

SBORNÍK
ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

Živočišná výroba

3

ROČNÍK 2 (XXX) — PRAHA, BŘEZEN 1957

CENA 10 Kčs

Předseda redakční rady:

Head of the Editorial Board:

Председатель редакционной коллегии:

akademik Vladimír Koželuha

Redakční rada:

Редакционная коллегия:

Editorial Board:

*akademik Karel Koubek dopisující člen ČSAZV, Dr Ing. Josef Šmerha, doc.
Dr Ing. Josef Kopecký, prof. Dr Ing. Jan Podhradský, dopisující člen ČSAZV
Dr Ing. Jaroslav Herzig, Dr Ing. Andrej Karakoz, Dr Ing. František Volf, Ing.
Jaroslav Kraitr, Vítězslav Hálek.*

Vedoucí redaktor:

Старший редактор:

The Editor-in-Chief:

František Němec

Sborník ČSAZV, řada Živočišná výroba vychází měsíčně. Uveřejňuje výsledky vědecko-výzkumných prací a kritické přehledy o pokroku zemědělské vědy z oboru živočišné výroby. Celoroční předplatné 120 Kčs, jednotlivá čísla 10 Kčs. Vydavatel: Československá akademie zemědělských věd.

Redakce a administrace: Praha XII, Slezská 7, telefon 575-41, 577-51-5.

Сборник ЧСАСХН, серия Животноводство выходит ежемесячно. Публикует результаты научно-исследовательских работ и критические обзоры о прогрессе сельскохозяйственной науки в области животноводства. Годовая подписка 120 крон, отдельный номер 10 крон. Издатель: Чехословацкая академия сельскохозяйственных наук. Редакция и администрация: Прага XII, Слезска 7, телефон 575-41, 577-51-5.

The Annals of the CAAS the Series Animal Production appear monthly. They publish the results of the scientific and research works and critical reviews of animal production. The annual subscription rate 120 Kčs, single copies 10 Kčs. Publisher: The Czechoslovak Academy of Agricultural Sciences. Editorial and executive offices: Praha XII, Slezská 7, tel. num.

575-41, 577-51-5.

A-02387

Výzkum zákonitostí růstu

Studium nerovnoměrnosti přírůstků u prasat

1. část

Předběžné sdělení

Исследование закономерности роста — Изучение неравномерности привеса
у свиней

Research Into the Laws of Growth — a Study of the Inequalities in Weight
Increases of Pigs

Erforschung der Gesetzlichkeit des Wuchses — Studium der Ungleichmäßigkeit der
Gewichtszunahmen bei Schweinen

Ing. F. HOVORKA

Výzkumný ústav živočišné výroby ČSAV, Uhřetěves

Došlo dne 8. XI. 1956

Úvod

Téma tak širokého rámce, které svou problematikou zasahuje do mnoha vědních oborů, jako je genetika, biologie, fyziologie, bakteriologie, endokrinologie, pathologie, výživa a podobně, již na počátku naznačuje obtížnost svého řešení.

Protože autor je si vědom složitosti a obtížnosti studia této problematiky, pokládal za účelné nerozvíjet studium této otázky hned na počátku do plné šíře a dal proto přednost postupnému studiu otázky po etapách, při čemž určité činitele nebo skupinu příbuzných činitelů studoval podrobněji, kdežto ostatní činitele vedl v patrnosti, aby byla zachována komplexnost řešení úkolu a nebyl některý činitel studován izolovaně a nedošlo se tak k neobjektivním, jednostranným závěrům.

Poněvadž, jak je patrné z dostupné literatury, nebyla tato otázka z tohoto hlediska studována ani v cizině, vymezil si autor pro první etapu studium těchto nejzákladnějších otázek:

1. Získat základní číselné poznatky o kolísání denních přírůstků živé váhy prasat — studium růstu a cykličnosti růstu.
2. Prozkoumat přirozenou proměnlivost pokusného materiálu s hlediska přírůstků živé váhy, jatečné výkrmnosti a výtěžnosti — vliv variability.
3. Podchytit hlavní činitele vnějšího prostředí, z nichž podrobněji prostudovat nejsilnějšího činitele na organismus jedince — vliv výživy.

Tento postup autor zvolil proto, že uvedené otázky, jež mají být v první etapě studovány, spolu organicky souvisí a jsou v úzkém vztahu jedna k druhé.

V této práci, která je prvním příspěvkem k řešení tohoto tématu vůbec, zabývá se autor na podkladě literárních údajů a vlastních výsledků prvním daným úkolem, to je studiem růstu.

Studium cykličnosti růstu

Růst a vývoj všeobecně

Moderní biologický směr se opírá o názor, že užitkové schopnosti hospodářských zvířat, tedy i intensita růstu, stejně jako všechny jejich vlastnosti nejsou determinovány v pohlavních buňkách, nýbrž se tvoří, resp. vyvíjí v době individuálního vývoje organismu, v době ontogenese. Vývoj organismu je pak výsledkem vzájemného působení genetických a realizačních činitelů, za nichž růst a vývin probíhají. Užitkové vlastnosti zvířat jsou vlastně výslednicí jejich dědičného založení získaného od rodičů a ostatních předků a dlouhodobého vývoje v určitých podmínkách, během něhož se tyto vlastnosti zesilovaly a ustalovaly.

Problém vývoje organismu hospodářského zvířete od stadia oplozeného vajíčka až do stadia pohlavní dospělosti, jak uvádí S. A. K u d r j a š o v, je velmi složitý a zahrnuje v sobě též problém růstu a diferenciacie buněk a tkání organismu v různých údobích jeho života a všechny otázky, které se týkají procesu asimilace a přeměny látek, probíhající v této době.

Za tohoto procesu nejen stoupá počet buněk a roste jejich hmota, nýbrž dochází zde k velmi složitému procesu kvalitativních změn, spjatých s diferenciací zárodku, zakládáním a utvářením všech orgánů a tkání, specialisovaných ke konání určitých funkcí.

V soudobé vědě se ustálil názor, podle něhož celou svou specifičnost v struktuře a funkcích nabývá organismus v průběhu vývoje, že však tato specifičnost vzniká nejen vlivem podmínek růstu, nýbrž, že velmi důležitý význam při tom má i dědičnost.

Výzkumy H a z e l e r o v y, B e k e r o v y a R e i n m i l l e r o v y (1943), kteří studovali závislost genetických činitelů a vnějšího prostředí na intensitu růstu prasat, ukázaly, že dědičnost hrála menší, ale konstantnější roli při řízení přírůstků než činitelé vnějšího prostředí.

Mocným činitelem růstu a vývoje organismu je nervová soustava, žlázy s vnitřní sekrecí a podmínky vnějšího prostředí. Ústřední nervová soustava je hlavním činitelem řídícím procesy růstu a vývoje nejen jednotlivých částí, ale celého organismu.

K vzájemnému působení organismu zvířete a vnějšího prostředí dochází prostřednictvím centrálního nervového systému. Toto působení se uskutečňuje pomocí smyslových orgánů jako jsou oko, ucho, hmat, chuť, nervová zakončení v kůži, svalech a podobně. Smyslové orgány jsou periferně vysunuté části nervového systému, které přijímají podněty vnějšího prostředí a nazýváme je exteroceptory. Kromě smyslových orgánů nacházejí se nervová zakončení ve všech vnitřních orgánech a tkáních, to je v srdci, plicích, játrech, ledvinách, cévách, trávicích orgánech atd. a tyto nazýváme vnitřními receptory, čili interoceptory.

T. D. L y s e n k o definuje růst rostlin jako proces nahromadění organických látek v důsledku asimilace, jako proces zvětšení celkové hmoty rostliny

i jednotlivých jejích orgánů, vývoj pak jako cestu nezbytných kvalitních změn buněčného obsahu a procesů formujících orgány, který rostlina prodělává od zasetí semene až po vytvoření nových semen.

Obdobně i růst zvířete, podle E. J. B o r i s e n k a a j., musí být posuzován v nerozlučném spojení s vývojem, neboť růst a vývoj jsou dvě stránky jednoho složitého procesu.

Individuální vývoj a růst zvířete je charakterisován dvěma základními procesy: zvětšováním hmoty — dělením a růstem buněk a jejich diferenciací, to je jakostní změnou. Diferenciací jednotlivých buněk na buňky různého tvaru a jakosti je opět podmíněna diferenciací zvířecího těla na různé tkáně a orgány. S. A. Kudrjašov je též toho názoru, že průběh těchto procesů závisí na dědičnosti, získané od rodičů a na podmínkách prostředí, v němž organismus žije.

O b e c n é z á k o n y r ů s t u

Růst je tak všeobecný zjev, že v dávné minulosti vzbuzoval zvědavost obecně málo.

O růst zvířete jako celku, změny jeho váhy a rozměrů projevíli zájem nejprve chovatelé — zootechnici, kteří poznali, že změnou výživy mohou do určité míry růst zvířat ovlivňovat v žádoucím směru.

První pokusy o zjištění obecných zákonů růstu zvířat ukázaly, že rychlost růstu je z počátku malá, pak stoupá a ke konci růstu se znovu zmenšuje, to znamená, že růst postupuje podle křivky, mající podobu písmen „S” (logistická křivka).

Někteří badatelé posuzují růst z úzce fyzikálních hledisek a zpracovávají je jako funkci fyziologických dějů pouze variačně statisticky.

Růst není nepřetržitě jednotným procesem. Jeho rychlost, resp. intenzita je v různých obdobích nestejná, neboť se občas mění.

B r o d y na př. rozeznává dvě hlavní období růstu, z nichž první období růstu odpovídá první polovině esovitě křivky, až k bodu prohnutí křivky (t. zv. samozrychlující růst) a druhé období růstu (t. zv. samozmírňující růst), které začíná od prohnutí esovitě křivky a probíhá v důsledku nahromadění faktorů, potlačujících množení buněk.

Tuto skutečnost Brody potvrdil studiem růstu matematickými metodami.

Řada pracovníků nepopírá význam metod matematické analýsy při studiu růstu zvířecího organismu, staví se však proti pokusům zkoumání složitého procesu růstu v celé jeho biologické mnohotvárnosti a zákonitosti pouhými matematickými výklady, které, jsou-li použity izolovaně, nemohou odhalit biologii růstu.

Je jisté, že matematické vyjádření růstových dějů nemůže vystihnout všechny složité zákonitosti růstu, protože nepřihlíží k mnoha činitelům, majícím ještě vliv na průběh růstu, může však jej být, podle názoru mnoha odborníků, použito s úspěchem v praxi k ověřování a potvrzování výsledků, dosažených jinými metodami.

Větší význam je přikládán fyziologickému směru při studiu růstu, sledováním přeměny látkové bilancemi živin, případně i sledováním výměny plynů u rostoucích zvířat.

Výzkumy v tomto směru ukázaly, že růst je provázen určitým vydáním energie, spojeným s přeměnou látek a že růst v různých obdobích individuálního vývoje probíhá nestejně intenzivně.

Rychlost růstu v období vnitroděložním je mnohem větší než v období po narození.

Změna rychlosti, resp. intensity růstu s postupujícím stářím je charakteristickou zvláštností nejenom zvířete jako celku, nýbrž tato zákonitost byla pozorována i při růstu jednotlivých orgánů.

Nerovnoměrné změny rychlosti, resp. intensity jednosměrného růstu různých tělesných částí v různých obdobích způsobují změny proporcionálního složení těla s postupujícím stářím.

Avšak nejen jednotlivé tělesné tkáně rostou nestejnou rychlostí, nýbrž i různé tělesné části těchto tkání se v mohutnosti růstu liší, a to vlivem dědičného založení, stáří, výživy atd., takže během růstu se mění hlavní proporce těla.

Během růstu dochází nejprve k prodlužování těla a pak teprve k prohlubování.

Mc. Meekana (1938), který se opíral o skutečnost, že různé tělesné partie dosahují v různé době plného vývoje, mění tedy tělesné proporce, odchoval řízením úrovně výživy v různých fázích růstu prasata podle předem určených růstových křivek. Dokázal to tím, že různou intenzitou výživy podporoval nebo brzdil růst a vývoj určitých tělesných tkání.

Při studiu jednotlivých částí těla poutá hlavní pozornost zvláště růst kostry, protože podle růstu kostry lze usuzovat na rozvoj celého organismu.

V této souvislosti N. P. Čirvinskij již v roce 1891 upozornil na nerovnoměrnost váhového a délkového přibývání jednotlivých kostí během růstu, neboť zjistil, že jednotlivé kosti v různých obdobích vývoje organismu rostou s různou intenzitou.

Avšak nejen kosti, nýbrž i různé orgány a tkáně zvířete, jak bylo již vpředu naznačeno, mají v průběhu vývoje, resp. se stářím zvířete nerovnoměrný růst.

Změnami růstu a vývoje v závislosti na stáří prasete se velmi podrobně zabýval J. H. Hammond (1935) a později Mc. Meekana, který studoval růst a vývoj tělesných tvarů prasete.

Při narození má sele poměrně velkou hlavu, krk a nohy, krátký a plochý trup, slabě vyvinuté zadní partie. K nejvýznačnější změně v poměrném růstu do délky dochází ve 4 až 8 týdnech, potom se projevuje stoupající tendence růstu těla do hloubky a mohutnosti. Ve 24 až 28 týdnech se zadní partie prohlubují a zesilují do té míry, že absolutně i relativně převyšují velikost hlavy a krku. Zadní končetiny mají poněkud pomalejší vývoj než přední končetiny.

Tělo jako celek je složeno z mnoha různých tkání — kostry, svalstva, tuku a j. — které samy o sobě mají různý, resp. ne souběžný růst. Složení trupu se mění s přibývajícím stářím. Tak na př. podle Mc Meekana růst svalstva od narození do 24 týdnů stáří převyšuje všechny ostatní tkáně. Zvíře po narození má vyšší váhu kostry než váhu tuku, avšak tento poměr se rychle mění a po dosažení stáří 4 týdnů je váha svalstva vyšší než váha kostry. Čirvinskij (1884) a Wellman (1924) dokázali, že relativní váhový podíl kostí klesá se stoupajícím stářím.

Kostra i svalstvo mají ranější vývoj než tuk. Kostra se opět vyvíjí dříve než svalstvo.

Růst svalstva u prasete je největší asi do 16 týdnů a pak stoupají rychleji přírůstky tuku. Ve stáří 24 až 28 týdnů se podle Meekana ukládá v těle asi o 50 % více tuku než svalstva.

Již vpředu bylo poukázáno na to, že kostní tkáň k ostatním tkáním se liší rychlostí růstu a je proto kostra ranějšího vývoje. Avšak i různé části kostry, jak dokázal J. Hammond (1932) mají různou rychlost růstu. Tak na př. lebka a spodní čelist mají po porodu menší růst než obratle. Bederní a křížové obratle mají poměrně větší růst než krční a hrudní obratle. Kostí končetin mají poměrně raný vývoj. J. Hammond zjistil, že kosti končetin i všechny ostatní kosti prasete nejsou při narození tak dobře vyvinuty jako na příklad u ovce.

Největší poměrný přírůstek má pánev.

S hlediska masné výroby je jedním z nejdůležitějších požadavků vztah mezi délkou a tloušťkou kostí.

Sele má na př. při narození lebku poměrně krátkou, hlavně v lebeční části. Obličejové části jsou vyvinuty jen málo. Pronikavá změna tvaru je spojena s jejich poměrně větším vývojem. Tak dochází k poměrně většímu růstu do délky než do šířky.

Byla již učiněna zmínka o tom, že i svaly kterékoliv části těla rostou s odlišnou intensitou než svaly jiné tělesné části. Poměrně nejméně roste svalstvo hlavy; svalstvo beder a pánve poměrně nejvíce, svaly krční a hrudníku zaujímají střed. Svalstvo kolem lopatky a ramenní kosti má větší relativní růst než svalstvo kolem kostí metacarpálních. Růst svalu do délky sleduje růst kosti, kolem které leží a jako u kostí, růst svalu do tloušťky se vyvíjí později než do délky a zdá se, že je spojen s růstem kosti do tloušťky.

Na ukládání tuku je třeba pohlížet poněkud jinak než na růst jiných tkání. Hlavním účelem tvorby tuku, majícího v organismu fyziologický a biologický význam (metabolický a thermoregulační), je utvořit tělesnou zásobu a intenzita jeho tvorby, resp. vývoje, je pak výrazem intenzity výživy organismu. Jeho tvorba je normální součástí růstových pochodů u mladých jatečních zvířat a stupeň ukládání tuku v těle je neobyčejně důležitým ukazatelem jakosti masa.

Růst jedince jako celku je pak výsledkem diferenciálního růstu jednotlivých tělesných částí, tvořících tělo.

Růst selat po narození

Otázkou růstu a vývinu selat od narození do odstavu se zabývala s různých hledisek celá řada zahraničních pracovníků (Andersen, Axelsson, Berge, Hanson, Inderbo, Kralinger, Larsson, Lauprecht, Ohligmacher, Parkers, Redkin, Rodewald, Samborský, Schmalhausen, Schmidt, Smith, Warwick, Zorn a j.).

U nás tuto otázku studovali m. j. Kříženecký, Koželuha, Opíchal a v poslední době přinesl příspěvek ke studiu vývinu ssajících selat též A. Cícvárek.

Je známo, že růst selat po narození je závislý na mnoha činitelích vnitřního i vnějšího prostředí.

Z vnitřních činitelů jsou to zvláště genetické faktory, plemenná příslušnost a velikost vrhu, z vnějšího prostředí působí na růst selat souhrn nejrůznějších činitelů, z nichž za nejdůležitější je pokládán vliv výživy.

Podobně jako i jiní badatelé zjistili Gates, MacDowell, Buchanan a Smith, že růstová křivka v době ssání mláďat je určena jedině množstvím mateřského mléka.

Křiženecký zjistil, že průměrná váha selat v 28 dnech po narození se snižuje s velikostí vrhu a vyvozuje z toho, že poměry při výživě plodu krví v uteru a výživě mlékem ssajícího selete jsou fyziologicky obdobné, což znamená, že růst postnatální v době ssání je vlastně pokračováním růstu prenatalního s tím rozdílem, že krev je nahrazena mateřským mlékem.

Lush, Hetzer a Culbertson prokázali, že váha selat při narození se snižuje s velikostí vrhu. Totéž zjistili Crozier a Enzman u myší.

Donald poukazuje na to, že v době ssání selat působí na růst mimo mléčnosti prasnice také individuální schopnost jednotlivých selat, při čemž vliv mléčnosti prasnice převládá.

Individualita selete projevuje se výrazněji až asi po 21 dnech stáří, kdy již selata začínou přijímat pevnou potravu.

Selata z větších vrhů, podle Opíchala, rostou v období ssání pomaleji než proto, že by snad byla konstitučně horší, nýbrž proto, že pro menší přívod živin mateřským mlékem, jehož není dostatečné množství, zvláště do 21 dnů po narození, pokud selata ještě nežerou ostatní krmiva, mohou méně aktivovat svou růstovou potenci.

Podle Opíchala, který tuto otázku velmi podrobně analysoval, selata z větších vrhů selata menší nedohánějí v době odstavu (od 28 dnů do 56 dnů) v růstu selata větší z menších vrhů, nýbrž váha selat v 56 dnech, resp. absolutní přírůstky v době od 28 do 56 dní, i nadále se s velikostí vrhů zmenšují. Selata, která s velikostí vrhu byla od narození do 28 dnů postupně více ve svém růstu brzděna, mohou nyní plně rozvinout svůj růst.

Na podkladě svých výsledků se Opíchal domnívá, že vývoj selat po 28 dnech stáří není tak závislý na velikosti vrhu jako od narození do 28 dní, po kterémžto stáří velikost vrhu přestává být brzdícím činitelem a růst selat závisí pak více na váze každého jednotlivého selete.

Tento poznatek Opíchalův v podstatě odpovídá zjištění, ke kterému dospěl Cícvárek, že totiž růst selat v období ssání můžeme rozdělit na tři periody: od narození do 10 dní stáří, do 3 týdnů a od 4 týdnů do konce odstavu. V první periodě, kdy jsou selata odkázána výhradně na mateřské mléko, je stoupání růstové křivky nejprudší, v dalších periodách, kdy jsou selata již příkrmována, není vzestup přírůstku již tak prudký.

Z tohoto krátkého a velmi stručného přehledu jasně vysvítá, jak velkou důležitost na růst selat má mléčnost prasnice a její řádná příprava na laktaci.

Zdá se, že mléčnost prasnice je základním a rozhodujícím činitelem, působícím na růst selat v nejchoulostivějším období, t. j. do stáří selat 3 až 4 týdnů, kdy růst selat je převážně závislý na množství a jakosti mateřského mléka. Dostatek mateřského mléka do 3 až 4 týdnů stáří umožní dokonalé rozvinutí biochemických pochodů ve vyvíjejícím se mladém organismu a tím i řádnou reaktivitu organismu.

Materiál a metodika šetření

Cílem tohoto studia bylo zjistit číselné podklady o kolísání denních přírůstků živé váhy prasat na podkladě přesných pokusů a z takto získaných výsledků, zvláště jejich podrobným rozborem, zjistit základní příčiny kolísání denních přírůstků.

Pokud jde o pokusný materiál, byla do prvního a třetího pokusu zařazena

selata bílého ušlechtilého plemene ihned po odstavu, v druhém pokuse byli čtyři kříženci a čtyři bílá ušlechtilá prasata o stejném stáří.

V prvním pokuse bylo celkem 15 selat, rozdělených podle živé váhy, původu, pohlaví a stáří do tří vyrovnaných skupin.

Krmena byla skupinově, třikrát denně, drobtovitou krmnou dávkou. Vážení prasat bylo individuální, pravidelně každých 14 dní. Pokus trval celkem 150 dní.

Prasata ve druhém a třetím pokuse byla ustájena, krmena a napájena individuálně. Krmná směs byla prasatům předkládána suchá. Kolísání přírůstků živé váhy bylo zjišťováno každodenním individuálním vážením prasat s přesností na 0,20 kg. Stabilní váha k tomuto účelu používaná byla před zahájením pokusu úředně přezkoušena.

Úroveň výživy byla řízena podle dosažené živé váhy v rámci norem užívaných pro žírná prasata. Spotřeba krmiv byla denně kontrolována a registrována.

Před zahájením druhého a třetího pokusu během přípravné doby byla všechna prasata očkována proti července a obrně, a odčervena.

Prasata bílého ušlechtilého plemene byla pro řešení tohoto úkolu vybrána z toho důvodu, že se jedná o velmi vhodný materiál, neboť bílé ušlechtilé prase je rané, vyrovnané typem, vyniká dobrou asimilací a resorpční schopností trávicího ústrojí, takže dovede rychle proměnit přijaté živiny k výstavbě o obnově tělesných tkání a biochemickým pochodům, potřebným k udržování všech životních funkcí organismu.

Při výběru prasat bylo zvláště přihlíženo k původu prasat tak, aby byl získán stejnorodý pokusný materiál, u něhož by byly vlivy dědičnosti růstových schopností s hlediska různorodosti omezeny na minimum.

U prasat z třetího pokusu byla provedena též histologická měření činnosti štítné žlázy a nadledvinek.

Druhý a třetí pokus byly zakončeny porážkou prasat a zjišťováním výtěžnosti a výkrmnosti, měřením délky střev atd. Druhý pokus trval celkem 64 dnů, třetí 130 dní.

Získané hodnoty o kolísání přírůstků živé váhy byly zpracovány individuálně i skupinově.

Byly propočteny průměrné denní přírůstky živé váhy v absolutních hodnotách za různé časové úseky a dosažené přírůstky v těchto úsecích znázorněny graficky.

Relativní růst prasat v jednotlivých úsecích byl propočten jednak podle vzorce $R = \frac{W_2 - W_1}{\frac{1}{2}(W_2 + W_1)} \cdot 100$. W_1 značí živou váhu počáteční a W_2 živou váhu v určitém období.

Relativní růst byl dále ověřen podle vzorce R. A. Fishera: $R = \frac{\ln V_2 - \ln V_1}{t}$, kde $\ln$ představuje základ přirozeného logaritmu a t časový

úsek ve dnech. Stanovením relativního růstu získáme správnou představu o stupni procesů růstu v různých časových úsecích.

Spotřeba krmiv a živin byla zjišťována ve všech pokusech. Ve druhém a třetím pokuse byla kromě toho zjišťována po celou dobu trvání pokusu též individuálně stravitelnost organických a některých anorganických živin. Výsledky s hlediska výživy budou však zpracovány jako samostatné pojednání.

Souhrn dosažených výsledků

Již v roce 1952, v pokuse, kterým byla sledována docela odlišná otázka, byla při studiu růstových, resp. přírůstkových křivek jednotlivých skupin prasat autorova pozornost upoutána pravidelným kolísáním přírůstků živé váhy prasat, které při grafickém znázornění představovalo pravidelně se opakující cyklus.

Obdobné kolísání přírůstků živé váhy u prasat bylo v této souvislosti pozorováno též i v jiných pokusech, konaných na pracovištích Výzkumného ústavu živočišné výroby.

Toto pozorování přispělo k tomu, že v rámci tohoto tématu, který se zabývá studiem nerovnoměrnosti přírůstků u prasat, byla zvláštní pozornost věnována tomuto pravidelnému kolísání přírůstků, s předpokladem, zda by podrobná analýsa tohoto kolísání přírůstků neboli cykličnosti přírůstků, nepřispěla k částečnému objasnění tohoto zjevu hned na počátku řešení tohoto tématu.

Cykličnost přírůstků u prasat, tak jak byla autorem zjištěna, se projevuje tím, že po určité době, v níž průměrné přírůstky živé váhy stoupají až k určitému vrcholu, nastává časový úsek, v němž se přírůstky živé váhy snižují až na určitou hranici a pak opět stoupají, takže v průběhu růstu prasat dochází k tomuto pravidelnému kolísání přírůstků čili růst prasat za normálních okolností probíhá v pravidelných růstových cyklech. Střídá se tedy vždy vzestup, čili elevace s poklesem, čili depresí přírůstků.

Jako doklad pravidelné cykličnosti přírůstků živé váhy prasat, zjištěné v roce 1952 u prasat stejného stáří, stejné počáteční živé váhy a stejného ustájení a ošetřování, rozdělených do tří vyrovnaných skupin, uvádím v tabulce 1

Tab. 1. Průměrná živá váha a průměrný denní přírůstek v kg (čtrnáctidenní vážení)
Табл. 1. Средний живой вес и среднесуточный привес в кг (взвешивание через 14 дней)

Table 1. Average live weight and average daily weight increase in kilograms
(weighing every 14 days)

Tab. 1. Durchschnittliches Lebendgewicht und tägliche Durchschnittszunahme in kg
(vierzehntägige Wägung)

Skupina	I.			II.			III.		
	živá váha		Přírůstek	živá váha		přírůstek	živá váha		přírůstek
	počát.	koneč.		počát.	koneč.		počát.	koneč.	
přípr.	17,9	19,2	—	17,9	19,4	—	17,9	21,1	—
1	19,2	24,1	0,350	19,4	22,6	0,229	21,1	25,0	0,279
2	24,1	30,0	0,422	22,6	28,3	0,407	25,0	31,4	0,457
3	30,0	35,5	0,393	28,3	35,1	0,486	31,4	38,0	0,471
4	35,5	41,2	0,407	35,1	38,8	0,264	38,0	41,9	0,279
5	41,2	50,6	0,671	38,8	44,7	0,421	41,9	50,9	0,643
6	50,6	56,9	0,450	44,7	49,2	0,321	50,9	56,9	0,429
7	56,9	67,8	0,779	49,2	59,7	0,750	56,9	68,0	0,793
8	67,8	75,1	0,521	59,7	65,7	0,429	68,0	77,5	0,679
9	75,1	82,9	0,557	65,7	74,3	0,614	77,5	84,8	0,521
10	82,9	95,6	0,907	74,3	88,7	1,029	84,8	96,0	0,800
11	95,6	102,4	0,486	88,7	100,0	0,807	96,0	106,6	0,757
Vcelku	17,2	102,4	0,540	17,9	100,0	0,523	17,9	106,6	0,555

skutečné živé váhy prasat tak, jak byly zjištěny pravidelným čtrnáctidenním vážením.

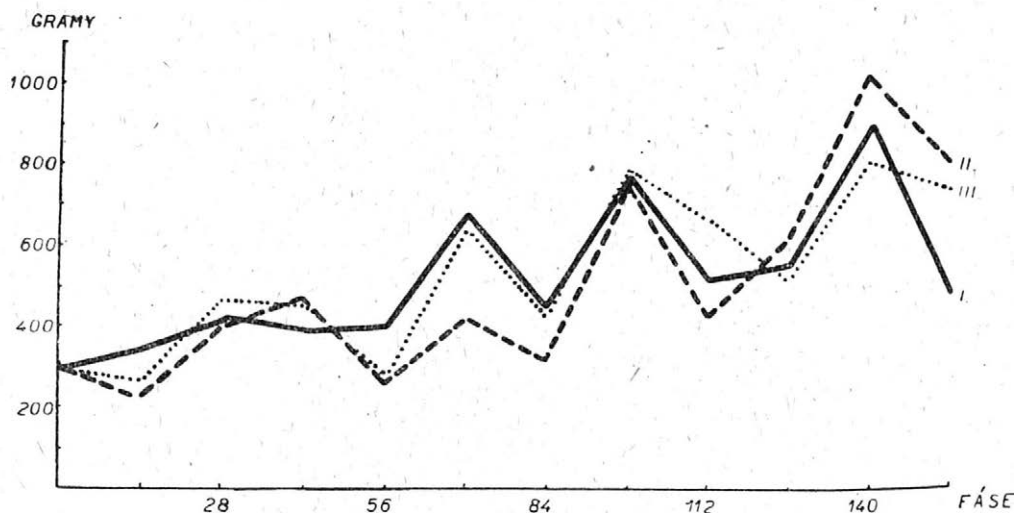
Vyjádříme-li dosažené přírůstky živé váhy v jednotlivých údobích graficky, jak jsou znázorněny na diagramu č. 1, vidíme zcela pravidelný dvacetiosmidenní růstový cyklus.

Diagr. č. 1

Диагр. 1. 28-дневный цикл у свиней в трех группах

Diagr. 1. Twenty eight-day cycle in pigs, three groups

Diagr. 1. Achtundzwanzigtägiger Zyklus bei Schweinen in drei Gruppen



Je pozoruhodné, jak je patrné z diagr. č. 1, že tento pravidelný dvacetiosmidenní cyklus, shodný u všech tří skupin, se projevil až po uplynutí přípravné doby, když se selata docela aklimatisovala v novém prostředí (byla převezena z odchovny do výkrmny) a splynula s ním. Tato okolnost naznačuje, že na cykličnost přírůstků do značné míry působí vnější vlivy.

Přírůstky živé váhy v absolutních hodnotách jsou doplněny relativními hodnotami, vypočtenými podle vzorce, v němž $R = \frac{W_2 - W_1}{\frac{1}{2}(W_2 + W_1)} \cdot 100$.

W_1 značí živou váhu počáteční a W_2 živou váhu v určitém období, v tomto případě za 14 dní. Stanovením relativního přírůstku získáme správnou představu o stupni intenzity procesů růstu u různých zvířat.

Zcela shodně s absolutními hodnotami, vyjadřujícími přírůstky živé váhy v kilogramech, potvrzují i relativní hodnoty, udávající rychlost růstu v procentech různou intenzitu přírůstků v různých etapách, při čemž větší intenzita přírůstků odpovídá fázi cyklu, při níž přírůstek stoupá, čili elevaci, zatím co nižší intenzita přírůstků odpovídá fázi cyklu, při níž přírůstek klesá, čili depresi.

Důkaz této skutečnosti lze pozorovat u všech tří skupin, zvláště a názorně vyniká u první skupiny, kde je cyklus po celou dobu naprosto pravidelný.

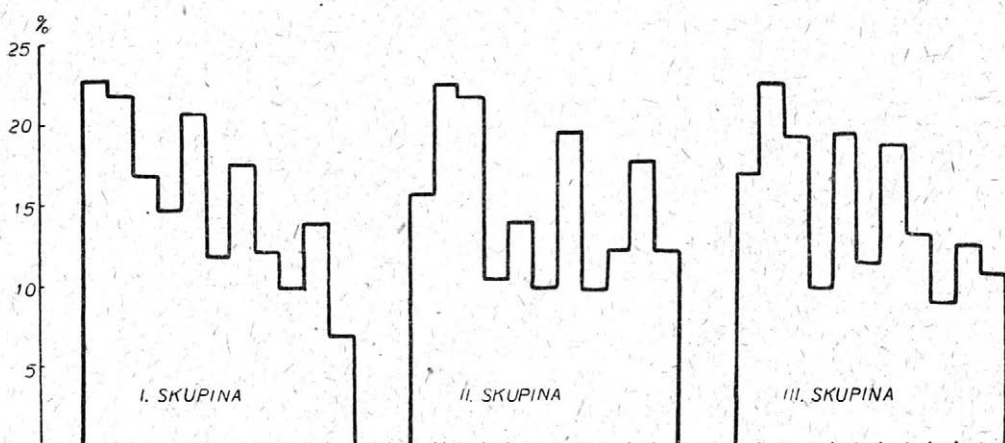
Kolísání přírůstků živé váhy v relativních hodnotách při dvacetiosmidenním cyklu je graficky znázorněno v diagr. č. 2.

