné poruchou stavby jednotlivých per. Takové zárodky jsou značně zpověděné ve vývoji, mají zakřivené běháky a mnohdy se vyskytují i zrůdy (29, 30, 31). Je-li v krmné dávce slepic nedostatek riboflavínu, lze pozorovat charakteristické tři vrcholy embryonální úmrtnosti. Tyto vrcholy jsou: první až třetí den, pak desátý až dvanáctý a devatenáctý až jedenadvacátý den inkubace (32). Embryonální úmrtnost bývá největší na konci inkubačního období. Vylíhlá kuřata jsou slabá, zpověděná ve vývoji, na běhácích je zřejmě typická paralýza se stočenými prsty dovnitř. V literatuře se dokonce vyslovují názory, že paralýza běháků je asi jakýsi zvláštní druh křivice, podmíněný nedostatkem fosforu v těle. Protože kuřata od nosnic černé barvy vykazovala světlejší zabarvení (32), zdá se, že nedostatek riboflavínu zavinuje poruchy i v pigmentaci.

U krůt se deficiencie riboflavínu projevuje skoro shodnými příznaky jako u kuřat, ale hlavním příznakem bývá prudký zánět pokožky.

U kachňat se dostávají poruchy z nedostatku riboflavínu při poklesu tohoto vitamínu ve vejcích o 30 % proti optimální hladině.

Uvedené skutečnosti dokazují, že riboflavin velmi silně zasahuje do celkového rámce látkové přeměny a že je tudíž pro drůbež velmi důležitým činitelem ve výživě.

Experimentální část

Z Ústředního výzkumného ústavu potravinářského průmyslu a výkupu jsme dostali preparát technického riboflavínu, obsahujícího 2 % riboflavínu jako čisté látky, abychom provedli pokusy na zvířatech. Na žádost tohoto výzkumného ústavu provedli jsme podle možnosti pokusy na různých druzích zvířat a srovnání technického preparátu se standardním produktem.

Perorální toxicita preparátu

Protože se předpokládalo, že by preparát se zřetelem k obsahu vedlejších látek mohl působit škodlivě při předávkování, provedli jsme v tomto směru dva pokusy na několika skupinách zvířat.

Do prvního pokusu byla zařazena kuřata leghornek ve stáří 25 dnů, která byla rozdělena po šesti a sedmi kusech do čtyř skupin, umístěných v bateriích. Všechny čtyři skupiny měly stejné podmínky pokud jde o prostředí, ošetřování a krmení. Základní krmná směs obsahovala 18 % bílkovin a 72 % veškerých stravitelných živin. Tato směs byla doplněna potřebnými biogenními a stopovými prvky, jakož i vitamíny.

I. Perorální toxicita preparátu I

Stáří kuřat 25 dní

Skupina (počet kuřat)	Dávka krm. riboflavínu na 1 kg krmiva	Průměrná váha kuřat v g					
		na počát- ku pokusu	3. den	5. den	7. den	10. den	12. den
I. (7)	žádná	153,0	163,5	166,9	192,8	224,3	234,3
II. (6)	200 mg	153,0	169,3	192,3	—	—	—
	10 g	—	—	—	217,6*	240,0	—
	50 g	—	—	—	—	—	255,0
III. (6)	2 g	153,6	175,3	197,6	—	—	—
	50 g	—	—	—	218,0	243,3	—
	100 g	—	—	—	—	—	265,0
IV. (6)	20 g	153,6	166,3	190,6	—	—	—
	100 g	—	—	—	205,3	226,6	—
	150 g	—	—	—	—	—	226,6

V 1 kg technického riboflavínu pro krmné účely je obsaženo 20 g čistého riboflavínu.

Z tabulky I jsou zřejmé uspořádání a výsledky pokusu. Z výsledků je patrné, že teprve několikasetnásobné dávky preparátu (které však již svým zastoupením ovlivňovaly z krmné směsi složení této směsi co do poměru hlavních živin), způsobily mírný pokles růstu. V daném případě se nepodařilo poskytnout nejmenší důkaz o přímém toxickém působení preparátu. Dávky desetkrát, ale i dvacetpětkrát větší způsobily ještě statisticky průkazné zvýšení růstu proti kontrole.

V druhém pokusu byla kuřata ve stáří tří dnů rozdělena na šest skupin, každá po 10 kusech. Ostatní podmínky byly stejné jako u prvního pokusu. Z tabulky II je zřejmo schéma pokusu a dávkování technického riboflavínu v jednotlivých skupinách, jakož i výsledky tohoto pokusu.

Tabulka II ukazuje, že už dávka 2 g působila mírné brzdění růstu; teprve dávka 100 g technického riboflavínu na 1 kg krmiva (tj. 10 %) ovlivnila podstatně nepříznivě růst. Ještě pronikavěji působila dávka 200 g. Nutno znovu zdůraznit, že v daném případě tvořil preparát 10 až 20 % podílu krmné směsi. Tím došlo k podstatnému ovlivnění poměru živin, takže příčiny poklesu růstu a uhynutí nemožno přičítat přímému účinku zkoumaného preparátu, nýbrž změně, kterou preparát způsobil ve složení krmné směsi, v níž byl zastoupen nepřírodním podílem. Je dlužno konstatovat, že v praxi by k podobnému předávkování, jakého bylo použito v těchto pokusech, nemohlo vůbec dojít.

II. Perorální toxicita preparátu II

Stáří kuřat 3 dny

Skupina (počet kuřat)	Dávka krmn. riboflavínu na 1 kg krmiva	Průměrná váha kuřat v g				Hynutí celkem
		3. den stáří	5. den	7. den	9. den	
I. (10)	žádná	47,1	76,2	98,5	118,3	0
II. (10)	200 mg	47,6	78,2	103,1	122,4	0
III. (10)	2 g	47,2	76,3	101,0	115,6	0
IV. (10)	20 g	46,9	77,5	93,4	97,1	2
V. (10)	100 g	47,1	77,8	73,2	74,3	4
IV. (10)	200 g	47,3	70,6	63,4	62,1	5

Srovnání krmného riboflavínu se standardem

Účelem tohoto pokusu bylo srovnat zkoumaný preparát se standardem riboflavínu. Proto byl proveden pokus na kuřatech, která byla rozdělena do třech skupin (viz tabulku III). Všechny skupiny byly vyrovnané a dostávaly dietu takto složenou:

kukuřičný šrot	8 %	minerální přísada	4 %
kasein	10 %	vitamínová směs	2 %
masokostní moučka	10 %	zkoumaný přídatek	1 %
kukuřičný olej	3 %	zlomková rýže	57 %
sojový extr. pudr	5 %		

Ve směsi bylo 17,9 % bílkovin a 1,09 mg riboflavínu. Ve vitamínové směsi, která obsahovala všechny vitamíny vyjma riboflavín, byly zastoupeny vitamín A, D, K₃, E, tiamín, pyridoxín, pantotenová kyselina, kyselina nikotinová, kyselina

III. Srovnání účinku krmného riboflavínu se standardem na kuřatech při dietě deficientní na riboflavin

Skupina	Zkoumavý přídavek	Váha kuřat v g					celkem	Přírůstek index (kontrola = 100)
		na počátku pokusu	1. týden	2. týden	3. týden	4. týden		
I. kontrolní	žádný	50,8	54,8	67,2	80,5	106,2	55,4	100
II. pokusná	standard riboflavínu	49,7	68,4	98,9	132,1	183,1	133,4**	241
III. pokusná	krmný riboflavin	48,7	65,2	87,6	119,7	178,7	130,0**	234

** $P < 0,01$

para-aminobenzoová, vitamín B₁₂ a cholin v množství, které odpovídá optimální potřebě.

Skupina I — kontrolní — nedostávala žádný doplněk riboflavínu, skupině II byl poskytován standard riboflavínu a skupině III byl podáván riboflavin vyrobený Ústředním výzkumným ústavem potravinářského průmyslu a výkupu. Ve všech případech dostávala kuřata riboflavin v množství 3 mg na 1 kg krmné směsi.

V obou pokusných skupinách se ukázal pronikavý účinek riboflavínu, který se zřetelně projevoval již v prvním týdnu. V obou případech zjištěný přírůstek je statisticky vysoce průkazný. Spotřeba krmiv na jednotku přírůstku v jednotlivých týdnech pokusu je uvedena v tabulce IV. Tabulka V zaznamenává uhynutí kuřat během pokusu.

Velmi přesvědčivé výsledky pokusu dokazují, že hladina 1 mg riboflavínu v krmné směsi je již značně kritickým deficitem, který rozhoduje o užitkovosti.

IV. Spotřeba krmiv kuřaty

Skupina (přídavek)	Týden vážení	Spotřeba krmiva na 1 g přírůstku	Index spotřeby krmiva
I. bez přídavku	první	12,69	100
	druhý	6,64	100
	třetí	7,28	100
	čtvrtý	6,71	100
II. se standardem riboflavínu	první	5,36	42
	druhý	2,87	43
	třetí	2,79	38
	čtvrtý	2,93	44
III. s krmným riboflavínem	první	5,30	42
	druhý	2,12	32
	třetí	2,61	36
	čtvrtý	3,03	45

V. Hynutí kuřat při dietě deficientní na riboflavin

Skupina (přídavek)	Stav na počátku pokusu (kusů)	Uhynulo během 4 týdnů	Stav na konci pokusu
I. bez přídavku	32	13	19
II. se standardem riboflavínu	32	3	29
III. s krmným riboflavínem	33	4	29

V praxi může tento stav nastat zejména tam, kde je nedostatek průmyslově vyráběných krmných směsí a kde krmná dávka obsahuje převážně zrniny, případně jiná glycidová krmiva.

Krmný riboflavin v praktické krmné dávce kuřat

Tento pokus byl prováděn z toho důvodu, abychom poukázali na význam riboflavínu v praktických podmínkách odchovu kuřat. Jeho výsledky jsou cenné proto,

VI. Účinek přídavku krmného riboflavínu k praktické krmné dávce kuřat

Plemeno kuřat	Pohlaví	Přídavek	Váha kuřat v g			Index konečné váhy
			na počátku pokusu	ve 28. dnech stáří	ve 42 dnech stáří	
Leghornky	Kohoutci	žádný technický riboflavin	46,3	188,2	452,3	100
			46,4	203,6	494,3	109**
	Kuřičky	žádný technický riboflavin	46,0	173,7	405,1	100
			46,1	186,9	427,3	105
Koroptví vlašky	Kohoutci	žádný technický riboflavin	43,6	181,3	501,1	100
			43,7	196,2	553,3	110*
	Kuřičky	žádný technický riboflavin	43,5	179,3	422,1	100
			43,4	162,4	485,4	115*
Rodajlendky	Kohoutci	žádný technický riboflavin	48,5*	195,1	507,9	100
			48,2	207,9	546,5	108*
	Kuřičky	žádný technický riboflavin	48,3	192,4	424,9	100
			48,4	207,1	442,5	104

VII. Hynutí kuřat do stáří šesti týdnů při aplikaci krmného riboflavinu a bez něho

Plemeno kuřat	Přídavek	Stav na počátku pokusu (kusů)	Hynutí do 82 dnů (kusů)	Hynutí celkem do 42 dnů (kusů)	Stav na konci pokusu (kusů)
Leghornky	žádný	170	12	15 8,80 %	155
	riboflavin	165	8	9 5,5 %	156
Koroptví vlašky	žádný	73	11	12 16,4 %	61
	riboflavin	62	5	7 11,3 %	55
Rodajlendky	žádný	69	9	12 17,4 %	57
	riboflavin	67	9	11 16,4 %	56

že bylo k němu použito velkého počtu kuřat, a to tří plemen. Kuřata všech tří plemen byla chována společně a krmena standardní průmyslově vyráběnou směsí pro kuřata (rok výroby 1958). Umístili jsme je ve velké odchovně, rozdělené na dvě skupiny, přičemž byly zachovány všechny již vpředu uvedené podmínky, stejné pro kontrolní a pokusnou skupinu.

Tabulky VI a VII poskytují přehled provedení a výsledků provedeného pokusu. Jak zřejmo z tabulky VI ve všech případech působil přídavek riboflavinu i v poměrně dobrých podmínkách chovu na zvýšení přírůstku. Tento účinek byl u kohoutků leghornek statisticky vysoce průkazný, kdežto u kuřiček tento rozdíl průkazný nebyl. U koroptvích vlašek byl rozdíl statisticky průkazný, a to jak u kohoutků, tak u kuřiček. U rodajlendek byl průkazný rozdíl toliko u kohoutků. Jak vidíme z tabulky VII působil přídavek riboflavinu v těchto podmínkách i na hynutí kuřat během odchovu. Tak u kuřat leghornek uhynulo v kontrole za sledované období 8,8 % kuřat, kdežto po podávání riboflavinu pouze 5,5 % kuřat. Také u ostatních plemen se projevuje podobná tendence.

Pro naše poměry je výsledek tohoto pokusu zvlášť cenný, protože je dokladem toho, že i při velmi dobrém krmení kuřat — čemuž konečně odpovídají jejich váhy ve 42 dnech — je doplněk riboflavinu fyziologicky velmi žádoucí a hospodářsky nezbytný.

Pokusy s krmným riboflavínem na slepicích

Tyto pokusy směřovaly k tomu, abychom si ověřili, jak působí přídavek riboflavinu v běžném rozmnožovací chovu slepic v podmínkách dobré výživy. Na drůbežárně Dvorce byly vybrány k pokusům čtyři kmeny C-chovu o 14 až 15 slepicích v jednom kmeni. Slepice leghornky dostávaly krmnou dávku stejného složení, a to na kus a den:

- 40 až 60 g bílkovinné směsi pro drůbež (rok výroby 1957),
- 20 až 30 g pařených brambor,
- 10 až 20 g červené mrkve,
- 40 až 50 g zrna na noc.

K této dávce byl poskytován denně na jednu slepici 1 g klíčkového oleje a 0,5 až 1 g krmného rybího tuku.

Krmná dávka tohoto složení obsahovala asi 150 až 200 mcg riboflavinu v 1 kg. Kontrolním skupinám nebyl poskytován žádný další přídatek, pokusným skupinám bylo na 1 g sušiny krmné dávky poskytováno množství 3 mg riboflavinu, což odpovídá asi 300 mcg riboflavinu na jednu nosnici, navíc proti obsahu přirozeného riboflavinu v krmné dávce.