Diagr. č. 2

Диagr. 2. Относительный рост свиней в отдельных группах

Diagr. 2. Relative growth of pigs in different groups

Diagr. 2. Relativer Wuchs der Schweine in den einzelnen Gruppen



Tab. 2. Relativní rychlost růstu v %

Табл. 2. Относительная скорость роста в %

Table 2. Relative rate of growth, in percentage terms

Tab. 2. Relative Schnelligkeit des Wuchses in %

Pokusné etapy	I.	II.	III.
1	22,63	15,24	16,92
2	21,81	22,40	22,70
3	16,79	21,45	19,02
4	14,86	10,01	9,76
5	20,48	14,13	19,40
6	11,72	9,52	11,13
7	17,48	19,28	17,77
8	10,22	9,57	13,06
9	9,87	12,29	9,00
10	14,23	17,67	12,39
11	6,87	11,98	10,46

V dalším pokuse, ve kterém kromě jiných otázek byla sledována již problematika cykličnosti přírůstků, bylo celkem 8 prasat — 4 kříženci a 4 bílá ušlechtilá, byla i při individuálním ustájení a krmení zjištěna u všech prasat shodná dvaatřicetidenní cykličnost. Tato cykličnost byla způsobena změnou krmných dávek, neboť právě v šestnáctidenních obdobích se pravidelně střídala jaderná krmná dávka s objemnou krmnou dávkou. Lze tedy mít za to, že tento dvaatřicetidenní cyklus byl vyvolán vnějším činitelem — krmením, totiž střídáním různé kvality a kvantity dodávaných živin.

Jako doklad uvádím v tab. 3 skutečné živé váhy, zjištěné šestnáctidenním vážením a průměrné denní přírůstky za šestnáctidenní období.

Tab. 3. Průměrná živá váha a průměrný denní přírůstek v kg (šestnáctidenní vážení)
Табл. 3. Средний живой вес и среднесуточный привес в кг (взвешивание через 16 дней)

Table 3. Average live weight and average daily weight increase in kilograms (weighing every 16 days)

Tab. 3. Durchschnittliches Lebendgewicht und durchschnittliche Tageszunahme in kg (sechzehntägiges Wägen)

Údobí	Živá váha		Průměrný denní přírůstek	Živá váha		Průměrný denní přírůstek
	počáteční	konečná		počáteční	konečná	
1	37,85	45,75	0,494	46,25	55,10	0,553
2	45,75	53,35	0,475	55,10	63,45	0,538
3	53,35	61,30	0,497	63,45	73,90	0,653
4	61,30	68,35	0,441	73,90	81,10	0,450

Průměrné denní přírůstky dvaatřicetidenního cyklu jsou znázorněny v diagramu č. 3.

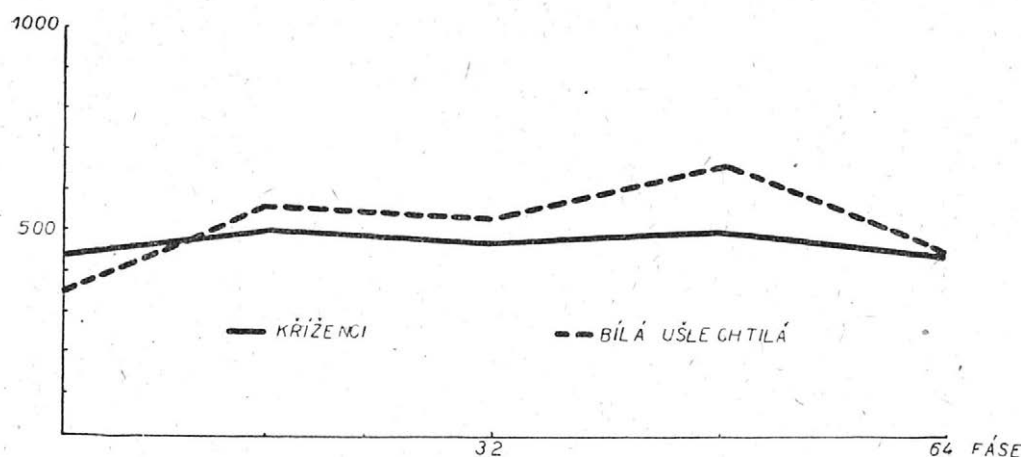
Diagr. č. 3

Diagr. 3. Průměrné denní přírůstky 32denního cyklu

Диagr. 3. Среднесуточные привесы в 32-дневном цикле

Diagr. 3. Average daily weight increase within the thirty-two-day cycle

Diagr. 3. Durchschnittlicher Tageszuwachs im 32tägigen Zyklus



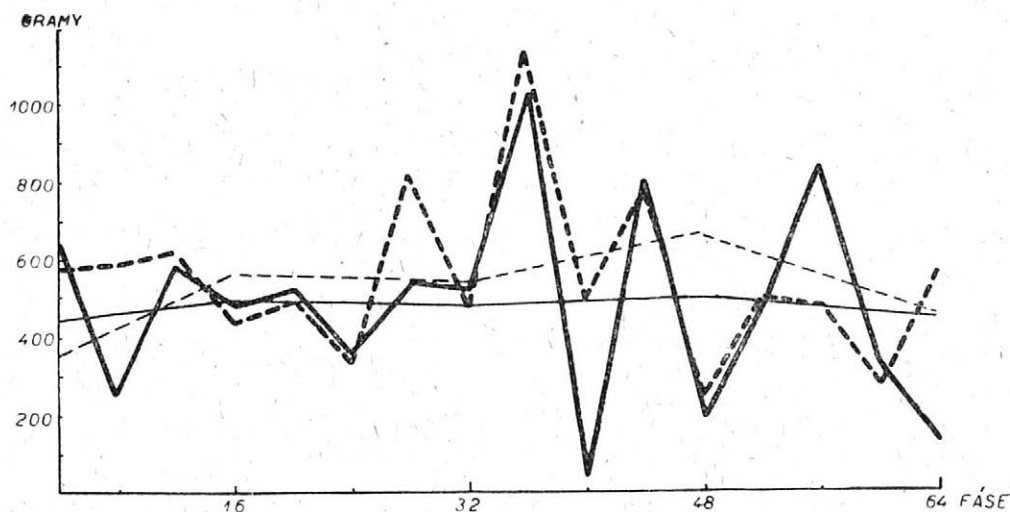
Cyklus takto vyvolaný je zjev docela běžný a nebylo by třeba se jím podrobněji zabývat, poněvadž vyplývá z funkce přívodu živin a odlišné činnosti trávicích šťáv, způsobené kvalitativními a kvantitativními změnami krmných dávek a působením mechanického účinku přijatých krmiv na sliznici žaludku a střev.

Je zde ovšem další nález, totiž ten, že uvnitř tohoto dvaatřicetidenního cyklu, vyvolaného změnou intensity výživy, probíhají, jak diagram č. 4 ukazuje, ještě čtyři osmidenní cykly, což znamená, že během poloviny dvaatřicetidenního cyklu, trvajícího šestnáct dní, t. j. elevace přírůstků, probíhají celé dva osmidenní cykly, z nichž každý se projeví čtyřdenní elevací a čtyřdenní

Diagr. č. 4. Osmidenní cyklus uvnitř 32denního cyklu
 Диагр. 4. Восьмидневный цикл внутри 32-дневного цикла

Diagr. 4. Eight-day cycle within the thirty-two-day cycle

Diagr. 4. Achttägiger Zyklus innerhalb des zweiunddreißigtägigen Zyklus



Tab. 4. Průměrná živá váha a průměrný denní přírůstek v kg (čtyřdenní vážení)
 Табл. 4. Средний живой вес и среднесуточный привес в кг (взвешивание через 4 дня)

Table 4. Average live weight and average daily weight increase in kilograms
 (four-day period in weighing)

Tab. 4. Durchschnittliches Lebendgewicht und durchschnittliche Tageszunahme in kg
 (viertägiges Wägen)

Údobí	Kříženci			Bílá ušlechtilá prasata		
	živá váha		průměrný denní přír.	živá váha		průměrný denní přír.
	počáteční	konečná		počáteční	konečná	
1	37,85	40,50	0,663	46,25	48,55	0,575
2	40,50	41,55	0,263	48,55	50,90	0,588
3	41,55	43,85	0,575	50,90	53,35	0,613
4	43,85	45,75	0,475	53,35	55,10	0,438
5	45,75	47,80	0,513	55,10	57,05	0,488
6	47,80	49,20	0,350	57,05	58,35	0,325
7	49,20	51,30	0,525	58,35	61,60	0,813
8	51,30	53,35	0,513	61,60	63,45	0,463
9	53,35	57,35	1,000	63,45	67,95	1,125
10	57,35	57,45	0,025	67,95	69,90	0,488
11	57,45	60,55	0,775	69,90	72,95	0,763
12	60,55	61,30	0,188	72,95	73,90	0,238
13	61,30	63,25	0,488	73,90	75,90	0,500
14	63,25	66,55	0,825	75,90	77,80	0,475
15	66,55	67,85	0,325	77,80	78,85	0,263
16	67,85	68,25	0,125	78,85	81,10	0,563

Tab. 5. Průměrná živá váha a průměrný denní přírůstek v kg (dvoudenní vážení)
 Табл. 5. Средний живой вес и среднесуточный привес в кг (взвешивание через два дня)

Table 5. Average live weight and average daily weight increase in kilograms (weighing every two days)
 Tab. 5. Durchschnittliches Lebendgewicht und durchschnittliche Tageszunahme in kg (zweitägiges Wägen)

Údobi	Kříženci			Bílá ušlechtilá prasata		
	živá váha		průměrný denní přír.	živá váha		průměrný denní přír.
	počáteční	konečná		počáteční	konečná	
1	37,85	39,10	0,625	46,25	47,50	0,625
2	39,10	40,50	0,700	47,50	48,55	0,525
3	40,50	40,80	0,125	48,55	49,90	0,675
4	40,80	41,75	0,375	49,90	50,90	0,500
5	41,75	42,80	0,625	50,90	51,85	0,475
6	42,80	43,85	0,525	51,85	53,35	0,750
7	43,85	44,90	0,525	53,35	54,50	0,575
8	44,90	45,75	0,425	54,50	55,10	0,300
9	45,75	47,05	0,650	55,10	56,10	0,500
10	47,05	47,80	0,375	56,10	57,05	0,475
11	47,80	49,05	0,625	57,05	58,35	0,650
12	49,05	49,20	0,075	58,35	58,35	0,000
13	49,20	49,65	0,228	58,35	60,05	0,850
14	49,65	51,30	0,825	60,05	61,60	0,775
15	51,30	52,65	0,675	61,60	62,10	0,250
16	52,65	53,35	0,350	62,10	63,45	0,675
17	53,35	56,15	1,400	63,45	66,90	1,725
18	56,15	57,35	0,600	66,90	67,95	0,525
19	57,35	57,40	0,025	67,95	69,10	0,575
20	57,40	57,45	0,025	69,10	69,90	0,400
21	57,45	58,90	0,725	69,90	71,60	0,850
22	58,90	60,55	0,825	71,60	72,95	0,675
23	60,55	61,60	0,525	72,95	74,35	0,700
24	61,60	61,30	0,000	74,35	73,90	0,000
25	61,30	63,90	1,300	73,90	76,00	1,050
26	63,90	63,25	0,000	76,00	75,90	0,000
27	63,25	64,65	0,700	75,90	76,85	0,475
28	64,65	66,55	0,950	76,85	77,80	0,475
29	66,55	66,90	0,175	77,80	78,20	0,200
30	66,90	67,85	0,475	78,20	78,85	0,325
31	67,85	68,40	0,275	78,85	80,30	0,725
32	68,40	68,35	0,000	80,30	81,10	0,400
33	68,35	70,15	0,900	81,10	83,20	1,050

depresí. Během druhé poloviny dvaatřicetidenního cyklu, tedy deprese, trvající rovněž šestnáct dní, probíhají také celé dva osmidenní cykly, z nichž se rovněž každý projevuje čtyřdenní elevací a čtyřdenní depresí přírůstků.

V tab. 4 uvedu průměrné živé váhy při pravidelném čtyřdenním vážení a průměrné denní přírůstky za čtyřdenní období.

V průběhu dvaatřicetidenního cyklu byla tedy, jak již bylo uvedeno, šestnáctidenní elevace přírůstků vyvolána hodnotnější krmnou dávkou, kdežto šestnáctidenní deprese méně hodnotnější krmnou dávkou, kteréžto změny ve výživě vyvolaly změny biochemických pochodů a změny biochemických pochodů se projevíly různou intenzitou růstu.

V diagramu č. 4 jsou graficky zachyceny dvaatřicetidenní cykly a v nich osmidenní cykly zjištěné v pokuse.

Naskýtá se nyní otázka, čím tedy byly vyvolány dva osmidenní cykly během šestnáctidenní elevace dvaatřicetidenního cyklu, při níž kvalita ani kvantita krmných dávek nebyly měněny, a rovněž tak dva osmidenní cykly během šestnáctidenní deprese dvaatřicetidenního cyklu, při níž rovněž nedošlo k žádným kvalitativním ani kvantitativním změnám krmných dávek.

Při ještě podrobnějším studiu přírůstkových křivek zjistíme, že uvnitř osmidenního cyklu probíhaly ještě cykly čtyřdenní, to znamená, že během čtyřdenní elevace osmidenního cyklu proběhl celý jeden čtyřdenní cyklus s dvoudenní elevací a dvoudenní depresí přírůstků a zrovna tak během čtyřdenní deprese osmidenního cyklu proběhl jeden celý čtyřdenní cyklus opět jako během elevace s dvoudenní elevací a dvoudenní depresí přírůstků.

V tab. 5 uvedu skutečné živé váhy a průměrné denní přírůstky živé váhy za dvoudenní období.

V diagramu č. 5 jsou znázorněny dvaatřicetidenní cykly, uvnitř kterých probíhají sestupné cykly osmidenní a čtyřdenní.

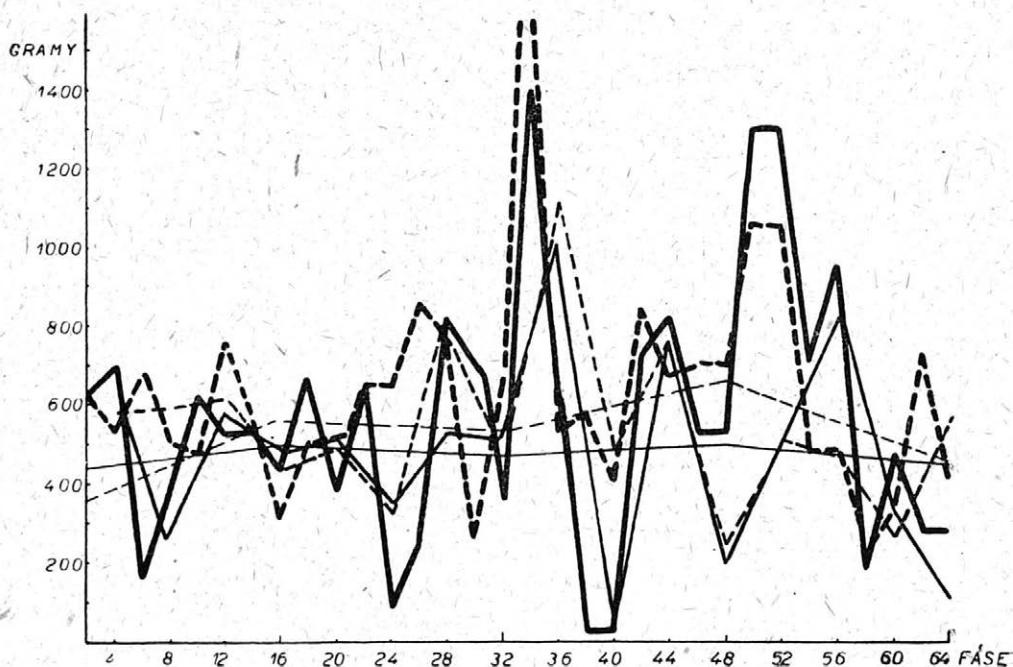
Uvedl jsem, že dvaatřicetidenní cyklus byl způsoben střídáním krmných dávek, kdežto sestupné cykly uvnitř tohoto cyklu, t. j. jak čtyři osmidenní, tak i osm čtyřdenních cyklů bylo vyvoláno působením dalších činitelů.

Diagr. č. 5. Čtyř- a osmidenní cyklus uvnitř 32denního cyklu

Диагр. 5. Четырехдневный и восьмидневный цикл внутри 32-дневного цикла

Diagr. 5. Four-day and eight-day cycles within the thirty-two-day cycle

Diagr. 5. Viertägiger und achttägiger Zyklus innerhalb des zweiunddreißigtägigen Zyklus



Nelze tedy vycházet z toho, že by dva osmidenní cykly, nebo čtyři čtyřdenní cykly uvnitř šestnáctidenní elevace byly způsobeny přímým vlivem kvalitativních nebo kvantitativních změn krmné dávky, neboť tato byla po celé šestnáctidenní období na stejné úrovni. Obdobné poměry byly i uvnitř šestnáctidenní deprese, během níž se vystřídaly rovněž dva celé osmidenní cykly a čtyři čtyřdenní cykly, při stejné úrovni výživy, stanovené pro toto šestnáctidenní období.

S jistotou lze předpokládat, že kdyby bylo možno zkoumat přírůstkové cykly ještě v kratším období než dvoudenním, že by i pak byly zjištěny ještě další kratší cykly, odpovídající tomuto dvoudennímu období a kdyby studium této otázky mohlo proniknout až k měření biochemických nebo fyziologických pochodů v organismu, jistě bychom shledali i tam celý řetěz drobných cyklů, jejichž existence se pak zpětně projevuje cykličností růstu váhově registrovatelnou, kterou právě autor zjistil.

Tento předpoklad podkládám tím, že celá řada biochemických a fyziologických funkcí v organismu probíhajících cyklicky, byla skutečně mnoha pracovníky potvrzena experimentálně.

Z dostupné literatury mohu poukázat na práce E. Forsgrena (1935) o rytmičnosti funkce jater a přeměny látek, V. V. Kovalskijho (1941) o rytmičnosti sezónních a denních kolísání fyziologických procesů, V. I. Fedorova (1948) o růstu zvířat, P. F. Soldatěnkova (1949) o cyklické výměně cukru a glykogenu ve stěnách trávicího ústrojí a jater ovcí, I. D. Starkova (1949) o cykličnosti pohlavního života.

J. Aschoff (1955) zjistil dvacetičtyřhodinovou periodicitu exogenních a endogenních složek u zvířat a lidí. O významu biochemických rytmů hovoří L. Niederland (1955). P. Fabry (1955) pojednává o rytmickém kolísání glycidových rezerv v organismu, Z. Hruza (1956) o cyklických změnách přeměny bílkovin v játrech krys.

Ve světové literatuře, nám nedostupné, bychom našli jistě mnoho dalších prací, pojednávajících z různých hledisek o cykličnosti fyziologických a biochemických pochodů, které by ještě více zde uvedené vývody autorovy podepřely.

Z fyziologických funkcí lze poukázat na rytmičnost tepu, dechu, tělesné teploty během dne, spánku a bdění atd.

V dalším pokuse, určeném ke studiu nerovnoměrnosti přírůstků, který měl být více méně orientační, byl u skupiny prasat, též individuálně ustájených, krmených a ošetřovaných, zjištěn rovněž pravidelný cyklus, opakující se pravidelně v šestnáctidenních obdobích.

Výživa těchto prasat byla řízena tak, že krmné dávky byly sestaveny po celou dobu ze stejných krmiv.

Poměr krmiv v krmných dávkách byl měněn dekádne. Poměr stravitelných bílkovin ke škrobovým jednotkám odpovídal poměru stravitelných bílkovin ke škrobovým jednotkám, udávanému v krmných normách pro určitou váhovou třídu žirných prasat.

Množství krmné směsi bylo zvyšováno v souladu se stoupající živou váhou a žravostí prasat.

Otázka krmení a výživy bude podrobně analysována, jak bylo vpředu uvedeno, v další samostatné části, pojednávající o hlavních činitelích vnějšího prostředí.

Učíme nyní podrobnější analýsu zjištěných živých váh a průměrných denních přírůstků skupiny čtyř pokusných prasat.

V tab. 6 uvedu absolutní a relativní růstové hodnoty skupiny čtyř prasat.

Tab. 6. Ukazatelé růstu (osmidenní vážení)

Табл. 6. Показатели роста (взвешивание через 8 дней)

Table 6. Indices of growth (weighing every eight days)

Tab. 6. Wuchsindexe (achttägiges Wägen)

Údobí	Živá váha v kg		Průměrný denní přír.	Relativní růst v % dle	
	počáteční	konečná		Kudrjašova	Fishera
1	24,2	28,55	0,544	18,10	20,66
2	28,55	33,25	0,587	17,80	19,05
3	33,25	37,70	0,556	12,50	15,70
4	37,70	41,10	0,425	8,60	10,79
5	41,10	47,70	0,825	14,90	18,62
6	47,70	52,95	0,656	10,40	13,05
7	52,95	58,55	0,700	10,00	12,56
8	58,55	64,60	0,756	9,80	12,27
9	64,60	69,45	0,606	7,20	9,00
10	69,45	76,70	0,906	10,00	9,91
11	76,70	81,60	0,613	6,20	7,74
12	81,60	86,20	0,575	5,50	6 86
13	86,20	92,35	0,769	6,90	8,61
14	92,35	98,00	0,706	5,90	7,50
15	98,00	103,70	0,713	5,70	6,06
16	103,70	109,90	0,775	5,80	7,25

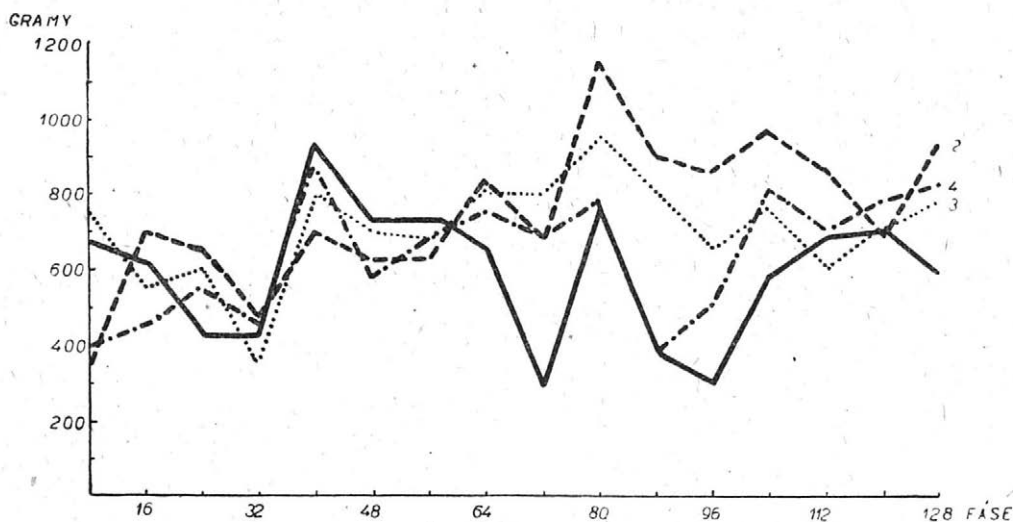
Průměrné denní přírůstky jednotlivých prasat znázorněné graficky v diagr. č. 6 tvoří šestnáctidenní cyklus.

Diagr. 6. Šestnáctidenní cyklus u čtyř prasat

Диагр. 6. Шестнадцатидневный цикл четырех свиней

Diagr. 6. Sixteen-day cycle of four pigs

Diagr. 6. Sechzehntägiger Zyklus bei vier Schweinen



Při studiu jednotlivých křivek, představujících přírůstkový cyklus jednotlivých prasat, podle diagr. č. 6 lze pozorovat, že v průběhu růstu došlo u některých prasat k porušení pravidelného šestnáctidenního cyklu. Příčiny tohoto porušení pravidelného cyklu mohou tkvít v nejrůznějších činitelích povahy vnitřní i vnější (nechutenství, průjem, choroba atd.).

Tohoto porušení pravidelného cyklu se projeví tím, že se v některém údobí některá fáze — elevace nebo deprese — prodlouží, a po útlumu rušícího činitele, který způsobil prodloužení elevace nebo deprese, naváže následující fáze elevace nebo deprese na fázi společnou a shodnou pro všechna ostatní prasata.

Tento úkaz můžeme pozorovat na př. u prasete č. 1 (plná čára), u kterého po depresi postupující od 56. do 64. dne postupuje opět deprese, ačkoliv u ostatních prasat následuje elevace. Od 64. dne do 72. dne pozorujeme u prasete č. 1 hlubokou depresi, shodně s ostatními prasaty, u nichž probíhá rovněž v této době deprese, aby v další fázi byla vystřídána elevací opět společnou pro všechna prasata.

Z toho lze vidět, že přírůstkový cyklus probíhá, pokud jde o časové rozmezí naprosto pravidelně jen u zvířat, u nichž jsou biochemické a fyziologické funkce v normálním stavu a nejsou brzděny nějakým rušivým činitelem.

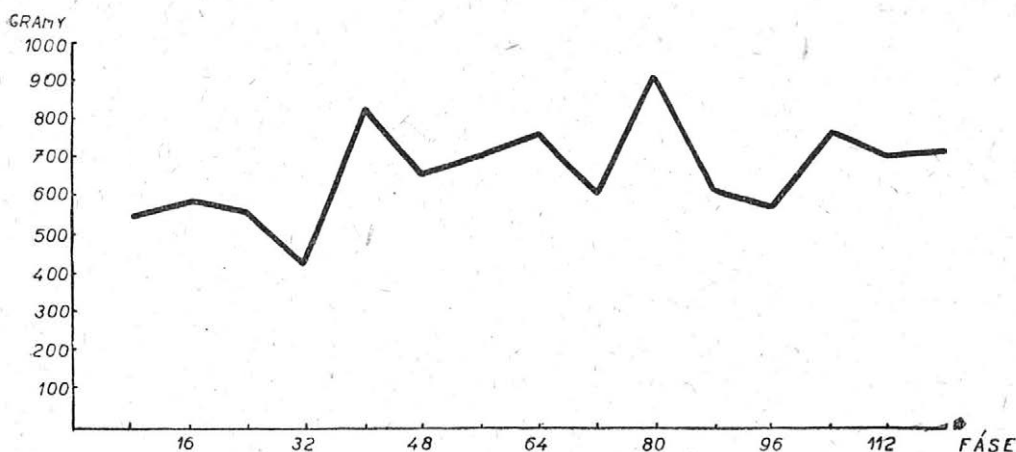
Diagram č. 7 znázorňuje šestnáctidenní cyklus skupiny čtyř prasat.

Diagr. 7. Šestnáctidenní cyklus skupiny čtyř prasat

Диагр. 7. 16-дневный цикл группы четырех свиней

Diagr. 7. Sixteen-day cycle of group of four pigs

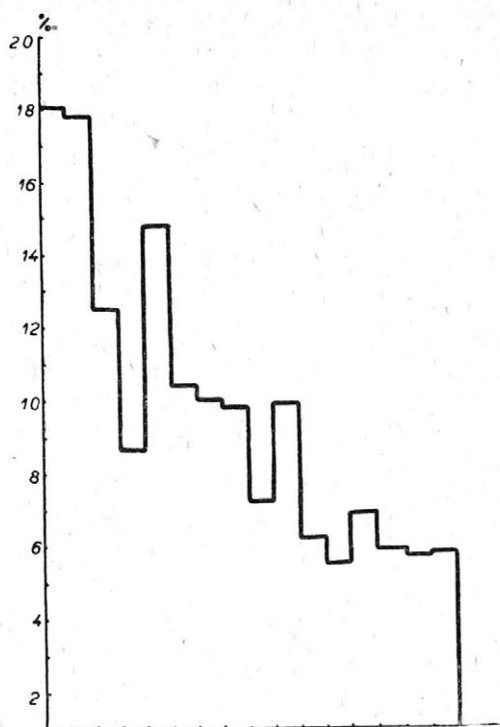
Diagr. 7. Sechzehntägiger Zyklus einer Gruppe von vier Schweinen



I na tomto diagramu, představujícím společný šestnáctidenní cyklus, můžeme pozorovat prodloužení některých fází, a to deprese od 24. do 32. dne, elevace od 56. do 64. dne a deprese od 88. do 96. dne. Po útlumu činitelů, působících na prodloužení těchto fází pokračuje společný pravidelný cyklus dále.

Intensita růstu prasat této skupiny je vyjádřena graficky v diagramu č. 8.

Sledujeme-li intensitu růstu těchto prasat v průměrných relativních hodnotách, podle diagramu č. 8, zjišťujeme, že vždy za hlubším poklesem intensity růstu následuje náhlý a bezprostřední prudký vzestup intensity růstu.



Diagr. 8. Relativní růst skupiny čtyř prasat

Диagr. 8. Относительный рост группы четырех свиней

Diagr. 8. Relative growth of a group of four pigs

Diagr. 8. Relativer Wuchs einer Gruppe von vier Schweinen

gramu č. 8 lze pozorovat, že s přibývajícím stářím zvířat se mohutnost poklesu a vzestupu intensity růstu snižuje.

Skutečnost, že s přibývajícím stářím zvířat se mohutnost poklesu a vzestupu intensity růstu, jak ji autor popsál, snižuje, je v souladu s Brodyho poznatkem, že intensita, resp. rychlost růstu se u zvířat s postupujícím stářím zmenšuje.

Zpomalování růstu vlivem stáří Brody potvrdil pomocí matematické metody.

Pro vyjádření růstových změn prvního období, samozrychlujícího, použil vzorce $V = A \cdot e^{kt}$, ve kterém A představuje počáteční živou váhu, e základ přirozeného logaritmu, t stáří zvířete, k rychlost růstu.

Pro druhé růstové období, samozmírňující, použil vzorce

$$V = A(1 - e^{-k(t + t_1)}),$$

v němž hodnoty k , t , e mají stejný význam jako v předchozím vzorci; A představuje konstantu, odpovídající theoreticky maximální živé váze, t_1 korekci pro stáří, která se přibližně rovná době od oplození do narození.

Přechod prvního období ve druhé zpravidla souvisí s pohlavní dospělostí zvířat a u prasat k němu dochází ve stáří asi 5 měsíců.

Tento proces je dokladem všeobecné biologické zákonitosti cykličnosti životních dějů, jejímž účelem, podle A. K a r a k o z e, je regulace těchto dějů a zabránění přepínání organismu v určitém výkonu a jednom směru a tím i zajištění harmonické činnosti všech orgánů a průběhu růstových a vývojových pochodů.

Po těchto prudkých změnách, totiž hlubokém poklesu a bezprostředním prudkým vzestupu intensity růstu nastává určité vyrovnaní těchto prudkých změn, což se projevuje mírným a postupným snižováním intensity růstu, načež nastává opět prudký pokles intensity růstu, aby byl znovu vyrovnán prudkým vzestupem intensity růstu.

Akademik K. K o u b e k se v této souvislosti domnívá, že obecná zákonitost růstu může být ovlivňována i současně probíhající zákonitostí růstu a poklesu bakteriální flory trávicího ústrojí, takže zde může dojít ke kumulaci účinků obou systémů, to je vývoje organismu a vývoje bakteriální flory.

Tomuto hledisku bude při studiu příčin nerovnoměrnosti přírůstků živé váhy u prasat věnována zvláštní pozornost.

Proces těchto prudkých změn se střídavě a zákonitě opakuje a z dia-

Růst a vývoj jako fyziologický a biologický proces je velmi složitý a závislý na mnoha faktorech povahy nutriční, genetické, nervové, endokrinní atd. V této souvislosti zajímá nás funkce štítné žlázy a nadledvinek.

V současné době se ustálil názor, že štítná žláza není k životu nezbytně nutná, avšak zastavení nebo snížení její činnosti značně snižuje biologickou hodnotu a životaschopnost organismu. Rozsah a kvalita změn působených nedostatečnou funkcí štítné žlázy závisí do velké míry na věku, kdy k poruše došlo. Nedostatečná funkce postihuje více mladý vyvíjející se organismus než dospělý.

Funkce štítné žlázy spočívá v tom, že zásadním způsobem ovládá celkovou úroveň metabolismu a že má velký význam při vývoji organismu.

Aktivita štítné žlázy se hlavně projevuje tvarem epithelových buněk. Klidová žláza má epithel plochý, jádra kompaktní, tmavá, folikuly značně veliké.

Málo aktivní žláza má epithel někde kubický, jinde plochý, jádra většinou tmavá.

Aktivní žláza má epithel převážně kubický, jádra bledá, folikuly drobné. Silně aktivní žláza má epithelové buňky veliké, kubické až cylindrické, jádra bledá.

Pokud jde o vliv štítné žlázy na růst, předpokládá se, že snížená aktivita štítné žlázy působí především snížení celkového metabolismu, který má za následek snížení výkonnosti jiných orgánových systémů. Snížený metabolismus zároveň snižuje účinnost jiných faktorů, jež stimulují růst, především růstového hormonu. To prokázali v pokusech se zvířaty Smith (1933), Evans (1936) a Beets (1946). Potvrzuje to také skutečnost, že v době pohlavního dospívání, kdy je růst silně urychlen, bývá pravidelně mírně zvýšena aktivita štítné žlázy.

K posouzení činnosti štítné žlázy a nadledvinek požádal jsem Ing. Matouška, aby provedl některá histologická měření těchto žláz u některých pokusných prasat. U štítné žlázy byly zjišťovány průměry folikulů a výšky epithelových buněk, u nadledvinek šířka zony *glomerulosa* a dohromady šířka zony *fasciculata* a zony *reticularis*.

Ing. J. Matoušek vypočítal průměrné hodnoty na podkladě nejméně 200 měření z jedné žlázy. Vzorky pro zhotovení histologických preparátů odebíral vždy ze střední části žlázy. Z takto odebraného vzorku zhotovil pět až deset preparátů, z nichž pak vypočetl průměry, uvedené v tab. 8 a 9. Barvení hematoxylin — eosinové.

Průměry uvedené v tabulce 8 představují štítnou žlázu jednotlivých prasat v době porážky, kdy prasata dosáhla živé váhy 93,00 až 136,00 kg.

Vzhledem k tomu, že histologické měření činnosti štítné žlázy a nadledvinek zachycuje činnost těchto žláz pouze v jednom okamžiku, t. j. v době porážky prasat, nemohou být zjištěné hodnoty objektivním ukazatelem jejich činnosti z toho důvodu, že činnost těchto žláz, stejně jako jiných orgánů v organismu, podléhá neustálým výkyvům.

V histologických ukazatelích, uvedených v tab. 8 je vidět značná individuální variabilita, hlavně ve výšce epithelu. Nelze tedy z těchto ukazatelů vidět nějaký přímý vztah k váhovým přírůstkům. Objektivní posouzení vztahů histologických ukazatelů v souvislosti s váhovými přírůstky vyžadovalo by větší soubor zvířat, aby se dal materiál zpracovat variačně statisticky.

Podobně jako u štítné žlázy bylo učiněno několik histologických měření korové části nadledvinek u jednotlivých pokusných prasat.

Tab. 8. Histologické měření činnosti štítné žlázy (podle Ing. J. Matouška)

Табл. 8. Гистологическое измерение деятельности щитовидной железы

Table 8. Histological measurement of activity of thyroid gland

Tab. 8. Histologische Messung der Schilddrüsentätigkeit

Číslo prasete	Pohlaví	Konečná živá váha kg	Průměrný denní přír. kg	Průměr folikulů μ	Výška epithel. buněk μ
89	vepř	112,00	0,671	157,48	2,56
92	prasnička	97,00	0,565	202,77	7,05
94	prasnička	93,00	0,558	164,22	4,06
91	vepř	101,00	0,623	136,27	7,14
85	prasnička	114,00	0,717	164,56	6,91
88	prasnička	115,00	0,704	214,88	6,96
68	vepř	117,00	0,723	171,36	5,49
93	vepř	119,00	0,762	164,49	4,25
95	prasnička	105,00	0,671	153,06	7,37
73	prasnička	115,00	0,738	216,24	7,85
71	prasnička	130,00	0,838	—	—
75	prasnička	108,00	0,666	172,40	7,76
78	vepř	136,00	0,853	135,66	6,12

Tab. 9. Histologické měření činnosti nadledvinek (podle Ing. J. Matouška)

Табл. 9. Гистологическое измерение деятельности надпочечника

Table 9. Histological measurement of activity of adrenal glands

Tab. 9. Histologische Messung der Nebennierentätigkeit

Číslo prasete	Pohlaví	Konečná živá váha kg	Průměrný denní přírůstek kg	Šířka z. glomer. μ	Šířka z. fasc. a ret. μ	Poměr z. fasc. a retic. ke glomerulose
89	vepř	112,0	0,671	123,1	1414,2	1 : 11,49
92	prasnička	97,0	0,565	107,7	1493,1	1 : 13,86
94	prasnička	93,0	0,558	108,3	890,4	1 : 8,22
91	vepř	101,0	0,623	—	—	—
85	prasnička	114,0	0,717	106,0	975,2	1 : 9,20
88	prasnička	115,0	0,704	120,9	1504,2	1 : 8,72
68	vepř	117,0	0,723	109,3	1060,1	1 : 9,70
93	vepř	119,0	0,762	122,4	1469,6	1 : 12,00
95	prasnička	105,0	0,671	103,4	954,0	1 : 9,23
73	prasnička	115,0	0,738	—	—	—
71	prasnička	130,0	0,838	111,3	1466,5	1 : 13,18
75	prasnička	108,0	0,666	127,2	1474,1	1 : 11,59
78	vepř	136,0	0,853	—	—	—

Obdobně jako u histologických ukazatelů činnosti štítné žlázy nelze ani z histologických ukazatelů činnosti nadledvinek, pro jejich přílišnou individuální variabilitu, usuzovat na přímou souvislost k růstovým ukazatelům a činit z ní nějaké závěry.

Nadledvinky jsou pokládány za orgán, který zvyšuje schopnost organismu rychle se vyrovnávat s krátkodobým zřízením životních podmínek a jejich hormonální činnost, která má vliv na přizpůsobování a usměrňování fyziologických funkcí organismu, vstupuje ve zřetelnou činnost jen za těchto okolností.

Podle novějších poznatků prověřených Cannonem je adrenalin z dřeně nadledvinek uvolňován ve větším množství jen tehdy, když je organismus vystaven náhlé změně zevního nebo vnitřního prostředí, která na něj klade zvýšené nároky.

Lze tedy se oprávněně domnívati, že nadledvinky vykonávají jednu z mnoha funkcí organismu při regulaci životních dějů, o nichž jsem učinil zmínku již vpředu v souvislosti s cykličností životních dějů.

Diskuse

Studium růstu a vývoje zvířat jeví se jako prvořadý úkol, neboť bez objasnění a znalosti nejzákladnějších zákonitostí růstu a vývoje zvířat nelze usměrňovati jejich odchov tak, abychom získávali zvířata s vysokou užitkovostí, vyhovující typem, odolná a dobrého zdravotního stavu.

V této práci přinášíme příspěvek o cykličnosti růstu prasat jako souhrn poznatků, vyplývajících z analýsy několika přesných pokusů. Tato práce nedává konečnou odpověď na otázku nerovnoměrnosti váhových přírůstků prasat, přesto však, zdá se, přináší již na počátku některé nové poznatky, které umožní prohloubení studia této problematiky v určitém konkrétním směru v dalších etapách a poukáže, na podkladě zjištěných fakt, na hlavní příčiny nerovnoměrnosti váhových přírůstků prasat.

Je pochopitelné, že v mnohaletém evolučním procesu se organismus zvířat utvářel v neustále se měnících podmínkách, ať šlo o teplotu, vzdušné či jiné podmínky, anebo různé podmínky krmení, stavu výživy, ošetřování a pod.

Všechny tyto změny, které neustále v průběhu ontogenese zvířete působily, měly veliký vliv na utváření organismu a vlivem dlouhodobého a proměnlivého působení na organismus jedince se podle toho vytvořila i povaha fyziologických, biochemických, příp. metabolických funkcí.

Protože většina životních podmínek, jak lze pozorovat, probíhá cyklicky, jako na př. cykly roční, sezónní, měsíční, denní atd., projevuje se u řady životních funkcí v organismu rovněž taková cykličnost. (V. R. K o r š u n).

Cyklická činnost organismu a průběh fyziologických a biochemických procesů jsou tedy převážně ovlivňovány cykličností nejrůznějších činitelů vnějšího prostředí.

Poněvadž za nejsilnějšího činitele vnějšího prostředí je považován vliv výživy, který má vedle růstových schopností vyplývajících z dědičného založení přímý účinek na růst, lze oprávněně a logicky předpokládat, že cykličnost růstu je způsobována převážně cykličností přeměny látek a energie v organismu.

Vždyť osobitými projevy živočišného organismu, kromě rozmnožování, pohybu a schopnosti reakce, jsou právě přeměna látek a z ní vyplývající růst a vývoj. Veškeré životní projevy jsou těsně spjaty s přeměnou látek a přímo z ní vyplývají.

Uvedl jsem, že růst a vývoj je charakterisován různými formami projevu přeměny látek a energie.

Učiňme nyní podrobnější analýsu zjištěných přírůstkových křivek, které jsou vlastně projevem intenzity přeměny látek a energie a schopnosti organismu přeměnit přijaté živiny a látky složitými pochody kvantitativních a kvalitativních změn ve hmotu živého těla a k tomu potřebnou energii.

V diagr. č. 3 jsou graficky znázorněny průměrné denní přírůstky dvaatřicetidenního cyklu způsobeného vlivem kvantitativních a kvalitativních změn krmných dávek a byly popsány již vpředu, takže se zde nebudu zabývat jejich podrobnějším rozбором.

Důkladnějšímu rozboru však podrobím osmidenní cykly (diagram č. 4), probíhající uvnitř dvaatřicetidenního cyklu a stejnou pozornost věnuji čtyřdenním cyklům (diagr. č. 5) uvnitř těchto osmidenních cyklů.

Jak bylo již zdůrazněno, nebyly tyto osmidenní ani čtyřdenní cykly, probíhající uvnitř dvaatřicetidenního cyklu, resp. uvnitř jednotlivých fází dvaatřicetidenního cyklu vyvolány změnami krmných dávek.

Toto kolísání váhových přírůstků, které nevyplývá z přímé funkce různého množství a kvality živin, pokusím se vysvětlit pomocí theorie růstu a vývoje zvířat.

Aplikujeme-li cykličnost přírůstků živé váhy — střídání elevace (vzestupu přírůstků) a deprese (poklesu přírůstků) — v pokusech zjištěnou a graficky znázorněnou, na theorii o růstu a vývoji, která se jeví jako období s převládajícími kvantitativními změnami nebo období s převládajícími kvalitativními změnami, lze období elevace (vzestupu přírůstků) považovat za totožné s obdobím intensivního růstu provázeného převážně kvantitativními změnami, kdežto období deprese (poklesu přírůstků) odpovídá obdobím, v nichž převládá formování, které se vyznačuje kvalitativními změnami organismu.

Avšak celý tento proces si nelze zjednodušeně představovat tak, že by období elevace bylo výhradně obdobím intensivního růstu (tedy obdobím kvantitativních změn) a období deprese výhradně obdobím formování (tedy obdobím kvalitativních změn). Tak jednoduchý proces růstu a vývoje není.

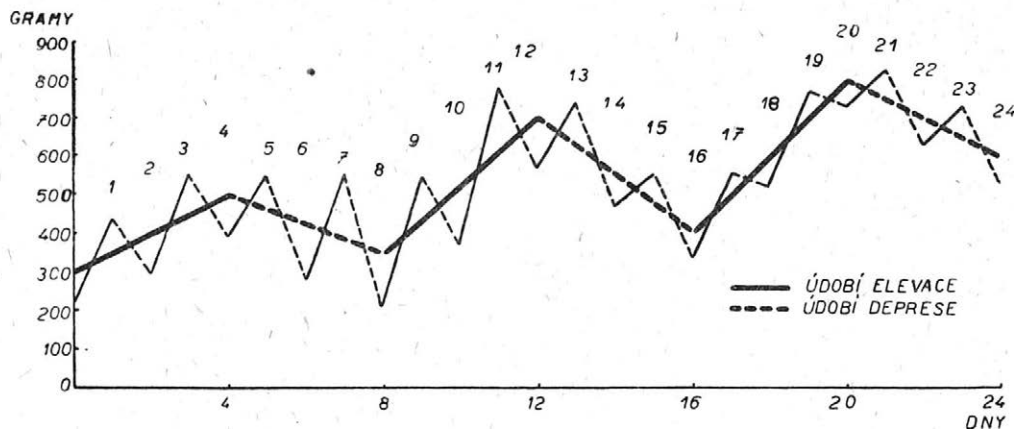
K názornějšímu vyjádření tohoto procesu sestavil jsem diagram č. 9, ve kterém znázorním tento proces schematicky.

Diagr. 9. Schematické znázornění kvalitativních a kvantitativních změn během růstu a vývoje prasat — osmidenní cyklus

Диagr. 9. Схема количественных и качественных изменений в период роста и развития свиней — восьмидневный цикл

Diagr. 9. Outline of quantitative and qualitative changes during growth and development of pigs—eight-day cycle

Diagr. 9. Schema der quantitativen und qualitativen Änderungen im Laufe des Wuchses und der Entwicklung der Schweine — achttägiger Zyklus



Na ose vertikální jsou vyznačeny přírůstky živé váhy prasat v gramech, na ose horizontální dny, resp. jednotlivé fáze. Plně vytažené přímky představují elevace, přerušované přímky deprese.

Sledujeme-li silně vytaženou přímku, znázorňující průměrný denní přírůstek od počátku do 4. dne, zjistíme, že jde směrem nahoru od přírůstku 300 g k přírůstku 500 g, čili představuje čtyřdenní elevaci. Od 4. dne do 8. dne silná přerušovaná přímka postupuje směrem dolů od přírůstku 500 g k přírůstku 350 g a představuje čtyřdenní depresi.

Při dalším sledování křivky pozorujeme opět od 8. dne do 12. dne elevaci postupující od přírůstku 350 g k přírůstku 700 g a od 12. dne do 16. dne opět depresi od přírůstku 700 g k přírůstku 400 g. Obdobný obraz pozorujeme při sledování dalších fází v tomto schematu, které představuje pravidelný osmidenní cyklus.

Podrobíme-li další analýze jednotlivé fáze osmidenního cyklu podle tohoto schema, vidíme, že uvnitř čtyřdenní elevace osmidenního cyklu probíhají dva dvoudenní cykly a během čtyřdenní deprese osmidenního cyklu také dva dvoudenní cykly. V průběhu elevace od počátku do 4. dne zjišťujeme, že od počátku do konce prvního dne probíhá jednodenní elevace, od 1. dne do 2. dne jednodenní deprese, od 2. dne do 3. dne jednodenní elevace a od 3. dne do 4. dne jednodenní deprese.

Během čtyřdenní deprese od 4. dne do 8. dne je tento proces obdobný, a to od 4. dne do 5. dne probíhá elevace, od 5. dne do 6. dne deprese, od 6. dne do 7. dne elevace a od 7. dne do 8. dne opět deprese. Toto střídání elevace a deprese se opakuje i v dalších fázích.

Sledujeme-li na příklad jednodenní elevace (od počátku do konce prvního dne a od 2. dne do 3. dne) během čtyřdenní elevace (od počátku do 4. dne) zjistíme, že tyto dvě jednodenní elevace svou intenzitou převyšují dvě jednodenní deprese (od 1. dne do 2. dne a od 3. dne do 4. dne) během čtyřdenní elevace, čili intenzivní růst provázený kvantitativními změnami je v převaze, takže výslednicí je stoupání přírůstků — čtyřdenní elevace.

Naproti tomu při sledování dvou jednodenních elevací (od 4. dne do 5. dne a od 6. dne do 7. dne) během čtyřdenní deprese, zjišťujeme, že v této fázi jsou tyto dvě jednodenní elevace převáženy intenzitou dvou jednodenních depresí (od 5. dne do 6. dne a od 7. dne do 8. dne) čili převládají kvalitativní změny v organismu, takže výslednicí je klesání přírůstků — čtyřdenní deprese.

Z toho je názorně vidět, že osmidenní cyklus není vyjádřen výhradně čtyřdenní elevací a čtyřdenní depresí, nýbrž, že uvnitř tohoto osmidenního cyklu probíhá nespočetné množství sestupných cyklů, které končí až v nejjemnějším mechanismu biochemických pochodů v organismu a schopnosti nervové soustavy reagovat na nejrůznější podněty vnějšího prostředí na jednotlivé orgány.

V souvislosti s těmito vývody poukazují znovu na diagr. č. 5, kterým jsou graficky zachyceny skutečné sestupné cykly osmidenní a čtyřdenní, zjištěné v pokusech. Nižší, resp. kratší cykly zjišťováním živé váhy lze velmi těžko objektivně zachytit, protože zjištěné živé váhy za kratší než dvoudenní období jsou zatíženy chybou vzniklou nerovnoměrnou defekací nestrávených zbytků potravy.

Zdůvodnění, že během elevace vyššího stupně probíhají elevace a deprese

nižších stupňů a obdobně během deprese vyššího stupně probíhají též elevace a deprese nižších stupňů je v úplném souladu s názorem P. N. Serebrjaka, podle něhož růst a vývoj se mohou vzájemně pronikat a naopak navzájem popírat, vytvářejíce celou řadu vlastních variant. Růst organismu může být intenzivní, nebo vývoj slabý, nebo může vůbec chybět.

Harmonické spojení růstu a vývoje v živém organismu, podle P. N. Serebrjaka, je ukazatelem intenzivnosti a kvality postupu výměny látek a energií.

Využití potravy, jak zjistil P o s t r a n e c k ý, nejde ani za fyziologických podmínek paralelně se skutečným obsahem energie v živinách.

Cykličnost životních dějů má v organismu velmi důležitý úkol, totiž regulaci těchto dějů a zabránění přepínání organismu v určitém výkonu a směru. V této souvislosti poukazují na diagr. č. 8, ve kterém je graficky zachycena různá intenzita růstu v různých fázích. Hluboký pokles intenzity růstu je vystřídán bezprostředním prudkým vzestupem intenzity růstu, načež nastane ustálení, které je vystřídáno opět náhlým poklesem a vzestupem intenzity růstu. Intenzita těchto výkyvů se stářím zvířat zmenšuje.

Kolísání přírůstků čili cykličnost je určováno vzájemným působením krmiva a organismu zvířat, různou intenzitou přeměny látek v organismu nejen jako celku, nýbrž i v jednotlivých tělesných orgánech, různými stupni jejich činnosti a projevu jejich zásobních látek.

Cykličnost váhových přírůstků je zákonitá v tom, že se pravidelně střídá elevace s depresí. Zákonitost cykličnosti nelze však vztahovat na časové omezení jednotlivých fází — elevací a depresí — poněvadž, jak již o tom byla učiněna zmínka, může být některá fáze vlivem rušivých zásahů, majících původ ve vnějším nebo vnitřním prostředí, prodloužena. Prodloužení některé fáze může být též projevem jedné z mnoha variant růstu a vývoje.

Po útlumu rušivého činitele, když se životní děje vrátí do normálního stavu, spojí se následující fáze prasete, u něhož byla pravidelnost cyklu narušena, s fázemi ostatních prasat ve skupině, takže všechny fáze jsou opět u všech prasat shodné a cyklus pravidelný.

Naprostá pravidelnost cykličnosti váhových přírůstků projeví se jen za optimálních podmínek.

Všechny tyto poznatky, vyplývající ze studia přírůstkových křivek, lze již na počátku tohoto studia, i když problém zůstává ještě otevřeným, uzavřít tím, že cykličnost přírůstků živé váhy u prasat je způsobována převážně podmínkami vnějšího prostředí, hlavně výživou, resp. intenzitou a stavem přeměny látek, distribucí zplodin přeměny látek jednotlivým tkáním a orgánům, funkcí zásobních tělesných látek, funkcí endokrinních žláz a reaktivitou nervové soustavy na nejrůznější podněty. Tento souhrn činitelů spolu s činiteli dosud neidentifikovanými je příčinou cyklu biochemických pochodů, který pak zpětně působí přes kvantitativní a kvalitativní změny v organismu na cykličnost růstu a vývoje, jako viditelný a registrovatelný projev cykličnosti přírůstků živé váhy.

O správnosti této dedukce, ke které dospěl autor na podkladě studia přírůstkových křivek u prasat svědčí kromě jiných i zjištění P. F a b r y h o a Z. H r ů z y, kteří studovali denní rytmus v hospodaření rezervami glykogenu a bílkovin v játrech krys za hladovění a kteří zcela nezávisle došli, pokud jde o vliv vnějšího prostředí na projevy přeměny látek, ke stejnému názoru jako

autor a vyjadřují jej takto: „Řada autorů, studujících rytmické děje v organismu ukázala, že vlivem periodicity působících činitelů ze zevního prostředí dochází k vypracování stereotypu, projevujícího se rytmickým kolísáním různých fyziologických funkcí organismu, včetně projevu přeměny látek”.

V dalším připravovaném pojednání bude analysován vliv vnějších činitelů, zvláště vliv výživy, s ohledem na cykličnost přírůstků živé váhy. Lze předpokládat, že i z této analýsy vyplynou další zjištění k osvětlení tohoto tematu s jiné stránky.

Souhrn

V předloženém pojednání zhodnocuji několikaleté vlastní výsledky studia přírůstkových křivek a růstu žírných prasat a na podkladě těchto výsledků podepřených literárními údaji vysvětlují kolísání přírůstků u prasat takto:

1. Podrobnou analýsou přírůstkových křivek živé váhy žírných prasat několika pokusů byla zjištěna cykličnost přírůstků živé váhy v tom smyslu, že se pravidelně střídá vzestup přírůstků, čili elevace s poklesem přírůstků, čili depresí. Toto kolísání přírůstků živé váhy je zákonité v tom, že se pravidelně střídá elevace s depresí. U zdravých zvířat, u nichž mají biochemické pochody normální průběh a nejsou narušovány některým rušivým činitelem vnitřním nebo vnějším, je toto kolísání přírůstků, čili cykličnost, pravidelné i v čase.

2. Skutečnost, že cykličnost přírůstků u skupiny prasat chovaných za stejných podmínek probíhá naprosto shodně u celé skupiny, nasvědčuje tomu, že cykličnost přírůstků je ovlivňována převážně činitelem vnějšího prostředí.

3. V provedených pokusech byla zjištěna sestupná cykličnost (uvnitř dvaatřicetidenní cykličnosti cykličnost osmidenní a uvnitř osmidenní cykličnosti cykličnost čtyřdenní), to znamená, že během elevace vyššího stupně probíhají elevace i deprese nižších stupňů a obdobně během deprese vyššího stupně probíhají rovněž elevace a deprese nižších stupňů, které končí až v nejjemnějším mechanismu životních pochodů.

4. Při aplikaci cykličnosti přírůstků živé váhy prasat na teorii o růstu a vývoji, která se jeví jako proces kvantitativních a kvalitativních změn, lze, jak se autor domnívá, považovat jednotlivé fáze cykličnosti za procesy analogické a totožné. Podle této teorie lze elevaci, čili vzestup přírůstků, považovat za období s převážně kvantitativními změnami — tedy za období růstu, a deprese, čili pokles přírůstků za období s převážně kvalitativními změnami — tedy za období vývinu. Neznačená to však, že by během elevace se děl výhradně jen růst a nikoliv vývoj, nýbrž odehrávají se oba procesy, při čemž však růst je v naprosté převaze, zatím co během deprese probíhá rovněž proces růstu i vývoje, avšak převládá proces vývoje.

Tyto vývoje jsou podloženy zjištěnou sestupnou cykličností zde uvedenou (diagr. 4 a 5), v níž během jedné fáze cykličnosti vyššího stupně probíhají obě fáze cykličnosti nižšího stupně.

Je to docela logické a tato podrobná analýza dokazuje, že růst a vývoj jsou dvě stránky jednoho složitého procesu.

5. Cykličnost přírůstků u prasat je viditelným projevem cykličnosti život-

ních dějů, které mají v organismu velmi důležitý úkol, totiž regulaci těchto dějů a zabránění přepínání organismu v určitém směru a výkonu a tím i zajištění harmonické činnosti všech orgánů a průběhu růstových a vývojových pochodů. Tento regulující proces organismu je zachycen v diagr. č. 8.

6. Cykličnost přírůstků u prasat je určována vzájemným působením krmi-
va, resp. živin a organismu zvířat, různou intenzitou přeměny látek v organismu
nejen jako celku, nýbrž i v jednotlivých tělesných orgánech, různými stupni
jejich činnosti a projevu jejich zásobních látek.

Literatura

- Andersen K. M.: Podle Cicvářka. — Axelsson J.: Einige Resultate der Sauer-Leistungskontrolle in Malmöhns Län. Züchtungskunde 1934, 9, 23-36. — Berge S.: Podle Opíchal. — Blum C. T., Baker G. N., Hanson L. E.: Heritability of gain in different growth Periods in Swine. J. Agr. Sci., 1953, r. 12, č. 1, str. 31-50. — Borisenko E. J.: Chov hospodářských zvířat. — Brody S.: Bioenergetics and Growth with special reference to domestic animals. 1945. — Buchanan-Smith: Podle Opíchal. — Cannon: Podle Karáska. — Cicvářek A.: Příspěvek ke studiu vývinu ssajících selat. Sborník ČSAZV, č. 7, 1955. — Crozier J., Enzmann E. W.: Podle Opíchal. — Čirvinskij N. P.: Izbrannyje sočiněnija. Moskva. — Donald: Podle Opíchal. — Mac Dowel E. C., Gates W. H.: Podle Opíchal. — Evans: Podle Karáska. — Fábry P.: Vliv složení potravy na denní rytmické kolísání glycidových rezerv. Čs. fysiolog., 1951, č. 1, 77-89. — Fábry P., Hrůza Z.: O denním rytmu v hospodaření rezervami glykogenu a bílkovin v játrech krysa za hladovění. Čs. fysiologie, 1956, č. 2, r. V. — Fedorov V. J.: Podle Serebrjakova. — Fisher R. A.: Statistical methods for research workers. 1930. — Forsgren E.: Über die Rhythmik der Leberfunktion des Stoffwechsels. Stockholm. 1935. — Hammond J.: Farm animals, Their Breeding, Growth and Inheritance. Chapter V. Pigs. London. 1946. — Hansson N.: Podle Cicvářka. — Hrůza Z.: O cyklických změnách přeměny bílkovin v játrech krysa. Čs. fysiolog., 1953, č. 1, r. V. — Indrebo T.: Podle Cicvářka. — Karakoz A.: Speciální zootechnika. Chov prasat. Rukopis a osobní sdělení. Praha, 1956. — Karásek F. a kolektiv: Učebnice fysiologie. II. díl. 1956, Praha. — Koršun V. P.: Vliv rytmčnosti krmení na růst a vývin prasat. Sov. zem. 1956, č. 2, r. VI., 231-234. — Koubek K.: Osobní sdělení. Uhřetěves. 1956. — Kovalskij V. V.: Podle Serebrjakova. — Koželuha V.: Vliv pořadí vrhu a stáří prasnic na velikost vrhu, úmrtnost, váhu a poměr pohlaví selat. Zem. Arch. 35. 1944. 201.-225. — Krulich L.: Podle Karáska. — Kříženecký J.: Vliv velikosti vrhu na průměrnou váhu selete ve 28 dnech. Sb. ČAZ 13, 1938b, 218-232. — Kříženecký J.: Další studie o vlivu velikosti vrhu na průměrnou váhu selete při narození. Sb. ČAZ 15, 1940, 17-25. — Kudrjašov S. A.: Praktická cvičení v plemenitbě hospodářských zvířat. SZN Praha, 1953. — Kvasnickij A. V.: Fiziologija piščevarenija u svině. 1951, Moskva. — Larsson S.: Podle Opíchal. — Lauprecht: Podle Opíchal. — Lush J. L., Letzer O. H., Culbertson C. C.: Podle Opíchal. — Marskojan A. A.: Práce I. P. Pavlova o trávení. 1953. — Mac. Meekan P.: Growth and Development in the Pig with Special Reference to Carcass Quality Characters. — Nederland L.: Rytmické pochody v organismu. Čas. lékařů čes. 86: 1368 a pokrač. 1947. — Ohligmacher K.: Podle Opíchal. — Opíchal M.: Studie o růstu selat od narození do 56 dnů a o sekreci mléka u prasnic. Brno, 1948. — Parkers A. S.: Podle Opíchal. — Postránecký: Fysiologie a pathologie přeměny látek. — Redkin A. P.: Chov prasat. — Rodewald J.: Podle Opíchal. —

Samborsky O.: Podle Opíchala. — Schmalhausen J.: Podle Cicvárka. — Schmidt J.: Podle Opíchala. — Serebrjakov P. N.: Úkoly fyziologie růstu a vývoje hospodářských zvířat. Sov. věda. Zeměděl. 1951, č. 1, 77-89. — Smith: Podle Karáska. — Soldatěnko P. F.: Podle Serebrjakova. — Starkov I. D.: Podle Serebrjakova. — Warwick B. L.: Podle Opíchala. — Zorn W., Krallinger H. F.: Podle Opíchala.

Исследование закономерности роста — Изучение неравномерности привеса у свиней

В предлагаемой статье автор производит оценку собственных результатов изучения в течение нескольких лет кривых прироста живого веса и роста жирных свиней и на основании этих результатов и при помощи литературных данных дает следующие объяснения относительно колебания привеса у свиней:

1. В результате подробного анализа кривых прироста живого веса у жирных свиней во время проведения нескольких опытов была установлена цикличность прироста живого веса в том смысле, что систематически происходит чередование подъема привеса или элевация со снижением привеса или депрессией. Это колебание прироста живого веса является закономерным в том смысле, что оба эти состояния чередуются систематически. У здоровых животных, у которых биохимические процессы проходят нормально и не нарушаются каким-либо внутренними или вредными факторами, это колебание привеса или цикличность является систематической и во времени.

2. Тот факт, что цикличность привеса у группы свиней, откармливаемых при одинаковых условиях, протекают совершенно одинаково у всей группы, свидетельствует о том, что цикличность привеса находится под влиянием главным образом факторов внешней среды.

3. В описываемых опытах была установлена нисходящая цикличность (внутри 32-дневной цикличности — цикличность восьмидневная, а внутри восьмидневной цикличности, цикличность четырехдневная); это означает, что в течение элевации высшей степени происходят элевации и депрессии низших степеней и аналогично тому в течение депрессии высших степеней, происходят также элевации и депрессии низших степеней, которые оканчиваются уже в самом утонченном механизме жизненных процессов.

4. При применении цикличности прироста живого веса свиней для теории о росте и развитии, которая представляет собой процесс количественных и качественных изменений, можно, как полагает автор, отдельные фазы цикличности считать процессами аналогичными и тождественными. На основании этой теории можно элевацию или подъем привеса принимать за период главным образом качественных изменений — таким образом за период развития. Однако это еще не означает, что в период элевации происходят оба процесса, при чем, однако, рост имеет полный перевес, в то время как в период депрессии происходит также процесс роста и развития, однако преобладает процесс развития. Эти выводы основаны на экспериментальных данных об упомянутой нисходящей цикличности (диаграммы: № 4 и № 5), в которой в течение одной фазы цикличности высшей степени происходят обе фазы цикличности низшей степени.

Это вполне логично и этот подробный анализ доказывает, что рост и развитие являются двумя сторонами одного и того же сложного процесса.

5. Цикличность привеса у свиней является очевидным проявлением цикличности жизненных явлений, которые играют в организме весьма важную роль, т. е.

регулируют эти явления и предотвращают перенапряжение организма в определенном направлении и с определенной силой и тем самым обеспечивают гармоничность деятельности всех органов и процессов роста и развития.

Этот регулирующий процесс организма представлен на диаграмме № 8.

6. Цикличность привеса у свиней определяется взаимодействием корма или питательных веществ и организма животных, большой интенсивностью обмена веществ в организме не только как в одном целом, но и в отдельных органах тела, разными степенями их деятельности и проявлением их запасных веществ.

Research Into the Laws of Growth — a Study of the Inequalities in Weight Increases of Pigs

In the discussion here presented I evaluate my own results of several years of study of growth curves and growth of pigs raised for fattening, and on the basis of these results, supported by data in literature on the subject, I explain the fluctuations in weight increases of pigs as follows:

1. A detailed analysis of the growth curves of live weight of fattening pigs in several experiments showed the cyclical nature of weight increases in the sense that there is a regular alternation in the rise in weight increase or elevation, and the fall in weight increase, or depression. This fluctuation in weight increases follows a law, in the sense that both states alternate regularly. In healthy pigs which have normal biochemical processes, not disturbed by any internal or external factor, this fluctuation of weight increases, or cyclical condition, is regular in time as well.

2. The fact that the cyclical nature of the growth increases of a group of pigs reared under the same conditions coincides absolutely for the whole group, demonstrates that the cycle of growth increases is influenced predominantly by factors in the external environment.

3. In the experiments made it was found that there was an increasing cycle (within the thirty-two-day cycle there was an eight-day cycle and within the eight-day cycle there was a four-day cycle). This means that during the elevation of higher degree there also goes on an elevation and depression of a lower degree, which ends in the finest mechanism of the life processes.

4. In applying the cyclical nature of weight increases to the theory of growth and development which appears as a process of quantitative and qualitative changes, the author believes that we may consider the different phases of the cycle as analogical and identical processes. According to this theory we may consider the elevation, or rise in weight increases, as the period of chiefly qualitative changes, or as the period of enlargement. But this does not mean that only growth, and not development, takes place in the period of elevation; on the contrary both processes go on, while growth predominates, whereas during depression there is also both a process of growth and of development, but the process of development predominates. These conclusions are based on the experimental determination of increasing cycles given here (diagrams 4 and 5), in which during one phase of a cycle of a higher degree both phases of cycles of a lower degree occur. This is quite logical and this detailed analysis shows that growth and development are two sides of one complicated process.

5. The cycles of growth increases of pigs are a visible expression of cycles of life processes which have a very important task in the organism, that is the regulation of these processes and the prevention of the organism from going too far in one direction and thus assuring harmonic activity of all organs and of the course of

growth and development processes. This regulating process of the organism is shown in diagram 8.

6. The cycles in growth increases of pigs are determined by the reciprocal effect of fodder, or food elements, and the organism of the animal, the differences in rate of metabolism in the organism, not as a whole, but in the different organs of the body, the different levels of their activity, and by the expression of the substances stored.

Erforschung der Gesetzmäßigkeit des Wuchses — Studium der Ungleichmäßigkeit der Gewichtszunahmen bei Schweinen

In der vorgelegten Abhandlung werte ich eigene mehrjährige Ergebnisse des Studiums der Gewichtszunahmekurven und des Wuchses von Mastschweinen aus und auf Grund dieser durch Literaturangaben belegten Ergebnisse begründe ich die Schwankung der Gewichtszunahmen bei Schweinen wie folgt:

1. Durch eingehende Analyse der Kurven der Lebendgewichtszunahme bei Mastschweinen mittels einiger Versuche wurde eine Zyklizität der Gewichtszunahmen in dem Sinne festgestellt, daß ein regelmäßiges Steigen der Zunahmen (Elevation) mit einem Abfall der Zunahmen (Depression) abwechselt. Diese Schwankung der Lebendgewichtszunahmen ist insofern gesetzmäßig, daß die beiden Zustände regelmäßig abwechseln. Bei gesunden Tieren, bei welchen die biochemischen Vorgänge einen normalen Verlauf haben und durch keinen störenden äußeren oder inneren Faktor beeinflusst werden, ist diese Schwankung der Zunahmen oder Zyklizität auch in der Zeitlänge regelmäßig.

2. Die Tatsache, daß der Verlauf der Zyklizität von Zunahmen bei den unter gleichen Bedingungen gehaltenen Schweinen bei der ganzen Gruppe vollkommen übereinstimmt, ist ein Beweis, daß die Zyklizität der Zunahmen überwiegend durch Faktoren der äußeren Umwelt beeinflusst wird.