VIII. Výsledky krátkodobé aplikace krmného riboflavinu na slepicích

Měsíc	Ukazatelé	I. pokus		II. pokus	
		k m e n		k m e n	
		I. bez přídavku	II. s ribo- flavínem	I. bez přídavku	II. s ribo- flavínem
únor	prům. snáška v %	17,8	18,2	16,3	16,2
	prům. váha vajec v g	59,3	59,4	59,7	59,7
	oplození v %	91,3	92,4	—	—
	líhivost v % (z oplozených)	73,2	74,4	—	—
březen	prům. snáška v %	18,6	19,9	19,5	19,9
	prům. váha vajec v g	58,3	58,5	58,2	58,3
	oplození v %	92,2	94,5	86,4	86,2
	líhivost v %	80,3	86,7	81,2	87,7
duben	prům. snáška v %	16,7	17,6	18,3	18,8
	prům. váha vajec v g	58,6	58,6	58,4	58,5
	oplození v %	91,2	91,8	87,9	89,9
	líhivost v %	81,4	87,6	81,1	88,3

Z tabulky VIII je zřejmé schéma a výsledky pokusů. Snáška byla riboflavínem ovlivněna jen mírně, stejně tak váha vajec a oplození. Doplněk riboflavinu měl pozoruhodný vliv na líhivost, a to v obou pokusných řadách. Tento účinek nebyl v únoru ještě tak patrný asi z toho důvodu, že obě skupiny měly podstatné rezervy tohoto vitamínu z období snáškového klidu.

Tento pokus, jenž byl prováděn při krmné dávce, která odpovídala více než průměrným podmínkám našeho chovu, poskytl výsledky dokazující nezbytnost doplňovat riboflavin do krmných dávek slepic.

IX. Potřeba riboflavínu u jednotlivých druhů drůbeže

Druh	Užitkový směr	Období	Potřeba riboflavínu na 1 kg (v mg) krmiva
kuřata	odchov	0—4 týdny stáří	3,5
		4—8 týdnů stáří	3,2
		nad 8 týdnů stáří	2,2
	výkrm	0—4 týdny stáří	3,8
		4—8 týdnů stáří	3,5
		8—12 týdnů stáří	3,5
krůtata	odchov	0—6 týdnů stáří	3,5
		6—12 týdnů stáří	3,2
		nad 12 týdnů stáří	3,0
	výkrm	0—6 týdnů stáří	4,0
		6—12 týdnů stáří	4,0
		nad 12 týdnů stáří	3,6
kachňata	odchov	0—4 týdny stáří	3,0
		4—8 týdnů stáří	2,8
		nad 8 týdnů stáří	2,2
	výkrm	0—4 týdny stáří	3,5
		4—8 týdnů stáří	3,5
		8—12 týdnů stáří	3,0
housata	odchov	0—6 týdnů stáří	3,0
		6—12 týdnů stáří	2,8
		nad 12 týdnů stáří	2,2
	výkrm	0—6 týdnů stáří	3,5
		6—12 týdnů stáří	3,5
		nad 12 týdnů stáří	3,0
slepice		snášky	2,5
		líhnutí	4,0
krůty		snáškového klidu	2,0
		líhnutí	4,5
kachny		snáškového klidu	2,0
		líhnutí	3,0
husy		snáškového klidu	2,0
		líhnutí	3,0

Drůbež získává riboflavin pro krytí své fyziologické potřeby jednak exogenní cestou, tj. přísunem resp. obsahem tohoto vitamínu v krmivech, jednak endogenní cestou jako produkt životní činnosti mikroorganismů. V určitých podmínkách výživy a prostředí, případně užítkovosti, rozhoduje o potřebě riboflavínu velmi mnoho činitelů, pročež výsledky bádání provedeného v tomto směru se vztahují toliko k danému pokusu. Proto také výsledky co do potřeby riboflavínu u jednotlivých druhů drůbeže a jejich užítkovosti mnohdy se podstatně liší (35).

V tabulce IX jsou uvedena průměrná čísla potřeby riboflavínu u drůbeže.

Návrh na využití výsledků v praxi

Z výsledků pokusů provedených u nás i v zahraničí plyne, že je hospodářsky nezbytné zajistit dostatečnou výrobu technického riboflavínu a obohacovat krmné dávky resp. krmné směsi těmito dávkami riboflavínu, počítáno na čistou dávku:

slepice v produkčních chovech	100 až 150 mcg na kus a den,
slepice v rozmnožovacích chovech	250 až 300 mcg na kus a den,
krůty	400 až 600 mcg na kus a den,
kachny a husy	300 až 500 mcg na kus a den,
kuřata a krůtata	2 až 3 mg na 1 kg krmiva,
kachňata a housata	1 až 2 mg na 1 kg krmiva.

Technický riboflavin je třeba přidávat přímo do kombinovaných krmiv. Dále je účelné vyrábět speciální krmný koncentrát riboflavínu, kterým by se doplňovaly krmné dávky v těch podmínkách, kde není dostatek kombinovaných krmných směsí; případně by tento koncentrát využívaly při výrobě kompletních směsí pro drůbež v současné době zřizované okresní mísirny krmiv.

Souhrn

Byly popsány výsledky pokusů s krmným preparátem riboflavínu československé výroby. Preparát získaný fermentací kmenem druhu *Eremothecium ashbyi* obsahuje asi 2 % riboflavínu jako čisté látky. Preparát ani při mnohonásobně vyšším dávkování nevykazuje toxicitu.

Při dietě kuřat, která obsahovala v 1 kg 1 mg riboflavínu, doplněk preparátem riboflavínu na optimum fyziologické potřeby vykazoval pozoruhodné zvýšení přírůstku. Kontrola měla za čtyři týdny průměrný přírůstek na kuře 55,4 g, skupina s riboflavínem 130 až 133,4 g.

Doplněním riboflavínu k této dietě se snížila spotřeba krmiva na jednotku přírůstku o více než 50 %. Rovněž hynutí kuřat se po podávání riboflavínu výrazně snížilo. (Kontrola 40 % hynutí, pokusné skupiny s riboflavínem 10 %.)

Účinek přídatku technického riboflavínu se příznivě projevil statisticky průkazným zvýšením přírůstku i v dobrých podmínkách běžného odchovu kuřat při zkrmování standardních průmyslově vyráběných směsí. Také zde byl zaznamenán kromě zvýšeného přírůstku též příznivý účinek na snížené hynutí kuřat. Aplikace zkoumaného preparátu na slepicích vykazovala mimo mírný vzestup snášky a oplození také pozoruhodný vzestup líhnivosti.

V této práci je rovněž stručně popsána biogeneze riboflavínu, projevy vyplývající z nedostatku tohoto vitamínu, jakož i jeho potřeba opírající se o zkušenosti u nás i v zahraničí.

Literatura

1. Hanus, J.: Čs. patent PV 52858, Způsob fermentační výroby riboflavínu. — 2. Frágner, J. a Jiříčka J.: Čs. patent, PV 93758, Výroba krmného preparátu. — 3. Hanus, J. a Munk, V.: Naturwiss. 14, 1, 1958. — 4. Hanus, J. a spol.: Závěrečná zpráva VÚPT: Biosyntéza riboflavínu mikrobiologickou cestou, 1955 a 1957. — 5. Jiříčka J.: Závěrečná zpráva VÚPT: Výzkum izolace riboflavínu z mikrobiálních prostředí. 1957. — 6. Brown, W. O.: J. Sci. Food, Agri.: 3, 234, 1952. — 7. Maslenikova, S. M.: Vopr. Pitanija: 15, 3, 1956. — 8. Bolton, W.: J. Agric. Sci.: 53, 120, 1953. — * 9. Everson, G., Wheeler, E. a spol.: J. Nutrit.: 35, 209, 1943. — 10. Toichiro Sawada: Vitamins (Kyoto): 11, 1, 7, 1956. — 11. Brown, W. O.: Nature, Lond.: 169, 454, 1952. — 12. Denton, C. A., Kellog, W. L., Lillie, R. J., Sizemore, J. R. a Bird, H. R.: Fed. Proc.: 12, 412, 1953. — 13. Jackson, S. H., Drake, T. G. H., Slinger, S. J. Evans, E. W. Pocock, R.: J. Nutrit.: 32, 567, 1946. — * 14. Goff, S. a spol.: Poult. Sc.: 32, 54, 1953. — 15. Pruzansky, J.: Proc. Sic. Exper. Biol. Med.: 88, 179, 1955. — 16. Brown, W. O.: J. Sci. Fd. Agric.: 2, 43, 6, 1951. — 17. Hunt, C. H., Winter, A. R. a Bethke, R. M.: Poult. Sc.: 18, 330, 1959. — 18. Müller, Z.: Tabulky potřeby vitaminů u drůbeže a prasat, SZN, Praha, v tisku 1959. — 19. Coles, R. a Cumber, F.: J. Agric. Sci.: 46, 191, 1955. — 20. Petersen, C. F., Lampmann, C. E. a Stamberg, O. E.: Poult. Sci. 26, 180, 1947. — 21. Gerriets, E.: Arch. Geflügelkunde: 20, 383, 1956. — * 22. Agranoff, B. W. a spol.: J. Biol. Chem. 219, 1, 221, 1956. — 23. Curto, M.: Riv. Zoot.: 19, 6, 176, 1956. — 24. Kovačev, M.: Wien. med. Wschr.: 106, 110, 1956. — 25. Müller, Z.: Antibiotika ve výživě hospodářských zvířat, SZN, Praha, 1958. — * 26. Gringer, R. B. a spol.: J. Nutrit.: 54, 33, 1954. — 27. Nethke, R. M., Record, P. R. a Konnard, D. C.: J. Nutrit.: 12, 297, 1936. — 28. Colborn, L. R.: Ford. Feed. St. J.: 46, 4, 155, 1957. — 29. Orel, V.: Drůbežnictví: 5, 1953. — 30. Lepkovský, S., Taylor, L. W., Jukes, T. H. — 31. Otryg'aň-jev, G. K.: Biol. kontrola lhnutí: SZN, Praha, 1953. — 32. Bernier, P. E. a Coonar, T.: Sect. Pap. 10th World's Poult. Congr. 66, 1954. — 33. Müller, Z.: Vitaminy vo výživě hosp. zv. SVPL Bratislava 1960, v tisku.

* Práce označené hvězdičkou nejsou autorovi známy v originále.

Результаты опытов применения рибофлавина чехословацкого производства у птицы

Были описаны результаты опытов с кормовым препаратом рибофлавина чехословацкого производства. Препарат, полученный путем ферментации вида *Eremothecium ashbyi* содержит около 2 % рибофлавина в чистом виде. Препарат даже при дозах в несколько раз больших не вызывает токсичности.

При диете цыплят, которая содержала 1 мг рибофлавина в 1 кг. прибавка препарата рибофлавина до оптимума физиологической потребности дала очень существенное повышение привеса. У контрольной группы средний привес за 4 недели составлял 55,5 г на цыпленка, у группы с применением рибофлавина — 130—133,4 г.

Добавлением рибофлавина к этой диете снизилось потребление корма на единицу привеса больше, чем на 50 %. Также падеж цыплят после прибавления рибофлавина резко понизился. (Падеж в контрольной группе составлял 40 %, в опытной группе с применением рибофлавина — 10 %.)

Действие добавления технического рибофлавина благоприятно проявилось статистически доказанным повышением привеса и при хороших условиях обыч-

ного разведения цыплят при скормливании стандартных кормовых смесей, изготовляемых промышленностью. Также кроме повышенного привеса здесь было отмечено и благоприятное действие на снижение падежа цыплят. В результате применения исследуемого препарата на курах кроме некоторого повышения яйценоскости и оплодотворения наблюдалось также значительное повышение выводимости.

В этой работе также коротко описаны биогенез рибофлавина, явления, вызванные недостатком этого витамина, а также его потребность, опирающаяся на опыт у нас и за границей.

Versuchsergebnisse über Riboflavin tschechoslowakischer Provenienz beim Geflügel

Die Versuchsergebnisse über das Futterzusatzpräparat Riboflavin tschechoslowakischer Erzeugung wurden beschrieben. Das mittels Fermentation der Art *Eremothecium ashbyi* gewonnene Präparat enthält ungefähr 2 % Riboflavin als Reinstoff. Auch bei einer vielfach höheren Dosierung weist das Präparat keine Toxizität auf.

Bei einer Futtergabe für Hühner, welche 1 mg Riboflavin je 1 kg Futter enthielt, wies die Riboflavinbeigabe als Optimum des physiologischen Bedarfes eine bemerkenswerte Steigerung der Lebendgewichtszunahme auf. Bei der Kontrollfütterung betrug die Zunahme je Küken 55,4 g, bei der Riboflavingruppe 130 bis 133,4 g.

Die Riboflavinbeigabe verursachte eine Senkung des Futterverbrauches je Einheit der Gewichtszunahme um über 50 %. Man konnte auch eine bedeutende Abnahme des Absterbens von Hühnern nach dem Verabreichen von Riboflavin feststellen (Absterben bei der Kontrolle 40 %, bei der Versuchsgruppe mit Riboflavin 10 %).

Die Wirkung der Beigabe von technischem Riboflavin kam durch eine statistisch nachweisbare Erhöhung der Gewichtszunahme auch unter günstigen Bedingungen einer üblichen Hühneraufzucht bei Verfütterung von industriemäßig erzeugten Standardmischungen zum Vorschein. Auch hier wurde außer der erhöhten Gewichtszunahme ein günstiger Einfluß auf die Abnahme des Absterbens festgestellt. Die Applikation des geprüften Präparates bei Hennen zeigte außer einer mäßigen Steigerung der Legeleistung und der Befruchtung eine bemerkenswerte Steigerung der Schlupffähigkeit.

In dieser Arbeit wird auch die Biogenese von Riboflavin, die Mangelerscheinungen beim Fehlen von diesem Vitamin, sowie Angaben über den Bedarf desselben auf Grund von inländischen und ausländischen Erfahrungen kurzgefaßt beschrieben.

Results of Experiments with Czechoslovak-made Riboflavin in Poultry

There have been described the results of experiments with feeding preparation containing riboflavin produced in Czechoslovakia. The preparation acquired by fermentation of the strain of *Eremothecium ashbyi* contains about 2 per cent of riboflavin as a pure substance. The preparation even in a manifoldly higher dosage does not present any toxicity.

In the chicken diet which contained 1 mg of riboflavin, the addition of riboflavin preparation on the physiological need optimum showed a remarkable increase of weight gain.

The control group had in 4 weeks an average increment of 55,4 g per chick, whereas the riboflavin-fed group reached no less than 130 to 133,4 g.

By adding riboflavin to this diet, the feed consumption on one unit of increment has been lower by more than 50 per cent. Equally the dying of chickens has been

sharply reduced after administering of riboflavin. (The control group had 40 per cent mortality rate, the experimental groups with riboflavin only 10 per cent.)

The effect of addition of technical riboflavin hat manifested itself in a statistically significant rise of weight gain even in good conditions of the current breeding way of chickens when feeding the standard, commercially-produced mixtures. Here, too, beside the increased weight gain, also a favourable effect on the reduced mortality rate in chickens has been registered. The application of the preparation experimented wiht on hens hat shown-beside a mild rise ofegg-laying and fertilization-also a remarkable rise of hatchability.

In this paper there is also concisely described the biogenesis of riboflavin, the manifestations resulting from lack of this vitamin and also its need basing on experience both in this country and abroad.

Příspěvek J. E. Purkyně pro hodnocení jakosti vajec

Я. Э. Пуркине к вопросу изучения качества яиц

Ein Beitrag von J. E. Purkynje zur Bewertung der Eierqualität

A Contribution of J. E. Purkynje to the Evaluation of Egg Quality

V. OREL

Došlo dne 11. XII. 1958

Klasická práce J. E. Purkyně o složení a tvorbě vajec *Symbolae ad ovi historiam ante incubacionem* je běžně citována ve světové přírodovědecké literatuře. Její význam je na příklad vysoce oceňován Bartelmezem (Purkinje, 1943) v předmluvě k doslovnému anglickému překladu, vydanému v roce 1943. V literatuře o technologii vajec bývá tato práce také citována v kapitolách o složení a tvorbě vajec. Tak ji cituje ve vyčerpávající knize o vejci Großfeld (1938) i Romanoff (1949).

Svémi skvělými objevy poznání zákonitosti tvorby vajec a jeho složení Purkyně položil základy k prohloubení nauky o vejci vůbec, která je základem i pro technologické nauky o ošetřování, uchování a zpracování vajec.

Purkyně chtěl původně studovat vývoj zárodku ve vejci během umělého líhnutí. Poznal však, že se nejdříve musí podrobně seznámit s „budovou ptačího vejce“ a tak místo studia vývoje zárodku se zabýval studiem tvorby a složení vejce. Tato práce podařila vynikající výsledky a pro technologii umělého líhnutí vajec lze jen litovat, že se již nedostal k tomu, aby pokračoval tam, kde chtěl původně pracovat, tj. na vývoji zárodku během umělého líhnutí.

Po uveřejnění klasické latinské práce se Purkyně ještě dále zabýval studiem vejce a své poznatky z dalšího studia shrnuje za dalších 30 let v časopise Živa roku 1855 v práci O vytvořování vejce uvnitř těla slepičího. Vychází z původní práce latinské, kterou doplňuje dalšími poznatky. Práce je určena pro českou veřejnost a je v ní obsažena i zvláštní kapitola technologického charakteru, nazvaná Něco o hospodářském, řemeslném a lékařském využití vejce. Poněvadž však byla publikována jenom česky, nedostala se do světové literatury, přestože její obsah je místy naprosto původní s údaji, které se v této době ještě v jiné literatuře nevyskytují. Pravděpodobně byla tato práce považována za doslovný překlad z roku 1825. Jen tak si můžeme vysvětlit, že nebyla dosud ani zhodnocena v naší české literatuře.

Purkyně tu zaznamenává některé technologické údaje dříve než pozdější autoři cizí, kteří bývají ve světové literatuře citováni jako původní. Všimá si skladování skořápkových vajec i literárně zaznamenává tehdy známé způsoby uchování.

Technologie vajec se zabývá ošetřováním a uchováním vajec od okamžiku snůšky až do doby spotřeby. Ihned po snůšce ve vejci, složitém biochemickém útvaru, začínají probíhat vnitřní změny, jejichž průběh určuje jakost vajec pro spotřebitele. Věda se snaží najít příčiny, které tyto změny vyvolávají nebo urychlují, a zároveň i opatření, kterými by bylo možné jim předejít nebo alespoň jejich intenzitu zmírnit na minimum. Ihned po snůšce a vlastně již během tvorby vejce probíhají změny v koloidní struktuře vaječného bílku a koloidní stav vaječného bílku je považován za hlavní kritérium objektivní vnitřní jakosti vajec. U čerstvého vejce je bílek zřetelně rozdělen na vrstvy bílku tuhého a bílku řídkého. Při skladování, zejména za vyšších teplot, tuhý bílek řídne a jeho obsah se zmenšuje.

Coste (1847) již rozlišoval čtyři bílkové vrstvy. Tuto věc později podrobně propracoval Románoff (1943). Purkyně (1825, 1855) rozlišoval bílek pouze na vnější řídký a vnitřní hustý. První údaje o řídnutí tuhého bílku při skladování vajec se mi podařilo nalézt v literatuře nejdříve až v údajích Almquistových (1932). Vysvětluje, že při řídnutí tuhého bílku jde o dva děje, a to rozpad vláknité bílkovité struktury a o vytlačování řídkého bílku z tuhého následkem kontrakce bílkových vláken. Později řada dalších autorů hledala příčinu řídnutí bílku a podle stavu koloidní struktury bílku se snažila usuzovat na jakost a stáří vajec. Chomkovič v roce 1927 v souborné české práci o uchování vajec a posuzování jakosti se o změnách koloidní struktury tuhého bílku ještě vůbec nezmiňuje. Lorenz a Almquist (1936), prokazují, že tuhý bílek začíná řídnout ihned po snůšce.

Purkyně však již v roce 1825 píše o řídnutí tuhého bílku. V roce 1855 upozorňuje, že „mnohost“ tuhého bílku je rozdílná podle toho, jak je vejce staré. Současně také konstatuje, že řídkého bílku přibývá od okamžiku snůšky až do jistého, ode mne nevyzpytovaného času.

Purkyně tedy první píše o řídnutí tuhého bílku a zejména upozorňuje, že tuhý bílek řídne ihned po snůšce a nepřímě, že množství zředěného bílku je ukazovatelem stáří vajec. Je až podivné, že toto Purkyněovo zjištění zůstalo bez povšimnutí jak v literatuře zahraniční, tak i naší.

Almquist, Givens a Klose (1934) připisují příčinu řídnutí tuhého bílku fyzikálním změnám mucinových vláken, přičemž opět tyto změny blíže nedefinují. Balls a Swenson (1934) vysvětlují řídnutí tuhého bílku též proteolýzou mucinu. Anson (1940) s touto teorií nesouhlasí, poněvadž nenalezl v bílku žádné produkty bílkové proteolýzy. Almquist a Lorenz (1932) uvádějí, že k rozpadu koloidní struktury bílku dochází následkem nedostatku kyslíčnicku uhličitého. Bate a Smith (1936) dokázali, že změny v koloidní struktuře bílku souvisejí s hodnotou pH a zvyšující se alkalitou bílku. Zředěnými alkáliemi dosáhli úplného rozpuštění muninového gelu. Szymbalski (1952) uvádí, že čerstvě snesené vejce obsahuje v bílku tolik kyslíčnicku uhličitého, jakoby ho bylo v atmosféře 10 %. Propustnými vaječnými obaly však kyslíčnick uhličitý z vaječného obsahu po snůšce vajec vyprchá a původní hodnota pH bílku 7,5–7,8 se zvyšuje až na 8,9–9,4. Ve vaječném obsahu kyslíčnick uhličitý vzniká působením chemizmu bílku na vaječnou skořápku. Pro technologa je toto zjištění velice důležité, poněvadž zamezením úniku CO_2 se stabilizuje koloidní stav tuhého bílku a tímto i jakost vajec při skladování.

Purkyně si nejen všiml, že tuhý bílek řídne ihned po snůšce, ale badatelský duch ho přiměl zkoumat i příčinu řídnutí. Přímě píše: „Jakmile vejce sneseno, oúčinkuje tlak zevnějšího vzduchu i skrze skořápku na bílek a způsobuje ono roz-

loučení, snad i kyslík tomu napomáhá, jako na př. srážení krve.“ V principu je toto vysvětlení obsaženo již v latinské práci.

Purkyně v podstatě říká totéž, co současná vědecká literatura, i když nemluví přímo o kysličníku uhličitým. Přesto však jeho vysvětlení o působení atmosférického tlaku na řidnutí bílku je původní a můžeme je citovat před pozdějším zjištěním *Almqvista a Lorenze* (1932). Purkyně se nespokojil poznáním příčiny řidnutí, ale hledal i jeho vysvětlení z hlediska biologického určení vejce jakožto reprodukční buňky. Říká: „Tázete se, k čemu bílek řídne? Předně k tomu, aby hustý bílek a žloutek ke skořápce nepřilnuly, snad též vypařování vody zprostředkoval, hlavně pak aby hustý bílek se žloutkem uvnitř vejce pohybovat i točit se mohl. Mnoho na tom, když vejce se líhne, záleží, aby ona strana žloutku, na které se očko nalézá nebo kožka zárodková nachází, vždy nahoru, blíže hřejícího těla samice obráceno bylo, by vlivem tepla se zárodek řádně vyvíjel, an dolejší strana (zvlášť když hnízda jakožto u mnoha ptačích se nachází nejsou dosti podestlána) mnohem chladnější bývá. Tohoto stálého položení oka při jakémkoliv otočení dlouhé osy dosáhla příroda tím, že hustý bílek v tekutém — uzavřen svazem Trodorovým — točit může.“

Tuto část Purkyněovy práce nutno považovat za původní vysvětlení biologického významu řidnutí tuhého bílku a za přínos pro literaturu líhnařskou.

V kapitole o uchování vajec Purkyně píše (1855):

„V hospodářství se jedná o to, aby se vejce co možná dlouho, zvláště v čas zimy, kdy již tržní cena vystupuje, čerstvá a neporušená pro potřebu domácí zachovala. Chovají se v drtinách, řezance, ve slané vodě, v oleji, potahují se voskem, lojem, navažují se zlehka, aby bílek pod skořápkou se srazil, vzduchu zabránil a vypařování se zamezilo. Nejjistější metoda konzervování zdá se býti naložení vejce ve velkém kamenném hrnci do vápenné vody, kterou obdržíme hašením vápna čerstvé páleného, čehož u nás v kraji hojně se užívá.“

Purkyně v těchto větech shrnuje své poznatky o způsobech uchování skořápkových vajec. *Spamer* (1931) probírá historický vývoj konzervačních metod v Holandsku, které bylo již v minulém století nejvyspělejší vajíčkářskou zemí. Uvádí, že vejce se olejovala ve lněném oleji již od roku 1807 a do vápenného roztoku se začala ukládat kolem roku 1875. Za nejstarší údaj v literatuře o uchování skořápkových vajec *Spamer* považuje US patent č. 65.899 z roku 1867, podle kterého se vejce ponořují do horkého vodního roztoku vápna a klišu. *Funk* (1950) také probírá historický vývoj konzervačních metod podle literárních záznamů a po zmíněném patentu z roku 1867 uvádí jako další US patent *Coodův* z roku 1880, spočívající v ukládání vajec do vápenného roztoku s přidavkem boraxu a sody.

Romanoff (1949) podává přehled prvních literárních údajů o způsobech uchování skořápkových vajec, které se datují kolem roku 1890 až 1910. Vejce jsou podle nich ukládána do otrub, plev, ovsa, rašeliny, solí, písku, pilin, vápna se sodou, slámy, popele z dříví.

Jestliže srovnáme tyto vyčerpávající přehledy původních způsobů uchovávání skořápkových vajec ze světové literatury s tím, co píše Purkyně v roce 1855, vidíme, že Purkyně literárně zaznamenává většinu z prvních konzervačních metod již daleko dříve. I když jsou to údaje o způsobu uchování vajec, který byl používán třeba již od nejstarších dob, přece je oprávněné zdůraznit, že Purkyně první v literatuře tyto metody uvádí. Konzervaci vajec ve vápenném roztoku Purkyně zaznamenává literárně již o 20 let dříve než uvádějí *Spamer* a *Romanoff*.

Zvláštní pozornosti si zaslouží Purkyňovy údaje o ponořování vajec do vařící vody. Pro omezení unikání kyslíčnicku uhličitého a snížení vysýchání vajec se vejce olejují podle Spamera již od roku 1807, což Purkyně také znal a ve své práci uvádí. Technologický vajíčkářský výzkum se snaží doplnit účinek uzavření průlin vaječných obalů ještě pasteračním působením, aby se tak zničily mikrobiální zárodky na povrchu vaječné skořápky. Tento způsob ošetření skořápkových vajec bývá v technologii označován všeobecně jako pasterace skořápkových vajec.

V roce 1914 Benjamin uveřejnil metodu, podle které doporučuje ponořovat vejce do kapalin při teplotě, za které dochází k vysrážení jemného filmu bílku pod skořápkou. Cadette Vaux (podle Leacha, 1920) prý ponořoval vejce na pět vteřin do vařící vody a zjistil, že při tom dochází jen téměř k nepoznatelné denaturaci bílku pod skořápkou a že tato vejce si pak při skladování déle podržela čerstvou jakost.

Dnes je již v technologii vajec známe, že ponořování vajec do vařící vody nebo jiné kapaliny prodlužuje dobu uchovávání čerstvé jakosti vajec. Na tomto principu je založena řada patentů. Romanoff (1944) nazval metodu ponořování vajec do vařící vody na pět vteřin jako "flash heat treatment". Ve svých pokusech dokázal, že pět vteřin je optimální doba ponoru a že za tuto dobu se vysráží tak jemný film bílku, že není pouhým okem viditelný a že šlehavost bílku zůstává tímto opatřením nedotčena. Vedle ochranného filtru vysráženého bílku působí vařící voda i pasteračně na mikrobiální zárodky na povrchu skořápky. Nejnověji se o další modifikaci této metody zmiňuje Feeney a j. (1954).

V podstatě to, co podle literatury první publikoval Benjamin (1914) a vyskytuje se v pozdější literatuře vajíčkářské technologie s připisováním nejružnějším autorům, je úplně totožné s údaji Purkyňovými. Tato Purkyňova práce se nedostala do zahraniční literatury jen proto, že byla publikována pouze česky. V české literatuře si Purkyňových údajů všiml až teprve Musil (1956). Purkyňovi tedy patří zasloužené místo i v literatuře vajíčkářské technologie. Zejména vysoko si ceníme Purkyňův způsob ošetřování skořápkových vajec v horké vodě, který je dnes v literatuře podle Romanoffa označován jako "flash heat treatment" a navrhuji, aby byl označován podle prvního údaje jako „Purkyňův způsob pasterace skořápkových vajec“.

Souhrn

J. E. Purkyně v roce 1825 v latinské práci *Symbolae ad ovi avium historiam ante incubacionem* uvádí, že tuhý vaječný bílek řídne a že jeho obsah se zmenšuje ve prospěch bílku řídkého, a to vlivem působení tlaku vzduchu přes vaječnou skořápku.

V roce 1855 v práci publikované jen česky konstatuje, že tuhý bílek začíná řídnout ihned po snůšce a že stav tuhého bílku je ukazovatelem stáří vajec.