3. In den durchgeführten Versuchen wurde eine abfallende Zyklizität festgestellt (innerhalb der zweiunddreißigtägigen Zyklizität eine achttägige Zyklizität und innerhalb der achttägigen eine viertägige Zyklizität); dies bedeutet, daß im Laufe der Elevation höheren Grades Elevationen und Depressionen niedriger Grade verlaufen und ähnlich im Laufe der Depression höheren Grades ebenfalls Elevationen und Depressionen niedriger Grade verlaufen, die in dem feinsten Mechanismus der Lebensvorgänge enden.

Bei Applikation der Zyklizität der Lebendgewichtszunahmen bei Schweinen auf die Wachstums- und Entwicklungstheorie, die sich als ein Prozeß quantitativer und qualitativer Änderungen äußert, können nach der Ansicht des Verfassers die einzelnen Phasen der Zyklizität für analogische und identische Prozesse gehalten werden. Laut dieser Theorie kann die Elevation oder Steigung der Zunahmen für eine Periode mit überwiegend quantitativen Änderungen — also für eine Entwicklungsperiode gehalten werden. Dies bedeutet jedoch nicht, daß im Laufe der Elevation ausschließlich der Wuchs und nicht die Entwicklung geschehen würde, sondern es verlaufen beide Prozesse bei vollkommener Überlegenheit des Wuchses, wogegen im Laufe der Depression der Wachstums- und Entwicklungsprozeß überwiegend ist. Diese Darlegungen sind durch eine experimentelle Feststellung der hier angeführten abfallenden Zyklizität nachgewiesen (Diagramm 4 und 5), in welcher im Laufe einer Phase der Zyklizität höheren Grades beide Phasen der Zyklizität niederen Grades verlaufen.

Dies ist ganz logisch und diese eingehende Analyse ist ein Beweis davon, daß Wuchs und Entwicklung zwei Seiten eines komplizierten Prozesses darstellen.

5. Die Zyklizität der Gewichtszunahmen bei Schweinen ist eine sichtbare Äußerung der Lebensvorgänge, welche in dem Organismus eine große Rolle spielen, u. zw. die Regulierung dieser Prozesse und Verhütung einer Überanstrengung des Organismus in einer bestimmten Richtung und Leistung und hiemit auch die Sicherung einer harmonischen Tätigkeit aller Organe und des Verlaufes von Wachstums- und Entwicklungsprozessen. Dieser regulierende Prozeß des Organismus ist im Diagramm 8 dargestellt.

6. Die Zyklizität der Lebendgewichtszunahmen bei Schweinen ist durch gegenseitige Wirkung der Futtermittel, bzw. Nährstoffe und des Tierorganismus, durch verschiedene Intensität des Stoffwechsels im Organismus nicht nur als Ganzes, sondern in den einzelnen Körperorganen, deren Tätigkeitsgrad und Äußerung ihrer Reservestoffe, bestimmt.

Změny metabolismu glycidů, způsobené opakovaným nuceným pohybem u telat

**Изменение метаболизма углеводов у телят, вызванное регулярными
принудительными движениями**

**Changes in Metabolism of Glycides Caused by Repeated Forced Exercise
of Calves**

**Änderungen des durch wiederholte Zwangsbewegung verursachten Metabolismus der
Glyziden bei Kälbern**

S. BARTOŠ, J. BULÁNEK, A. HATLEOVÁ, K. KAFKA

CSAZV — Výzkumný ústav pro živočišnou výrobu v Uhřetěvsi, přednosta akademik
K. Koubek

Došlo dne 6. VI. 1956

V ý z k u m l á t k o v é p ř e m ě n y u s k o t u s e z ř e t e l e m k v y š š í u ž i t k o v o s t i a j e j í m u u s m ě r n ě n í — I. č á s t

Ú v o d

Zootechnická věda má velkou odpovědnost za další rozvoj živočišné výroby a zvýšení užitečnosti hospodářských zvířat. Hlavním jejím úkolem je soustavné rozvíjení vědeckých základů živočišné výroby.

Veškeré živočišné výrobky — maso, tuk, mléko atd. — jsou výsledkem látkové přeměny organismu hospodářských zvířat. Je tedy logické, že studium zákonitostí, ovlivňujících jejich metabolismus, je prvořadým úkolem obecné zootechniky a základním předpokladem možnosti dalšího zvyšování jejich užitečnosti.

Takové důkladné studium zootechnických problémů je ovšem zvláště u hovězího dobytka značně obtížné. Nemáme totiž k dispozici malé přežvýkavce s analogickou látkovou přeměnou, které bychom mohli použít jako pokusná laboratorní zvířata. Je proto nutno zkoumat specifické zvláštnosti metabolismu přežvýkavců přímo u nich. Tato zvířata jsou však tak drahým pokusným materiálem, že často vzniká tendence, přizpůsobit metodiku pokusů jejich ceně a vyhnout se všemu, co by mohlo ohrozit život zvířete, ba dokonce i jeho normální produkci. O porážení k pokusným účelům nelze, zvláště u dospělých zvířat, prakticky vůbec mluvit.

Tyto technické obtíže vedou často i při studiu základních otázek k volbě snadno přístupných povrchních ukazatelů, jejichž pomocí pak lze danou otázku zodpovědět jen povrchně, nebo nedostatečně přesvědčivě. Typickým příkladem

je stereotypní volba tepů, dechů, rektální teploty a krevního obrazu, jako ukazatelů. Je samozřejmé, že taková ukazatelé mohou být jen doplňkem přesvědčivějších hodnot. Abychom toto své tvrzení dokázali a měli možnost konfrontovat význam těchto ukazatelů s významem některých biochemických hodnot krevních, použitých v této práci, sledovali jsme soustavně i t. zv. trias a počet erytro- a leukocytů. Závěr učiněný na základě těchto měření celkem jednoznačně dokazuje jejich fiktivní význam při takto zaměřených pracích. Zhodnocení významu tepů, dechů, rektální teploty a krevního obrazu jako ukazatelů metabolických změn bude uveřejněno samostatně jako kritická studie metodologická.

Všeobecná část

V roce 1955 jsme sledovali ve VÚŽV v Uhříněvsi pomocí některých krevních hodnot závislost metabolických změn na systematickém pohybu.

Práce byla konána jako součást úkolu Dr. Šmerhly a Ing. Karásk a „Vliv soustavného tréningu telat na jejich růst, vývin a fyziologickou činnost s hlediska stupňování dojivosti a tučnosti mléka“.

Předběžná zpráva byla uveřejněna v publikaci Vědecké práce Výzkumného ústavu živočišné výroby ČSAZV v Uhříněvsi pod názvem „Vliv soustavného tréningu telat na jejich růst, vývin a fyziologickou činnost s hlediska stupňování dojivosti a tučnosti mléka“ — 1956.

Nejvýznamnější metabolickou úlohu při svalové práci mají glycidy, jakožto přímý zdroj energie. Snažili jsme se proto dostupnými ukazateli zachytit změny látkové přeměny glycidů způsobené systematickým pohybem.

Štěpení sacharidů neboli glykolýsa je obecným metabolickým systémem živé hmoty, při němž se sacharidy štěpí na látky o nižším obsahu energie, na př. kyselinu pyrohroznovou nebo mléčnou. Na glykolýsu v organismu navazuje aerobní oxydace kyseliny pyrohroznové (t. j. cyklus kyseliny citronové). S cyklem kyseliny citronové je spřažena nejen glykolýsa, ale též i jiné disimilační děje, na př. štěpení mastných kyselin, oxydace aminokyselin atd. Při odbourávání sacharidů na energeticky chudší látky se uvolňuje potřebná energie pro svalovou práci. Při dostatečném množství kyslíku kyselina pyrohroznová vstupuje do cyklu kyseliny citronové a spálí se až na CO_2 a H_2O , při čemž se uvolní 450.000 kalorií a vytvoří se 38 makroergických vazeb kyseliny adenosintrifosforečné. Při nedostatku kyslíku kyselina pyrohroznová nevstupuje do cyklu kyseliny citronové, ale mění se na kyselinu mléčnou, která se hromadí ve svalch a v krvi. Spálením jednoho molu glukosy se tak uvolní pouze 24.000 kalorií a vytvoří se jen 2 makroergické vazby kyseliny adenosintrifosforečné.

Labilní vazby kyseliny fosforečné v kyselině adenosintrifosforečné, fosfokreatinu atd. (t. zv. makroergické vazby) jsou přímým zdrojem energie v organismu. Jejich energetický obsah je snadno využitelný živou hmotou pro různé její funkce. Makroergické vazby vznikají hlavně při aerobním odbourávání glycidů v cyklu kyseliny citronové (viz výše), kdy se podstatně zvýší rychlost tvorby i rozpadu adenosintrifosforečné kyseliny.

Kyselina mléčná je v určitém malém konstantním množství normální součástí krve; je považována za t. zv. „únavnou látku v krvi“. Toto tvrzení není ovšem oprávněné, protože zvýšená laktacidemie nás může pouze informovat o tom, jakým směrem probíhá odbourávání glycidů, zdali aerobním či anaerobním. Tak na příklad u sportovce s vysokou laktacidemií nemusí nastupovat

ještě pocit únavy a naopak může nastat únava u sportovce, který provádí dlouhodobý vytrvalý pohyb, a u něhož vlivem aerobního štěpení glycidů množství kyseliny mléčné se zvýší jen nepatrně. Únava je totiž, jak nejlépe charakterisuje A n t a l (2), komplexním stavem organismu, podmíněným současným klesáním impulsového potenciálu nervstva a pracovního potenciálu periferie. Většinou jde primárně o únavu centrální nervové soustavy. Je však samozřejmé, že při hromadění kyseliny mléčné v krvi nemůže jedinec dosáhnout dlouhodobých výkonů, protože se porušuje acidobasická rovnováha krve.

Na základě těchto biochemických zákonitostí byly při sledování změn v metabolismu glycidů způsobených opakovaným nuceným pohybem zvoleni tři hlavní ukazatelé: glykemie, laktacidemie a hladina anorganického a organického fosforu v krvi.

Glykemie je řízena regulačními systémy, a to především centrální nervovou regulací, hormonálně, játry a ledvinami (3,9). Vlivem svalové práce nastává určitý mírný pokles glykemie následkem větší spotřeby energie (25). Měření, uskutečněná u sportovců ukazují, že vlivem tréninku nastává menší snížení hladiny glukosy po pohybu a někdy dokonce se pokles ani neprojeví. Některé glykemie u sportovců po závodech však dokonce ukazují její zvýšení, což se dá vysvětlit nervovým vzrušením během závodů, při čemž působením centrální nervové regulace nastává silné vyplavování cukru do krve. Analogicky bychom tedy mohli očekávat postupné snižování poklesu glykemie po pohybu u trenovaných telat. Látková přeměna glycidů a tuků u přežvýkavců se však značně liší od ostatních ssavců tím, že s postupným rozvíjením bacheru nastává snižování glykemie a zvyšování hladiny mastných kyselin v krvi.

Laktacidemie měla sloužit jako indikátor vlivu systematického pohybu na rozvoj orgánů a biochemických systémů, zúčastněných na aerobním odbourávání sacharidů, t. j. především na zlepšení funkce dechového a oběhového systému (lepší přívod kyslíku krví tkáním), zvýšení obsahu myoglobinu ve svalech, vyšší hladinu enzymů, zúčastněných na cyklu kyseliny citronové, zlepšení nárazníkové schopnosti svalů atd. Laktacidemie může být tedy velmi dobrým ukazatelem, zda norma zvoleného pohybu je správná a zda skutečně rozvíjíme aerobní schopnosti organismu. Jestliže nebude vlivem systematického pohybu klesat zvýšená laktacidemie po námaze až na normál, pak je možno předpokládat, že zvolená norma pohybu je přílišná.

Pokud se týká úlohy fosforu v látkové přeměně, bylo by především zajímavé, jak se bude měnit poměr mezi anorganickým a organickým fosforem vlivem systematického pohybu a zda se organismus přizpůsobí zvýšenému požadavku organického fosforu. Lze předpokládat, že zvýšení organického fosforu, značící větší energetickou pohotovost organismu, by mohlo být dobrou přípravou pro pozdější zatížení laktací.

Experimentální část

Metodika

Pokusná zvířata

Práce o vlivu pohybu na látkovou přeměnu byla konána během roku 1955 ve VÚŽV Uhřetěvsi na telatech pohybovaných podle metodiky Dr Šmerhy a Ing. Karáska. Předběžná zpráva byla uveřejněna v publikaci Vědecká práce Výzkumného ústavu živočišné výroby ČSAZV v Uhřetěvsi pod názvem „Vliv

soustavného treningu telat na jejich růst, vývin a fyziologickou činnost s hlediska stupňování doживosti a tučnosti mléka" — 1956. V pokuse bylo 10 jaloviček pokusných a 10 kontrolních. Norma byla proti roku 1954 poněkud nižší (viz tabulka 1).

Tab. 1. Normy pohybu pokusných telat podle Dr Šmerhy a Ing. Karáska použité v roce 1955

Табл. 1. Нормы движений подопытных телят, примененные в 1955 году доктором Шмергой и инженером Караском

Table 1. Standards for exercise of experimental calves according to Dr. Šmerha and Karásek, as used in 1955

Tab. 1. Die im Jahre 1955 benützten Bewegungsnormen bei den Versuchskälbern nach Dr Šmerha und Ing. Karásek

Etapa treningu	Datum započeti	Průměrné stáří při započeti etapy	Délka dráhy a časový limit	
			klus	krok
O.)*	—	1,5	3 × 250 m á 2 min.	2 × 100 m á 2 min.
I.	12. 6.	2	3 × 200 m á 2 min.	2 × 100 m á 2 min.
II.	12. 7.	3	4 × 200 m á 2 min.	3 × 100 m á 2 min.
III.	12. 8.	4	5 × 200 m á 2 min.	4 × 100 m á 2 min.
IV.	12. 9.	5	6 × 200 m á 2 min.	5 × 100 m á 2 min.
V.	12. X.	6	6 × 240 m á 2 min.	5 × 150 m á 2 min.

*) Jednorázový pohyb.

Sledování ukazatelé v žilné krvi

G l u k o s a : stanovená redukcí roztoku kyseliny pikrové za alkalické reakce na kyselinu pikraminovou (červenohnědý roztok). Síla zabarvení byla měřena v Helligově kolorimetru se srovnávacím klínem podle C r e c e l i a — S e i f e r t a (11).

F o s f o r y : pro určení anorganického fosforu byla krev sražena kyselinou trichloroctovou a stanovení bylo provedeno v alikvotním podílu filtrátu. Pro určení veškerého fosforu byla krev spálena kyselinou sírovou, čirý roztok zředěn destilovanou vodou a stanovení bylo provedeno v alikvotním podílu roztoku.

Anorganický i veškerý fosfor byl určován podle F i s k e h o a S u b b a r o v a redukcí fosfomolybdenanu amonného na modř molybdenovou, jejíž zabarvení odpovídá množství kyseliny fosforečné (33). Organický fosfor byl stanoven odečtením anorganického fosforu od veškerého.

K y s e l i n a m l é č n á : stanovována podle metody F r i e d e m a n n T. S., C r a e s e r J. B. (10), oxydaci manganistanem draselným na acetaldehyd, který při reakci se váže na siřičitan. Úbytek siřičitanu byl potom stanoven jodometricky.

Krev byla odebírána z pravé veny jugulární a učiněna nesrážlivou štavelany.

Tab. 2. Variačně statistické zpracování ukazatelů
 Табл. 2. Вариационно-статистическая разработка показателей
 Table 2. Variation-statistical elaboration of indices
 Tab. 2. Varianzstatistische Bearbeitung der Indexe

Ukazatel	Perioda a skupina	Průměr skupiny		Rozdíl $\pm \bar{d}$	$\wedge$ $\sigma \bar{d}$	t	Pravdě- podobnost P	Zvýšení (snížení) v % klid. hodnoty	$\bar{d}_T - \bar{d}_N$	$\wedge$ $\sigma \bar{d}_T - \bar{d}_N$	t	Pravdě- podob- nost P	
		před pohybem	po pohybu										
Glukosa v mg %	0	T	96,3	77,8	-18,5	4,09	4,54	0,01	80,78	-2,6	7,45	0,351	1,00
		N	89,7	73,8	-15,9	5,15	3,09	0,02	82,27				
	I.	T	66,4	58,1	- 8,3	1,31	6,36	0,01	87,50				
		N	69,8	53,2	-16,6	1,09	15,22	0,01	76,21	-4,2	5,44	0,772	0,5
	II.	T	76,9	64,5	-12,4	5,34	2,32	0,05	83,87				
		N	69,1	61,0	- 8,1	2,39	3,39	0,01	88,27				
	IV.	T	70,6	57,6	-13,0	2,16	6,01	0,01	81,58	-5,0	3,81	1,31	0,5
		N	78,0	70,0	- 8,0	3,18	2,52	0,05	89,74				
	V.	T	65,9	54,0	-11,9	2,89	4,13	0,01	81,94	-4,6	3,32	1,39	0,2
		N	73,3	66,4	- 7,3	1,48	4,92	0,01	90,09				
Kyselina mléčná v mg %	0	T	17,08	22,05	+4,97	2,48	2,02	0,1	129,09	+0,953	2,87	0,333	1,0
		N	16,74	20,76	+4,02	1,44	2,79	0,05	124,01				
	I.	T	7,40	9,29	+1,89	1,13	1,67	0,2	125,54				
		N	10,92	10,63	-0,29	0,554	0,522	1,0	97,34	-3,77	1,36	2,77	0,02
	II.	T	7,55	11,03	+3,48	1,39	2,51	0,05	146,00				
		N	11,04	9,23	-1,81	0,188	9,61	0,01	83,60				
	IV.	T	12,71	11,21	-1,50	0,557	2,65	0,05	88,19	-5,13	1,39	3,70	0,01
		N	10,78	14,44	+3,66	1,28	2,87	0,02	133,95				
	V.	T	8,98	7,92	-1,06	0,247	4,28	0,01	88,19	-3,77	0,75	5,02	0,01
		N	10,52	13,23	+2,71	0,716	3,79	0,01	125,76				

Tab. 3. Variačně statistické zpracování ukazatelů
 Табл. 3. Вариационно-статистическая разработка показателей
 Table 3. Variation-statistical elaboration of indices
 Tab. 3. Varianzstatistische Bearbeitung der Indexe

Ukazatel	Perioda a skupina	Průměr skupiny		Rozdíl $\pm \bar{d}$	$\overset{\wedge}{\sigma} \bar{d}$	t	Pravdě- podobnost P	Zvýšení (snížení) v % klid. hodnoty	$\bar{d}_T - \bar{d}_N$	$\overset{\wedge}{\sigma} \bar{d}_T - \bar{d}_N$	t	Pravdě- podob- nost P	
		před pohybem	po pohybu										
P Orga- nický v mg %	O	T	10,57	11,31	+0,74	0,91	0,81	0,5	107,00	-0,01	0,641	0,015	1,0
		N	10,30	11,05	+0,75	0,50	1,50	0,2	107,28				
	I.	T	9,28	8,96	-0,32	0,43	0,74	0,5	96,55				
		N	11,83	10,58	-1,30	0,56	2,32	0,05	89,43	-1,00	0,679	1,48	0,2
	II.	T	11,21	10,91	-0,30	0,69	0,435	1,00	97,32				
		N	10,80	10,12	-0,68	0,37	1,81	0,20	93,70				
	IV.	T	13,02	11,49	-1,53	0,48	3,19	0,01	88,24	-1,35	0,789	1,71	0,2
		N	10,18	10,00	-0,18	0,64	0,28	1,00	98,23				
	V.	T	13,71	12,02	-1,69	0,93	1,82	0,20	87,67	-2,11	1,02	2,07	0,1
		N	11,38	11,80	+0,42	0,43	0,98	0,5	103,44				
P anorga- nický v mg %	O	T	4,16	3,85	-0,31	0,124	2,50	0,05	92,59	-0,40	0,14	2,85	0,02
		N	3,90	3,99	+0,09	0,09	1,00	0,50	102,30				
	I.	T	3,74	3,95	+0,21	0,184	1,14	0,50	105,61				
		N	4,59	4,80	+0,21	0,22	0,95	0,50	104,57	+0,13	0,24	0,59	1,00
	II.	T	4,63	4,71	+0,08	0,104	0,77	0,50	101,73				
		N	5,08	5,21	+0,13	0,184	0,705	0,50	102,56				
	IV.	T	4,703	4,699	-0,004	0,139	0,028	1,00	99,91	+0,02	0,25	0,04	1,00
		N	5,499	5,493	-0,006	0,15	0,04	1,00	99,89				
	V.	T	5,58	5,76	+0,18	0,263	0,645	1,00	103,22	+0,14	0,28	0,50	1,00
		N	5,19	5,23	+0,04	0,137	0,292	1,00	100,77				

Tab. 4. Variačně statistické zpracování některých klidových hodnot

Табл. 4. Вариационно-статистическая разработка некоторых показателей, относящихся к состоянию покоя

Table 4. Variation-statistical elaboration of some values obtained at rest

Tab. 4. Varianzstatistische Bearbeitung einiger Ruhewerte

Ukazatel	Etapa treningu	Průměrná klidová hodnota		$\bar{x}_1 - \bar{x}_2$	$\sigma \bar{x}_1 - \bar{x}_2$	t	Pravdě- podobnost P
		trenovaná x_1	netreno- vaná x_2				
Glukosa v mg %	0.	96,3	89,7	+6,6	10,6	0,624	1,0
	II.	69,8	76,9	-7,1	2,86	2,48	0,05
	IV.	70,6	78,0	-7,4	3,65	2,02	0,1
	V.	65,3	73,7	-7,8	1,33	5,86	0,01
P Anorgan. v mg %	0.	4,16	3,90	+0,26	0,226	1,15	0,5
	II.	4,59	4,63	-0,04	0,312	0,128	1,0
	IV.	4,70	5,50	-0,80	0,258	3,09	0,01
	V.	5,58	5,19	+0,39	0,262	1,49	0,25
P Organický v mg %	0.	10,57	10,30	+0,27	1,16	0,231	1,0
	II.	11,88	11,21	+0,67	0,706	0,948	0,5
	IV.	13,02	10,18	+2,84	0,691	4,08	0,01
	V.	13,71	11,38	+2,33	0,955	2,45	0,05

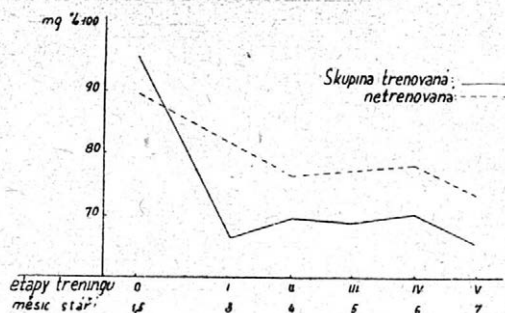
Výsledky pokusů

Glukosa: Klidová hodnota glukosy v krvi u všech pokusných zvířat klesá z obsahu 90—96 mg % v jednom a půl měsíci na hodnotu kolem 70 mg % ve třech měsících stáří. Potom se hladina glukosy ustaluje. (Tab. 2, graf 1). Klidová hladina glukosy u trenovaných telat je od třetího měsíce stáří průkazně nižší (tab. 4, graf 1). Po pohybu bylo zjištěno průkazné snížení hladiny glukosy u obou skupin. U trenovaných telat je tento pokles větší (tab. 2, graf 2).

Fosfor anorganický: Klidová hladina anorganického fosforu v krvi je u obou skupin téměř stejná s mírně stoupající tendencí, asi ze 4 mg % ve dvou měsících na 5,5 mg % v 7 měsících stáří (tab. 4, graf 3). Po pohybu se hodnoty anorganického fosforu u obou skupin téměř nemění (tab. 3, graf 4).

Fosfor organický: Klidová hodnota organického fosforu u trenované skupiny vlivem systematického pohybu průkazně stoupá, kdežto klidová hladina organického fosforu u skupiny netrenované se prakticky nemění. (Tab. 4, graf 3).

Po pohybu nastává u trenované skupiny značné snížení fosforu organického, kdežto u skupiny netrenované se organický fosfor snižuje jen velmi nepatrně (tab. 3, graf 4).

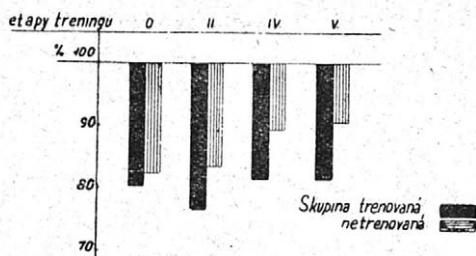


Graf 1. Klidové hodnoty glykaemie v závislosti na věku a treningu

Диagr. 1. Показатель гликемии в состоянии покоя в зависимости от возраста и тренировки

Graph 1. Glycaemia values at rest in relation to age and exercise

Diagr. 1. Ruhewerte der Glykämie in Abhängigkeit vom Alter und Training



Graf 2. Změny hodnot glykaemie po ukončení pohybu v % klidové hodnoty

Диagr. 2. Изменение показателей гликемии после окончания движений в % по отношению к показателям в состоянии покоя

Graph 2. Changes in glycaemia values after exercise as percent of values at rest

Diagr. 2. Änderungen der Glykämiewerte nach Beendigung der Bewegung in % des Ruhewertes

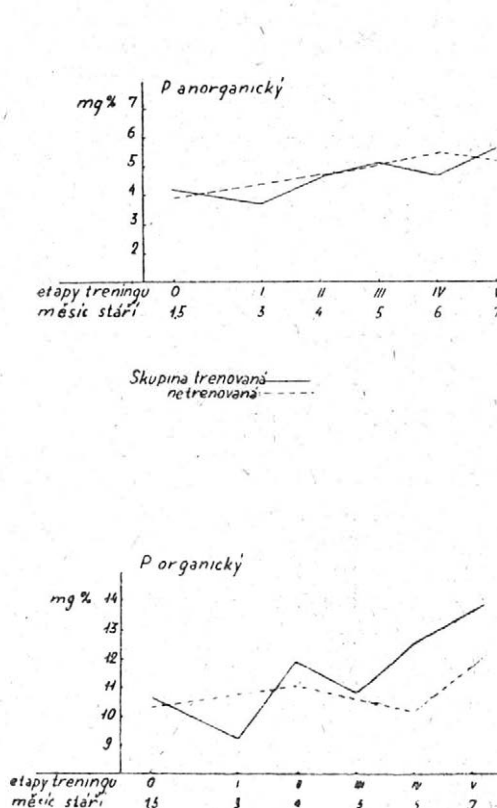
Kyselina mléčná: Klidová hodnota kyseliny mléčné u obou pokusných skupin klesá z počáteční vysoké hodnoty po narození během tří měsíců na průměrnou hodnotou 10–13 mg % (tab. 2, graf 5).

Po pohybu byl zjištěn u trenované skupiny pokles kyseliny mléčné a u netrenované skupiny stoupl (tab. 2, graf 6). Rozdíly mezi skupinami jsou průkazné.

Diskuse

V našich pokusech byl zjištěn velký pokles obsahu glukosy v krvi z hodnot 90–96 mg % v jeden a půl měsíce na hodnotu asi 70 mg % ve třech měsících stáří (tab. 2, 4, graf 1). Potom se hladina glukosy ustálila. Toto snížení je v souladu s literaturou, kde četní autoři sledovali hladinu glukosy u telat od narození do dospělosti v souvislosti s obsahem mastných kyselin v krvi. Zjistili, že s poklesem glukosy v krvi obsah mastných kyselin stoupal. To potvrzuje, že glykaemická hladina u telat klesá s rozvíjením bchoru. Fermentace celulosy v bchoru na mastné kyseliny (1,4) způsobuje progresivní pokles v obsahu krevního cukru. *Wing* (32) udává obsah glukosy u telat po narození 86 mg %, *Carthry* (6) udává u telat po narození hodnotu 113 mg % a po dvou měsících 40–60 mg %. Tato hodnota se dále nemění. V souvislosti s tím *Carthry* zjistil obsah mastných kyselin v prvním týdnu po narození 2,28 mg % a po třech měsících 6,24 mg %. Redukující látky v bchoru se během tohoto vývoje neměnily, kolísaly v rozmezí 3–6 mg %. Zato obsah mastných kyselin v bchoru stoupl ze 156 mg % v prvním týdnu po narození na 794 mg % ve dvou měsících stáří.

V našich pokusech hladina glukosy po pohybu u obou skupin klesá (tab. 2, graf 2), což je v podstatě v souladu s literaturou. Ovšem v naprostém rozporu s literaturou, která se zabývá vlivem tělesného cvičení na lidský organismus je ta skutečnost, že trenovaná telata jeví po pohybu větší pokles glukosy, než telata netrenovaná. U lidí je tomu naopak, vlivem trainingu se pokles glukosy po pohybu zmenšuje a je ukazatelem dobře trenovaného atleta (20, 25, 31). Při posuzování tohoto zjevu si musíme uvědomit, že jde o rovnováhu dvou protichůdných pochodů: odbourávání glukosy následkem větší spotřeby energie a doplňování hladiny glukosy na původní výši štěpením glykogenu v játrech. U dobře

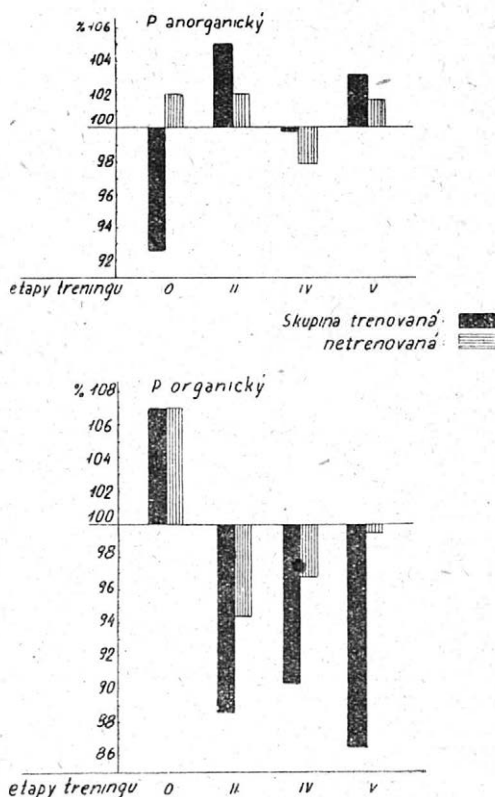


Graf 3. Klidové hodnoty anorganického a organického fosforu v krvi v závislosti na systematickém pohybu

Диagr. 3. Показатели органического и неорганического фосфора в крови в состоянии покоя в зависимости от систематического движения

Graph 3. Values at rest of anorganic and organic phosphorus in the blood in relation to regular exercise

Diagr. 3. Ruhewerte des anorganischen und organischen Phosphors im Blut in Abhängigkeit von systematischer Bewegung



Graf 4. Změny hodnot anorg. a org. fosforu v krvi po ukončení pohybu v % klidové hodnoty

Диagr. 4. Изменение показателей органического и неорганического фосфора в крови после окончания движения в % по отношению к показателям в состоянии покоя

Graph 4. Changes in values of anorganic and organic phosphorus in the blood after exercise as percent of values at rest

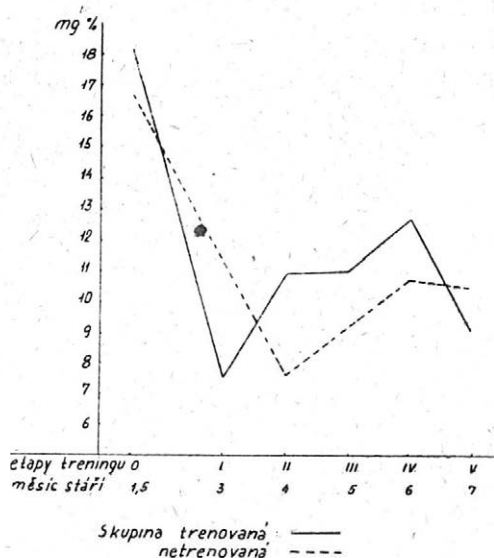
Diagr. 4. Änderungen der Werte von anorganischem und organischem Phosphor im Blut nach Beendigung der Bewegung in % des Ruhewertes

trenovaného atleta toto doplňování spotřebované glukosy v krvi odbouráváním glykogenu v játrech probíhá tak rychle, že pokles glukosy v krvi se téměř neprojeví.

U přezvýkavců jsou poměry mnohem složitější, protože část obsahu glukosy v krvi je nahrazena těkavými mastnými kyselinami. Lze předpokládat, že u trenovaných telat je lépe vyvinuta schopnost využívat mastných kyselin jako zdroje energie a tím nemají tak velkou potřebu okamžité náhrady glukosy v krvi jako telata netrenovaná.

Zajímavé je též zjištění, že klidová hladina glukosy trenovaných telat je od třetího měsíce stáří průkazně nižší (tab. 4, graf 1). Snad by se to dalo vysvětlit tím, že vlivem tréninku nastane rychlejší vývoj a lepší funkce bachoru. Mohutnější zkvašování celulosy na těkavé mastné kyseliny by vedlo k většímu nahrazování glukosy mastnými kyselinami v krvi. Tato skutečnost by měla jistě značný vliv na pozdější syntézu mléčného tuku. K vyjasnění a konečnému rozhodnutí těchto důležitých otázek bude nutno sledovat obsah mastných kyselin v bachoru a krvi v závislosti na glykaemii, a respirační kvocient.