Purkyně se v této práci také zmiňuje o uchování vajec v drtinách, řezance, ve slané vodě, oleji, potahováním voskem, lojem, lakem. Uvádí, že v roce 1855 se v českých zemích hojně konzervovala skořápková vejce ve vápenném roztoku.

Zmiňuje se také o pasteraci skořápkových vajec a navrhuje, aby se vejce zlehka navařovala, až by se bílek vysrážel v jemném filmu pod skořápkou a chránil vaječný obsah před vysýcháním, což je v principu metoda označovaná ve světové literatuře jako flash heat treatment. Navrhujeme, aby tento způsob ošetření vajec byl označován jako „Purkyňův způsob pasterace“.

Literatura

Almquist, H. J. 1932. Agr. Exp. Sta. Berkerley, Bull. 561. — Almquist, H. J., F. W. Lorenz. 1932. USEAPM, 38 (4): 20: 23-682. — Almquist, H. J., J. W. Givens, A. Klose. 1934. Ind. Eng. Chem. 26: 847-48-418, 638. — Anson, M. L. 1940. J. Gen. Physiol. 23: 321, 331-475, 682. — Balls, A. K., T. L. Swenson. 1934. Ind. and Engin. Chem. 26: 670. — Bate-Smith, E. C. 1936. Dept. Sci. Ind. Res. Brit. Food. Invest. Repts. 1935: 35 (682). — Benjamin, E. W. 1914. Cornell Univ. Agr. Expt. Sta. Bull. 363. — Coste, M. 1847. Histoire générale et particulière du développement des corps organisés. T. I. Paris. — Feeney, H. E., L. R. MacDonell, F. W. Lorenz. 1954. Food Technol.: 8, 5: 242-5. — Funk, E. M. 1950. Univ. Missouri, Agr. Expt. Sta. Bull. 467. — Großfeld, J. 1948. Handbuch der Eierkunde. J. Springer, Berlin. — Chomkovič, G. 1927. Konservování vajec. Zprávy VÚZ, č. 27. — Musil, F. 1956. Mikrobiologie vajec a vaječných výrobků. SNTL, Praha. — Lorenz, F. W., H. J. Almquist. 1936. Poul. Sci. 15: 14-18, 141, 645. — Purkyně, J. E. 1825. Symbolae ad ovi avium historiam ante incubacionem. Vratislava. — Purkyně, J. 1955. O vytvořování vajec uvnitř těla slepičino. Živa. — Purkyně, J. E. 1943. Contributions to the history of the birds egg previous to incubation. Univ. Chicago. (Překlad latinské práce od Bartelmeze.) — Romanoff, A. L. 1943. Food Res. 8, 4: 286-91. — Romanoff, A. L., A. J. Romanoff. 1949. The avian egg. J. Willey, N. Y. — Spamer, C. O. 1931. USEAPM 32 (2): 48-51, 58, 60, 699, 712. — Szybalski, A. A. 1952. Teoretyczne podstawy parafinowania jaj. Przemysł rolny i spożywczy.

Я. Э. Пуркине к вопросу изучения качества яиц

В 1925 году Я. Е. Пуркине в своем труде на латинском языке „Symbolae ad ovi avium historiam ante incubacionem“ приводит, что плотный яичный белок разжижается, причем содержание слабого белка увеличивается за счет плотного под влиянием действия атмосферного давления через яичную скорлупу.

В 1885 году в работе, опубликованной только на чешском языке, автор констатирует, что плотный белок начинает разжижаться сразу же после яйцекладки и что состояние плотного белка является показателем возраста яиц.

В этой работе Пуркине упоминает также о хранении яиц в опилках, соломенной резке, в соленой воде, растительном масле, с покрытием их воском, говяжьим жиром и лаком. Он отмечает также, что в 1855 году в чешских областях консервировали много яиц в скорлупе в известковом растворе.

Автор упоминает также о пастеризации яиц в скорлупе и предлагает слегка прсваривать яйца, чтобы белок свернулся в тонкую пленку под скорлупой, предохраняя содержимое яйца от высыхания; этот способ хранения яиц в мировой литературе называется flash heat treatment. Мы предполагаем назвать такой способ хранения яиц «Способ пастеризации Пуркине».

Ein Beitrag von J. E. Purkyně zur Bewertung der Eierqualität

In seiner lateinischen Arbeit vom Jahre 1825 „Symbolae ad ovi avium historiam ante incubacionem“ führt J. E. Purkyně an, daß das dicke Eiweiß infolge des Einflusses der atmosphärischen Luft durch die Eierschale verdünnt.

In der nächsten Arbeit vom Jahre 1855, nur tschechisch publiziert, konstatiert er, daß die Verdünnung des dicken Eiweißes gleich nach der Eilege beginnt, und daß der Zustand des dicken Eiweißes als Zeiger des Eialters betrachtet werden kann.

Purkyně schreibt in dieser Arbeit schon über die Eierkonservierung in Kalkwasser und über das Eintauchen der Eier in Öl und Talk. Er empfiehlt auch das Eintauchen der Eier in heißes Wasser, so daß das Eiweiß unter der Eischale in der feinen Schicht koaguliert wird und so daß das Austrocknen des Eiinhaltes vermindert wird. Im Prinzip handelt sich hier um die Methode, welche in der Weltliteratur als „flash heat treatment“ bezeichnet wird.

Wir schlagen vor, diese Methode als „Purkyně Eierpasteurisation“ zu bezeichnen.

A Contribution of J. E. Purkynje to the Evaluation of Egg Quality

E. J. Purkynje in his latin work in 1825 "Symbolae ad ovi avium historiam ante incubacionem" writes that the dense egg white liquities in the influence of the atmosphere through the egg shell. In his further only Czech published work in 1855 has been written that the liquefaction of the dense egg white starts already after the egg position and the quantity of the dense egg white is the mark of the egg age.

Purkynje in his paper writes about the egg preservation in lime water and about the oiling of the eggs. He recommends the dipping of eggs in hot water so that the egg white and the egg shell, coagulate in a fine layer and so the water evaporation is stopped. The principle of this method is registered in the technical literature and we recommend to call this method "The Purkynje Egg Pasteurisation".

Výsledky prvního roku kontroly jakosti vajec pro plemenářské účely

Результаты первого года контроля качества яиц для племенной работы

Ergebnisse des ersten Jahres der Eierkontrolle für züchterische Zwecke

Results of first Year of Egg Quality Test for Breeding Purposes

V. ZHNOJILOVÁ, V. ZOUFALÝ, B. JUDOVÁ

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský v Praze a Brně
(ředitel ústavu J. Pěkný)

Došlo dne 21. X. 1958

Úvod

Snahou plemenářské praxe v chovu drůbeže je vypěstovat rodiny o vysoké snůšce, dobrém oplození a líhnivosti vajec a požadovanými exteriérovými znaky. K jakosti vajec nebylo dosud při plemenářském hodnocení drůbeže přihlíženo. V zahraničí se však již běžně po řadu let zabývají nejen výzkumní pracovníci, ale i plemenářské praxe šlechtěním drůbeže na jakost vajec.

Kritérium technologické jakosti vajec jsou síla a pevnost skořápky, množství a stav tuhého bílku a výskyt krevních skvrn ve vejcích. Vejce jednotlivých nosnic mají individuální charakter a některé znaky vajec jsou částečně dědičné povahy.

Přehled literatury

Scheinberg, Ward a Nordskop (1953) udávají, že největší stupeň dědivosti vykazuje vaječný bílek (12 až 68 %). Lorenz a Almqvist (1934) zjistili dominanci malého obsahu tuhého bílku. Van Wageningen, Hall a Wilgus (1937) uvádějí individuální dědičnou schopnost vytvářet určité množství tuhého bílku. Johnson a Merrit (1955) stanovili dědivost jakosti bílku u leghornek 0,55, u plymutek 0,17. Dědivost specifické hmoty vajec (jako kritéria pevnosti skořápky) stanovili u leghornek na 0,32 a plymutek na 0,56.

Godman a Godfrey (1955) zjistili genetickou korelaci mezi jakostí bílku a líhnutím (z oplozených vajec) + 0,45 a genetickou korelaci mezi silou skořápky a líhnutím - 0,13.

Podle Kinga a Halla (1955) je fenotypická korelace mezi produktivitou a jakostí bílku průkazná.

Dědičnost jakostních znaků vajec se dá zlepšit tím, že se zajistí co nejmenší variabilita prostředí.

Johnson a Gowe (1956) zkoušeli jakost vajec od osmi kmenů nosnic a zjistili průkazné rozdíly pro kmeny i lokalitu. U váhy vajec a krevních skvrn, byla zjištěna průkazná interakce mezi kmeny a lokalitou, u jakosti bílku a specifické hmoty vajec byla interakce neprůkazná.

Jakost vajec prochází v průběhu snáškového období postupným poklesem, který vyvrcholuje v letních měsících.

Miller a Bearse (1937) zjistili, že nosnice, které nesou na podzim vysoce kvalitní vejce, mají na jaře vejce nejlepší jakosti.

Strain a Johnson (1957) tvrdí, že v letním období zastírají vlivy vnějšího prostředí původní genetické rozdíly v jakosti vajec. Doporučují proto hodnotit jakost vajec v zimním období, kdy není interakce mezi kmeny a ročním obdobím.

Van Wageningen, Hall a Wilgus (1937) doporučují provádět zkoušky jakosti vajec zásadně v prvním snáškovém roce.

King a Hall (1955) považují za neúčinnější provádět zkoušky a selekci na jakost vajec již na podzim prvního snáškového roku.

Skaller (1956) potvrzuje, že lze geneticky pracovat již s kuřicemi na začátku snůšky. Doporučuje, aby se u znaků, které jsou vysoce dědivé, prováděla hromadná selekce, založená na fenotypu. U znaků s nízkou dědivostí je třeba sledovat dědičnost a zavést zkoušky potomstva (progeny test).

Knox a Godfrey (1940) považují za důležité, aby se pro plemenářské účely zkoušela jakost vajec jak u potomstva kohoutů, tak u potomstva slepic.

Berry (1950) zjistil, že charakteristické znaky jakosti vajec se přenášejí přímo z matky na dcery a doporučuje šlechtit na rodinné bázi. Selektce plemenných nosnic jen na základě individuálních schopností není účinná. Dobrého výsledku se dosáhne, vyzkouší-li se potomstvo kohoutů. Navrhuje účinný způsob, jak rozpoznat kohouty v ohledu jejich schopnosti zvyšovat procento tuhého bílku u dcer, který spočívá v tom, že se zkoušení kohouti připarí ke slepicím, nesoucím vejce s velmi řídkým bílkem. Tento způsob zkoušky je mnohem účinnější, než připarování zkoušených kohoutů ke slepicím s průměrnou nebo dobrou jakostí bílku.

Rauch (1956) referuje o tom, jak v Holandsku došlo vlivem jednostranného šlechtění na vysokou snůšku k poklesu jakosti vajec a jak se s tímto problémem vyrovnává plemenářská praxe. V Holandsku zavedli pro všechny kmenové kohouty povinné zkoušky vajec. Praktikují se jednou až dvakrát ročně, zpravidla určité dny jednoho týdne v říjnu. Zkouší se jakost vajec od 20 kuřic, které pocházejí nejméně od pěti různých matek a po určitém kohoutu. Výsledky jsou chovateli k dispozici s doporučením, aby dále používal k plemenitbě jen ta zvířata, u nichž jakost vajec neklesla pod určité minimální hodnoty.

Rauch (1957) udává, že v Německé spolkové republice se usilovně pracuje na metodice zkoušení jakosti vajec pro zvelebovací účely, aby mohla být kontrola jakosti vajec uzákoněna podobně jako v Holandsku. Je přesvědčen o tom, že selekcí se dá jakost vajec podstatně zlepšit a že lze na tomto úseku vykonat velmi prospěšnou práci.

Nordskog a Cotterill (1953) stanovili opakovatelnost znaků jakosti vajec, aby zjistili zušlechťovací účinek. U jakosti bílku zjistili poměrně vysokou hodnotu opakovatelnosti (0,75), což svědčí o tom, že jednotlivé nosnice snášejí vejce ustálené jakosti. Na základě variačně-statistických propočtů dovozují, že pro plemenářské účely postačí provádět zkoušky dvou nebo tří vajec od jedné nosnice, aby se vystihla její charakteristika po stránce jakosti vajec.

Znojilová (1956) provedla šetření o jakosti vajec našich hospodářských plemen slepic a na základě rozborů 5500 vajec zjistila podstatné mezíplemenné

rozdíly v jakosti vajec. U leghornek a vlašek byla pozorována tendence zvyšovat obsah bílku na úkor velikosti žloutku a jejich vejce byla charakteristická velkým množstvím tuhého bílku.

Orel, Musil a Znojilová (1956) prověřili, do jaké míry se na rozdílné jakosti vajec podílejí svými dědičnými vlohami jednotlivé nosnice, kmeny a plemena a vypracovali návrh na plemenářské hodnocení nosnic podle jakosti vajec. Na základě zjištěné opakovatelnosti jednotlivých vlastností vajec doporučují při rozbořech stanovit vnitřní jakost indexem bílku, pevnost skořápky specifickou hmotu vajec a vysýchavost ztrátou na váze v procentech.

Orel, Musil a Znojilová (1957) prokázali, že selekce nosnic podle technologických vlastností vajec neovlivní nepříznivě celkovou produktivitu nosnic, vyjádřenou počtem a váhou sněšených vajec, a že dokonce selekce i podle jednoho znaku může mít příznivý vliv na jiné vlastnosti vajec.

Rauch (1959) potvrdil, že selekce plemenných nosnic podle jakostních znaků vajec neovlivní nijak nepříznivě jejich produktivitu a považuje tento úkol za velmi důležitý pro plemenářskou práci v chovu drůbeže.

Podnětem k zavedení zkoušek jakosti vajec pro plemenářské účely u nás byl požadavek ministerstva potravinářského průmyslu a výkupu zemědělských výrobků, aby zemědělská prvovýroba přispěla ke zjakostnění vaječné produkce v našem státě. Ústřední správa státních plemenářských stanic MZLH zavedla proto ve snáškovém období 1957/58 na zkoušku rozbořů vajec pro zvelebovací účely. Kontrolou vajec byl pověřen Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský v Praze a v Brně.

Účelem této práce je zhodnotit výsledky prvního roku zkoušek jakosti vajec a podat návrh na jejich využití v plemenářské praxi.

Materiál a metoda

Jakost vajec byla ve snáškovém období 1957/58 zkoušena celkem v 68 kmenových chovech drůbeže v Čechách a na Moravě a v obou revizních stanicích drůbeže (Soběstice, Drásov). Výběr chovů a rodin ke zkouškám vajec provedla Ústřední správa státních plemenářských stanic MLZH. Rozsah zkoušek je patrný z tabulky I.