Pokud se týká obsahu fosforu v krvi skotu, nalézáme v literatuře pouze

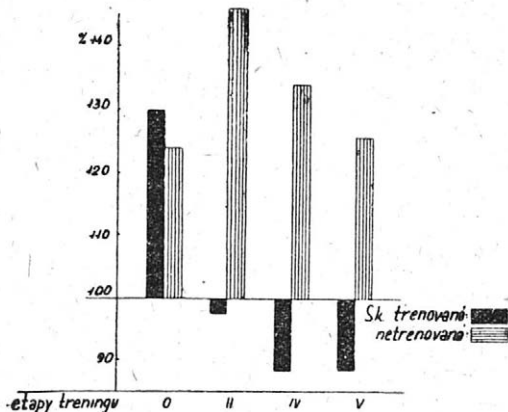


Graf 5. Klidové hodnoty laktacidemie v závislosti na stáří a systematickém pohybu

Диagr. 5. Показатели лактоцидемии в зависимости от возраста и систематического движения

Graph 5. Values of lactacidemia at rest in relation to age and regular exercise

Diagr. 5. Ruhewerte der Laktazidämie in Abhängigkeit vom Alter und systematischer Bewegung



Graf 6. Změny hodnot laktacidemie po ukončení pohybu v % klidové hodnoty

Диagr. 6. Изменение показателей лактоцидемии после окончания движений в % по отношению к показателям в состоянии покоя

Graph 6. Changes in values of lactacidemia after exercise as percent of values at rest

Diagr. 6. Änderungen der Laktazidämiewerte nach Beendigung der Bewegung in % des Ruhewertes

údaje o anorganickém fosforu. Většina autorů popisuje pokles obsahu anorganického fosforu v krvi shodně s věkem:

Wing (32) — vzestup anorganického fosforu v třetím týdnu stáří, pak stále klesající tendence ze 7 na 6 mg % ve dvou měsících.

Salem (28) — průměrná hodnota u skotu 6,4 mg % (býci a mláďata mají vyšší obsah).

Clark (28) — telata 7,3 mg %, dospělý skot 4,7 mg %.

Fourrie (28) — telata 6 mg %, dospělý skot 4 mg %.

Terrie (28) — anorganický fosfor se věkem nemění.

V našich pokusech je hladina anorganického fosforu v krvi téměř stejná u obou skupin s mírně stoupající tendencí asi ze 4 mg % ve dvou měsících na 5,5 mg % v sedmém měsíci stáří (tab. 4, graf 3). Tuto mírně stoupající tendenci obsahu anorganického fosforu, které byla nalezena, je možné vysvětlit tím, že v našich podmínkách mléčné období výživy telat poměrně brzy končí a následující zvýšené dávky pevných krmiv s vysokým obsahem fosforu ovlivňují jeho stoupání v krvi.

U trenované skupiny nastalo vlivem systematického pohybu průkazné zvýšení obsahu organického fosforu v krvi, kdežto u skupiny netrenované se organický fosfor věkem téměř nemění (tab. 4, graf 3).

V souvislosti s tím nacházíme po pohybu u trenovaných telat větší snížení organického fosforu než u telat netrenovaných (tab. 3, graf 4). To svědčí o větší energetické pohotovosti trenovaných telat, což by mohlo být dobrou přípravou pro pozdější zatížení laktací.

Klidová hodnota kyseliny mléčné z počáteční vysoké hodnoty po narození klesá během 3 měsíců na průměrnou hodnotu 10–13 mg % (tab. 2, graf 5). Kyselina mléčná je normální součástí krve a pochází z glykolysy. Její pokles bychom mohli vysvětlit postupným snižováním glykaemie a postupným rozvíjením schopnosti organismu využívat mastných kyselin jako zdroje energie.

V našich pokusech byl po pohybu zjištěn u trenovaných telat pokles a u netrenovaných vzestup kyseliny mléčné v krvi (tab. 2, graf 6). To naznačuje, že vlivem trainingu se rozvíjí biochemické systémy spojené s aerobním odbouráváním glycidů a organismus je tak schopen ve zvýšené míře využívat mastných kyselin, což je mnohem ekonomičtější.

Snížení laktacidaemie po pohybu u trenovaných telat ukazuje, že zvolený pohyb byl poměrně mírný, protože při namáhavých krátkodobých i dlouhodobých výkonech dochází u sportovců vždy ke zvýšené tvorbě kyseliny mléčné, i po dlouholetém trainingu (25), protože takto silně zatížený organismus nemůže zajistit potřebné množství kyslíku.

Souhrn

Na 20 telatech, zařazených do pokusu Dr Šmerhly a Ing. Karáskova s vlivem systematického pohybu na růst a vývoj telat byl zkoumán vliv opakované tělesné námahy na metabolismus glycidů.

Zjištěné výsledky naznačují, že u trenovaných telat:

1. se rozvíjejí biochemické systémy spojené s aerobním odbouráváním gly-

cidů v organismu, což vyplývá z průkazného snížení laktacidemie do pohybu;

2. nastává zvýšení energetické pohotovosti organismu, což vyplývá z průkazně vyšší klidové hodnoty organického fosforu a z jeho většího poklesu v krvi po pohybu. To by mohlo být dobrou přípravou pro pozdější zatížení laktací.

Tyto závěry dokazují, že sledování změn látkové přeměny uhlohydrátů bude mít zásadní význam pro konečné a přesvědčivé zhodnocení výsledků výše zmíněného pokusu.

Literatura

1. Annison E. F.: The metabolism of short chain fatty acids in the sheep. *Bioch. Jour.*, 57, 685, 1954. — 2. Antal J.: Znázornění únavy při tělesné práci. *Brat. lék. listy* 9, 659, 1947. — 3. Behringer A.: Die Regulation der Glykogenstoffwechsel. *Vorhandl. deut. Ges. inn. Med.* 59, 344, 1953. — 4. Azimov G. J.: Fiziologija sel'skochozjajstvennych životnych. Moskva 1954. — 5. Brüggemann J.: Stoffwechseluntersuchungen an jungen Rinder. *Arch. f. Tierernährung* 4, 219, 1954. — 6. Carthry R. D.: Relation between age of calf, blood glucose, blood and rumen levels of volatile fatty acids and in vitro cellulose digestion. *Jour. Dairy Sci.* 6, 605, 1955. — 7. Drastich L.: Fysiologie lékařská, Praha 1946. — 8. Eggleston L. V.: The turnover rates of the phosphate groups of flavinadenin dinucleotide and adenosine triphosphate during oxidative phosphorylation. *Bioch. Journal* 56, 250, 1954. — 9. Fabry P.: Vliv složení potravy na denní rytmické kolísání glycidových rezerv. *Čsl. fysiologie* 1, 1955. — 10. Friedemann T. E., Grassier J. B.: The determination of lactic acid. *J. Biol. Chem.* 100, 291, 1953. — 11. Hamsík A.: Lékařská chemie - praktikum. Praha 1949. — 12. Hamsík A.: Biochemie lékařská. Praha 1950. — 13. Hanč O.: Hormony. Úvod do jejich chemie a biologie. Praha 1953. — 14. Hart J. S.: Effect of low temperature and work on blood lactic acid in deer mice. *Am. J. Physiol.* 176, 432, 1954. — 15. Hibbs J. W., Conrad H. R.: A high roughage system for raising calves based on early development of rumen function. *Science* 122, 1017, 1955. — 16. Hoflund S.: Investigation on fat digestion and fat metabolism in ruminants. *Cornell Vet.* 45, 254, 1955. — 17. Hornoff Z.: Tělesná výchova mládeže očima lékaře. Praha 1955. — 18. Jakovljev N. N.: O zakonornosti biochemičeskoj i morfologičeskoj perestrojki myšc pod vlijanijem ich sistematičeskogo upražnjenja. *Usp. sovr. biol.* 35, 134, 1953. — 19. Jakovlev N. N.: Biochemické změny v krvi veslařů při treningu. *Sovětská věda - Tělesná kultura* 1, 1955. — 20. Kleiber Max: Glucose as a precursor of milk constituents in the intact dairy cow. *Biochim. et bioph. acta* 17, 1955. — 21. Kleinzeller A.: Cyklus kyseliny citronové v látkové přeměně. *Čsl. fysiologie*, 3, 315, 1954. — 22. Kleinzeller A.: Biochemie. Učební texty vys. škol, Praha 1951. — 23. Košťál J., Šicho V. I.: Biochemie. Učební texty vys. škol, Praha 1955. — 24. Krůta V. I.: Úvod do fysiologie tělesných cvičení. Praha 1954. — 25. Lawrie R. A.: The activity of cytochrom system in muscle and its relation to muscle myoglobin. *Biochem. J.* 35, 305, 1953. — 26. Lengemann F. W.: The development of rumen function in the dairy calf. *J. Dairy Sci.* 38, 651, 1955. — 27. Salem H.: The study of inorganic phosphorus in blood in Egyptian Buffalos, native and cross breed cattle. *Brit. Vet. J.* 111, 260, 1955. — 28. Shaw J. C.: Ketosis in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 39, 402, 1956. — 29. Teissinger J.: Hygienu práce a choroby z povolání. Praha 1953. — 30. Vinařický R.: Zvláštnosti metabolismu a potřeby živin u sportovců. Teorie a praxe

těl. vých. 6, 1954. — 31. Wing J. H.: The effect of various restricted diets on the growth and on certain blood components of young dairy calves. J. Dairy Sci. 38, 1006, 1955. — 32. Fiske H., Subbarow S.: The colorimetric determination of phosphorus. J. Biol. Chem. 66, 375, 1925.

Изменение метаболизма углеводов у телят, вызванное регулярными принудительными движениями

Авторы производили исследование на 20-ти телятах, включенных в опыт доктора Шмерги и инженера Караска, относительно влияния систематического движения на рост и развитие телят и о воздействии регулярного физического напряжения на метаболизм углеводов.

Полученные результаты указывают на то, что у тренированных телят:

1. развиваются биохимические системы, связанные с аэробным выпадением углеводов в организме, что вытекает из доказанного снижения лактацидемии после движения;

2. настает повышенное накопление энергии в организме, что вытекает из доказанного более высокого показателя содержания органического фосфора в состоянии покоя и его значительного снижения в крови после движения. Это было бы хорошей подготовкой для более поздней нагрузки лактацией.

Этот вывод доказывает, что наблюдения за материальными изменениями углеводов будут иметь принципиальное значение для окончательной и убедительной оценки результатов вышеописанного опыта.

Changes in Metabolism of Glycides Caused by Repeated Forced Exercise of Calves

The effect of repeated physical exertion on the metabolism of sugars was studied in the case of 20 calves used in the experiment of Dr. Šmerha and Ing. Karásek concerning the effect of systematic exercise on the growth and development of calves.

The results indicate that when the calves were exercised:

1. The biochemical systems develop, connected with an aerobial combustion of sugars in the organism which result from a significant decrease in lactacidemia after exercise.

2. The organism shows a greater readiness of energy which results from significant higher values of organic phosphorus when the body is at rest and from a greater decrease of organic phosphorus in the blood after exercise. This could be a good preparation for later increase in milk output.

These conclusions show that a study of the changes of metabolism of carbohydrates will have fundamental significance for a final and convincing evaluation of results of the above-mentioned experiment.

Änderungen des durch wiederholte Zwangsbewegung verursachten Metabolismus der Glyziden bei Kälbern

Man prüfte den Einfluß wiederholter Körperanstrengung auf den Metabolismus der Glyzide bei Dr. Šmerha's und Ing. Karásek's Versuche über den Einfluß systematischer Bewegung auf den Wuchs und Entwicklung der Kälber. Der Versuch wurde

mit 20 Kälbern durchgeführt. Die festgestellten Verhältnisse deuten an, daß bei trainierten Kälbern:

1. sich biochemische mit aerobem Abbau der Glyzide im Organismus verbundene Systeme entwickeln, was aus einer nachweisbaren Senkung der Laktazidämie nach der Bewegung hervorgeht;

2. eine Erhöhung energetischer Bereitschaft des Organismus eintritt, was aus einem nachweisbaren höheren Ruhewert des organischen Phosphors und seiner größeren Senkung im Blut nach der Bewegung hervorgeht. Dies könnte eine gute Vorbereitung für die spätere Belastung durch Laktation sein.

Diese Schlußfolgerungen beweisen, daß das Verfolgen des Kohlenhydraten-Stoffwechsels eine grundsätzliche Bedeutung für die endgültige und überzeugende Auswertung des oben angeführten Versuches haben wird.

Rychlé určování sortimentu vlny pro plemenářské účely

Быстрое определение сорта шерсти для племенного овцеводства

Rapid Determination of Wool Grades for Breeding Purposes

Eine schnelle Bestimmung der Wollsortimente für Zuchtzwecke

F. DOŠLÝ — V. HÁLEK

Výzkumný ústav pro chov ovcí v Jedlové v Orlických horách

Došlo dne 1. XI. 1956

Úvod

Úkolem československého ovčáctví v letech 1945 až 1954 bylo zvýšit početní stavy ovcí, které po roce 1945 neodpovídaly požadavkům národního hospodářství. Zootechnická a plemenářská práce byla především zaměřena na kvantitu, t. j. odchov dorostu a kvalita byla sledována pouze u menšího počtu vybraných stád kmenových. Ostatní produkční stáda zůstávala v plemenářské práci značně pozadu. V současné době, kdy stavy ovcí jsou vcelku splněny a zušlechťovací křížení hrubovlnných ovcí vstupuje do fáze vnitřní plemenitby, je nutno tento nedostatek odstranit prohloubením plemenářské práce ve všech stádech a urychleně zvyšovat jejich užitek. Nový způsob klasifikace ovcí stobodovým systémem značně zkvalitnil práci plemenářů a dal základ pro hodnocení zvířat podle jednotného měřítka.

Velmi nesnadné je zatím jednotné hodnocení vlny. Zjišťování sortimentu vlny na ovčích hmatem a zrakem, používané běžně v praxi při bonitaci zvířat na nákupních trzích i ve stáji k sestavení připouštěcích a připárovacích plánů předpokládá dlouholeté praktické zkušenosti. Poněvadž máme omezený počet takto vyškolených kádrů, měl by být pro praxi hledán nový způsob, který by nevyžadoval tohoto dlouholetého speciálního výcviku a kterým by bylo možno dnešní subjektivní způsob zjišťování sortimentu vlny zpřesnit objektivním mikrometrickým měřením odebraného vzorku vlny.

Dosud používané metody objektivního posouzení vlny mikrometrickým měřením jsou theoreticky správné. Výsledný sortiment je stanoven podle zjištěné střední jemnosti. Pro toto zjištění je vhodná metoda variačně statistická, při jejímž použití se získají kromě střední jemnosti i další hodnoty použitelné ve vlnoznalství, jako vyrovnanost praménku a podobně.

Komise ČSAZV pro ovce konstatovala, že dnešní metody jsou především zaměřeny na vlny jemné a polojemné a značně opomíjejí vlny smíšené a polo-smíšené. U těchto vln dochází v mnohých případech k značnému rozdílu v posouzení mezi laboratoří a bonitérem.

Při rozbořech jemných a polojemných vln jsou použité variačně statistické hodnoty přesné, protože levostranná asymetrie zkoušených vln není tak výrazná jako u vln smíšených a polosmíšených. U těchto vln je asymetrie mnohem výraznější a u velké části vln je dosahována variační křivka dvojrcholná. Aby i u nich došlo ke shodě v posouzení mezi laboratoři a bonitérem, bylo by nutno doplnit zjištěné hodnoty mimo normální propočty střední jemnosti i koeficientem asymetriečnosti a tak stanovit odpovídající a skutečnou střední jemnost. Tento nedostatek je tím závažnější proto, že právě vlny hrubé jsou našim vážným problémem a proto zejména plemena produkující tuto vlnu vyžadují přesné usměrnění plemenářské práce, neboť ani množství, ani kvalita vlny těchto plemen není pro naše hospodářství a textilní průmysl dostačující.

Nejvhodnější surovinou pro náš textilní průmysl je v současné době vlna sortimentu A — 60'S až AB — 58'S. Technika zpracování vln se však stále zdokonaluje a dnes je již možno dobře zpracovávat i vlny sortimentu C — 48'S až CD — 46'S na jakostní látky. Proto bude vlna zušlechtěných kříženců našich hrubovlných ovcí hledanou surovinou a bude ji možno brzy zařadit mezi polojemné vlny s dobrou spřadatelností. Jelikož křížením nezlepšujeme u těchto zvířat pouze kvalitu a kvantitu vlny, ale současně i produkci masnou (neboť kříženci vykazují proti výchozímu materiálu matečnému zvýšení živé váhy až o 20 %), je pro plemenářskou práci správný výběr rodičovských párů na podkladě přesných objektivních rozborů vlny, celkového ohodnocení rouna a extieru prvořadým úkolem největší důležitosti.

Pro laboratorní rozbořy vln se používá dnes u nás metody rozborů pracované ss. ing. Fischerem, Dr Fuchsigem a ing. Seidlem na podkladě Johansenových vzorců, která podle vyčíslených variačně statistických hodnot, hodnotí shodně s bonitérem vlny správně až na výjimky, kdy variační řada vlnovlasů je nestejněměrně zastoupena, zejména vyskytují-li se ve zkoušeném vzorku vlnovlasů extrémně hrubé.

Technickou nevýhodou této metodiky je, posuzujeme-li ji s hlediska praxe, že k zjištění sortimentu je třeba složitých matematických propočtů, takže je jí možno použít především v laboratoři, kde je dostatek kvalifikovaných kádrů. Tyto přesné rozbořy jsou nutné u vybraných stád, kde je konána výzkumně usměrněná detailní plemenářská práce. Tento nedostatek se snažil odstranit Dr K u r z novou metodou založenou na podkladě interferenčního počtu, při čemž je sortiment zjišťován na základě příměsí hrubých vlnovlasů. V jeho metodě je pro každý sortiment vymezen přesný počet hrubých vlnovlasů a podle jejich procenta zastoupení jsou vlny zařazovány do sortimentu. Jde o velmi jednoduchou metodu, ne však tak přesnou, jelikož o zařazení vln rozhoduje vždy pouze několik málo vlnovlasů. Tato metoda může proto sloužit pouze jako hrubé vodítko.

Od zootechnické služby a pracovníků plemenářských středisek nemůžeme požadovat vypracování složitých propočtů, které by je stály mnoho času, ale přesto bylo nutno dát jim metodu, která by byla použitelná a rychlá. Proto byl hledán nový způsob zjišťování sortimentu vlny, který by doplnil obě výše uvedené metodiky a svou rychlostí a jednoduchostí při současné přesnosti, umožnil doplnit subjektivní způsob určování sortimentu objektivním zjištěním.

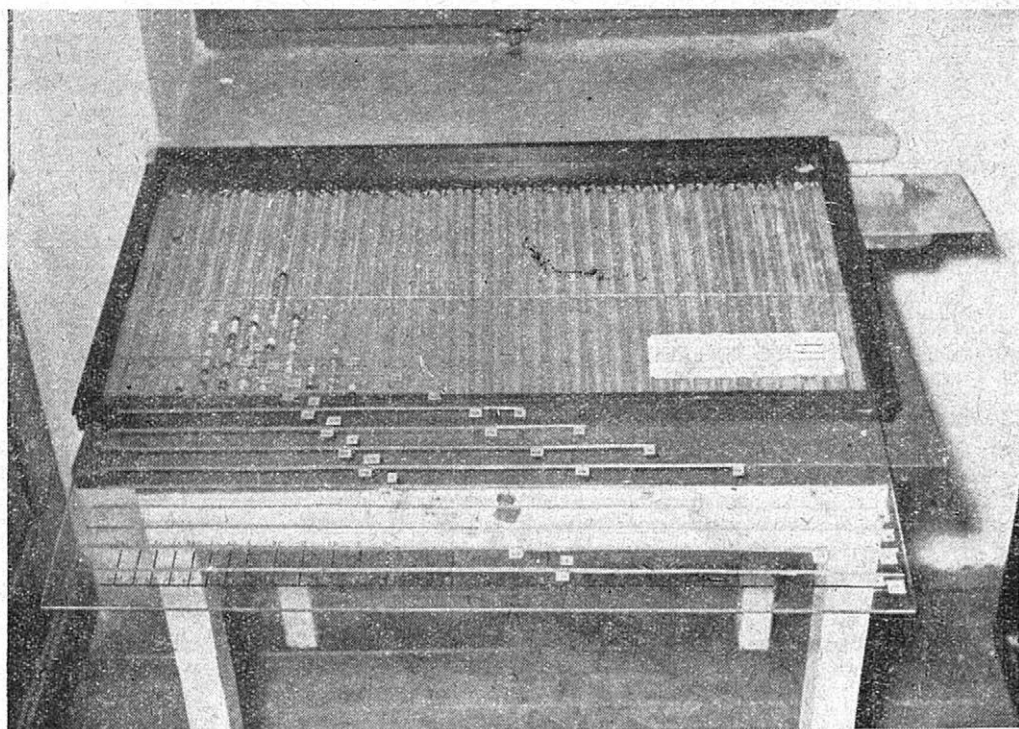
Sortiment je souhrn vlastností vlny, ze kterých kromě jemnosti vlny je nutno brát zřetel i na její délku, vyrovnanost, lesk, pružnost, obsah a jakost vlnotuku, jakož i výskyt dřevných chlupů. Je to tedy souhrn dojmů, kterými

Obr. 1. Zjišťování hodnot síly vlnovlasů na lanometru pracovníkem A

Рис. 1. Определение работником А показателей крепости на разрыв волокна шерсти на ланометре

Illus. 1. Calculation of values for coarseness of wool on lanameter by worker A

Abb. 1. Bestimmung der Stärkezahlen des Wollhaares mittels Lanameter, durch den Mitarbeiter A



Obr. 2. Drážkovaná deska statistického počítadla pro vhazování kuliček, krytá skleněnou deskou — pracoviště pracovníka B

Рис. 2. Счетная статистическая доска с желобком для вкладывания шариков, покрытая стеклянной доской — рабочее место служащего В.

Illus. 2. Grooved plate of statistical calculator for small balls thrown in and covered with a glass plate — worker B

Abb. 2. Eine geriffelte Platte des statistischen Rechengeräts für Einwurf von Kugeln, mit einer Glasplatte gedeckt — Arbeitsstelle des Mitarbeiters B

vlna působí na posuzovatele. Rozhodujícím činitelem pro určení sortimentu však zůstává jemnost. Při stanovení sortimentu je však třeba uvědomit, že nelze stejně hodnotit vlnovlasý jemný a hrubý. Hrubé vlnovlasý jsou rozhodujícím činitelem při subjektivním posouzení, které určují sortiment. Vlnu lze tedy zařadit do příslušného sortimentu na základě mikrometrického měření jemných, hrubých a extrémně hrubých vlnovlasů. Při znalosti této hodnoty bude se moci bonitér soustředit na ostatní vlastnosti vlny a zpřesnit tak výsledek měření. Plemenářským zootechnikům stanou se tak zjištěné hodnoty nepostradatelným vodítkem přesného stanovení sortimentu, eventuálně vyrovnanosti rouna a částečně i charakteru.

Pro potřebu plemenářské praxe stačí stanovit sortiment vlny s přesností $\pm$ — půl sortimentu, neboť k upřesnění dochází po zhodnocení i všech ostatních vlastností vlny přímo na zvířeti. S ohledem na československou státní normu ČSN 80—0320, z 1. VII. 1953, vypracovanou textilním průmyslem na podkladě prací s. Dr. Seidla, byla vypracována metoda, která by požadavkům jak výrobce, tak i zpracovatele v hodnocení jakosti vlny vyhovovala.

Vypracovali jsme novou metodu rychlého určování sortimentu vlny a vzali v úvahu všechny výše uvedené skutečnosti. Navrhovaný postup navazuje na práci Dr. Kurze a je jednak empiricky odvozen od výsledků hodnocení jednotlivých vln zkušenými bonitéry, jednak vyhovuje požadavkům textilní státní normy a současně doplňuje obě popsané metody a správně hodnotí všechny druhy vlny. Základem postupu je stupnice zařazení jednotlivých druhů vln do sortimentů, při čemž se přihlíží jak k výskytu jemných, hrubých, tak i extrémně hrubých vlnovlasů a současně dodržuje nejvýše přípustnou variabilitu v rámci sortimentu. Při sestavování procentického zastoupení jednotlivých druhů vlnovlasů podle jemnosti, vyšlo se ze vzorků, které byly ohodnoceny zkušenými bonitéry a jejichž hodnocení bylo v souladu s textilní normou. Každému sortimentu bylo vymezeno minimální procento jemných, maximální procento hrubých a přípustné procento extrémně hrubých vlnovlasů. Při stanovení výsledného sortimentu touto metodou rozhoduje tedy nejen obsah hrubých a extrémně hrubých vlnovlasů, ale zároveň se přihlíží i k vnitřnímu složení posuzovaného vzorku s ohledem na počet jemných vlnovlasů, takže je možno částečně usuzovat i na charakter vlny.

Pracovní postup

Postup práce při odebírání vzorků vlny, jejich příprava a měření, je shodný s postupem všeobecně používaným u ostatních metod a popsáným na příklad u prací ing. Fischera a spolupracovníků, Dr. Kurze atd., a proto je pro ucelenost práce pouze stručně popsán:

A. Odebírání vzorku: Vzorek odebíráme na levé straně zvířete v polovině těla z boku, plece a kýty. Odebraný vzorek nutno odstříhnout těsně u kůže, k čemuž se nejlépe hodí zahnuté nůžky: Při odstřihu vzorku dbáme, aby chomáčky vlny byly ze všech míst stejně velké. Na sáčku s odebranou nezcuchanou vlnou v přirozeném stavu zapíšeme veškeré údaje o zvířeti, z něhož byl vzorek odebrán, t. j. stádo, chovatel, plemeno, pohlaví, stáří, číslo zvířete, termín poslední stříže, délka vlny, označení partie těla a datum odebrání vzorku. V případě, že hodláme laboratorně přesně zjistit i výtěžnost a nevycházet při zjišťování výtěžnosti z váhy kondiciované, nutno vzorky z jednotlivých zvířat vložit do lahvičky se zabroušenou zátkou, aby bylo zabráněno ztrátám vody vypařováním.

Tab. 1. Klasifikační stupnice sortimentů vlny. (Metoda Došlý - Hálek)
 Табл. 1. Шкала классификации сорта шерсти (метод Дошлы - Галек)
 Table 1. Classification of grade scales of wool (Došlý-Hálek method)
 Tab. 1. Klassifikationsskala der Wollsortimente (Methode Došlý-Hálek)

Označení sortimentů			Délka vlny v cm za rok	Minimální počet jemných vlnovlasů		Maximální počet hrubých vlnovlasů		Přípustný počet extrémně hrubých vlnovlasů	
stupnice česná	stupnice bradfordská	přibližná střední jemnost v 1/1000 mm		rozmezí v mikronech	%	rozmezí v mikronech	%	rozmezí v mikronech	%
AAAA	90'S	16	3,5	8—18	75	18,1—26	25		
AAA	80'S	18	4,0	8—20	75	20,1—30	25		
AA	70'S t	20	5,0	8—22	75	22,1—34	25		
2A/A	64'S	22	6,0	10—24	70	24,1—38	30		
A	60'S	24	7,0	10—26	65	26,1—42	35	42,1—46	1
A/B	58'S	26	8,0	10—28	65	28,1—44	35	44,1—52	2
B	56'S	28	10,0	10—30	60	30,1—48	40	48,1—58	2
B/C	50'S	31	12,0	10—32	55	32,1—52	45	52,1—66	2
C	48'S	34	14,0	10—34	52	34,1—58	48	58,1—72	3
C/D	46'S	37	16,0	10—38	50	38,1—62	50	62,1—82	3
D	44'S	40	18,0	10—40	48	40,1—66	52	66,1—94	3
D/E	40'S	43	20,0	10—46	46	46,1—72	54	72,1—114	4
E	36'S	50	24,0	10—52	44	52,1—82	56	82,1—150	4
E/F	32'S	60	28,0	10—60	40	60,1—98	60	98,1—výše	5
F	28'S	80	32,0	10—70	36	70,1—118	64	118,1—výše	5

Přípustná odchylka v rozmezí jemných i hrubých vlnovlasů a sortimentů A — 60'S až F — 28'S je plus nebo minus 1 %.

Při obsahu extrémně hrubých vlnovlasů ve zkoušeném vzorku v rámci přípustném pro ten který sortiment snižuje se přípustné % hrubých vlnovlasů o jejich skutečný obsah. Limit stanovený pro jemné vlnovlasý musí však být vždy zachován.

B. Příprava vzorku: Z odebraného vzorku oddělíme chomáček vlny, aniž bychom narušili jeho přirozenou strukturu a odstraníme oklepáním hrubé nečistoty. Vzorek lehce propereme v destilované vodě a odtučníme pomocí benzínu, trileny či petroletheru. Při propírání vlny, kterou uchopíme pinsetou za horní polovinu vzorku vždy dbáme, aby celý vzorek byl prostoupen tekutinou. Takto upravený vzorek obarvíme v nasyceném roztoku kyseliny pikrové a vložíme mezi filtrační papír k vysušení. Po vysušení chomáček vlny rukou pevně zkroutíme a u kořene vlnovlasu vzorku odstříhneme nůžkami podle nehtu palce pokud možno nejkratší část vlny na podložní skličko. Pečlivě dbáme, aby byly odstřiženy skutečně všechny vlnovlasy, tedy i jemné, které se často uhnou. Na podložní skličko s odstřiženými vlnovlasy kápneme několik kapiček glycerinu. Jednotlivé vlnovlasy stejnoměrně rozprostřeme v nakapaném

Tabulka 2

Табл. 2

Table 2

Таб. 2

Mikrony	Zjištěná četnost vlnovlasů			Procento podle tabulky 1.
	ovce č. 2108	ovce č. 254	ovce č. 126	
20	3	1	1	jemné vlnovlasy
22	3	3	3	
24	7	5	6	
26	11	8	9	50 %
28	10 59 %	8 52 %	10 56 %	
30	8	7	7	
32	6	6	6	minimálně
34	5	6	6	
36	4	5	4	
38	2	3	4	
40	4	4	3	hrubé vlnovlasy
42	3	5	3	
44	2	3	4	
46	7	5	7	50 %
48	6	6	7	
50	3	5	6	
52	3	4	2	50 %
54	4 38 %	4 45 %	4 44 %	
56	1	2	3	
58	2	3	2	maximálně
60	1	2	2	
62	2	2	1	
64	—	—	—	extrémně hrubé vlnovlasy 3 %
66	—	—	—	
68	1	2	—	
70	— 3 %	— 3 %	—	
72	1	—	—	
74	1	1	—	
	C/D—46'S	C/D—46'S	C/D—46'S	
Charakter	Vlna soukenická	Vlna normální tkalcovská	Vlna česná	

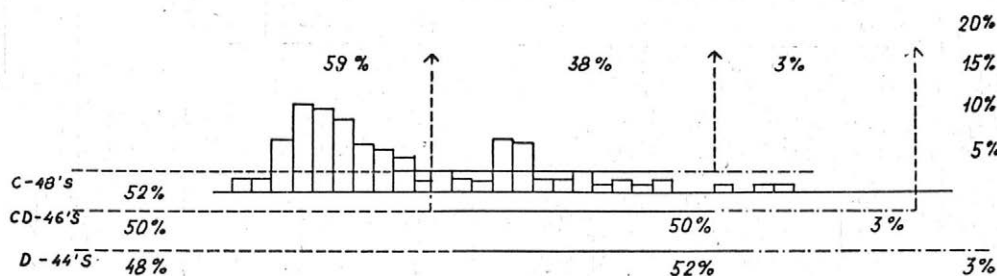
glycerinu, aby se nevytvářely chuchvalce a vzduchové bubliny, které znemožňují přesné zaostření, a přikryjeme krycím sklíčkem.

C. Měření vzorku: Vzorek se měří buď lanametrem nebo mikroskopem opatřeným okulárovým mikrometrem při zvětšení pětsetkrát. Je tedy přepočítávací konstanta 2, čili jeden dílek mikrometru rovná se dvěma tisícinám milimetru. Preparát umístěný pod mikroskopem se posunuje pomocí křížového stolku tak, že s měřením započneme v levém horním rohu a postupujeme k pravému dolů, abychom se vyvarovali možnosti dvojnásobného měření jednoho a téhož vlnovlasu. Zaostření musí být naprosto přesné. Při přesném zaostření nejsou obě strany okraje vlnovlasu stejně výrazné, nýbrž jedna musí být ostře ohraničená a druhá o něco matnější. Ukazuje-li jedna strana značně silnější ohraničení, znamená to, že objektiv je příliš vzdálen. Na přesnosti zaostření závisí i přesnost měření, kterému právě napomáhá zbarvení vlnovlasu kyselinou pikrovou. Pro plemenářské účely postačí orientační měření 100 vlnovlasů z boku. U beranů je zapotřebí třikrát měřit po 100 vlnovlasech, a to z boku, plece a kýty. Znovu nutno zdůraznit, že měření jednoho vlnovlasu dvakrát je nepřípustné.