Zkoušky vajec v kmenových chovech byly prováděny na rodinné bázi. Jednotlivé rodiny byly charakterizovány na základě rozboru 10 vajec, přičemž byly hodnoceny jen výsledky rozborů vajec dcer v prvním roce snůšky. U starších nosnic dochází vlivem stáří k fyziologickému poklesu jakosti vajec, takže nelze jejich výsledky srovnávat s výsledky mladých nosnic. Početnost uvnitř rodin byla v průměru 3,6 dcer na jednu zkoušenou rodinu.

V revizních stanicích drůbeže byly na jakost vajec vyzkoušeny průměrně čtyři nosnice z každého kontrolovaného kmene. Více jich nebylo možno v tomto období z technických důvodů vyzkoušet.

Zkušební období v roce 1957/58 bylo zimní (od 1. XI. do 15. II.) a letní (od 1. VI. do 15. VIII.). Termíny zkoušek byly zvoleny tak, aby mohla být vejce vyzkoušena jednak v době nejlepší jakosti (v zimě), jednak v době nejnižší jakosti (v létě). V průběhu zkoušek se však ukázalo, že zásilky vajec v letním období byly tak silně ovlivněny vnějšími podmínkami (teplotou, dopravou), že jejich původní hodnoty byly zcela zastřeny. Z toho důvodu byla jakost vajec za snáškové období 1957/58 hodnocena převážně na základě zimních zkoušek, zatímco letní zkoušky byly považovány jen za doplňkové a orientační.

I. Přehled o rozsahu zkoušek jakosti vajec v C-chovech drůbeže a revizních stanicích C - chovy:

Počet	Území	Všech	LB	VK	RI	WB
rodin	Čechy	229	92	78	54	5
	Morava	178	93	47	18	20
	celkem	407	185	125	72	25
nosnic	Čechy	809	309	282	202	16
	Morava	668	391	77	121	79
	celkem	1477	700	359	323	95
vajec	Čechy	2420	1048	799	549	24
	Morava	2079	1166	298	429	186
	celkem	4499	2214	1097	978	210

Revizní stanice:

Počet	Místo	Všech	LB	VK	RI	WB	NH	ČZK
nosnic	Soběstice	153	55	43	53	—	—	2
	Drásov	159	83	30	34	8	4	—
	celkem	312	138	73	87	8	4	2
vajec	Soběstice	306	110	86	106	—	—	4
	Drásov	318	166	60	68	16	8	—
	celkem	624	276	146	174	16	8	4

Vysvětlivky: LB . . . leghornky
VK . . . koroptví vlašky
RI . . . rhodajlendky
WB . . . wyandoty
NH . . . New Hampshire
ČZK . . . česká zlatá kropenka

Při laboratorních rozbořech vajec bylo postupováno podle metodiky, navržené Orlem, Musilem a Znojilovou (1956), a u všech vajec bylo zjišťováno:

pevnost skořápky — specifickou metodou podle Großfelda (1938),
poréznost skořápky — ztrátou na váze v procentech (za 24 hodin),
vnitřní jakost — indexem tuhého bílku podle Heimana a Carvera (1936),
barva žloutku — přirovnáním k barevnému standardu,
přítomnost krevních skvrn — vizuálně po otevření vajec,
abnormality a deformace — smyslově.

Jakost vajec byla hodnocena na základě stobodového posuzovacího systému:

100 bodů výborná,
90—100 " velmi dobrá,
80—100 " uspokojivá (průměrná),
pod 80 " neuspokojivá.

Tento způsob ohodnocení vajec jsme volili proto, že je chovatelské praxi přístupnější než pouhé uvedení laboratorních čísel. Z tabulek výsledků rozborů vajec může se každý chovatel orientovat nejen o celkovém počtu dosažených bodů, ale také o tom, ve kterém znaku byla jakost vajec neuspokojivá.

Výsledky a jejich zhodnocení

Přehled o jakosti zkoušených vajec podle celkového počtu dosažených bodů podává tabulka II.

II. Jakost zkoušených vajec podle celkového počtu dosažených bodů

Bodů	Jakost	Nosnice			
		v C—chovech		v reviz. stanicích	
		abs.	v %	abs.	v %
100	výborná	78	6	16	5
90—100	velmi dobrá	473	36	134	43
90—90	uspokojivá	439	33	131	42
pod 80	neuspokojivá	334	25	30	10
		1324		311	

Z tabulky je vidět, že převážná většina zkoušených nosnic z C-chovů i revizních stanic nesla vejce velmi dobré a uspokojivé jakosti. Špičkové jakosti dosáhlo asi 6 % nosnic. Naproti tomu 25 % nosnic z C-chovů a 10 % nosnic z revizních stanic neslo vejce podřadné jakosti. Jakost vajec z revizních stanic byla celkově lepší než v jednotlivých chovech, k čemuž nesporně přispěl nejen pečlivější plemenný výběr, ale též jednotné ustájení, plnohodnotné krmení a dokonalé ošetření vajec po snůšce.

Vnitřní jakost vajec, vyjádřena stavem tuhého bílku, ukazuje u zkoušených nosnic (tabulka III).

Z výsledků je zřejmé, že 63,32 % nosnic z C-chovů a 77,88 % nosnic z revizních stanic neslo vejce s kvalitním, tuhým bílkem. V jakosti vajec jsme pozorovali značné meziplemenné rozdíly. Nejlepší vnitřní jakost vykazovala vejce vlašské. U rhodajlenek došlo k překvapujícímu zlepšení vnitřní jakosti vajec, takže zatlačily do pozadí leghornky, u nichž naopak došlo k poklesu vnitřní jakosti vajec ve srovnání s předchozími léty (Znojilová, 1956). U rhodajlenek byly též pozoruhodné rozdíly oblastní: zatímco v Čechách neslo 75 % zkoušených rhodajlenek velmi jakostní vejce, bylo jich mezi moravskými rhodajlenkami jen 54 %. Podobné a ještě větší oblastní rozdíly jsme zjistili u vajec wyandot. Zatímco moravské wyandoty se již po léta vyznačují velmi nízkou vnitřní jakostí vajec, byla u wyandot českého chovu Velká Bučina zjištěna velmi dobrá vnitřní jakost vajec. Na neštěstí nemohla být vnitřní jakost vajec českých wyandot ověřena letními zkouškami pro onemocnění v chovu a pro malý počet případů nelze výsledky u tohoto plemene zevšeobecňovat.

Výsledky rozborů vajec z revizních stanic drůbeže byly v ohledu vnitřní jakosti (s výjimkou wyandot) mnohem lepší než v jednotlivých C-chovech. Zjistili

III. Vnitřní jakost zkoušených vajec, vyjádřená stavem tuhého bílku

C—chovy	Celk. nosnic		LB		VK		RI		WB	
	abs.	%	Če- chy %	Mo- rava %	Če- chy %	Mo- rava %	Če- chy %	Mo- rava %	Če- chy %	Mo- rava %
tuhý bílek	896	63,32	57,60	58,31	75,44	71,42	75,75	54,54	87,50	40,50
řidký bílek	519	36,68	41,40	41,69	24,56	28,58	24,25	45,46	12,50	59,50

Revizní stanice	Celk. nosnic		LB		VK		RI		WB	
	abs.	%	So- bět. %	Drá- sov %	So- bět. %	Drá- sov %	So- bět. %	Drá- sov %	So- bět. %	Drá- sov %
tuhý bílek	243	77,88	80,00	66,26	90,60	76,60	88,67	76,47	—	37,50
řidký bílek	69	22,12	20,00	33,74	9,40	23,40	11,33	23,53	—	62,50

jsme též zjevný rozdíl ve prospěch jakosti vajec z revizní stanice v Soběticích, což se shoduje s výsledky z jednotlivých C-chovů: vnitřní jakost vajec z českých chovů byla lepší než z moravských.

Velmi dobrou vnitřní jakostí se vyznačovala i vejce v Drásově kontrolovaného kmene New Hampshire. Vedle toho byla jakost vajec českých zlatých kropek, kontrolovaných v Soběticích, podprůměrná.

Přehled o p e v n o s t i skořápky u vajec zkoušených nosnic podává tabulka IV.

Z celkového množství 1432 zkoušených nosnic v C-chovech neslo 35 % nosnic vejce s velmi slabou skořápkou. Rozdíly meziplenné a oblastní nebyly u tohoto znaku tak velké jako u vnitřní jakosti vajec. Velmi pevnou skořápkou se vy-

IV. Pevnost skořápky u vajec zkoušených nosnic

C—chovy	Celk. nosnic		LB		VK		RI		WB	
	abs.	%	Če- chy %	Mo- rava %	Če- chy %	Mo- rava %	Če- chy %	Mo- rava %	Če- chy %	Mo- rava %
pevná	911	63,61	60,51	68,29	66,19	61,03	67,87	61,53	56,25	41,77
slabá	521	36,39	39,49	31,71	33,81	38,97	32,13	38,47	43,75	58,23

Revizní stanice	Celk. nosnic		LB		VK		RI		WB	
	abs.	%	So- bět. %	Drá- sov %	So- bět. %	Drá- sov %	So- bět. %	Drá- sov %	So- bět. %	Drá- sov %
pevná	203	65,06	54,54	85,54	46,51	76,66	50,94	70,58	—	100
slabá	109	34,94	45,46	14,46	53,49	23,34	49,06	29,42	—	0

značovala vejce moravských leghornek a českých rhodajlendek. Slabá skořápka byla zjištěna u většiny vajec wyandot.

U vajec z revizních stanic byl nápadný rozdíl ve prospěch pevnosti skořápky vajec z Drásova. Vejce z revizní stanice v Soběticích vykazovala velmi slabé skořápky. Je zřejmé, že vedle genetických činitelů se zde uplatnil i vliv krmení a vnějších podmínek.

Třetím závažným kritériem pro hodnocení jakosti vajec je přítomnost krevních skvrn ve vejcích. Tato vada, která je sezónní povahy, je nejvíce rozšířena v zimních měsících. V tabulce V je zachycen výskyt krevních skvrn ve vejcích zkoušených nosnic v zimním i letním období.

V. Výskyt krevních skvrn ve vejcích zkoušených nosnic

C—chovy	Zkou- šeno nosnic	Výskyt krev. skvrn u nosnic		LB		VK		RI		WB	
		abs.	%	Če- chy %	Mo- rava %	Če- chy %	Mo- rava %	Če- chy %	Mo- rava %	Če- chy %	Mo- rava %
zima	1477	213	14,42	8,41	9,97	10,28	16,85	23,76	31,40	62,50	13,63
léto	1461	93	6,36	1,94	1,28	7,45	2,59	14,84	17,35	nezk.	10,12

Revizní stanice	Zkou- šeno nosnic	Výskyt krev. skvrn u nosnic		LB		VK		RI		WB	
		abs.	%	So- bět. %	Drá- sov %	So- bět. %	Drá- sov %	So- bět. %	Drá- sov %	So- bět. %	Drá- sov %
zima	306	28	9,15	1,81	9,65	3,63	20,00	1,81	20,58	—	37,50
léto	298	21	7,04	1,81	3,60	3,63	13,33	15,09	8,80	—	nezk.

Mezi zkoušenými nosnicemi z C-chovů bylo v zimních měsících 14,42 % nosnic postiženo krevními skvrnami ve vejcích. V letních měsících byl výskyt vady mnohem menší. Krevní skvrny se objevovaly jen u 6,36 % nosnic. Vadou byla nejvíce postižena těžká plemena v obou oblastech a moravské vlašky. Vada je převážně způsobována vyčerpáním zásob vitamínu A z těla nosnic v zimních měsících a částečně se na ní podílí i dědičné zatížení nosnice. U nosnic, jejichž vejce jsou krevními skvrnami postižena i v letních měsících, v době dostatku zeleného krmiva, lze předpokládat, že jsou k vadě dědičně disponovány.

V revizních stanicích byl výskyt krevních skvrn v zimním období poněkud nižší, což nasvědčuje tomu, že zásobování nosnic vitamínovými krmivy bylo v revizních stanicích lepší než v jednotlivých C-chovech. U vajec z revizní stanice v Soběticích se krevní skvrny vyskytovaly jen v minimálním množství, a jak je zřejmé z letních zkoušek, měla zde vada spíše dědičný charakter. Naproti tomu ve vejcích z revizní stanice v Drásově byly krevní skvrny v zimním období mnohem více rozšířeny a dá se předpokládat, že se na výskytu podílely nejen dědičné vlohы nosnic, ale i nedostatek vitamínu A v zimních měsících.

Podle zjištěné jakosti vajec jsme ohodnotili jednotlivé zkoušené chovy pro po-

třebu ústřední správy státních plemenářských stanic MZLH. Z 68 zkoušených kmenových chovů drůbeže v českých zemích vyznačovalo se

8 chovů	výbornou jakostí vajec,
13 chovů	velmi dobrou jakostí vajec,
40 chovů	uspokojivou (průměrnou) jakostí vajec,
7 chovů	špatnou jakostí vajec.

Proověření jakosti vajec v kmenových chovech drůbeže podařilo se systematicky podchytit většinu rodin, na nichž měla ústřední správa státních plemenářských stanic MZLH z hlediska plemenářského největší zájem. Ve srovnání s údaji zahraničními byla u nás provedena široká akce, která po stránce systematické a kvantitativní nemá zatím v zahraničí obdoby.

Navržená opatření pro plemenářskou praxi

Na základě získaných výsledků navrhuje tato opatření pro plemenářskou praxi:

1. V jednotlivých C-chovech provést na základě výsledků zkoušek vajec selekci nosnic na rodinné bázi. Individuální selekce nedává podle zkušenosti zahraničních pracovníků uspokojivé výsledky.

2. Kohouty z C-chovu plemenářsky ohodnotit s přihlédnutím k jakosti vajec jejich sester.

3. Chovy s výbornou jakostí vajec kontinuálně kontrolovat na jakost vajec a vytvořit z nich výběrové jádro pro zásahy ve prospěch zlepšení jakosti vajec v jiných chovech.

4. Importované kohouty a starší vynikající plemeníky prověřit na jakost vajec tím způsobem, že se připaří k nosnicím o slabší jakosti vajec, jak navrhuje Berry (1950).

5. K nosnicím se špatnou jakostí vajec, které však vynikají v jiném znaku užitečnosti tak, že je nelze bez újmy vyřadit z plemenitby, připařit kohouty o známé dobré jakosti vajec, kontrolovat jejich potomstvo a provést selekci v další generaci.

6. V chovech, kde byly zjištěny poruchy v síle skořápky, provést šetření o příčinách zeslabení skořápky a vedle úpravy krmné dávky vyhledat z celého C i B chovu nosnice, které jsou dědičně disponovány k tvorbě slabé skořápky (Znojilová a j., 1959).

7. Zajistit pro obě revizní stanice dostatek vitaminových krmiv pro zimní měsíce (asi 0,44 mg vitaminu A/100 g krmiva).

8. Předepsat povinné zásoby vitaminových krmiv pro plemenné a kmenové chovy drůbeže na zimní měsíce (sušená vojtěška, mrkev, krmná kapusta apod.) a kontrolovat je při uznávacím řízení v chovu.

9. Zajistit přednostní zásobování plemenných a kmenových chovů minerální směsí, minerálními přísadami a rybím tukem.

Souhrn

Byla zkoušena jakost vajec pro plemenářské účely v 68 kmenových chovech v českých zemích a ve dvou revizních stanicích drůbeže. Zkoušky probíhaly v zimních a letních měsících snůškového období 1957/58. Celkem bylo vyzkoušeno

407 rodin, 1477 nosnic a 4499 vajec. U vajec byly stanoveny: pevnost a poréznot skořápky, stav tuhého bílku, barva žloutku a výskyt krevních skvrn.

Tricet šest procent nosnic v C-chovech neslo vejce podřadné vnitřní jakosti a se slabou skořápkou. Jakost vajec z revizních stanic drůbeže byla lepší než v jednotlivých C-chovech. Byly zjištěny též podstatné meziplemenné a oblastní rozdíly v jakosti vajec.

Krevní skvrny se vyskytovaly v zimě u 14,42 % nosnic, v létě u 6,36 % nosnic v C-chovech. V revizních stanicích nebyla vada tolik rozšířena.

Jakost vajec byla pro potřebu chovatelské praxe ohodnocena stobodovým posuzovacím systémem a plemenářské praxi byla doporučena opatření k praktickému využití výsledků rozboru vajec v praxi.

Literatura

Berry L. N., 1950. A breeding program for improving interior egg quality. Bull. 357, 1950, Agr. Exp. Sta. New Mex. — Godman B. L., G. F. Godfrey, 1955. Genetic, phenotypic and environmental correlations between some egg quality traits and egg production and hatchability. Poul. Science, 34:1197. — Großfeld: J., 1938. Handbuch der Eierkunde, J. Springer, Berlin. — Heiman V., J. S. Carver, 1936. The albumen index as a physical measurement of observed egg quality. Poul. Science 15:141. — Johnson A. S., E. S. Meritt, 1955. Heritability of albumen height and specific gravity of eggs from White Leghorns and Barred Rocks and correlations of these traits with egg production. Poul. Science 34:578. — Johnson A. S., R. S. Gowe, 1956. The performance of eight strains of White Leghorns at three locations with respects to egg quality traits. Poul. Science 35:1149. — King S. C., G. O. Hall, 1955. Egg quality study at the N. York Random sample test. Poul. Science 34:799. — Pnox C., A. B. Godfrey, 1940. Five years of breeding for high and low percent thick albumen in the eggs of Rhode Island Reds. (Cit. Jull, 1948.) — Lorenz F. W., H. J. Almquist, 1934. Determination of the percentage of firm white. US Egg and Poultry Magazin, 40:30. — Miller M. W., G. Bearse, 1937. Protein supplements for laying hens, Wash. Agr. Exp. Sta. Bull. 347. — Nordskog A. W., O. Cotterill, 1953. Breeding for egg quality. 2. Sampling hens for interior quality. Poul. Science 32:1051. — Orel V., F. Musil, V. Znojilová, 1956. Technologická jakost vajec z hlediska plemenářského. Sbor. ČSAZV - Živ. výroba, 29:443. — Orel V., F. Musil, V. Znojilová, 1957. Vliv selekce nosnic podle jakosti vajec na produktivitu nosnic a vztahy mezi jednotlivými technologickými vlastnostmi vajec. Sbor. ČSAZV - Živ. výr. 30, 479. — Rauch M., 1956. Eierproduktion, Eierhandel u. Eierkontrolle in den Niederlanden. Celler Jahrbuch 1956. — Rauch W., 1957. Vergleichende Untersuchungen zur Qualitätsbeurteilung von Frischeiern. Arch. f. Geflügelkunde 22:H. 2. — Scheinberg S. L., H. Ward, A. W. Nordskog, 1953. Breeding for egg quality. I. Heritability and repeatability of egg weight and its components. Poul. Science 32:504. — Skaller F., 1956. Improving poultry production through breeding. Indian Poul. Gazette, Jan. 4. — Strain J. H., A. S. Johnson, 1957. Seasonal, strain and hatch effects on egg quality traits. Poul. Science 36:539. — Van Wageningen A., G. O. Hall, H. S. Wilgus, 1937. Variations in egg quality characters in certain breeds, varieties and strains of chickens. Jour. Agric. Res. 54:767. — Znojilová V., 1956. Příspěvek k charakteristice vajec našich hospodářských plemen slepic. Sbor. ČSAZV - Živ. výr. 29:147. — Znojilová V., V. Zoufalý, V. Pátková, 1958. Návrh na zlepšení síly vaječné skořápky v plemenných chovech drůbeže. Sbor. ČSAZV, v tisku.

Результаты первого года контроля качества яиц для племенной работы

Были проведены испытания на качество яиц для племенной работы в 68 маточных стадах в чешских областях и на двух контрольных птицеводческих станциях. Испытания проходили в летние и зимние месяцы яйцекладки 1957-1958 гг. Всего было проверено 407 семейств, 1477 несушек и 4499 яиц. У яиц было установле-

но: твердость и пористость скорлупы, состояние твердого белка, окраска желтка и появление кровяных пятен.

36 % несушек в С-стадах несли яйца более низкого внутреннего качества и со слабой скорлупой. Качество яиц на контрольных птицеводческих станциях было более высоким, чем в отдельных С-стадах. Были установлены существенные меж-породные и областные различия в качестве яиц.

Кровяные пятна появлялись зимой у 14,42 % несушек, летом — у 6,36 % несушек в С-стадах. На контрольных станциях этот недостаток не был так сильно распространен.

Качество яиц для потребностей практического разведения было оценено 100-балльной оценочной системой и для разведения были рекомендованы мероприятия по использованию на практике результатов анализов яиц.

Ergebnisse des ersten Jahres der Eierkontrolle für züchterische Zwecke

Es wurde die Eierqualität in 68 Herdbuchzuchten in Böhmen und Mähren und in zwei Leistungsprüfungstationen (Sobětice, Drásov) für züchterische Zwecke geprüft. Die Eieranalysen wurden in Winter- und in Sommermonaten 1957/58 durchgeführt.

Gesamt wurden 407 Familien, 1477 Legehennen und 4499 Eier kontrolliert. Bei den Eierproben wurden die Schalenfestigkeit, die Schalenporosität, der Eiklarzustand, die Dotterfarbe und die Blutflecken festgestellt.

36 % Legehennen in den Herdbuchzuchten legten Eier von minderwertiger Qualität (wässeriges Eiklar, Papierschale). In den Leistungsprüfungsstation war die Eierqualität besser. Es wurden erhebliche Rassen- und Gebietsunterschiede beobachtet.

Die Blutflecken wurden im Winter bei 14,42 % Legehennen und im Sommer bei 6,36 % Legehennen von Herdbuchzuchten festgestellt. In den Leistungsprüfungsstationen wurde dieser Eierfehler nicht so viel verbreitet.

Die Eierqualität wurde mittels des 100-Punkt-Beurteilungssystems ermittelt. Es wurden die Richtlinien für die praktische Applikation der Ergebnisse in der züchterischen Praxis vorgeschlagen.

Results of first Year of Egg Quality Test for Breeding Purposes

The egg quality in 68 poultry pedigree-breeds in Bohemian and Moravian and in two poultry controll-stations (Sobětice, Drásov) were examined. The analyses were in winter and in summer months carried out. Altogether were 407 families, 1477 hens and 4499 eggs controlled. The shell strenght, shell porosity, albumenthickness, yolk color and blood spots were determined.

In the pedigree-breeds, 36 % of hens laid eggs of watery albumen and of thin shell. The egg quality in the poultry controll-stations were better. Essential breeds and locations differences were found out.

The blood spots were in winter in 14,42 %, in summer in 6,36 % hens of pedigree-breeds determined. In the poultry controll-stations the egg fault was not so frequently.

The egg quality was with aid of 100-point grading scale estimated. Directions for practical use of analysis results were purposed.

Návrh na zlepšení síly vaječné skořápky v plemenných chovech drůbeže

Предложение на увеличение толщины яичной скорлупы в племенном птицеводстве

Antrag zur Schalendickeverbesserung in den Geflügelzuchtherden

A Proposition for shell strength Improvement in the Breed Flocks of Poultry

V. ZNOJLOVÁ, V. ZOUFALÝ, V. PÁTKOVÁ

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský - stanice v Brně,
ředitel ústavu inž. J. Pěkný

Došlo dne 14. IV. 1959

Úvod

Síla vaječné skořápky je vysoce variabilním znakem, který podléhá jednak vlivům fyziologickým, jednak vlivům prostředí.

Vaječnou skořápku tvoří z 95 % minerální látky, z nichž nejdůležitější je vápník. Pomocí radioizotopů bylo zjištěno, že 60 až 75 % vápníku využitkovává nosnice z krmiva. Má-li ho v krmivu nedostatek, dodává jej do vaječné skořápky ze zásob v kostech, z nichž může odčerpat až 25 %. Využitkování vápníku z krmiva kolísá podle snášky slepice. Proces tvorby skořápky je regulován přítomností fosforu a vitamínu D.

Podle Romanoffů (1949) závisí síla skořápky do jisté míry na době akumulace skořápkové hmoty v uteru nosnice. První vejce v cyklu má obvykle slabší skořápku než druhé vejce. Nejsilnější skořápka bývá na ostrém pólu vejce, kde je její proměnlivost největší. Zesílí-li skořápka, zesílí na ostrém pólu rychle a lineárně, zatímco tupý pól zesílí jen částečně a pak zeslábně.

Je známo, že jednotlivé nosnice produkují vejce s různou silou skořápky neboť byly prokázány individuální rozdíly ve schopnosti ptáků zachovávat pozitivní rovnováhu v hladině vápníku a vytvářet silnou skořápku. Nosnice, u níž došlo k náhlému zeslabení skořápky, trpí zřejmě poruchou metabolismu vápníku.

Podle Basketa, Drydena a Halla (1937) je individualita slepic nejdůležitějším činitelem při stanovení jakosti vaječné skořápky. Ke stejnému poznatku dospěl i Baellum (1955) rozбором 27 tisíc vajec plemenného hejna, přičemž potvrdil dědičnost této vlastnosti. Dědičný charakter pevnosti vaječné skořápky prokázali již před ním Munro (1938) a Taylor s Lernerem (1939), kteří zdůrazňují hlavní podíl dědičného ovlivnění se strany matčiny.

Orel, Musil a Znojilová (1956) zjistili průkazné meziplenné rozdíly v síle skořápky u vajec našich hospodářských plemen slepic.

Wilhelm (1940) neshledal vliv velikosti snášky, intenzity nosnosti a snáškového cyklu na pevnost skořápky. Zjistil však mírný pokles pevnosti skořápky během snáškového období následkem zvýšení atmosférické teploty.

Romanoffové (1949) udávají, že síla skořápky klesá od března do září následkem stupňující se atmosférické teploty. Vysoká vlhkost ovzduší snižuje žravost u drůbeže a v důsledku toho ovlivňuje též nepříznivě skořápku. Křehkost vaječných skořápek souvisí též se složením půdy a je ovlivněna vegetací v jednotlivých zeměpisných oblastech.

Znojilová (nepublikováno) zjistila, ve naše hospodářská plemena slepic vytvářejí nejsilnější skořápku v lednu, nejslabší v srpnu.

Warren, Conrad, Schumacher a Avery (1950) prokázali mírný pokles síly skořápky i vedle účinku atmosférické teploty.

Síla vaječné skořápky dá se ovlivnit výživou nosnice. Bruckner a Martin (1920) a později další pracovníci prokázali, že z krmivových složek má hlavní vliv na sílu skořápky vápník.

Fölster (1957) udává, že mladé nosnice potřebují v denní krmné dávce 1 % vápníku a silně nesoucí nosnice až 2,25 % vápníku. Přitom není rozdílů ve využitkování vápníku, zkrmuje-li se ve formě uhličitanu vápenatého nebo fosforečnanu vápenatého. Při krmivech, která způsobují průjmy, je třeba nosnicím zajistit větší přísun vápníku, neboť jinak musí dojnice mobilizovat vápník ze zásob vlastního těla.

Evans, Carver a Brant (1944) považují 3 % vápníku v krmné dávce za optimální množství. Evans, Carver a Wilhelm (1944) doporučují pro žádoucí metabolismus vápníku přídavek 60 m. j. vitaminu D na 100 g krmiva. Cashey a Norris (1938) prokázali z dalších minerálních látek zřetelné ovlivnění síly skořápky ještě hořčíkem.

Klimeš (1957) shrnul zkušenosti z našich klecových chovů drůbeže a poukázal na to, že jen některé nosnice z celého chovu trpí neschopností snášet vejce se silnou skořápkou a navrhuje aplikaci vitaminu D₃ za účelem zvýšení pevnosti skořápek. Doporučuje zkrmovat rybí tuk v množství 6 až 10 g na 1 kg krmiva.

Grimiger a Scott (1954) prokázali, že jednotlivé druhy obilovin nemají vliv na sílu skořápky.

Thorton, Moreng, Blaylock a Hartung (1956) zjistili, že různé dávky rozličných bílkovin neovlivnily sílu skořápky.

Gabuten a Schaffner (1954) zkoumali vliv některých antibiotik a hormonálních přípravků na sílu skořápky. Penicilin, tyroxin a stilbestrol zvýšily hladinu vápníku v krvi a tím i pevnost skořápky v letních měsících.

Je všeobecně známo, že na sílu skořápky působí nepříznivě sulfonamidy.

Munro (1940) prokázal, že síla skořápky ovlivňuje líhnivost vajec a že vejce se slabou skořápkou se hůře líhnou.

Godfrey a Jaap (1949) zkoumali vliv specifické hmoty vajec, čtrnáctidenní ztráty na váze a barvy skořápky na líhnivost vajec a nepodařilo se jim prokázat, že by tyto uvedené znaky měly podstatný vliv na líhnivost vajec.

Goodman a Godfrey (1955) zjistili genetickou korelaci mezi silou skořápky a líhnivostí — 0,13 u vajec oplozených a — 0,20 u všech vajec, vložených do líhně.

Sílu skořápky lze stanovit různými fyzikálními metodami, při nichž je vesměs třeba zkoušené vejce rozbít. Za znaky pevnosti vaječné skořápky se považují tloušťka skořápky, specifická hmota čerstvě snešených vajec, vysychavost vajec, re-

lativní podíl skořápky, pórovitost, rezistence vůči tlaku a vpichu apod. Přesnost a použitelnost jednotlivých metod je různá, jak dokazují výsledky prací zahraničních autorů.