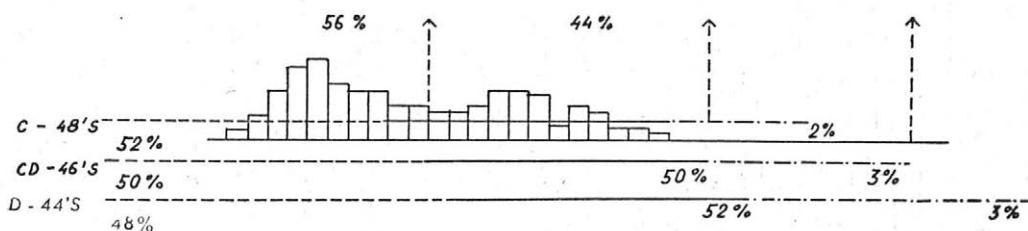
D. Stanovení sortimentu novou metodou: Pro stanovení sortimentu se používá speciálního statistického počítadla velmi jednoduché konstrukce. Jde o desku opatřenou drážkami, které reprezentují jednotlivé míry vlnovlasů. Zjištěné hodnoty při mikrometrickém měření se zaznamenávají v počítadle vhažováním kuliček do patřičných drážek. Statistické počítadlo je kryto skleněnou deskou, na níž jsou graficky vyznačeny hodnoty pro jednotlivé sortimenty podle tabulky 1 tak, aby navazovaly na hodnoty udané drážkami desky. Rozbory vzorků konají dva pracovníci. Pracovník A měří sílu vlnovlasu lanametrem nebo mikroskopem (obr. 1) a hlásí údaje o vzorku a síle jednotlivých vlnovlasů pracovníku B, který zaznamenává hlášené hodnoty vhažováním ku-

Stanovení sortimentu ve statistickém počítadle

Ovce č. 2108

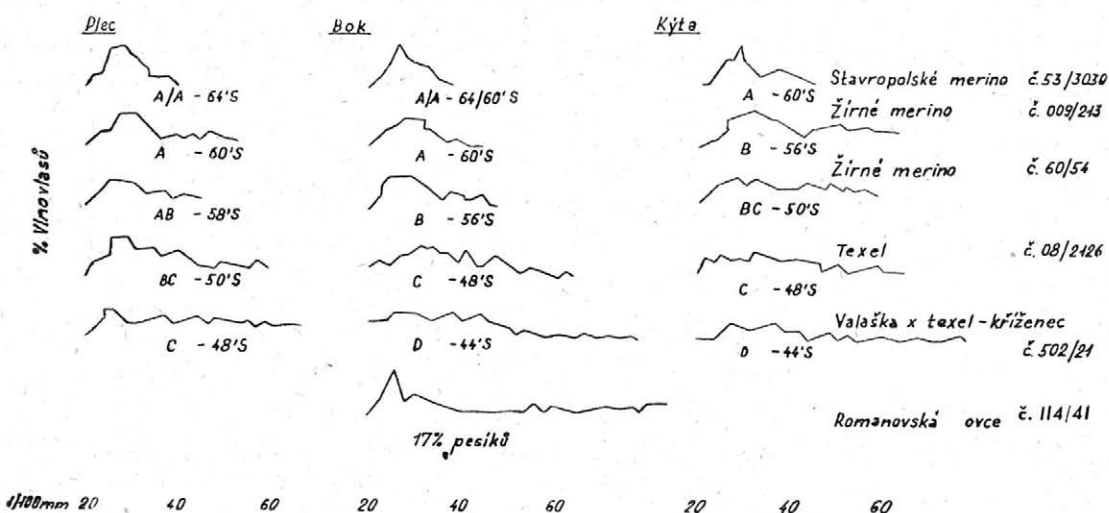


Ovce č. 126



Graf 3

Rozbory vzorků vlny podle četnosti síly vlnovlasů v 1/1000 mm:



Tab. 4. Záznam o zjištění četnosti vlnovlasu — mikrometrické měření

Табл. 4. Распределение частоты волос шерсти — микрометрическое измерение

Tab. 4. Record of establishing the wool hair fineness — microscopical measurements

Tab. 4. Aufzeichnung über die Bestimmung der Wollhaarfeinheit — mikroskopische Messungen

μ	Ovce č.						
	53/3030 plec	53/3030 bok	53/3030 kýta	009/213 plec	009/213 bok	009/213 kýta	66/54 plec
14				6			
16	8	3	1	9	5	1	
18	13	10	8	15	9	4	
20	24	22	15	15	14	12	8
22	22	18	17	15	17	14	14
24	16	16	23	11	17	15	18
26	12	12	12	8	12	10	15
28	3	7	6	4	9	9	11
30	2	7	8	4	7	7	9
32		3	5	2	5	6	8
34		2	4	4	2	2	6
36			1	1	2	3	6
38				4	1	5	2
40				1		3	3
42				—		4	
44				1		1	
46						1	
48						1	
50						1	
52						1	
	2A/A 64's	2A/A 64's	A 60's	A 60's	A 60's	B 56's	AB 58's

Stavropolské merino ovce č. 53/3030.

Plec:	Mikrony	Četnost	%	% dle tabulky	d	d ²	yd	yd ²
	16	8	83	70	-3	9	24	72
	18	13			2	4	26	52
	20	24			1	1	24	24
	22	22			0	0		
	24	16			1	1	16	16
	26	12	17	30	2	4	24	48
	28	3			3	9	9	27
	30	2			4	16	8	32
	až							
	38						17	271

Výsledný sortiment:

navrženou metodou:

2A/A — 64's

variačně statistickou metodou

M — 21,66 — 2A/A — 64's

v — 15,6 %

δ — +- 3,38

Bok:	16	3	69	70	-4	16	12	48
	18	10			3	9	30	90
	20	22			2	4	44	88
	22	18			1	1	18	18
	24	16			0	0		
	26	12	31	30	1	1	12	12
	28	7			2	4	14	28
	30	7			3	9	21	63
	32	3			4	16	12	48
	34	2			5	25	10	50
	až						-35	445
	38							

Výsledný sortiment:

navrženou metodou

2A/A — 64's

variačně statistickou metodou

M — 23,30 — A — 60's

v — 17,9 %

δ — +- 4,18

Kýta:	16	1	76	65	-4	16	4	16
	18	8			3	9	24	72
	20	15			2	4	30	60
	22	17			1	1	17	17
	24	23			0	0		
	26	12	24	35	1	1	12	12
	28	6			2	4	12	24
	30	8			3	9	24	72
	32	5			4	16	20	80
	34	4			5	25	20	100
	36	1			6	36	6	36
	až						19	489
	42							

Výsledný sortiment:

navrženou metodou

A — 60's

variačně statistickou metodou

M — 24,38 — A — 60's

v — 18,1 %

δ — +- 4,4

Celkové zhodnocení vzorku č. 1.

Výsledný sortiment

2A/A — 64/60's

Vyrovnanost

V (nadprůměrná)

Žirné merino ovce číslo 009/213.								
Plec:	Mikrony	Četnost	%	% dle tabulek	d	d ²	yd	yd ²
	14	6	79	65	-4	16	24	96
	16	9			3	9	27	81
	18	15			2	4	30	60
	20	15			1	1	15	15
	22	15			0	0		
	24	11			1	1	11	11
	26	8			2	4	16	32
	28	4	21	35 /35-1/	3	9	12	36
	30	4			4	16	16	64
	32	2			5	25	10	50
	34	4			6	36	24	144
	36	1			7	49	7	49
	38	4			8	64	32	256
	40	1			9	81	9	81
	42	—	1	1	10	100		
	44	1			11	121	11	121
až	46						52	1066

Výsledný sortiment:

navrženou metodou:

A — 60's

Variačně statistickou metodou:

M — 23,04 — A — 60's

v — 28,03 %

δ — +- 6,46

Bok:	16	5	74	65	-4	16	20	80
	18	9			3	9	27	81
	20	14			2	4	28	56
	22	17			1	1	17	17
	24	17			0	0		
	26	12			1	1	12	12
	28	9			2	4	18	36
	30	7	26	35	3	9	21	63
	32	5			4	16	20	80
	34	2			5	25	10	50
	36	2			6	36	12	72
	38	1			7	49	7	49
	až							
	42						8	596

Výsledný sortiment:

navrženou metodou:

A — 60's

variačně statistickou metodou:

M — 24,16 — A — 60's

v — 18,93 %

δ — +- 4,90

Kýta:	16	1			-5	25	5	25
	18	4			4	16	16	64
	20	12			3	9	36	108
	22	14			2	4	28	56
	24	15	72	60	1	1	15	15
	26	10			0	0		
	28	9			1	1	9	9
	30	7			2	4	14	28
	32	6			3	9	18	54
	34	2			4	16	8	32
	36	3			5	25	15	75
	38	5			6	36	30	180
	40	3	26	40 / 40-2/	7	49	21	147
	42	4			8	64	32	256
	44	1			9	81	9	81
	46	1			10	100	10	100
	48	1			11	121	11	121
	50	1			12	144	12	144
	52	1	2	2	13	169	13	169
až								
58							102	1664

Výsledný sortiment:

navrženou metodou:
B — 56's

variačně statistickou metodou:
M — 28,04 — B — 56's
v — 28,32 %
δ — +- 7,94

Celkové zhodnocení vzorku č. 2.

Výsledný sortiment
Vyrovnanost

A/B — 60/58's.
V (průměrná)

Vzorek číslo 3.

Žírné merino ovce číslo 66/54.								
Plec:	Mikrony	Četnost	%	% dle tabulek	d	d ²	yd	yd ²
	20	8			-3	9	24	72
	22	14			2	4	28	56
	24	18	66	65	1	1	18	18
	26	15			0	0		
	28	11			1	1	11	11
	30	9			2	4	18	36
	32	8			3	9	24	72
	34	6	34	35	4	16	24	96
	36	6			5	25	30	150
	38	2			6	36	12	72
	40	3			7	49	21	147
až								
44							70	730

Výsledný sortiment:

navrženou metodou:
AB — 58's

variačně statistickou metodou:
M — 27,40 — AB — 58's
v — 19,12 %
δ — +- 5,24

Bok:	20	5			-4	16	20	80
	22	7			3	9	21	63
	24	18			2	4	36	72
	26	16	73	60	1	1	16	16
	28	15			0	0		
	30	12			1	1	12	12
	32	3			2	4	6	12
	34	8			3	9	24	72
	36	7	27	40 /40-1/	4	16	28	112
	38	4			5	25	20	100
	40	5			6	36	30	180
	42	—			7	49		
	44	—			8	64		
	46	—			9	81		
	48	—			10	100		
	50	1			11	121	11	121
až			1	2				
58						—	38	840

Výsledný sortiment:

navrženou metodou:

B — 56's

variálně statistickou metodou:

M — 28,76 — B — 56's

v — 20,03 %

δ — +- 5,76

Kýta:	20	6			-5	25	30	150
	22	8			4	16	32	128
	24	10			3	9	30	90
	26	11	63	55	2	4	22	44
	28	9			1	1	9	9
	30	10			0	0		
	32	9			1	1	9	9
	34	7			2	4	14	28
	36	6			3	9	18	54
	38	3			4	16	12	48
	40	4			5	25	20	100
	42	2	35	45 (45-2)	6	36	12	72
	44	5			7	49	35	245
	46	2			8	64	16	128
	48	2			9	81	18	162
	50	3			10	100	30	300
	52	1			11	121	11	121
	54	2			12	144	24	288
až			2	2				
66							96	1976

Výsledný sortiment:

navrženou metodou:

BC — 50's

variálně statistickou metodou:

M — 31,92 — BC — 50's

v — 27,30 %

δ — +- 8,7

Celkové zhodnocení vzorku č. 3.

Výsledný sortiment

B — 56's

Vyrovnanost

$\bar{V}$ (podprůměrná).

Texel ovce číslo 08/2126.

Plec:	Mikrony	Četnost	%	% dle tabulek	d	d ²	yd	yd ²
	18	5			-8	64	40	320
	20	6			-7	49	42	294
	22	13			6	36	78	468
	24	16			5	25	80	400
	26	10	74	55	4	16	40	160
	28	11			3	9	33	99
	30	5			2	4	10	20
	32	8			1	1	8	8
	34	7			0	0	14	28
	36	5			1	1	5	5
	38	2			2	4	4	8
	40	1	24	45 /45-2/	3	9	3	9
	42	4			4	16	16	64
	44	2			5	25	10	50
	46	—			6	36		
	48	1			7	49	7	49
	50	1			8	64	8	64
	52	1			9	81	9	81
	54	2	2	2	10	100	20	200
až								
66							-249	2299

Výsledný sortiment:

navrženou metodou:
BC — 50's

variačně statistickou metodou:

M — 29,02 — BC — 56's

v — 28,30 %

δ — +- 8,2

Bok:	20	2			-7	49	14	98
	22	4			6	36	24	144
	24	3			5	25	15	75
	26	6			4	16	24	96
	28	8	54	52	3	9	24	72
	30	12			2	4	24	48
	32	9			1	1	9	9
	34	10			0	0		
	36	5			1	1	5	5
	38	11			2	4	22	44
	40	4			3	9	12	36
	42	4			4	16	16	64
	44	11	44	48 /48-2/	5	25	55	275
	46	3			6	36	18	108
	48	2			7	49	14	98
	50	2			8	64	16	128
	52	2			9	81	18	162
	54	—			10	100		
	56	—			11	121		
	58	—			12	144		
	60	2			13	169	26	338
až			2	3				
72							68	1800

Výsledný sortiment:

navrženou metodou:
C — 48's

variačně statistickou metodou:

M — 35,36 — C — 48's

v — 23,75 %

δ — +- 8,40

Kýta:	20	6			-7	49	42	294
	22	5			6	36	30	180
	24	10			5	25	50	250
	26	6			4	16	24	96
	28	8	62	52	3	9	24	72
	30	7			2	4	14	28
	32	11			1	1	11	11
	34	9			0	0		
	36	6			1	1	6	6
	38	7			2	4	14	28
	40	7			3	9	21	63
	42	6			4	16	24	96
	44	2			5	25	10	50
	46	4			6	36	24	144
	48	2			7	49	14	98
	50	1	38	48	8	64	8	64
	52	—			9	81		
	54	1			10	100	10	100
	56	1			11	121	11	121
	58	1			12	144	12	144
							41	1845

Výsledný sortiment:

navrženou metodou:

C — 48's

variačně statistickou metodou:

M — 33,18 — C — 48's

v — 25,86 %

δ — +- 8,58

Celkové zhodnocení vzorku č. 4.

Výsledný sortiment:

C — 48's

Vyrovnanost:

V (nadprůměrná).

líček do příslušných drážek záznamové desky statistického počítadla (obr. 2). Kuličky jsou předem odpočítané, takže je zajištěno a současně i kontrolováno měření pouze 100krát.

Po vhození sté kuličky objeví se ve statistickém počítadle grafický záznam výskytu jednotlivých vlnovlasů podle jemnosti. Jak již bylo uvedeno, je záznamová deska kryta skleněnou deskou, na které jsou různobarevně vyznačeny hodnoty podle tabulky 1. Sortiment se zjišťuje podle zastoupení jemných, hrubých a extrémně hrubých vlnovlasů. Po ohlášení hodnot sta měření a po vytvoření grafického záznamu, posouvá pracovník B skleněnou deskou, kryjící počítadlo, směrem dolů tak dlouho, až procento jemných i hrubých vlnovlasů, vyznačených v grafu, odpovídá příslušným hodnotám vyznačeným na desce. Objeví-li se extrémně hrubé vlnovlasý, bere se v úvahu i jejich počet, o který se snižuje v rámci jejich přípustnosti a skutečnosti počet maximálně přípustných hrubých vlnovlasů. Minimální počet jemných vlnovlasů musí být v každém případě zachován v rámci limitu, určeného stupnicí.

Pro ujasnění postupu je uveden příklad v tabulce 2. Všechny vzorky byly komisionálně ohodnoceny zkušenými bonitéry a dosažené výsledky jak subjektivního hodnocení, tak i objektivního měření odpovídají příslušnému sortimentu.

Všechny vzorky i přes značně rozdílnou a odchýlnou strukturu skladu pohybují se v přípustné variabilitě sortimentu CD — 46'S. Jak rozbor ovce č. 2.108, tak i č. 254, i přes příměs extrémně hrubých vlnovlasů, je v přípust-

Kříženec valaška × texel ovce číslo 502/21.

Plec:	Mikrony	Četnost	%	% dle tabulek	d	d ²	yd	yd ²
	20	4	69	52	-7	49	28	196
	22	16			6	36	96	576
	24	16			5	25	80	400
	26	7			4	16	28	112
	28	5			3	9	15	45
	30	6			2	4	12	24
	32	6			1	1	6	6
	34	9			0	0		
	36	3			1	1	3	3
	38	3			2	4	6	12
	40	6	30	48 / 48 - 1/	3	9	18	54
	42	4			4	16	16	64
	44	2			5	25	10	50
	46	4			6	36	24	144
	48	1			7	49	7	49
	50	3			8	64	24	192
	52	1			9	81	9	81
	54	—			10	100		
	56	2			11	121	22	242
	58	1			12	144	12	144
	60	—	1	3	13	169		
	62	—			14	196		
	64	—			15	225		
	66	1			16	256	16	256
	až							
	72						-98	2650

Výsledný sortiment:

navrženou metodou:
C — 48's
 variačně statistickou metodou:
 M — 32,04 — BC — 50's
 v — 31,50 %
 δ — + — 10,09

ném limitu, stanoveném pro sortiment CD — 46'S. Rozbor vzorku č. 126 odpovídá těž procentickým zastoupením jemných vlnovlasů sortimentu CD — 46'S. Vzorek nelze zařadit do sortimentu C — 48'S, protože by procentické zastoupení jemných vlnovlasů kleslo na pouhých 48 %, ačkoliv limit stanoví 52 %, zatím co by přípustné procento hrubých vlnovlasů stouplo na 49 % a objevila by se 3 % extrémně hrubých vlnovlasů, takže by skutečné množství příměsi hrubých vlnovlasů činilo 52 %.

Takto zjištěnou variační křivkou, vytvořenou kuličkami ve statistickém počítadle je možno po zjištění výsledného sortimentu přenést na milimetrový papír a doplnit těmito záznamy: stádo, chovatel, plemeno, pohlaví, číslo zvířete, délka vlny, partie těla, stáří vlny, datum odběru vzorku, procento dřeňových vlnovlasů a sortiment a tak zachovat trvalý záznam struktury zkoušeného vzorku.

Na vyrovnanost rouna usuzujeme z porovnání variačních křivek a zjištěných sortimentů ze všech tří partií tělesných. Je-li mezi těmito rozborů rozdíl menší než jeden sortiment, hovoříme o nadprůměrné vyrovnanosti a značíme podtržením písmene „v”. Je-li rozdíl větší jednoho sortimentu, mluvíme o nevyrovnanosti a značíme ji nadtržením písmene „v”.

Bok:	22	2			-8	64	16	128
	24	1			7	49	7	49
	26	4			6	36	24	144
	28	8			5	25	40	200
	30	8	50	48	4	16	32	128
	32	6			3	9	18	54
	34	4			2	4	8	16
	36	5			1	1	5	5
	38	8			0	0		
	40	4			1	1	4	4
	42	6			2	4	12	24
	44	6			3	9	18	54
	46	9			4	16	36	144
	48	9			5	25	45	225
	50	5			6	36	30	180
	52	3	48	52 /52-2/	7	49	21	147
	54	3			8	64	24	192
	56	1			9	81	9	81
	58	2			10	100	20	200
	60	—			11	121		
	62	2			12	144	24	288
	64	—			13	169		
	66	2			14	196	28	392
	68	—			15	225		
	70	2	2	3	16	256	32	512
až								
94							153	3167

Výsledný sortiment:

navrženou metodou:

D — 44's

variačně statistickou metodou:

M — 41,06 — D — 44's

v — 27,30 %

δ — +- 11,19

Na obrázku číslo 3 jsou pro informaci zachyceny grafy několika rozborů z velkého počtu vzorků vln různých plemen tak, jak je dostává po zpracování do ruky zootechnik — plemenář, aby na jejich podkladě po zpřesnění při celkové klasifikaci stáda sestavil přípařovací plán. Mimo grafický záznam je možno poříditi trvalý zápis o provedeném rozboru — tabulka 4.

Pro úplnost práce bylo uskutečněno zhodnocení předložených dosažených výsledků jak metodou navrženou, tak i metodou variačně statistickou a rozborů byly porovnány se skutečným zjištěním zkušného bonitéra přímo na zvířeti a konstatováno, že rozborů, konané navrhovaným postupem, jsou shodné se zjištěním bonitéra. Při propočtu variačně statistickým bylo použito běžně užívaného způsobu propočítávání podle J o h a n s e n a:

$$M = M_0 \pm \frac{S y d}{n} \cdot k$$

$$\delta = \pm \delta' \cdot k$$

$$\delta' = \pm \sqrt{\frac{S y d^2 - n - \left(\frac{S y d}{n}\right)^2}{n - 1}}$$

$$v = \frac{100 \cdot \delta}{M}$$

Kýta:	20	2			-9	81	18	162
	22	3			8	64	24	192
	24	4			7	49	28	196
	26	4			6	36	24	144
	28	8			5	25	40	200
	30	11	71	48	4	16	44	176
	32	10			3	9	30	90
	34	8			2	4	16	32
	36	7			1	1	7	7
	38	7			0	0		
	40	7			1	1	7	7
	42	5			2	4	10	20
	44	5			3	9	15	45
	46	3			4	16	12	48
	48	4			5	25	20	100
	50	2			6	36	12	72
	52	1			7	49	7	49
	54	1	25	52 / 52-3/	8	64	8	64
	56	1			9	81	9	81
	58	1			10	100	10	100
	60	1			11	121	11	121
	62	—			12	144		
	64	—			13	169		
	66	1			14	196	14	196
	68	1			15	225	15	225
	70	1			16	256	16	256
	72	1			17	289	17	289
	74	—	4	3	18	324		
	76	1			19	361	19	361
až								
94							-29	3229

Výsledný sortiment:

navrženou metodou:

D — 44's

variace statistickou metodou:

M — 37,42 — CD — 46's

v — 30,40 %

δ — ± 11,4

Celkové zhodnocení vzorku č. 5.

Výsledný sortiment:

D — 44's

Vyrovnanost:

V (průměrná).

Souhrn

Cenným přínosem práce je přechod od složitého matematického propočtu k mechanickému zjišťování výsledků pouhým odečtením jednotlivých hodnot, takže není třeba k práci použít kvalifikovaných kádrů. Porovnáme-li potřebu času, který se pro rozbory vlny potřebuje při použití matematické metody a navrženého postupu, počínaje přípravou vzorků a konče zakreslením jemnostní křivky, včetně vyplnění evidenčních dat, stanovení sortimentu a v případě měření tří vzorků i vyrovnanosti celého rouna, dojdeme k závěru, že při rozborech navrhouvanou metodou se zkrátí potřebná doba asi o polovinu.

Nový způsob zjišťování sortimentu po případě vyrovnanosti celého rouna, kteréžto hodnoty zpřesněny bonitérem při posouzení hustoty vlny obrůstu zví-

řete a po ohodnocení i ostatních vlastností vlny a exteriéru úplně vyhovuje potřebám plemenáře a má po zhodnocení proti dnes užívaným metodám řadu předností, z nichž je si hlavně ocenit těchto:

1. Možnost použití navrhované metody pro všechny druhy vlny.
2. Rychlost a jednoduchost při vyhovujících výsledcích jak pro plemenáře, tak i pro určení textilní použitelnosti.

Navržený postup zjišťování sortimentu vlny je dalším přínosem výzkumných pracovníků chovatelské praxe. Svou jednoduchostí a dostatečnou přesností úplně vyhovuje potřebám plemenáře a stane se nepostradatelným pomocníkem při dalším prohlubování šlechtitelské práce v chovu ovcí.

Literatura

Ivanov M. F.: Ovcevodstvo - Moskva 1934. — Fischer - Fuchsig - Seidel: Jednotná metodika pro rozборы vlny plemenných ovcí - závěrečná zpráva 1953. — Frölich - Tänzer - Spöttel: Wollkunde - Berlín 1929. — Filijanskij K. D.: Organizacija tonkorunnogo ovcevodstva - Moskva 1948. — Kovač V.: Ovčiarstvo - Bratislava 1955. — Kurz V.: Základy chovu ovcí - Praha 1952. — Vlnoznalství pro šlechtitele ovcí - Praha 1954. — Návrh metodiky určování výtěžnosti a jakosti vlny plemenných ovcí - Sborník ČSAZV - Praha 1952. — Hodnocení vlny - Náš chov - Praha 1941. — Fučík F.: Ovčí vlna, srsti, chlupy - Brno 1948. — Kronacher J.: Neues über Haar und Wolle - Berlín - Züchtungskunde 1929. — Kuzněcov T. I.: Šerstovedenije - Moskva 1950. — Macalík B.: Morfologická a mikroskopická analýza vlny racek - ČAZ Praha 1929. — Myšínský O. a kolektiv: Zkušebnictví v textilním průmyslu - Praha 1952. — Vanický M.: Směrnice pro plemenářskou práci v chovu ovcí. SIP - Praha 1952. — Wolf J.: Mikroskopická technika - Praha 1940.

Быстрое определение сортамента шерсти для племенного овцеводства

Ценным вкладом нового метода является переход от сложного математического расчета к механическому определению результатов путем отсчета отдельных показателей, таким образом для этой работы нет необходимости привлекать квалифицированные кадры. Если будем сравнивать необходимое количество времени для анализа шерсти путем математического метода и предлагаемого метода, начиная с приготовления образца до зарисовки кривой тонины шерсти, включая заполнение карт учета, определения сортамента, а в случае измерения трех образцов и равномерности всего руна, придем к заключению, что при анализах, производимых предлагаемым методом, необходимое время сократится приблизительно наполовину.

Новый способ определения сортамента, в некоторых случаях равномерности всего руна, показатели которых уточняются экспертом при определении густоты шерсти животных, и после оценки также остальных качеств шерсти и экстерьера, вполне отвечает требованиям овцевода-специалиста по племенному делу и после произведенной сравнительной оценки с методами, применяемыми в настоящее время, имеет целый ряд преимуществ, из которых в первую очередь необходимо оценить следующие:

1. возможность использовать предлагаемые методы для всех сортов шерсти,

2. быстрота и простота с благоприятными результатами как для племенного хозяйства, так и для определения возможности использования для текстильных целей.

Предлагаемый новый метод объективного определения сортимента шерсти является дальнейшим вкладом работников исследования в практику овцеводства. По своей простоте и достаточной точности этот метод вполне отвечает требованиям племенного хозяйства и становится незаменимым помощником при дальнейшем углублении селекционно-племенной работы по овцеводству.

Rapid Determination of Wool Grades for Breeding Purposes

A valuable contribution of the new method is the change from a complicated mathematical calculation to a mechanical determination of results by the simple subtraction of different values, so that skilled workers need not be used for this work. If we compare the time consumed in using the mathematical method and the proposed method for analyzing the wool, beginning with the preparing of the wool samples and ending with the sketching of curves of fineness, including the supplementing with data from records, establishing the grades, and — if three samples are being measured — the evenness of the whole coat of wool, we come to the conclusion that in making analyses by the proposed method, the time necessary for the analysis is cut about in half.

The new method of ascertaining the grade or evenness of the entire coat, values which are made more precise by the grader in judging the denseness of the wool of the sheep and after evaluation of the other qualities of the wool as well as the external appearance, completely suits the needs of the sheep breeder and has a number of advantages over the method used today for evaluation, the chief of which are:

1. the possibility of using the proposed method for all types of wool,
2. rapidity and simplicity, with suitable results both for the sheep breeder and for the determination of usefulness in the textile industry.

The new method for an objective determination of grade of wool is a further contribution research workers to livestock raisers. In its simplicity and sufficient precision it completely suits the needs of the breeder and will become an indispensable aid in the further improvement of sheep breeding work.

Eine schnelle Bestimmung der Wollsortimente für Zuchtzwecke

Ein wertvoller Beitrag der neuen Methode ist der Übergang von einer komplizierten mathematischen Ausrechnung zum mechanischen Feststellen der Ergebnisse durch einfaches Ablesen der Werte. Demzufolge ist es nicht notwendig, zu dieser Arbeit qualifizierte Kader einzusetzen. Wenn wir den für die Wollhaarbeurteilung nötigen Zeitaufwand bei Anwendung der mathematischen Methode und der vorgeschlagenen Methode vergleichen, und zwar angefangen mit der Probenvorbereitung und beendet mit der Aufzeichnung der Feinheitskurve, inklusive Ausfüllen von Evidenzdaten, Sortimentenbestimmung und im Falle einer Messung von drei Proben auch der Ausgeglichenheit des Vlieses, dann ergibt sich die Schlußfolgerung, daß durch die entworfene Methode die Analysenzeit rd. um die Hälfte gekürzt wird.

Die neue Methode der Sortimentenbestimmung, bzw. der Ausgeglichenheit des Vlieses, welche Werte durch den Boniteur präzisiert werden, entspricht nach der

Bewertung der übrigen Wolleneigenschaften dem Bedarf des Züchters und hat im Vergleich mit den bisher angewandten Methoden eine Reihe von Vorteilen, von welchen besonders die folgenden zu schätzen sind:

1. Möglichkeit der Anwendung vorgeschlagener Methode für alle Wollarten,
2. Schnelligkeit und Einfachheit bei entsprechenden Ergebnissen sowohl für den Zuchtleiter, wie auch für Festlegung der Brauchbarkeit für Textilzwecke.

Die vorliegende neue Methode der objektiven Feststellung des Wollensortimentes ist ein weiterer Beitrag der Forscher der züchterischen Praxis. Durch ihre Einfachheit und genügende Genauigkeit entspricht sie völlig den Ansprüchen des Zuchtleiters. Die Methode wird ein unentbehrliches Hilfsmittel bei weiterer Vervollkommnung der Veredelungsarbeit in der Schafzucht werden.

Příspěvek ke studiu vlivu jodovaného kaseinu na snášku slepic

К вопросу о влиянии йодированного казеина на яйцекладку кур

Contribution Toward the Study of the Effect of Iodized Casein on the Laying of Hens

Ein Beitrag zum Studium des Einflusses von jodiertem Kasein auf die Legeleistung
der Hennen

Z. MÜLLER a Z. PEKÁREK

ÚKZÚZ — Laboratoře pro zemědělskou biochemii, přednosta ústavu Ing. J. Fořt

Došlo dne 27. XI. 1956

Úvod

Naše práce má čistě orientační ráz a je dodatkem širěji rozpracovaného výzkumného problému: „Vyzkoušení jodovaných bílkovin u kojících prasnic“. Zajímá nás především vliv thyroxinu, podávaný ve formě jodovaného kaseinu, na růst kuřiček, jejich nosnost, a zvláště pak, do jaké míry lze podáváním jodovaného kaseinu urychlit počátek snášky kuřiček, t. j. uspěšit jejich pohlavní vývoj, projevující se prvním sneseným vejcem. Pro srovnání jsme podávali jodované bílkoviny také starším nosnicím, již na přelomu snášky, abychom si zjistili reakci štítné žlázy na thyroxin při různém stáří slepic a při různém stupni funkce štítné žlázy.

Základem současných snah při intensifikaci živočišné výroby je hledání prostředků, jimiž bychom účelně ovlivnili látkovou výměnu domácích zvířat jak ve smyslu fyziologického efektu, tak i ekonomicky. V živočišné výrobě se zkoumá účinek jodovaných bílkovin již dlouhou dobu. Zájem o ně byl podnícen skutečností, že obsahují v podobě organicky vázaného jodu i thyroxin, hlavní hormon štítné žlázy, a že biologický účín tohoto preparátu se neruší perorálním podáváním. Vliv štítné žlázy na celkový metabolismus živočišného organismu je činitelem velmi významný, v určitém smyslu i prvořadý.

Podstatná složka jodovaných bílkovin — jod, je dobře znám v zemědělské praxi ve formě stopového prvku. Působení jodu jako stopového prvku a jodu organicky vázaného ve formě jodovaných bílkovin nelze ovšem slučovat. Oba přípravky jsou zkrmovány ve značně rozdílných dávkách.

Výše hladiny jodu v krvi organismů nerozhoduje o vlivu jodu na funkci štítné žlázy, neboť jen 20–30 % krevního jodu má biologický účín, poněvadž jod je zde vázán na bílkovinu. Normální intensita přeměny látek, má-li být jodem ovlivněna, vyžaduje zásahu jodu v organické formě. V žádné anorganické formě jod nemá tohoto účinku.

Zatím co stopovým jodem se štítná žláza sytí a podle potřeb organismu převádí jej svou biochemickou činností v biologicky účinnou formu — thyroxin, jodované bílkoviny přinášejí organismu již hotovou látku, a to většinou v míře vyšší, než je normální štítná žláza schopna vytvořit. Je tedy vliv jodovaných bílkovin na živočišný organismus mohutnější a rozsáhlejší.

Vedle funkčního stavu štítné žlázy — mírné hyperfunkce pomocí jodovaných bílkovin, studují se i možnosti použití v živočišné výrobě druhou extrémní funkcí štítné žlázy — hypofunkci, vyvolanou podáváním strumigenů, látek s inhibičním působením na thyroideu (látky antithyreoidální).

Všeobecná část

Jodované bílkoviny byly zkoušeny jako stimulatory laktace u dojnic i prasnic v zahraničí i u nás na velmi početném materiálu. Také u drůbeže je znám jejich vliv na opeření i nosnost vajec, díky našim a zahraničním autorům. U nás byla již před 30 lety pokusně zkrmována sušená štítná žláza drůbeží, ale zatím nebylo zkoušeno zkrmování jodovaných bílkovin.

Prvé pokusy u nás konali v tomto směru K ř í ž e n e c k ý a P o d h r a d s k ý (1): zjistili, že drůbež, která je krmena štítnou žlázou, rychleji pelichá, avšak současně veškeré krycí peří rychleji narůstá než u kontrolních kuřat. Později oba autoři v dalším pokuse poukázali na to, že kuřata, krmená štítnou žlázou, prokázala zvýšenou růstovou schopnost, avšak jen do určitých hranic. Při dlouhodobém podávání přípravku kuřata hynula za příznaků otravy, jako následku hyperthyreosy.

V zahraničí T a y l o r a B u r m e s t e r (15) popisují zvýšení produkce vajec u nosnic, jimž byl podáván organicky vázaný jod ve formě jodovaných bílkovin. Připomínají důležitost dokonale plnohodnotné výživy. R e i n e c k e (13) sledoval účinky jodování na fyzikální a chemické vlastnosti bílkovin a jejich působení na laktaci u krav, na růst těla, peří u ptáků a produkci vajec u slepic. Popsaného pracovního postupu při jodování bílkovin jsme částečně použili a modifikovali při přípravě jodovaných preparátů.