Romanoff (1929) a Stewart (1936) prokázali, že pevnost skořápky je závislá na tloušťce skořápky. Morgan (1932) zjistil korelaci $+0,493$ mezi váhou skořápky a její pevností. Lund, Heiman a Wilhelm (1938) stanovili korelaci $+0,633$ mezi tloušťkou skořápky a odolností vůči rozmáčknutí a korelaci $+0,835$ mezi tloušťkou skořápky a rezistencí vůči vpichu.

Axelsson (1932) použil metody vážení vajec po 24 hod. po snášce a vysychavost považoval za měřítko síly skořápky. Zjistil, že nejlépe se líhla vejce, u nichž činila ztráta na váze 100 až 140 mg za 24 hodin.

Vladimírová (1954) podrobně studovala vysychavost slepičích vajec a uvádí, že vejce od nosnic různých plemen vysychala rozdílně a že vejce s menší vysychavostí se líhla lépe.

Swensson (1957) potvrdil, že čím je vysychavost vajec vyšší, tím je nižší líhnivost. Pórovitost skořápky je však nezávislá na síle skořápky a je v nepřímém poměru ke specifické hmotě vajec.

Olsson (1934) jako první použil úspěšně specifické hmoty čerstvě sněšených vajec jako měřítka síly skořápky. Vaječná skořápka má asi dvakrát větší specifickou hmotu než vaječný obsah, a proto relativní podíl vaječné skořápky určuje i specifickou hmotu celého vejce. Olsson zjistil korelaci $+0,94$ mezi podílem skořápky a specifickou hmotou vajec.

Munro (1940) použil této metody a stanovil přímý vztah mezi specifickou hmotou a líhnivostí vajec.

Novikoff a Gutteridge (1949) zjistili vysoce průkaznou pozitivní korelaci mezi specifickou hmotou a rezistencí skořápky vůči vpichu i vůči tlaku. Autoři považují specifickou hmotu za nejméně variabilní znak jakosti skořápky, neboť je co nejméně ovlivňována váhou bílku a žloutku. Variabilita specifické hmoty vajec činí asi 8 %, zatímco variabilita vysychavosti vajec činí až 24 %. Specifická hmota je také nejcitlivějším měřítkem rezistence skořápky vůči prasknutí.

O'Neil a Rae (1952) považují rovněž specifickou hmotu za spolehlivé kritérium pevnosti vaječné skořápky.

Johnson a Merrit (1955) stanovili přímo dědivost specifické hmoty (u leghornek 0,32, u plymutek 0,56).

Orel, Musil a Znojilová (1957) zjistili průkaznou korelaci mezi silou skořápky a specifickou hmotou vajec ($r = +0,65$), což potvrdili i Mountney a Vanderzant (1957), kteří zjistili korelaci $+0,72$.

Obšrné studium metod na zkoušení síly skořápky podnikl v poslední době Swensson (1957) ve Švédsku, kde produkce vajec se slabou skořápkou způsobuje velké finanční ztráty. V podstatě porovnával metodu Axelssonovu (1932, 1954) a metodu Olssonovu (1934, 1936, 1952, 1956). Výhodou obou metod to je, že jsou vhodné pro sériové zkoušky a že se při nich neporuší vejce. Swensson považuje pro praxi za výhodnější metodu Olssonovu, která spočívá ve stanovení specifické hmoty pomocí roztoků chloridu vápenatého. Pokusně zjistil, že vejce se specifickou hmotou pod 1,075 měla o 14 % nižší líhnivost než vejce se specifickou hmotou nad 1,075. Olssonova metoda umožní současně provést i genetický výběr nosnic podle síly skořápky. Nebezpečí přílišného zesílení vaječné skořápky prakticky neexistuje, což prokázal také Romanoff (1948), a dá se předpokládat, že vylíhlá kuřata budou mít dědičnou vlohu pro silnou skořápku.

Orel (1958) zjistil, že vejce se specifickou hmotou nad 1,080 jsou průkazně odolnější vůči mikrobiální infekci než vejce se slabou skořápkou. Z toho vyvozuje, že plemenný výběr nosnic podle specifické hmoty čerstvě snešených vajec bude mít za následek nejen zlepšení pevnosti skořápek a líhnivosti vajec, ale že též přispěje k větší odolnosti vajec vůči mikrobiální infekci a zkáze.

Strain a Johnson (1957) doporučují stanovit sílu skořápky jen v podzimních a zimních měsících, neboť v létě ovlivňují sílu skořápky silné vlivy prostředí, takže zastírají původní genetické rozdíly.

Vymezení úkolu

Při komplexním šetření a jakosti vajec zjistila Znojilová (1956), že skořápky vajec našich hospodářských plemen slepic mají slabší skořápky než vejce zahraniční.

Orel, Musil a Znojilová (1956) prokázali, že slabou skořápkou se vyznačují zejména vejce rhodajlender a wyandot a navrhli zlepšení pevnosti skořápky plemenářskou cestou. Ve své další studii (1957) prokázali, že selekce nosnic podle technologických vlastností vajec neovlivní nepříznivě celkovou produktivitu nosnic, vyjádřenou počtem a váhou snešených vajec.

Vzali jsme si proto za úkol najít a vyzkoušet metodu, která by byla vhodná k vyhledávání nosnic, které produkují vejce se slabou skořápkou. Cílevědomým dalším šlechtěním na sílu skořápky bylo by možno dosáhnout všeobecného zlepšení pevnosti skořápky v našich plemenných chovech drůbeže a odstranit zbytečné ztráty, které vznikají rozbitím vajec v líhních i v drůbežářských závodech.

Při své práci jsme se zabývali hlavně metodou Olssonovou (1934), která se nám zdála být pro praxi nejvhodnější.

Materiál a metoda

Sílu vaječné skořápky jsme zjišťovali v 16 plemenných (B) chovech drůbeže, vesměs v Brněnském kraji (10 JZD, čtyři státní statky, dvě účelová hospodářství výzkumných ústavů) v době od 1. února do 31. května 1958. Stanovili jsme ji pomocí specifické hmoty čerstvě snešených vajec. Na rozdíl od Olssona (1934) a Swenssona (1957) jsme místo chloridu vápenatého použili k přípravě zkušebního roztoku chloridu sodného (kuchyňské soli). Roztok jsme si připravovali až na místě zkoušek, zpravidla v líhních, asi do 10 l nádoby (kbelíku) a jeho hustotu jsme upravili na 1,080 (při 20° C).

Zkoušení síly skořápky spočívalo v tom, že jsme násadová vejce, která jsou v B chovech drůbeže označena čísly nosnic, vložili v počtu asi 12 kusů na drátěné sítko o průměru asi 25 cm, aby vejce volně spočívala na dně. Ke zkouškám jsme s výhodou používali poněkud upraveného sítko na propírání zeleniny. Sítko s vejci jsme ponořili do nádoby se solným roztokem: vejce, která se v roztoku vznášela nebo vyplula ku povrchu, jsme zaznamenali jako vejce se slabou skořápkou. Nakonec jsme sítko s vejci ponořili ještě do desinfekčního roztoku chloraminu a pak jsme vejce rozložili na lísky — vejce se slabou skořápkou odděleně —, aby zde volně oschla.

Zkoušení vajec jsme obvykle prováděli v den násady, aby vejce mohla být ještě týž den vložena do líhně. Předem jsme si zajistili, aby násadová vejce byla uložena alespoň pět hodin před prováděním zkoušek při pokojové teplotě. Tím jsme zamezili smrštnutí vaječného obsahu při ponoření vajec do solného a des-

infekčního roztoku. Hustotu solného roztoku jsme po vyzkoušení každých 100 vajec kontrolovali hustoměrem a podle potřeby upravili znovu na 1,080. Prakticky klesala hustota zkušebního roztoku teprve po vyzkoušení asi 400 vajec. Přibližná spotřeba NaCl na vyzkoušení 1000 vajec činila asi 1,5 kg.

Desinfekci vyzkoušených vajec jsme prováděli proto, abychom jednak odstranili s povrchu vajec ulpělé zbytky solného roztoku, které by mohly při inkubaci vajec ztěžovat dýchání zárodku, jednak proto, abychom předešli případné mikrobiální infekci vajec po ovlhčení povrchu skořápky. Koncentraci desinfekčního roztoku chloraminu jsme upravili tak, aby v 1 litru roztoku bylo 0,250 g aktivního chloru, takže jsme průměrně spotřebovali na osm litrů vody (kbelík) asi 6 g práškového chloraminu. Přesvědčili jsme se, že aktivita chloru v desinfekčním roztoku ani po omytí 1000 vajec prakticky vůbec neklesla, takže desinfekční roztok nebylo třeba během zkoušek vyměňovat nebo doplňovat.

Vejce se slabou skořápkou byla líhnuta za týchž podmínek v jednotlivých chovech odděleně a výsledky líhnutí jsme po ukončení líhnařské sezóny shrnuli a zpracovali. Průkaznost rozdílů jsme hodnotili pomocí analýzy variancí podle *Snedecora* (1946).

Vlastní práce

Přehled o množství vajec se slabou skořápkou v 16 B-chovech drůbeže podává tabulka I.

I. Přehled o pevnosti skořápky v jednotlivých zkoušených plemenných chovech drůbeže

Označení chovu	Plemeno slepic	Druh chovu	Vyzkoušeno vajec	Množství vajec se slabou skořápkou v %
Kom	LB	B	252	38,02
FT	LB + RI	C	800	12,50
	LB	B	450	24,40
	RI	B	225	28,00
DBr	RI	B	830	30,60
SKý	LB	C	189	18,52
	LB	B	884	18,44
ŠŘ	LB	B	339	23,00
ĐĐa	LB	B	691	25,18
	RI	B	941	37,62
SŘi	VK	C	280	35,36
	VK	B	942	36,84
SHK	LB	B	1050	19,00
VÚP	LB	C	186	21,50
	LB	B	631	23,14
SDT	LB	B	690	11,01
Nal	RIi	B	597	41,04
Kru	WB	B	1080	30,18
Bře	VK	B	1163	29,58
JH	RI	B	515	52,81
MS	LB	B	393	26,46
Se	LB	B	510	26,47
	RI	B	600	54,33
			14238	28,68

Z celkového množství 14.238 vyzkoušených vajec vykazovalo 28,68 % vajec slabou skořápkou. Množství vajec se slabou skořápkou bylo v jednotlivých chovech různé a kolísalo od 11,01 % do 54,33 %.

V chovech rhodajlenek a wyandot bylo zjištěno podstatně více vajec se slabou skořápkou než v chovech leghornek a vlašek, což odpovídá údajům Znojilové (1956) a Orla, Musila a Znojilové (1957). Přesto však v některých chovech lehkých plemen představovala vejce se slabou skořápkou více jak třetinu vaječné produkce. Všeobecně bylo procento vajec se slabou skořápkou ve zkoušených chovech vysoké.

Při svém šetření přihlíželi jsme i ke krmeným a chovným podmínkám v jednotlivých chovech, avšak nikde jsme je neshledali tak extrémně špatné, že by mohly přímo ovlivnit sílu skořáčky. Domníváme se proto, že vysoké procento vajec se slabou skořápkou je převážně výsledkem dědičné dispozice nosnic, vytvářet slabou skořáčku. Nasvědčuje tomu i to, že např. kmenové nosnice v chovech FT, SŘi a VÚP produkovaly při stejném krmení a za stejných chovných podmínek jiné, zpravidla menší množství vajec se slabou skořápkou než nosnice jejich B-chovu.

Poněvadž v plemenných chovech drůbeže se provádí individuální kontrola nosnosti, byla zkoušená násadová vejce označena čísly nosnic, takže jsme mohli pomocí Olssonovy metody určit nejen množství vajec se slabou skořápkou, ale též nosnice, které tato vejce produkují.

Líhivost vajec, vytríděných podle síly skořáčky, se nám podařilo zachytit jen v 13 chovech. Ve zbývajících třech chovech zasáhly do líhnutí cizí vlivy, takže jsme výsledky líhnutí nemohli pokládat za spolehlivé. Přehled o líhivosti vajec se silnou a slabou skořápkou podává tabulka II.

Průměrná líhivost vajec se silnou skořápkou byla 71,14 % z vložených a 80,95 % z oplozených vajec. Líhivost vajec se slabou skořápkou byla nižší, a to 65,15 % z vložených a 76,32 % z oplozených vajec. Zatímco průměrný rozdíl v líhivosti obou skupin vajec činí jen 6 % u vložených a 5 % u oplozených vajec, byly v jednotlivých chovech zjištěny rozdíly v líhivosti 0,2 až 21,8 %, a to vždy ve prospěch vajec se silnou skořápkou.

II. Líhivost vajec se silnou a slabou skořápkou

Ozn. chovu	Plemeno slepic	Druh chovu	Silná skořápka		Slabá skořápka	
			% z vlož.	% z oploz.	% z vlož.	% z oploz.
Kom	LB	B	64,00	78,00	55,00	77,00
DBr	RI	B	72,80	83,20	72,10	78,40
SKý	LB	B	75,40	81,80	53,60	70,00
ŠŘ	LB	B	78,00	87,00	71,00	75,00
ĐĐa	LB+RI	B	78,72	83,51	76,53	81,70
SŘi	VK	C	64,00	70,00	47,00	68,50
	VK	B	64,00	75,00	63,00	70,30
SHK	LB	B	78,00	88,60	70,50	78,80
VÚP	LB	C	82,87	91,66	80,00	91,42
	LB	B	82,26	91,51	74,65	91,59
Nal	RI	B	81,00	86,00	65,00	71,00
Kru	WB	B	53,27	87,93	51,30	94,01
Bře	VK	B	54,85	57,08	51,74	56,86
JH	RI	B	79,00	83,00	76,50	80,00
MS	LB	B	72,35	82,45	66,00	78,00
průměr			71,14	80,95	65,15	76,32

Proti výsledkům Swenssonovým (1957), který zjistil u vajec se slabou skořápkou až o 14 % nižší líhnivost, byly námi zjištěné průměrné rozdíly v líhnivosti vajec obou skupin menší. Lze si to vysvětlit tím, že jsme při našich zkouškách zvedli mezní hranici specifické hmoty na 1,080, zatímco Swensson použil jako mezní hodnoty specifické hmoty 1,075. Tím jsme do skupiny vajec se slabou skořápkou zahrnuli i vejce, jejichž specifická hmota se pohybovala v rozmezí od 1,075 do 1,080, která již Swensson považuje za vyhovující, což se nám pak projevilo celkově vyšší líhnivostí skupiny vajec se slabou skořápkou.