H a s a d o, M o g i a A b é (9) sledovali vliv syntetického thyroxinu na kuřatech a nosnicích (produkce vitellinu). Pokusným skupinám podávali buď thyroxin samotný nebo v kombinaci s folikulinem (hormon vaječníku). Podle nich má thyroxin potlačovat tvorbu vitellinu u drůbeže.

Thyroxin působí především na celkový metabolismus organismu. Přisuzuje se mu schopnost regulovat aktivitu řady různých enzymových systémů, některými autory je považován přímo za koenzym. Tím by thyroxin nabýval kontroly nad metabolismem tkání. Ovšem thyroxin nepodmiňuje fyziologické pochody, ale katalyticky je neobyčejně urychluje. Na příklad thyroxin ovlivňuje metabolismus bílkovin tím, že působí rozmnožení sulphydrylových skupin v bílkovinách, čímž podporuje oxydaci bílkovin. Při osvětlování účinků thyroxinu musíme přesně odlišovat působení thyroxinu samého a vliv štítné žlázy jako celku, neboť štítná žláza obsahuje a produkuje několik hormonů — thyroxin, trijodthyronin a j. Dnes se považuje za vlastní účinnou látku štítné žlázy trijodthyronin a thyroxin za jeho meziprodukt při biosynthese. Z toho je zřejmé, že mnohé výsledky pokusů s podáváním štítné žlázy nebo thyroxinu jsou zatíženy interpretační chybou. Platí však, že thyroxin sám zvyšuje přeměnu látkovou podobně jako podávání štítné žlázy.

Způsob účinku thyroxinu není znám. V poslední době se soudí na základě pokusů Mansfeldových (12), že thyroxin nepůsobí jen na buňky, ale také na celý centrální nervový systém. Podle Mansfelda vniká thyroxin za normálních okolností do mozku, odkud se periferními nervy dostává do tkání, kde působí po své latenční době (u krys trvá latenční doba 24 hod.). Když jsou buňky tkáně poškozeny z nedostatku kyslíku, bývá doba latence značně kratší, až 30 minut. Vedle latence je další charakteristikou thyroxinu dlouhé trvání účinku.

V pokusu na zvířatech bylo zjištěno, že thyroxin vyvolává tvorbu anti-látek, které působí vazbu komplementu. Byly prokázány v plasmě krevní u thyreotoxikosis.

Thyroxin je dále nutný k methylování mnohých látek v organismu na př. kyseliny guanidinoctové na kreatin. Při studiu působení thyroxinu na enzymový systém bylo prokázáno, že má vliv na přeměnu karotenu ve vitamin A. Tato okolnost potvrzuje snahu organismu po vzájemném propojení a vyvážení jednotlivých funkčních složek k zabezpečení normálního chodu organismu, neboť vitamin A je jedním z antagonistů thyroxinu. Zmírňuje totiž následky otravy thyroxinem. Dalším známým antagonistou je kyselina benzoová, která konkuruje thyroxinu při vazbě na volné aminokyseliny bílkovin. Samotný thyroxin je výrazným synergistou celé řady hormonů, na př. pohlavních, somatotrofního a dalších.

Účinky thyroxinu na ptáky nejsou již známy v tak širokém měřítku jako u ssavců. Štítná žláza ptáků obsahuje nejvíce jodu u obratlovců. U slepic stoupá obsah jodu ve štítné žláze v době nočnosti. Na podávání thyroxinu jsou ptáci méně citliví snad proto, že thyroxin je u nich rychleji inaktivován. Nejvýrazněji se projevuje činnost štítné žlázy u ptáků na jejich opeření, resp. pelichání. Normální pelichání je asi způsobeno periodicky zvýšenou funkcí štítné žlázy, neboť aplikací thyroxinu vyvoláme rychlejší výměnu perí i jeho novotvorbu. Při chronické hyperfunkci štítné žlázy však takové perí vypadává dříve, než se plně vyvinulo.

Při hyperthyreose zůstává dýchací kvocient celkem nezměněn. Dynamický účinek bílkovin je zvýšen (zmnožení sulfhydrylových skupin), avšak účinek uhlovodanů a tuků se podstatně nemění. Z toho vyplývá, že kalorická hodnota má být kryta především složkami uhlovodanovými a tukovými, kdežto dávky bílkovin nad optimum jsou nevhodné.

Účinnost thyroxinu je závislá i na okolnostech zevních. Zvláště teplota prostředí je specifická. V létě je citlivost organismu k thyroxinu dosti oslabena, stejně tak při chovu zvířat v teplém prostředí.

Experimentální část

Příprava jodovaného preparátu, kterého jsme použili v našem pokusu, je podrobně popsána v práci Z. Müllera a Z. Ženíška (13). Je třeba zdůraznit, že biologická aktivita preparátu je přímo závislá na stupni jodace bílkovin. Hlavním činitelem je zde teplota, za níž jodace probíhá (teplota 60–70° se ukázala jako nejproduktivnější) a doba přístupu vzduchu.

Jodovaná bílkovina není pro biochemismus štítné žlázy nijak atypickým činitelem, neboť thyroxin je sám vázán v thyreoglobulinu, bílkovině, obsahující až 1 % jodu. V našem pokusu byl podáván preparát s obsahem 0,3 % thyroxinu.

Tab. 1. Vliv jodovaného kaseinu na snášku u starších nosnic (tříletých)
 Табл. 1. Влияние иодированного казеина на яйценосность старых (трехлетних) несушек
 Table 1. Effect of iodized casein on laying of older hens (three-year-olds)
 Tab. 1. Einfluß von jodiertem Kasein auf die Legeleistung bei älteren (dreijährigen)

		Pokusné období (rok 1952)							Snáška
		duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	celkem
Kontrolní skupina (5 nosnic)	Průměrná a živá váha 1 nosnice	1810	1830	1960	1880	1880	1860	1840	
	počet vajec celkem	87	98	62	49	39	28	33	396
	na 1 nosnici	17,4	19,8	12,4	9,8	7,8	5,6	6,6	79,4
Pokusná skupina s jodov. bílkovinami (10 nosnic)	Průměrná živá váha 1 nosnice	1805	1800	1760	1760	1780	1760	1680	—
	počet vajec celkem	184	232	139	108	86	53	41	843
	na 1 nosnici	18,4	23,2	13,9	10,8	8,6	5,3	4,1	84,3

Tab. 2. Vliv jodovaného kaseinu na snášku vajec u mladých kuřiček Rhode Island
 Табл. 2. Влияние йодированного казеина на яйценосность молодок породы род-айланд
 Table 2. Effect of iodized casein on laying of young Rhode Islands pullets
 Tab. 2. Einfluß von jodiertem Kasein auf die Legeleistung bei Junghennen Rhode Island

Skupina	Číslo kuřičky	Rok 1954												
		Leden				Únor				Březen				Celkem
		4.—10.	11.—17.	18.—24.	25.—31.	1.—7.	8.—14.	15.—21.	22.—28.	1.—7.	8.—14.	15.—21.	22.—28.	
Kon- trolní	3	—	—	—	—	—	—	1	2	1	3	2	3	12
	6	—	—	—	—	—	—	4	4	3	3	2	4	20
	10	—	—	—	—	—	1	1	3	4	3	3	3	18
	Celkem	—	—	—	—	—	1	6	9	8	9	7	10	50
Pokusná	48	2	5	6	7	7	7	7	6	6	7	5	7	72
	51	—	—	—	—	2	2	6	7	6	7	7	6	43
	17*	—	—	—	—	—	—	1	2	2	—	1	2	8
	34	3	4	2	4	5	7	4	4	6	7	7	5	58
	45	—	—	—	—	—	—	1	1	2	1	6	6	17
	5	—	—	—	—	—	—	—	1	3	4	4	1	13
	50	—	—	1	2	3	4	4	3	4	4	4	3	32
	4	—	—	—	—	—	—	—	1	3	2	3	2	11
	15	—	—	—	—	—	2	3	3	5	4	4	4	24
	53	—	—	—	—	—	—	2	7	7	6	7	6	35
	Celkem	5	9	9	13	17	22	28	35	42	43	48	42	313

*) V březnu onemocněla (osteoporosa).

Metodika pokusu

a) K pokusu jsme použili nosnic již na přelomu nejintenzivnější snášky roku — nosnic 3letých s poměrně již špatnou snáškovou schopností. Nosnice jsme rozdělili do dvou skupin, 5 nosnic do skupiny kontrolní a 10 do skupiny pokusné. Při rozdělení jsme brali zřetel na vzájemnou vyrovnanost jednotlivých kusů i skupin.

b) Nosnice byly ustájeny v klecích, byly individuálně sledovány a individuálně byla o nich vedena evidence snášky.

c) Základním krmivem byla krmná dávka tohoto složení:

30 g standardní bílkovinné směsi pro nosnice,

20 g pšeničných klíčků,

5 g insulinového odpadu,

25 g pařených brambor,

10 g zelené píce nebo mrkve,

40 g zrna na noc.

Kontrolní skupina dostávala pouze základní krmnou dávku, pokusná skupina dostávala k základní krmné dávce přídatek 0,5 g jodovaného kaseinu, který byl podáván každé nosnici do zobáku v tabletce.

Výsledky pokusu

Z tab. 1 je patrné, že snáška pokusných nosnic byla již od prvního měsíce pokusu znatelně vyšší proti kontrolní skupině, avšak 7. měsíce snáška kontrolní skupiny byla zase poněkud větší než u skupiny pokusné. Z celkového počtu vajec za dobu sedmi měsíců připadá u kontrolních nosnic na 1 nosnici 79 vajec, na pokusnou nosnici 84 vajec. Z toho vyplývá rozdíl 6,17 % pro pokusnou skupinu.

Poněvadž poměrná váha vejce u skupiny s jodovaným kaseinem zdála se nám hned 3. týden po zahájení pokusu menší proti kontrolním vejcům, provedli jsme rozdělení vajec podle četnosti, abychom získali správný průměr vejce ve skupině kontrolní a pokusné.

Znázornění váhy vajec u skupiny kontrolní podle rozložení četnosti

Velikost vejce	x	(x-A)	f	f · (x-A)
30-34	32	-5	1	-5
35-39	37	-4	1	-4
40-44	42	-3	5	-15
45-49	47	-2	29	-58
50-54	52	-1	128	-128
55-59	57 = A	0	172	-
60-64	62	+1	31	+31
65-69	67	+2	22	+44
70-74	72	+3	7	+21

$$M = A + \frac{f(x - A)}{N} = A - 1,44$$

N 396 +96 -210
 + 96
 -114

Průměrná váha 1 vejce u kontrolní skupiny činí 57—1, 44=55, 56 gr.

x	(x-A)	f	f · (x-A)
32	-4	22	- 88
37	-3	29	- 87
42	-2	86	-172
47	-1	235	-235
52 = A	0	270	-
57	+1	104	+104
62	2	58	+116
67	3	18	+ 54
72	4	21	+ 84

$$M = A - 1,33$$

843

+358

-582

+358

-284

Průměrná váha 1 vejce v pokusné skupině činí

52-1,33 = 50,67.

Je tudíž o 9 % nižší než u skupiny kontrolní.

x = střed třídy

A = střední hodnota

f = třídí četnost

i = třídí interval

M = aritmetický průměr

U tohoto pokusu je patrné působení jodovaného kaseinu na snížení váhy pokusných nosnic. Zatím co váha pokusných nosnic z počáteční váhy 1810 g se celkem pouze mírně pohybovala kolem průměru a nepoklesla pod počáteční váhu, pokusné nosnice zaznamenaly zvláště ke konci pokusu znatelné snížení živé váhy, které činilo téměř 10 %.

Pokus s jodovaným kaseinem u kuřiček (Rhode Island)

Metodika pokusu

U kuřiček, které dosáhly začátkem ledna stáří 5 měsíců, bylo aplikováno při živé váze 1.550-1.580 g stejné množství jodkaseinu jako u předchozího pokusu - 0,5 g.

Celkový počet 13 slepiček byl rozdělen do 2 skupin, a to do skupiny pokusné a kontrolní. Kontrolní skupina byla zastoupena pouze třemi kusy, protože ostatní kuřičky, které jsme do tohoto pokusu nezařadili, mohly sloužit jako částečná druhá kontrola pokusných kuřiček, kterých bylo ponecháno ve skupině deset.

Kuřičky byly umístěny v klecích a byly krmeny základní směsí tohoto složení:

10 % sušeného mléka,	5 % vojtěšky mleté,
5 % pivovarských kvasnic,	40 % obilních šrotů,
35 % obilních klíčků,	0,1 % ozářených kvasinek
5 % minerální přísady,	

Dávka na den a na jednu kuřičku:

70 g základní směsi,	10 g krmné řepy,
20 g pařených brambor,	10 g zrna na noc.

Kuřičky byly v pokusu od 14. XII., a již 4. I. nám v pokusné skupině dvě kuřičky poměrně v raném věku 5 měsíců začaly snášet a v 5. pokusném týdnu snášely již 3 kuřičky. V polovině února, jak je z tab. 2 patrné, snesla první vejce jedna z kontrolních kuřiček, zatím co z pokusných kuřiček snášelo již 5, a to velmi intenzivně, dokonce 2 kuřičky již každý den. Do konce února

snášely již všechny kuřičky, avšak intenzita snášky u kuřiček pokusných byla značně vyšší proti snášce kuřiček kontrolních.

Pokus byl pouze krátkodobý, orientační, trval toliko 3 měsíce. Z výsledků, které byly za tuto krátkou dobu získány, vyplývá, že kontrolní kuřičky v průměru na 1 nosnici snesly za celé pokusné období 17 vajec, pokusné kuřičky snesly v průměru 31 vajec.

I když nelze z tohoto pokusu vyvozovat pro praxi spolehlivé závěry, je tento výsledek značně pozoruhodný již vzhledem k tomu, že zdravotní stav jodkaseinem ovlivňovaných kuřiček byl nápadně lepší proti kuřičkám kontrolním, což se projevovalo vzápětí po zahájení pokusu. Pokusné kuřičky se za měsíc podávání jodkaseinu značně opeřily a leskem peří, intenzitou zabarvení hřebínku a podle ostatních známek se velmi výrazně odlišovaly od kontrolních kuřiček.

Pokud jde o váhu vajec, docházíme k negativnímu výsledku: z rozložení variace podle váhy vajec (diagr. 1) je patrné, že variační polygon pokusné skupiny je posunut směrem k nižší váze vejce, variační polygon kontrolní skupiny k vyšší váze vejce.

Aby lépe vynikl rozdíl ve velikosti vajec mezi kontrolní a pokusnou skupinou uvádíme srovnání jednak absolutního počtu vajec podle četnosti v jednotlivých třídách, jednak též srovnání procentické.

Kontrolní kuřičky:

Velikost vejce	x	(x-A)	f		f · (x-A)
			ks	%	
30-34	32	-4	1	2	-4
35-39	37	-3	2	4	-6
40-44	42	-2	5	10	-10
45-49	47	-1	4	8	-4
50-54	52 = A	0	24	48	-
55-59	57	+1	12	24	+12
60-64	62	+2	2	4	+4
			50	100 %	+16 -24
					+16
					-8

$$M = A - 0,8.$$

Průměrná váha 1 vejce v kontrolní skupině činí 51,2 g.

Pokusné kuřičky:

Velikost vejce š	x	(x-A)	f		f · (x - A)
			ks	%	
30-34	32	-3	19	6,1	-57
35-39	37	-2	28	8,9	-56
40-44	42	-1	89	28,4	-89
45-49	47 = A	0	133	42,6	-
50-54	52	+1	42	13,4	+42
55-59	57	+2	1	0,3	+2
60-64	62	+3	1	0,3	+3
			313	100 %	+47 -202
					+47
					-155

$$M = A - 2,44$$

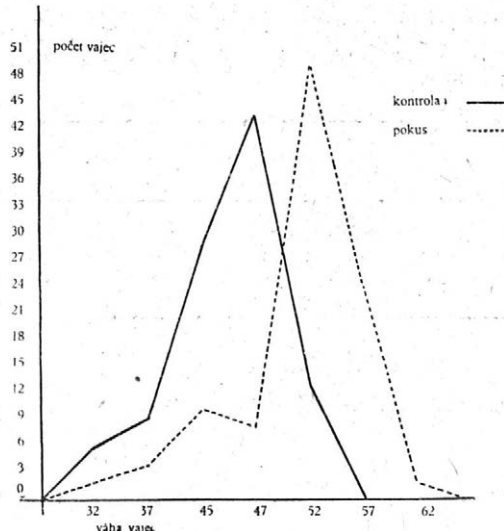
Průměrná váha 1 vejce v pokusné skupině je tedy 44,56 g.

Diagr. 1. Rozložení variace váhy vajec u skupiny kontrolní a pokusné při skrmo-
vání jodovaného kaseinu (v %)

Диagr. 1. Распределение изменения веса яиц у контрольной и подопытной групп при прибавлении в корм иодиров. ка-
зеина (в %)

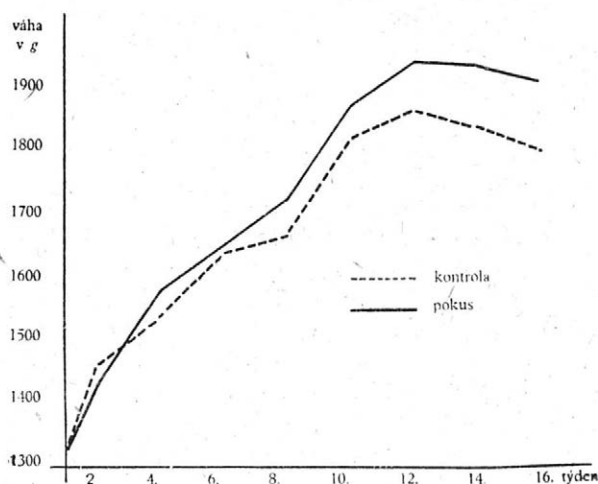
Diagr. 1. Distribution of variation of weight of eggs in control group and in group fed with iodized casein (in per-
centages)

Diagr. 1. Die Verteilung der Variation des Eigewichtes bei der Kontroll- und Ver-
suchsgruppe bei Verfütterung von jodier-
tem Kasein (in %)



Z tohoto výsledku je patrné, že váha vajec kuřiček pokusných byla značně nižší proti váze vajec skupiny kontrolní. Avšak podle hodnocení celkové va-
ječné hmoty má pokusná skupina značný náskok před skupinou kontrolní.

Sledujeme-li dále váhu kuřiček podrobně v týdnech, jak je uvedeno v diagr. 2, vidíme, že ačkoliv u předcházejících pokusů nám jodkasein u pokusné sku-
piny nosnic snižoval živou vá-
hu, u mladých kuřiček toto sni-
žení živé váhy nenastalo. Na-
opak, růst pokusných kuřiček
byl intensivnější téměř ve všech
případech. Nelze tak usuzovat
z poměrně jen malého obsazení
kontrolní skupiny, již předsta-
vovaly v tomto pokuse 3 kusy,
ale, jak již vpředu bylo řečeno,
též podle váhy stejně starých
kuřiček, které byly zařazeny
v počtu 40 kusů v jiném pokusu.
Průměr těchto kuřiček nedosa-
hoval ani v exteriérových zna-
cích, ani ve váze, zdaleka ne
ve snášce, stejného nebo přibliž-
ně stejného výsledku jako naše
pokusná skupina s jodovým ka-
seinem.



Diagr. 2. Křivka váhy kuřiček v pokuse s jodo-
vaným kaseinem

Диagr. 2. Кривая веса молодок во время опыта
с иодиров. казеином

Diagr. 2. Curve of weight of pullets in experi-
ment with iodized casein

Diagr. 2. Gewichtskurve der Junghennen bei dem
Versuch mit jodiertem Kasein

Vzhledem k tomu, že jsme
se v literatuře často se-
kávali s problémem výroby jodovaných
vajec pro speciální dietické účel-
y (Švýcarsko a jiné země),

zajímal nás obsah jodu ve vejcích od pokusných kuřiček. Poněvadž množství jodu ve vejcích bylo kvantitativně nezjistitelné, provedli jsme stanovení kvalitativní:

Skupina	Obsah jodu ve vejcích
Kontrolní	žádný
Pokusná	+++

Z tohoto stanovení je patrné, že při podávání jodovaných preparátů zvýšil se znatelně, i když ne podstatně, obsah jodu ve vejcích.

Diskuse

Abychom si mohli vysvětlit výsledky dosažené podáním jodovaných bílkovin u drůbeže v našem pokusu, bude užitečné pokusit se o jakési schema.

Zhruba možno říci, že jodované bílkoviny u starších nosnic způsobily zvýšenou snášku, vejce však byla lehčí než vejce skupiny kontrolní. Živá váha pokusných nosnic začala průběhem pokusu klesat, aby v závěru pokusu dosáhla úbytku o 10 %. Rovněž v závěru pokusu klesá snáška vajec u pokusné skupiny pod hladinu snášky kontrolní. V pokusu s mladými, pohlavně dospívajícími kuřičkami, příkrmovanými jodkaseinem, můžeme přijmout zase toto schema:

Pokusné kuřičky začaly individuálně dříve snášet než kontrolní. Obě skupiny však poměrně jako celek začaly snášet přibližně ve stejnou dobu, intenzita snášky pokusných kuřiček byla však značně vyšší než kontrolních kuřiček. Vejce u pokusných kuřiček byla v poměru k vejcům kontrolních kuřiček podstatně lehčí, avšak celkovou vaječnou hmotu výrazně přesahovala vejce skupiny kontrolní. Na rozdíl od starších nosnic, živá váha kuřiček příkrmovaných jodkaseinem během pokusu stoupala, aniž to mělo vliv na intenzitu snášky. Zdravotní stav pokusných kuřiček, zejména opeření, byl výborný.

Pokusme se osvětlit biologické principy, které se pravděpodobně uplatnily při zvýšené snávce obou pokusných skupin, starších nosnic i dospívajících kuřiček. Je na první pohled zřejmé, že jodované bílkoviny svým thyroxinovým podílem musely příznivě ovlivnit vaječníky pokusných zvířat. V obou pokusných skupinách thyroxin působil na tkáň štítné žlázy v rozdílném stadiu funkce: u starších nosnic, na přelomu snášky, je štítná žláza v jistém útlumu. Naproti tomu u mladých, rostoucích kuřiček, musela thyreoidea pracovat aspoň normálně. Z fyziologie ssavců je známo, že štítná žláza v období pohlavního dospívání, v březosti a laktaci je vždy v jisté zvýšené činnosti. Působení thyroxinu u slepic a kuřic si lze vysvětlit tak, že thyroxin obsažený v jodovaných bílkovinách mohl úplně zastoupit činnost štítné žlázy, poněvadž podle zákona zpětné vazby štítná žláza neprodukuje svůj specifický hormon (jako každá jiná endokrinní žláza), když je tento hormon uměle dodáván do krevního systému organismu. Naopak, v takových případech pozorujeme jistou inhibici endokrinní žlázy. Je známo, že dlouhodobým podáváním thyroxinu vyvoláme vedle celkové hyperthyreosního stavu i atrofii vlastní štítné žlázy. Tato atrofie

se funkčně plně projeví po vysazení preparátu. G a r i a r o i t (3) ukázal, že u tříletého kohouta Leghorn, způsobila denní dávka 0,5 mg thyroxinu, podávaná 131 dní, výrazný hyperthyreoidismus.

Přítomný thyroxin ať už sám nebo celkovým projevem mírné hyperthyreosy musil zvýšit utilitaci hypofysárních gonadotrofinů, které ovlivnily vaječník nosnic a kuřiček. Ve vaječníku starších nosnic podnítily gonadotrofiny další zrání Graaf. folikulů, u kuřiček pak urychlily zrání Graaf. folikulů. Tato domněnka je přijatelná, i když neznáme dobře metabolismus hypofysy u drůbeže, z empirie pokusů G u m b r e c h t o v ý c h (6) na krysách. Krysám byl podáván thyroxin v různé dosací dávk (5—600 gamma thyroxinu) a byla sledována reakce ovaria. Krysí ovarium nejlépe reaguje tvorbou estrogenů se stoupající tendencí až do 75 gamma thyroxinu. Dávky jodovaných bílkovin podávaných v našem pokusu svým obsahem thyroxinu nedosahovaly individuálně této výše. Ovšem snáška starších nosnic ke konci pokusu začala se snižovat. Třeba se domnívat, že to by bylo vlivem pronikající thyreotoxikosy. Přílišná aktivita thyroxinu působí totiž toxicky na tkáň vaječníku a zpomalí nebo zabrzdí zcela dozrávání Graaf. folikulů. Nedostatkem našeho pokusu je, že jsme neměli možnost histologicky vyšetřit tkáň vaječníku starších nosnic, abychom si mohli potvrdit tuto domněnku.

Zajímavý je též poznatek u hlodavců (17), kde růst ovocytů ve vaječníku podmiňuje účast vitaminů skupiny B, zvláště thiaminu v cílové tkáni. Jelikož při větších dávkách nebo při delším podávání thyroxinu bývají pozorovány příznaky avitaminosy B₁, jejíž vznik je u drůbeže mimo to thyroxinem posílen, můžeme tento fakt použít jako analogii k dalšímu vysvětlení možného vlivu thyroxinu na tkáň vaječníku u slepic. Nutno však připomenout, že předpokládané množství thyroxinu v jodovaných bílkovinách nepůsobilo toxicky na pokusné kuřičky, jestliže tyto kromě intenzivní snášky také vydatně rostly. Zdá se, že na tomto příkladě můžeme demonstrovat další poznatek ze vztahů thyreoidey a ovaria.

U ssavců gestační funkce bývají spojeny s vyšší produkcí folikulárního hormonu, na což thyreoidea reaguje zvýšením své aktivity. Účinek této aktivity se však neprojevuje toxicky, ale spotřebovává se k růstu. Patrně dochází v gestačních orgánech ke zvýšenému použití thyroxinu, zatím co v jiných tkáních se thyroxin inaktivuje. Thyroxin je zvláště vydatným synergistou sexuálních hormonů, takže jeho přítomnost v gestačních orgánech může být vítaná. V našem případě můžeme tedy říci, že starší nosnice nepotřebovaly aktivitu thyroxinu pro účely růstové, když byla nasycena reakce gonadotrofinů, a proto se mohla tato aktivita projevit toxicky. U kuřiček naopak vedle snášky probíhal nadále růst, čili veškerý katalysační potenciál thyroxinu mohl být plně uplatněn. Avšak představíme-li si růst živé hmoty ať ve smyslu tvorby vajec nebo růstu jedince, vidíme, že po biochemické stránce se jedná o syntésu bílkovin. Metabolický účinek thyroxinu je však hlavně katabolický, neboť dissimuluje tuky, odbourává endogenní bílkoviny a ovlivňuje glycidový metabolismus (mobilisace játerního glykogenu).

Dostáváme se tedy do rozporu se zjištěnými fakty. Zde musíme přijmout představu, že za takové situace musí existovat v organismu ještě nějaký činitel, který by stavivo živých látek, získaných vlivem katabolické činnosti thyroxinu, nějak systematicky využíval ve prospěch tvorby živé hmoty. Může jím být neznámý enzymový systém, když použijeme poznatku, že thyroxin se uplatňuje v této sféře, na př. jeho podpůrný vliv na přeměnu karoténu na vitamin A. Nebo s thyroxinem spolupracuje somatotrofní hormon předního laloku hypo-

fysy, známý více pod pojmem hormon růstový. Tato domněnka je opřena o Leblondovy pokusy (5), které prokázal na krysách, že po thyroxinu „roste“ krysa jen za přítomnosti somatotrofního hormonu (STH). Není třeba rozhodovat, uskutečňuje-li se tato spolupráce tak, že thyroxin by stimuloval hypofysu k výdeji STH nebo jde-li o spolupráci obou činitelů v buňkách a ve tkáních organismu. STH má výrazný proteinoanabolický efekt, jenž by mohl řešit zmíněné metabolické pochody po aplikaci thyroxinu ve prospěch syntézy bílkovin, tedy ve prospěch růstu a tvorby vajec u slepic. Ke své anabolické práci potřebuje STH dosti energie, kterou může dostat oxydací tuků a uhlovodanů. STH však takový účín nemá a má jej právě thyroxin. STH dokáže přemísťovat tuky z jejich zásobních skladů, ale jejich oxydaci provede thyroxin. Proto také dojnice přikrmované jodovými bílkovinami, jako stimulans laktace, po delším podávání preparátu hubnou.

STH je rovněž stimulans laktace u dojnic (4). Tento pokles živé váhy má obdobu v hubnutí slepic, přikrmovaných jodkaseinem. Proč nehubly kuřičky během intensivní snášky? Snad proto, že byla ještě zachována jejich přirozená růstová schopnost a jejich proces výživy byl vlivem zvýšené látkové přeměny se zřetelem k lepšímu využití živin efektivnější? Nebo snad též proto, že mladí ptáci dovedou rychleji inaktivovat přebývajícím thyroxinem než starší? Mohlo také vzniknout více anilátek vůči thyroxinu u starších slepic než u rostoucích zvířat. Jiného výkladu zatím nemáme.

Při zvýšené snášce u pokusných skupin byla jejich vejce lehčí než vejce skupiny kontrolní. Nižší váha pokusných vajec byla nejspíše projevem tlumivého působení thyroxinu na tvorbu ovovitellinu ve vejci. Dokladem toho jsou závěry již zmíněných pokusů japonských badatelů H a s a d a a spolupracovníků (9). Škoda, že nám technické příčiny nedovolily uskutečnit během pokusu chemický a technologický rozbor vajec, jímž bychom snad postihli určité rozdíly ve váze a poměru bílku a žloutku u kontrolních a pokusných vajec. Jinak na nízké váze pokusných vajec se mohl podílet též faktor časový při tvorbě vaječné hmoty ve vejcovodu. Zdá se totiž, že rychlejším, až překotným zráním G r a f. folikulů ve vaječníku nebylo dost času k dokonalé stavbě vejce, jak tomu bývá za normálních okolností. Jistě by bylo zajímavé uvést výši Ca a P ve skořápce, neboť thyroxin má zvyšovat uvolňování a vylučování obou prvků z organismu, což se mohlo projevit těžší, tlustší skořápkou u pokusných vajec.

Opeření u pokusných slepic bylo optimální. Jodované bílkoviny působí zdárně na výměnu perí, a to opět svým thyroxinovým podílem. Thyroxin se zachycuje v pokožce a působí zvýšenou keratinizaci a podporuje regeneraci perí.

Nesmíme zapomenout, že jistým, byť velmi skromným dílem se musil účastnit metabolických pochodů i kasein, na něhož byl vázán jod. Domníváme se, že přítomnost kaseinu byla vždy ke prospěchu pochodů tvořivých, růstových.

Jsme si vědomi, že použitý pokusný materiál a výsledky pokusů jsou založeny na velmi malém počtu zvířat, že zvířata před pokusem nebyla v dokonalé kondici, že chybějí některá chemická a morfologická vyšetření, aby naše vývody a závěry měly spolehlivou základnu, založenou na vyčerpání problematiky. Proto je třeba se dívat na dosažené výsledky a závěry více s hlediska polemického a orientačního, než kausálního a systematického.

Souhrnem můžeme říci, že jodované bílkoviny u drůbeže v malých dávkách (menší než u pokusné skupiny) posilují růst i snášku u mladých kuřiček. Dlouhodobé podávání jodovaných bílkovin se však projevuje v neprospěch příjemce (snížení tělesné váhy). Vyžadovalo by to individuální výběr dokonale zdravých slepic, jež by během podávání byly systematicky ošetřovány, v nichž

by všechna zootechnická opatření byla pečlivě dodržována a kde by podávání jodovaných bílkovin mohlo být jen dočasné. Proto soudíme, že pro praktické účely se nám nezdají být jodované bílkoviny vhodným doplňkem do krmiva nosnic.

Souhrn

Byly popsány výsledky dvou pokusů s jodovaným kaseinem a jeho působením na snášku slepic. První pokus byl proveden na tříletých slepicích. Kontrolní skupina vykazala za 7 měsíců průměrnou snášku 79,4 vejce, pokusná s jodovaným kaseinem 84,3 vejce. Vejce od slepic s jodovaným kaseinem byly však lehčí o 9 % proti kontrole. Stejně i váha u pokusných slepic poklesla o 10 %.

Druhý pokus s jodovaným kaseinem, provedený na mladých kuřích Rhode Island, přinesl tyto výsledky: kuřičky s jodkaseinem začaly dříve snášet než kontrolní kuřičky, a intenzita jejich snášky byla rovněž vyšší. Vejce byla proti kontrolním podstatně lehčí, avšak celkovou vaječnou hmotou výrazně přesahovala podíl kontrolních. Na rozdíl od starších nosnic živá váha kuřiček příkrmovaných jodkaseinem stoupla a zdravotní stav pokusných kuřiček byl dobrý. Obsah jodu ve vejci u slepic příkrmovaných jodovaným kaseinem byl vyšší.

Autoři však doporučují používání jodovaných preparátů ve výživě slepic jen ve výjimečných případech.