Při malém počtu případů (13) nebyly rozdíly v líhnivosti vajec se silnou a slabou skořápkou statisticky průkazné. Zjištěné $F = 3,61$ pohybovalo se však těsně pod hranicí průkaznosti (F tabulární = 4,17 pro $P < 0,05$).

Nižší líhnivost vajec se slabou skořápkou je způsobena tím, že vejce se slabou skořápkou bývají zpravidla poréznější a při inkubaci nadměrně vysychají (Axelsson, 1932, Vladimírova, 1945, Swensson, 1957) a částečně i tím, že vyvíjející se zárodek má v nich nedostatek vápníku pro tvorbu kostry (Munro, 1940).

U vajec se slabou skořápkou jsme zjistili též větší procento vajec neoplozených (průměrně 14,64 %) než u vajec se silnou skořápkou (průměrně 12,12 %), přičemž rozdíly v jednotlivých chovech se pohybovaly od 1 % do 22 %. Poněvadž jsme však z technických důvodů nemohli všechna údajně neoplozená vejce otevřít a provést cytologické vyšetření, nejsme si jisti, zda byla vejce skutečně neoplozená nebo zda v nich byly stopy nějakého zárodečného vývoje. Touto otázkou se budeme proto ještě dále zabývat.

Využití výsledků v praxi

V 16 namátkově vybraných plemenných chovech drůbeže bylo zjištěno poměrně vysoké procento vajec se slabou skořápkou (28,68 %). Přihlédneme-li k tomu, že jen ve třech moravských krajích činily podle výkazu drůbežářských závodů finanční ztráty, vzniklé nakrápnutím a rozbitím vajec, téměř 100.000 Kčs, je otázka zlepšení vaječné skořáčky v našich chovech drůbeže velmi naléhavá. Vedle zajištění dostatečného množství minerálních látek a zdrojů vitamínu D_3 pro nosnice bude třeba přistoupit ke zlepšování síly skořáčky plemenářskou cestou.

Zkoušená Olssonova metoda na stanovení specifické hmoty vajec je pro tento účel velmi vhodná a lze ji spolehlivě zjistit a vytřídit vejce se slabou skořápkou. Metoda je rychlá, jednoduchá a levná, takže je vhodná pro sériové zkoušky v chovech drůbeže. Vejce se při ní nijak nepoškodí a je možno jich použít jak k násadě, tak pro konzumní účely. Dodatečnou dezinfekcí vyzkoušených vajec zabrání se případné mikrobiální infekci ovlhčené skořáčky.

Efektivnost navrhované metody se projeví v praxi takto:

1. V jednotlivých plemenných chovech drůbeže bude možno zjistit, kolik produkuje nosnice vajec se slabou skořápkou, jak naléhavá je potřeba plemenného výběru nosnic podle síly skořáčky a zda je třeba zvýšit dávku minerálních látek a vitamínu D_3 v krmené dávce hejna.

2. Pomocí navrhované metody bude možno vyloučit nosnice, které trvale produkují vejce se slabou skořápkou a bude možno přistoupit ke šlechtění na sílu skořáčky.

3. Výsledkem těchto zásahů bude podstatné snížení procenta křapů ve vaječné produkci plemenného hejna a omezení finančních ztrát jak chovatelských podniků, tak drůbežářských závodů.

4. Zlepší se líhnivost vajec plemenných nosnic v průměru asi o 6 %, v jednotlivých chovech se může zlepšit až o 20 %.

5. Zvýší se odolnost vajec proti mikrobiální infekci a sníží se ztráty, vznikající kažením vajec při skladování a konzervaci.

Zkoušky síly skořápky v plemenných chovech drůbeže doporučujeme provádět v období od prosince do konce dubna, kdy jakost skořápky je co nejméně ovlivněna vnějšími vlivy. Při zkouškách je třeba zachytit alespoň třídní snášku.

Souhrn

Bylo zjištěno, že v 16 plemenných chovech drůbeže činilo množství vajec se slabou skořápkou průměrně 28,68 %, s kolísáním od 11,01 % do 54,33 %. Nejvíce vajec se slabou skořápkou bylo zjištěno v chovech rhodajlendek a wyandot. Síla skořápky byla stanovena pomocí specifické hmoty vajec modifikovanou metodou O l s s o n o v o u (1934). Pomocí této metody se podařilo určit nosnice, které produkují vejce se slabou skořápkou.

Průměrná líhnivost vajec se silnou skořápkou byla 71,14 % z vložených a 80,95 % z oplozených vajec. Průměrná líhnivost vajec se slabou skořápkou byla nižší, a to 65,15 % z vložených a 76,32 % z oplozených vajec. Rozdíly v líhnivosti vajec obou skupin činily v jednotlivých chovech 0,2 % až 21,8 %, a to vždy ve prospěch vajec se silnou skořápkou. Pro malý počet případů (13) nedosahovaly rozdíly v líhnivosti vajec se silnou a slabou skořápkou hranice průkaznosti.

Zkoušenou metodu navrhuje k zavedení v chovatelské praxi. Zlepšení síly skořápky se má dosáhnout plemenářskou cestou.

Literatura

- A x e l s s o n J., 1932: Variation and heredity of some characters in White Leghorns, Rhode-Islands and Bernevelanders. Lunds Univ. Arsskrift 28. — A x e l s s o n J., 1954: Influence of some factors on hatchability of chicken eggs and on growth rates of embryos and chicks. Kungl. Lantbrukshögskolans Ann. 21. — B a e l u m J., 1957: Die Schalenstärke ist vererbbar. Tidsskrift for Fjerkræavl 1957, 24. Cit. Dtsch. Wirtschaftsgeflügelzucht, 1957, str. 380. — B a s k e t — D r y d e n — H a l l, 1937: sit. Romanoffové (1949). — B r u c k n e r G. D. — J. H. M a r t i n, 1920: Effect of calcium on the composition of the eggs of laying hens. J. Biol. Chem. 41:195. — C a s h e y C. D. — L. C. N o r r i s, 1938: Further studies on the role of manganese in poultry nutrition. Abstr. 30th Ann. Meet. Pol. Sci. — E v a n s R. J. — J. S. C a r v e r — A. W. B r a n t, 1944: The influence of dietary factors on shell quality. II. Calcium. Poultry Science 23:36. — F ö l s t e r H., 1957: Der Kalzium- und Phosphorwechsel der Henne. Dtsch. Wirtschaftsgeflügelzucht 9:3. — G a b u t e n A. R. — C. S. S h a f f n e r, 1954: A study of the physiological mechanisms affecting specific gravity of chicken eggs. Poultry Science 14 day incubation weight loss and egg shell color to hatchability and egg shell quality. 14 day incubation weight loss and egg shell color to hatchability and egg shell quality. Poultry Science 28:874. — G o o d m a n B. L. — G. F. G o d f r e y, 1955: Genetic, phenotypical and environmental correlations between some egg quality traits and egg production and hatchability. Poultry Science 34:1197. — G r i m i n g e r P. H. — M. S c o t t, 1954: The effect of different cereals on feed efficiency, egg quality and shell thickness. Poultry Science 33:1217. — J o h n s o n A. S. — E. S. M e r r i t, 1955: Heritability of albumen height and specific gravity of eggs from White Leghorns and Barred Rocks

and correlations of these traits with egg production. Poultry Science 34:578. — Klišmeš B., 1957: Poruchy při tvorbě skořápky v klecových a jiných chovech. Drůbežnictví 5: č. 7. — Lund W. — V. Heiman — L. H. Wilhelm, 1938: The relationship between egg shell thickness and strength. Poultry Science 17:372. — Morgan C. L., 1932: Relationship between breaking strength and the percent of egg shell. Poultry Science 11:172. — Mountney G. J. — C. Vanderzant, 1957: Relationship of selected egg quality measurements. Poultry Science 36:908. — Munro S. S., 1938: Effect of heredity on interior egg quality and shell composition. Poultry Science 17:17. — Munro S. S., 1940: The relation of specific gravity to hatching power in eggs of the domestic fowl. Sci. Agric. 21:53. — Novikoff M. — H. S. Gutteridge, 1949: A comparison of certain methods of estimating shell strength. Poultry Science 28:339. — Olsson N., 1934: Studies on specific gravity of hen eggs. A new method for determining the percentage of shell in hen eggs. O. Harrasowitz, Lipsko. — Olsson N., 1936: Studies on some physical and physiological characters in hens eggs. Kongressbericht VI. Weltkongr. I, B 310. — Olsson N., 1952: Metoder för bedömning av vissa karaktärer hos hönsägg. Sveriges Fjäderfäavelsförenings Tidskrift 45:3. — Olsson N., 1956: Faktorer, som inverkar på hönsäggens skalkvalitet. Nordisk Jordbruksforskning 38:3. — O'Neil J. B. — W. J. Rae, 1952: Changes in specific gravity of egg during the laying year. Science Agric. 32:185. — Orel V. — F. Musil — V. Znojilová, 1956: Technologická jakost vajec z hlediska plemenářského. Sbor. ČSAZV — Živ. výroba 29:443. — Orel V. — F. Musil — V. Znojilová, 1957: Vliv selekce nosnic podle jakosti vajec na produktivitu nosnic a vztah mezi jednotlivými technologickými vlastnostmi vajec. Sbor. ČSAZV — Živ. výroba 30:479. — Orel V., 1958: Vliv individuality nosnic na mikrobiální zkázu vajec. Sbor. ČSAZV — Živ. výroba 31:495. — Romanoff A. L.: 1929: Study of the physical properties of the hens egg shell in relation to the function of shell secretory glands. Biol. Bull. 56:351. — Romanoff A. L., 1948: Recent progress in artificial incubation. VIIIth World's Poul. Congr. V, 1:43. — Romanoff A. L. — A. J. Romanoff, 1949: The avian egg. J. Wiley. N. York. — Snedecor G. W., 1946: Statistical methods. Iowa Sta. Coll. Press, Ames, Iowa. — Stewart G. F., 1936: Shell characteristics and their relationship to the breaking strength. Poul. Science 15:119. — Strain J. H. — A. S. Johnson, 1957: Seasonal, strain and hatch effects on egg quality traits. Poultry Science 36:539. — Swensson A. S., 1957: Der Einfluß der Beschaffenheit der Eierschale auf die Brutfähigkeit von Hühnereiern. Arch. f. Geflügelkunde 21:3. — Taylor L. W. — I. M. Lerner, 1939: Inheritance of egg shell thickness in White Leghorn pullets. Poul. Agric. Res. 58:383. — Thornton P. A. — R. E. Moreng — L. G. Blaylock — T. E. Hartung, 1956: The Effect of dietary protein level on egg production, egg size, quality and feed efficiency. Poultry Science 35:1177. — Vladimirova J. I., 1954: Poterja v vese jajc pered inkubacijej. Trudy NIIP, Tom 24, 126. — Warren D. C. — R. Conrad — A. E. Schumacher — F. B. Avery, 1950: Effect of fluctuating environment on laying hens. Kansas Univ. Techn. Bull. 68. — Wilhelm L. A., 1940: Some factors affecting variations in egg shell quality. Poultry Science 19:246. — Znojilová V., 1956: Příspěvek k charakteristice vajec našich hospodářských plemen slepic. Sbor. ČSAZV — Živ. výroba 29:147.

Предложение на увеличение толщины яичной скорлупы в племенном птицеводстве

Было установлено, что в 16 племенных стадах птицы количество яиц с тонкой скорлупой составляло приблизительно 28,68 %, в пределах от 11,01 до 54,33 %. Наибольшее количество яиц с тонкой скорлупой было установлено в стадах род-айланд и виандот. Толщина скорлупы была установлена при помощи специфической массы яйца модифицированным методом Ольссон (1934). При помощи такого метода нам удалось определить несущек, которые несут яйца с тонкой скорлупой.

Средняя выводимость яиц с толстой скорлупой составляет 71,14 % из закладываемых яиц и 80,95 % из оплодотворенных. Средняя выводимость яиц с тонкой скорлупой была ниже, а именно, 65,15 % из закладываемых и 76,32 % из оплодотворенных яиц. Разница в выводимости обеих групп составляла в отдельных стадах от 0,2 до 21,8 % всегда в пользу яиц с толстой скорлупой. Из-за небольшого числа случаев (13) разница в выводимости яиц с тонкой и толстой скорлупой не достигала границы достоверности.

Испытанный метод предлагается для введения в практику разведения. Увеличения толщины скорлупы можно достигнуть путем племенного дела.

Antrag zur Schalendickeverbesserung in den Geflügelzuchtherden

In 16 Vermehrungsherden wurden durchschnittlich 28,68 % Eier mit dünner Schale gelegt (Schwankungen von 11,01 % bis 54,33 %). Meistens stammten die Eier mit dünner Schale von Rhode-Isländern und weißen Wyandotten. Die Schalendicke wurde mittels spezifischem Gewicht der frisch gelegten Eier (modifizierte Methode von Olsson's) ermittelt. Dadurch gelang es auch die Legehennen der Eier mit dünner Schale zu bestimmen.

Die durchschnittliche Brutfähigkeit der Eier mit dicker Schale betrug 71,14 % von eingelegten und 80,95 % von befruchteten Eiern. Die durchschnittliche Brutfähigkeit der Eier mit dünner Schale war niedriger, und zwar 65,15 % von eingelegten und 76,32 % von befruchteten Eiern. Die Brutunterschiede beider Kategorien schwanken von 0,2 % bis 21,8 %. Die Brutfähigkeit der Eier mit dicker Schale war stets höher. Wegen der kleinen Anzahl der untersuchten Zuchten waren die Brutunterschiede statistisch nicht signifikant. Die geprüfte Methode zur Schalendickenbestimmung hat sich bewährt und es wird empfohlen, sie in die Praxis einzuführen. Die Schalenverbesserung soll durch Selektion erreicht werden.

A Proposition for shell strength Improvement in the Breed Flocks of Poultry

The average production of thin shell eggs in 16 breed flocks of poultry was 28,68 %, varying from 11,01 % to 54,33 %. The most production of thin shell eggs showed the Rhode Island and White Wyandott flocks. The measurements on shell thickness were taken by determining the specific gravity (modified Olsson's method) of fresh laid eggs. The hens producing the thin shell eggs were selected.

The average hatchability of thick shell eggs was 71,14 % of all laid, respectively 80,95 % of fertile eggs. The average hatchability of thin shell eggs was lower, 65,15 % of all laid, respectively 76,32 % of fertile eggs. The hatchability differences of both categories of eggs in individual flocks varried from 0,2 % to 21,8 %. The hatchability of thick shell eggs was always higher. The hatchability differences were due the too little number of examinations not yet statistically significant.

The examined method for shell strength determination is suitable for the breeding practice. The shell thickness will be improved by the selection.