Literatura

1. Bílek: Učebnice obecné zootechniky I. Brno, 1923. — 2. Blaxter K. L.: *Journal agric. Sci.* 1945, 36, 2. — 3. Caridroit F.: *Comptes Rendus Soc. Biol.* 1949, 143, 157. — 4. Cotes P. M., Reid E. a spol.: *Nature* 1949, 164, 209. — 5. Eartly H., Leblond C. P.: *Endocrinology* 1954, 54, 249. — 6. Gumprecht, Loser: *Arch. f. Farm.* 1938, 189, 23. — 7. Hamsík A., Santavý F.: *Biochemie*. Praha 1956. — 8. Hanč O.: *Hormony*. ČSAV Praha 1953. — 9. Hasado K., Kaneko T.: *X. World's Poultry Congress*, Edinburg 1954. — 10. Charvát J.: *Růstový hormon*, Thomayer. sb. Stát. zdrav. naklad. Praha 1955. — 11. Maggé, Glemie: *Biochem. Journ.* 1928, 22, 11. — 12. Mansfeld: *Experimentia* 1946, 2, 185. — 13. Müller Z., Zeníšek Z.: *Sborník ČSAZV* 1955, 10 757. — 14. Reinecke E.: *Vitamins and Hormones*, 1946, 4, 207. — 15. Schreiber V., Shreiberová O.: *Základy pokusné endokrinologie*, Praha 1954. — 16. Taylor, Burmester: *Poultry Sci.* 1940, 19, 326. — 17. Těřezá S. J.: *Dokl. Nauk Akad.* 1952, 87, 693. — 18. White A.: *Rec. Progr. Horm. Res.* IV., 1949, 153.

К вопросу о влиянии йодированного казеина на яйцекладку кур

В сообщении описываются результаты двух опытов с йодированным казеином и его влияние на яйценосность кур. Первый опыт был произведен на трехлетних курах. Контрольная группа в течение 7 месяцев имела среднюю яйценосность 79,4 яйца, подопытная группа с йодированным казеином 84,3 яйца. Яйца кур с йодированным казеином были, однако, легче на 9 % сравнению с контрольными яйцами. В одинаковой мере снизился живой вес у подопытных кур на 10 %.

Второй опыт с йодированным казеином, произведенный на курах-молодках породы род-айланд дал следующие результаты: молодки с йодированным казеином начали ранее кладку яиц, нежели контрольные молодки и интенсивность их яйценосности была, тоже более высокой. По сравнению с контрольными яйца были значительно легче, однако, общее содержание яичного вещества превышало содер-

жание контрольных яиц. В отличие от старых несушек живой вес молодок, прикармливаемых йодированным казеином, повышался и состояние здоровья подопытных молодок было хорошим. Содержание иода в яйце у кур, прикармливаемых йодированным казеином было более значительным.

Авторы, однако, рекомендуют не применять препаратов иода для кормления кур или же пользоваться им в исключительных случаях.

Contribution Toward the Study of the Effect of Iodized Casein on the Laying of Hens

The study describes the results of two experiments with iodized casein's effect on the laying of hens. The first experiment was made on three-year-old hens. After seven months the control group had an average output of 79,4 eggs, the experimental group which had been given iodized casein laid 84,3 eggs. The eggs from the hens which had had iodized casein were however 9 percent lighter than those of the control group. Similarly the weight of the experimental hens declined by 10 percent.

The second experiment with iodized casein was performed on young pullets of the Rhode Island breed and had the following results: pullets which had had iodized casein began to lay earlier than did the control group and their laying was also heavier. The eggs were substantially lighter than those of the control group but the total weight of eggs was strikingly greater than the amount laid by the control group. In contrast with the older hens, the live weight of the pullets fed with iodized casein increased and the health of the experimental pullets was good. The iodine content in the eggs of hens fed with iodized casein was higher.

The authors, however, do not recommended the use of iodized preparations in the feeding of hens, or only in exceptional cases.

Ein Beitrag zum Studium des Einflusses von jodiertem Kasein auf die Legeleistung der Hennen

Im vorliegenden Artikel sind Ergebnisse von zwei Versuchen mit jodiertem Kasein und seinem Einfluß auf die Legeleistung von Hennen beschrieben. Der erste Versuch wurde mit dreijährigen Hennen durchgeführt. Die Kontrollgruppe wies in 7 Monaten eine durchschnittliche Legeleistung von 79,4 Eiern, die Versuchsgruppe mit Beifütterung von jodiertem Kasein 84,3 Eier. Die von den Hennen mit jodiertem Kasein gelegten Eier waren jedoch um 9 % leichter im Vergleich mit der Kontrolle. Auch das Gewicht der Versuchshennen sank um 10 %.

Der zweite Versuch mit jodiertem Kasein wurde mit Junghennen Rhode Island durchgeführt und brachte folgende Ergebnisse: Junghennen mit Jodkasein fingen früher an zu legen als die Kontrolltiere und die Intensität ihrer Legeleistung war auch höher. Die Eier waren im Vergleich mit der Kontrolle wesentlich leichter, jedoch die gesamte Eimasse überragte den Anteil der Kontroll-Junghennen. Zum Unterschied von den älteren Legehennen stieg das Lebendgewicht der mit Jodkasein beigefütterten Junghennen und der Gesundheitszustand war gut. Der Jodgehalt des Eies bei den mit Jodkasein beigefütterten Hennen war höher.

Die Verfasser empfehlen jedoch die Anwendung jodierter Präparate in der Ernährung der Hennen nicht, oder nur in Ausnahmefällen.

Vlastnosti krůtích vajec jako potravin

Свойства яиц индеек как пищевого продукта

Properties of Turkey Eggs as Food

Eigenschaften der Puteneier als Nahrungsmittel

V. ZNOJILOVÁ

*Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, pobočka v Brně (vedoucí pracoviště
Dr. J. Groh)*

Došlo dne 26. XI. 1956

Úvod

Chov krůt je u nás zatím nejmenším odvětvím drůbežnické výroby a nedosahuje takového rozsahu, jakého by si svým významem právem zasloužil. Z celkového počtu chované drůbeže tvoří krůty jen asi 1,8 % a na celkové produkci drůbežního masa se podílejí 3 %. Krůty vynikají vysokou jatečnou užitkovostí, takže jejich chov má velký hospodářský význam. Lze proto očekávat, že v dohledné době dojde k rozšíření jejich početních stavů, zejména ve velkochovech.

U nás se chová převážně krůta bronzová a bílá krůta viržinská. Snáška krůt je doposud nízká. Šlechtěním a zlepšováním životních podmínek dosáhla dnes v některých našich chovech 75 vajec ročně, zatím co v USA jsou již běžné snášky přes 100 vajec ročně. Krůtí vejce se používají především k násadě. V našich chovech se líhne doposud sezónně. Tam, kde chovají větší hejna krůt, vyskytují se v letních měsících přebytky vajec, pro které se hledá vhodné zpeněžení. Potravinářský průmysl krůtí vejce nevypouští, a tak se obvykle s potížemi vejce rozprodají místním zájemcům.

Literární údaje o vlastnostech a složení krůtích vajec jako potravin jsou naprosto nedostatečné.

Grossfeld (1938) uvádí chemické složení krůtích vajec, jiné jejich vlastnosti však nepopisuje a ani se nezmiňuje o jejich potravinářském využití.

Romanovové (1949) pouze udávají, že mimo vejce slepičí, kachní a husí hrála také krůtí vejce v historických dobách závažnou úlohu v lidské výživě.

Ani v literatuře zabývající se výhradně chovem krůt (Jul, 1947, Prev, 1952, Riedel, 1955, Kniha o drůbeži, 1956) jsme nenašli žádné údaje o konsumních a technologických vlastnostech krůtích vajec.

Rovněž jsme nenašli žádné údaje o tom, že by krůtí vejce byla pro lidské požívání nějak zdravotně závadná.

S v o b o d a (1954) nezaznamenává žádný případ alimentární otravy, způsobené krůtím masem nebo vejci.

Š č e n n i k o v a P o d l e g a j e v (1954) uvádějí, že krůty jsou vedle slepic nejméně náchylné k onemocnění paratyfem. Lze to předpokládat již ze způsobu jejich pastvy, hnízdění a snášení vajec.

Úkolem naší práce bylo zjistit technologické vlastnosti a složení krůtích vajec a jejich vhodnost pro potravinářské účely.

Materiál a metoda

V době od května do září 1956 jsme analysovali asi 100 vajec od jednotlivých viržinských krůt. Jednotlivé vlastnosti krůtích vajec jsme zjišťovali metodami popsanými v JAM (1955).

Kulinářské vlastnosti krůtích vajec jsme zjišťovali organoleptickými zkouškami u vajec vařených na měkko a smažených bez tuku a soli.

Vhodnost krůtích vajec pro účely pečivářské jsme stanovili pečivovými zkouškami. Při přípravě moučníků jsme postupovali podle metody Carlina a Ayrese (1951), upravené Orlem (1952), Müllerové a Wintera (1950) a Techn. Bulletinu č. 64, Kansas Sta. Coll. (1948).

Výsledky a diskuse

a) Fysikální vlastnosti krůtích vajec

Krůty snášejí bílá vejce s hnědě až červeně kropenatou skořápkou. Váha zkoušených vajec se pohybovala od 65 g do 100 g. V následující tabulce 1 uvádíme zjištěnou průměrnou váhu krůtích vajec zároveň s údaji jiných autorů.

Tab. 1. Průměrná váha krůtích vajec

Табл. 1. Средний вес яиц индеек

Table 1. Average weight of turkey eggs.

Tab. 1. Durchschnittsgewicht der Puteneier

Hodnota podle	Rok zjištění	Ø váha vajec v g
Vlastní práce	1956	79,2
Tarchanova	1883	57,9
Friese	1923	82,5
Hepburna	1937	80,5
Grossfelda	1938	85,9

Z tabulky 1 je zřejmé, že váha krůtích vajec silně kolísá. Uplatňují se tu rozdíly plemenné, liniové i individuální a do jisté míry i vnější podmínky.

b) Technologická jakost krůtích vajec

Zjištěné technologické vlastnosti krůtích vajec uvádíme v tabulce 2, která obsahuje pro srovnání též hodnoty slepičích vajec podle údajů jednotlivých autorů.

Tab. 2. Technologické vlastnosti krůtích vajec
Табл. 2. Технологические свойства яиц индеек
Table 2. Technological properties of turkey eggs
Tab. 2. Technologische Eigenschaften der Puteneier

Vlastnosti vajec	Krůtí vejce	Slepičí vejce	Hodnoty podle
Délka vajec <i>cm</i>	6,61	5,78	Znojilové, 1956
Šířka vajec <i>cm</i>	4,72	4,25	Znojilové, 1956
Index tvaru	1,41	1,36	Znojilové, 1956
Síla skořápky <i>mm</i>			
(včetně podskoř. blány)	0,42	0,37	Znojilové, nepubl.
Síla podskoř. blány <i>mm</i>	0,05	0,06	Romanovů, 1949
Ztráta vyschnutím % (po 10 dnech při 25°C)	3,55	3,27	Orla, Musila a Znojilové, 1956
Index bílku čtvrtých vajec	68	74	Znojilové a Zoufalého, 1956
Šlehatelnost bílku %	500	500	Orla, 1956
Trvanlivost našleh. pěny: za 30 min. ztekuceno <i>ml</i>	7	7,5	Orla, 1956

Svémi rozměry jsou krůtí vejce větší a protáhlejší než vejce slepičí. Skořápky krůtích vajec byly silnější než u slepičích, přesto však byly velmi křehké a vejce se snadněji rozbíjela. Podskořápečná blána krůtích vajec byla poněkud tenší, avšak byla tužší a kompaktnější než u vajec slepičích.

Po 10denním uložení při 25° C vykazovala krůtí vejce stejnou ztrátu na váze (3,55 %) jako skladovaná vejce slepičí.

Také vnitřní jakost čerstvých krůtích vajec, posuzovaná podle stavu tuhého bílku, se blížila průměrné jakosti čerstvých slepičích vajec. Malý rozdíl si vysvětlujeme tím, že krůtí vejce byla převážně analysována v letních měsících, kdy vnitřní jakost vajec poněkud klesá (Znojilová a Zoufalý, 1956), zatím co hodnota indexu bílku slepičích vajec je celoročním průměrem.

Šlehatelnost bílku krůtích vajec byla stejná jako u slepičích. Trvanlivost našlehané pěny byla dokonce u krůtích vajec nepatrně lepší než u vajec slepičích.

Vliv skladovací doby a teploty na pokles jakosti bílku u krůtích a slepičích vajec je vidět z diagramu 1. Pro přehlednost jsou hodnoty indexu bílku vyjádřeny v procentech, a to tak, že index bílku čerstvých vajec představuje 100 %. Pokles jakosti bílku slepičích vajec je uveden podle údajů Orla a Musila (1956).

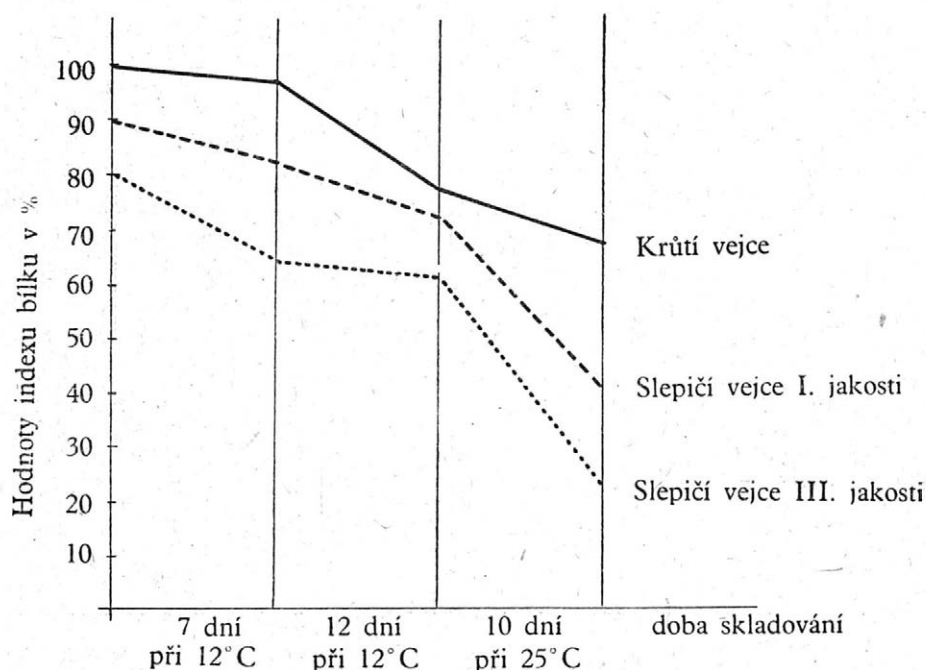
Z diagramu 1 je vidět, že vnitřní jakost krůtích vajec neklesala při skladování tak rychle jako u vajec slepičích. Za 10 dní skladování při 25° C poklesl index bílku krůtích vajec asi o 33 %, zatím co u slepičích vajec I. jakostní skupiny klesl za týchž podmínek o 60 % a u vajec III. jakostní skupiny dokonce o 78 %.

Diagr. 1. Pokles jakosti bílku při skladování krůtích a slepičích vajec

Диагр. 1. Снижение качества белка при хранении яиц индеек и яиц кур

Diagram 1. Decline in quality of albumen during storage of turkey and hens' eggs.

Diagr. 1. Qualitätsabnahme des Eiweißes bei Lagerung von Puten- und Hühnereiern



Podíl bílku, žloutku a skořápky je uveden v tabulce 3. Vedle výsledků vlastního šetření uvádíme i údaje jiných autorů a pro srovnání též průměrné složení slepičích vajec podle našeho dřívějšího šetření.

Z tabulky 3 je patrné, že podíl bílku a žloutku je u krůtích vajec téměř stejný jako u vajec slepičích. Pouze zvýšený podíl skořápky snižuje poněkud výťažnost obsahu krůtích vajec.

Tab. 3. Podíl bílku, žloutku a skořápky u krůtích vajec

Табл. 3. Соотношение белка, желтка и скорлупы у яиц индеек

Table 3. Proportion of albumen, yolk and shell of turkey eggs

Tab. 3. Anteil des Eiweißes, des Dotters und der Schale bei Puteneiern

Složení	Žloutek		Bílek		Skořápka	
	g	%	g	%	g	%
a) krůtích vajec podle:						
vlastního šetření	25,28	30,97	45,81	57,45	9,36	11,48
Tarchanova	20,4	35,2	30,2	52,2	7,3	12,6
Frieseho	21,6	26,2	49,9	60,5	11,0	13,3
Hepburna	—	35,74	—	64,26	—	9,88
Grossfelda	28,3	32,9	48,0	55,9	9,6	11,2
b) slepičích vajec	17,77	31,04	33,35	58,03	6,32	10,99

c) Chemické složení krůtích vajec

Chemické složení krůtích vajec podle údajů jednotlivých autorů je uvedeno v tabulce 4. Pro srovnání obsahuje tabulka i průměrné složení slepičích vajec.

Tab. 4. Chemické složení krůtích vajec

Табл. 4. Химический состав яиц индеек

Table 4. Chemical composition of turkey eggs

Tab. 4. Chemische Zusammensetzung der Puteneier

		Vejce			
		krůtí			slepičí
		Hepburn a Miraglia, 1937	Grossfeld, 1938	Podlegajev, 1954	Podlegajev, 1954
Voda	%	71,4	72,58	72,60	73,67
Sušina	%	26,3	27,42	27,40	26,33
Dusíkaté látky	%	13,0	13,17	13,10	12,57
Tuk	%	12,3	11,69	11,80	12,02
Bezdušíkaté látky	%	2,7	1,75	1,20	0,67
Popel	%	0,7	0,81	0,80	1,07

Z tabulky 4 je vidět, že krůtí vejce mají proti slepičím vyšší obsah sušiny, bílkovin a uhlohydrátů a nižší obsah minerálních látek.

Při našich rozbořech jsme analysovali zvláště bílek a žloutek, poněvadž jsme nikde v literatuře nenašli údaje o jejich chemickém složení. Výsledky chemického rozboru bílku a žloutku krůtích vajec jsou uvedeny v tabulce 5. Pro srovnání uvádíme opět i průměrné složení vajec našich chovů slepic.

Tab. 5. Chemické složení bílku a žloutku krůtích vajec

Табл. 5. Химический состав белка и желтка яиц индеек

Table 5. Chemical composition of albumen and of yolk of turkey eggs

Tab. 5. Chemische Zusammensetzung des Eiweißes und des Dotters der Puteneier

		Bílek vajec		Žloutek vajec	
		krůtích	slepičích	krůtích	slepičích
Sušina	%	12,72	12,80	53,82	53,01
Tuk ve hmotě	%	stopy	stopy	32,15	30,20
Bílkoviny	%	10,41	10,37	15,73	16,46

Z tabulky 5 je vidět, že bílek krůtích vajec má stejné složení jako bílek slepičí. Žloutky krůtích vajec mají vyšší obsah sušiny než vejce slepičí, obsahují více tuku a méně bílkovin.

d) Kulinařské vlastnosti krůtích vajec

Vařená krůtí vejce se chutí zcela vyrovnala vejcům slepičím. Konsistencí se zdála být hladší, což si vysvětlujeme vyšším obsahem tuku ve žloutku. Rovněž míchaná krůtí vejce se vůní i chutí vyrovnala vejcům slepičím. Zvýšený obsah tuku ve žloutku se u nich projevil ještě výrazněji než u vajec vařených.

e) Pečivové vlastnosti krůtích vajec

Při pečivových zkouškách jsme zjišťovali funkční vlastnosti krůtích vajec, jejich vlastnosti koagulační a emulgační, schopnost stabilisovat pěnu a zahušťovat těsto a vliv na vazkost a elasticnost výrobku.

Sněhový chlebiček

Těsto na chlebiček jsme připravili při teplotě místnosti 21° C a pekli 30 minut v plynové troubě při 190° C. Upečený chlepiček jsme vyklopili na drátěné sítko, nechali přes noc vychladnout a druhý den jej posuzovali.

	Krůtí vejce	Slepičí vejce
Objem našlehané hmoty <i>ccm</i>	315	315
Specif. hmota syrového těsta	0,3968	0,3968
Výška upečeného chlebičku <i>cm</i>	3,3	2,7
Plocha řezu <i>cm²</i>	26,4	21,6

Bílky krůtích i slepičích vajec měly po ušlehání stejný vzhled i vlastnosti. Těsto z krůtích bílků při pečení více naskočilo a po vyklopení z formy chlebiček nezmenšil objem. Chlebiček z krůtích bílků měl hrubší a tužší konsistenci než chlebiček ze slepičích bílků. V chuti a vůni nebylo rozdílu.

Piškot

Piškotové těsto jsme připravili při teplotě místnosti 21° C a pekli 28 minut v plynové troubě při teplotě 190° C. Upečený moučník jsme vyklopili na drátěné sítko, nechali přes noc vychladnout a druhý den jej posuzovali.

	Krůtí vejce	Slepičí vejce
Objem našlehané hmoty <i>ccm</i>	349	528
Objem syrového těsta <i>ccm</i>	312	486
Spec. hmota syrového těsta	0,43	0,30
Výška upečeného piškotu <i>cm</i>	2,2	2,7
Plocha řezu <i>cm²</i>	18,26	25,5

Krůtí vejce po ušlehání měla narůžovělou barvu. Pěna ze slepičích vajec se dříve a více ušlehala. U krůtích vajec zůstal i po ušlehání růžový odstín. Syrové těsto ze slepičích vajec bylo lehčí a jemnější, z krůtích vajec bylo tužší a hustší. Po vyklopení na sítko měl piškot ze slepičích vajec na průřezu tvar lichoběžníku. Piškot z krůtích vajec byl poněkud nižší a měl na průřezu tvar obdélníku. Moučník ze slepičích vajec měl výraznou žlutou barvu, byl porézní a vláčný. Proti tomu moučník z krůtích vajec měl světlejší střídu, kompaktní sloh a byl poněkud moučné chuti.

Custardy

Custardy jsou oblíbeným anglosaským moučníkem, který se podobá našemu pudingu. Pekli jsme je dvojmo v nádobách po 150 ml bez přikrytí v plynové troubě při 165° C tak dlouho, až teploměr, zasunutý do středu vaječné směsi, ukazoval 90° C. Upečené custardy jsme ponechali 5 hod. při pokojové teplotě a pak jsme je posuzovali. Paralelní vzorky jsme uchovali přikryté do druhého dne, pak jsme je vyklopili na sítko a změřili množství odkapané tekutiny.

Syrová vaječná směs z krůtích vajec měla růžové zabarvení. Po upečení se barvou vyrovnala custardu ze slepičích vajec. Typické narůžovělé zbarvení ušlehaných krůtích vajec si vysvětlujeme tím, že jejich žloutky obsahují pravděpodobně více karotinoidů než žloutky slepičí.

Konsistence obou upečených custardů byla stejná. Podle množství odkapané tekutiny (syrovátky) — krůtí vejce 20 ml, slepičí vejce 28 ml — lze soudit, že koagulační schopnost krůtích vajec byla lepší než u vajec slepičích.

V chuti a vůni byly custardy z krůtích vajec jemnější a lahodnější než custardy ze slepičích vajec.

Z výsledků pečivových zkoušek vyplývá, že krůtí vejce mohou v pekařských a cukrářských výrobcích nahradit vejce slepičí a že dokonce u některých druhů moučníků jsou výrobky z nich lepší než ze slepičích vajec.

S o u h r n

Na základě zjištěných vlastností, složení a technologické jakosti je možno označit krůtí vejce za vhodná jak k přímému konsumu, tak pro technologické účely.

Vlastnosti a jakost bílku krůtích vajec vyhovují požadavkům technologické praxe. Bílek je značně tuhý a vejce si uchovávají při skladování lepší vnitřní jakost než vejce slepičí.

Ztráty vyschnutím jsou u krůtích vajec stejné jako u slepičích.

Zvýšená křehkost skořápky krůtích vajec je vyvážena pevností a nepropustností podskořápečné blány, která zabraňuje vytékání vaječného obsahu.

Relativní výtěžnost krůtích vajec je téměř stejná jako u slepičích vajec, absolutní výtěžnost je vyšší, vzhledem k vyšší váze krůtích vajec.

Chemické složení bílku krůtích vajec je stejné jako u slepičích. Žloutek krůtích vajec obsahuje více tuku a méně bílkovin.

V ohledu kulinářském se vyrovnají krůtí vejce slepičím.

Krůtí vejce se osvědčila i při přípravě moučníků, kde zcela nahradila vejce slepičí.

*

Závěrem děkuji Václavu Zoufalému a Věře Pátkové za technickou spolupráci a Jednotnému zemědělskému družstvu ve Lhotě pod Libčany, okr. Hradec Králové, za bezplatné poskytování krůtích vajec k rozborům.

Literatura

Carlin F. A., J. C. Ayres, 1951: Storage studies on yeast-fermented dried egg white. *Food Technol.* 5: 172-174. — Friese W., 1923: *Zt. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genussmittel* 46: 35, (cit. Großfeld). — Großfeld J., 1938: *Handbuch der Eierkunde*, J. Springer, Berlin. — Hepburn J. S., 1937: *J. Franklin-Inst.* 223: 375, (cit. Grossfeld). — Hepburn J. S., P. R. Miraglia, 1937: *J. Franklin-Inst.* 223: 375, (cit. Großfeld). — JAM č. 10 - Jednotné analytické metody: Vejce a vaječ. přípravky, 1955. *Min. potravin. průmyslu*, Praha. — Jull A. M., 1947: *Raising turkeys, ducks, geese, game birds*. McGraw-Hill Co., N. York. — *Kniha o drůbeži*, 1956: *Stáť: Chov krůt*, St. zeměd. nakladatel, Praha. — Miller Cora, R. A. Winter, 1950: The functional properties and bacterial content of pasteurized and frozen whole eggs. *Poul. Science* 29: 88-98. — Orel V., 1952: *Studium vaječných produktů (Studium fermentace bílků)*. Výzk. úkol Výzk. ústavu pro ml. a vejce, Praha, neubl. — Orel V., 1956: Über die Eigenschaften des Eiklars von Eiern nach Kalkwasser, bzw. Kühlraum-Lagerung. *Ztschr. f. Lebensmittelunters. u. Forsch.*, Bd. 103, H. 1, S. 41-44. — Orel V., F. Musil a V. Znojilová, 1956: Technologické vlastnosti vajec s hlediska plemenářského. *Sborník ČSAZV* 29: 443-458. — Orel V., F. Musil a V. Znojilová, 1956: Über die Selektion der Legehennen nach Eierqualität und ihren Einfluß auf die Eierproduktivität sowie über Korrelation zwischen den einzelnen technologischen Eiereigenschaften. *Arch. f. Geflügelkunde* 20: 272-281. — Orel V., F. Musil, 1956: Über den Einfluß der Temperatur und Zeit auf die innere Qualität der auf den Geflügelfarmen aufbewahrten Eier. *Arch. f. Geflügelkunde*, v tisku. — Podlegajev M. A., S. T. Ščennikov, 1954: *Viz Ščennikov - Podlegajev*. — Prevo A. A., 1952: *Razvedeniye indek, Selchozgiz*, Moskva. — Riedel P., 1955: *Das Putenbuch*, F. Pfennigstorff, Berlin. — Romanoff A. L., A. J. Romanoff, 1949: *The avian egg*, J. Wiley, N. York. — Svoboda J., 1954: *Otravy z potravin*, Učeb. texty vys. škol, Stát. pedagogické nakl. Praha. — Ščennikov S. T., M. A. Podlegajev, 1954: *Veterinarno-sanitarnaja ekspertiza pticeproduktov*. Piščepromizdat, Moskva. — Tarchanoff J., 1883: *Pflügers Arch.* 31: 359 (cit. Großfeld). — *Techn. Bull.* č. 64, March 1948: Improved dried whole egg products. *Agric. Exp. Sta., Kansas Sta. Coll.* — Znojilová V., 1956: Příspěvek k charakteristice vajec našich hospodářských plemen slepic. *Sborník ČSAZV* 29: 147-158. — Znojilová V., V. Zoufalý, 1956: O proměnlivosti vnitřní jakosti vajec během snáškového období. *Polnohospodárstvo* 3: 325-338.

Свойства яиц индеек как пищевого продукта

На основании установленных свойств, состава и технологических качеств яиц индеек можно признать их пригодность как для прямого принятия в пищу, так и для технологических целей.

Свойства и качества белка яиц индеек отвечают требованиям технологической практики. Белок обладает значительной плотностью и яйца сохраняют при хранении лучшие внутренние качества, нежели яйца кур.

Яйца индеек имеют такие же потери веса в результате высыхания, как и яйца кур.

Повышенная хрупкость скорлупы у яиц индеек компенсируется прочностью и непроницаемостью подскорлупной пленки, которая препятствует вытеканию содержимого яйца.

Относительная продуктивность яиц индеек является почти такой же, как и у яиц кур. Абсолютная продуктивность яиц индеек выше, ввиду их более высокого веса. Химический состав белка такой же, как у куриных. Желток яиц индеек содержит больше жира и меньше белков.

С кулинарной точки зрения яйца индеек можно приравнять к яйцам кур.

Яйца индеек дали хорошие результаты и при изготовлении сладких блюд, в некоторых случаях они вполне заменяли яйца кур.

Properties of Turkey Eggs as Food

On the basis of the ascertained properties, composition and technological quality, we may consider turkey eggs as suitable for direct consumption as well as for technological purposes.

The properties and qualities of the albumen of turkey eggs accord with the requirements of technological practice. The albumen is very firm and the eggs keep during storage in better quality than do hens' eggs.

Losses in evaporation are the same for turkey eggs as for hens' eggs.

The greater fragility of the turkey eggshells is balanced by the firmness and impermeability of the membrane just under the shell, which prevents the leaking of the contents of the egg.

The chemical composition of the turkey egg is almost the same as the hen's egg. The yolk of turkey eggs contains more fat and less protein.

From the culinary point of view turkey eggs are equal to hens' eggs. They proved good even in the preparation of cakes, in some cases completely replacing hens' eggs.

Eigenschaften der Puteneier als Nahrungsmittel

Es wurden die physikalischen Eigenschaften, die chemische Zusammensetzung und die technologische Qualität der Puteneier festgestellt. Auf Grund der erzielten Ergebnisse können die Puteneier sowohl zum direkten Konsum als auch für technologische Zwecke als geeignet bezeichnet werden.

Die Eiklarqualität der Puteneier entsprach den Beanspruchungen der technologischen Praxis. Bei der Aufbewahrung haben sich die Puteneier eine bessere Innerqualität als Hühnereier erhalten.

Der Austrocknungsgrad der Puteneier war gleich wie bei den Hühnereiern.

Die Schalenzerbrechlichkeit der Puteneier war größer als bei den Hühnereiern. Die erhöhte Festigkeit und Undurchlässigkeit der Schalenhaut verhindert jedoch das Herausfließen des Einhaltes.

Die chemische Zusammensetzung des Puteneiklars war gleich wie bei den Hühnereiern. Das Eigelb von dem Putenei enthielt mehr Fett und weniger Eiweißstoffe.

Der Geschmack und Geruch der weich gekochten und gebrateten Puteneier war gut. Die Puteneier haben sich auch bei der Mehlspeisenzubereitung bewährt. Die Puteneier haben vollkommen die Hühnereier ersetzt.

Podepsáno k tisku 4. dubna 1957.

Obsah — Содержание — Content — Inhalt

Hovorka F.: Výzkum zákonitosti růstu — Studium nerovnoměrnosti přírůstků u prasat I. část Исследование закономерности роста — Изучение неравномерности прироста у свиней Research Into the Laws of Growth — a Study of the Inequalities in Weight Increases of Calves Erforschung der Gesetzlichkeit des Wuchses — Ungleichmäßigkeit der Gewichtszunahmen bei Kälbern	165
Bartoš S., Bulánek J., Hatleová A., Kafka K.: Změny metabolismu glycidů, způsobené opakovaným nuceným pohybem u telat Изменение метаболизма углеводоу телят, вызванное регулярными принудительными движениями Changes in Metabolism of Glycides Caused by Repeated Forced Exercise of Calves Änderungen des durch wiederholte Zwangsbewegung verursachten Metabolismus der Glyzide bei Kälbern	195
Došlý F., Hálek V.: Rychlé určování sortimentu vlny pro plemenářské účely Быстрое определение сорта шерсти для племенного овцеводства Rapid Determination of Wool Grades for Breeding Purposes Eine schnelle Bestimmung der Wollsortimente für Zuchtzwecke	209
Müller Zd., Pekárek Z.: Příspěvek ke studiu vlivu jodovaného kaseinu na snášku slepic К вопросу о влиянии йодированного казеина на яйцекладку кур Contribution Toward the Study of the Effect of Iodised Casein on the Laying of Hens Ein Beitrag zum Studium des Einflusses von jodiertem Kasein auf die Legeleistung der Hennen	229
Znojilová V.: Vlastnosti krůtích vajec jako potraviny Свойства яиц индеек как пищевого продукта Properties of Turkey Eggs as Food Eigenschaften der Puteneier als Nahrungsmittel	243

Socialistická věda pomáhá socialistické praxi

Z připravovaných knih Československé akademie zemědělských věd
pro rok 1957

Pod titulem „Vědecké práce“ jsou pro rok 1957 připraveny k publikování ročenky sedmi výzkumných ústavů ČSAZV.

Vědecké práce Výzkumného ústavu rostlinné výroby v Ruzyni

*Vědecké práce Výzkumného ústavu pro živočišnou výrobu
v Uhřetěvsi*

*Vědecké práce Výzkumného ústavu pro mechanizaci a elektrifikaci
v Praze-Řepích*

Vědecké práce Výzkumného ústavu ekonomického v Praze

Vědecké práce Výzkumného ústavu krmivářského v Brně

*Vědecké práce Výzkumného ústavu zemědělsko-lesnických meliorací
v Praze*

Vědecké práce Výzkumného ústavu lesa a myslivosti na Zbraslavi

V úvodu jednotlivých publikací bude kapitola o historii, organizaci a činnosti ústavu i o zavádění výsledků výzkumných prací do praxe. Dále budou publikovány vybrané práce vědeckých pracovníků ústavu, kteří tímto způsobem předávají výsledky svých výzkumů široké zemědělské a lesnické veřejnosti.

Protože uvedené publikace vycházejí v omezených nákladech, doporučujeme zájemcům, aby si je objednali co nejdříve.

Československá akademie zemědělských věd,

administrace časopisů,

Praha XII, Slezská 7.