

SBORNÍK
ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

Živočišná výroba

9

ROČNÍK 2 (XXX) – PRAHA, ZÁŘÍ 1957

CENA 10 Kčs

Předseda redakční rady:
Председатель редакционной коллегии:
Head of the Editorial Board:
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-01653

Druhý příspěvek k fyziologii kapří digesce - trávení škrobu endogenními enzymy kapra

Второе сообщение по вопросу физиологии дигерирования у карпов:
усвоение крахмала эндогенными энзимами карпа

Second Contribution to the Physiology of the Digestion in the Carp: Digestion of Starch
by the Endogenous Enzymes of the Carp

Zweiter Beitrag zur Karpfenverdauungsphysiologie: Die Stärkeverdauung durch die
endogenen Karpfenenzyme

Dr A. JANČAŘÍK

Oddělení fyziologie výživy hospodářských zvířat, Výzkumný ústav krmivářský ČSAZV
v Brně

Došlo dne 8. IV. 1957

Úvod

Pro studium problematiky výživy kapra, nejdůležitější to ryby československého rybničního hospodářství, má základní význam poznání první fáze přeměny látkové, t. j. trávení. V naší první práci (Jančářík 1949) jsme se zabývali některými problémy digesce kaprem. V této práci předkládáme první část našich výsledků o trávení škrobu vlastními (endogenními) enzymy kapra. „Třetí příspěvek“ bude otištěn v č. 10. Živ.

Literární přehled

V živočišném trávicím traktu je trávení škrobu, který vedle buničiny představuje nejčastější polysacharid rostlinného původu v potravě téměř všech živočichů, děj poměrně složitý, na němž se v řetězovité závislosti podílí několik enzymů. V první řadě jsou to amylasy — dříve souhrnně označovaného jako diastáza — jimiž se škrob (i glykogen) štěpí až na maltosu. Maltosa se pak sama dalším enzymem α -glukosidasou štěpí na glukosu, jež se ve střevě vstřebává za současně probíhající fosforylace.

Z amylas pro trávení škrobu v živočišném organismu přichází v úvahu především α -amylasa (nazývaná též dextrinogen-amylasou, glykogenasou nebo

*) Seznam použité literatury bude uveden ve „Třetím příspěvku k fyziologii kapří digesce“.

živočišnou amylasou). Tento enzym odštěpuje α -glukosidické vazby nabotnalého škrobu, a to tak, že nejprve se odštěpují vysokomolekulární štěpy — dextriny — a z nich teprve vzniká α -maltosa; α -amylasa se vyskytuje v pankreatu a v krevním séru živočichů, v plísňích a dále i v jiných rostlinných buňkách — zde však je také přítomna β -amylasa, α -amylasa se vylučuje močí a u některých živočichů i slinami. α -amylasa ze sladu se aktivuje chlorovými ionty neutrálních solí a inhibuje se fluoridy. Rostlinná α -amylasa obsahuje ionty vápníku. V případě, že se tyto ionty odstraní (na příklad dialysou), ztrácí enzym svou účinnost. Amylasy z hub nepotřebuje k tomu, aby se projevil její účinek, ani ionty chloru ani vápníku. V mnohých buňkách se vyskytuje α -amylasa vázaná, tedy jako hydrolytický neúčinný desmoenzym. Některými proteolytickými enzymy, na příklad papainem, nastává uvolnění této vazby, a původní neúčinný enzym se změní v účinný buď přímo uvnitř buňky nebo po vyloučení i mimo buňku.

Trávicí účinek extraktu jater nebo bílých krvinek na škrob není podmíněn zvláštní amylasou, jak se dříve uvádělo, nýbrž fosforylasou.

β -amylasa (též nazývaná sacharoamylasou nebo rostlinnou amylasou) byla Payenem a Persozem v r. 1833 objevena v klíčícím ječmeni. Vyskytuje se v klíčících semenech současně s α -amylasou. Působení β -amylasy se projevuje tím, že se odštěpuje s koncových poloh škrobového řetězce maltosa, tedy škrob se „zcukřuje“, zatím co α -amylasa, jak jsme se již zmínili, odštěpuje větší skupiny (dextriny), takže škrobový maz se nejprve ztekucuje. Ionty mědi ruší velmi silně účinnost β -amylasy. Inhibiční účinek kyseliny dehydroaskorbové se ruší přidávkou glutathionu nebo cysteinu. Účinek β -amylasy je vázán na přítomnost SH-skupin.

Maltosa, jež vznikla právě popsáním působením amylasy, se dále štěpí na jednodušší cukr — monosacharid glukosu — působením zvláštního enzymu α -glukosidasy, dříve označovaného jako maltasa nebo živočišná sacharasa. Je to enzym, který hydrolyticky štěpí glukosidickou vazbu disacharidů, tedy nejen α -maltosu, ale i sacharosu, turanosu i melibiosu. Tento enzym se vyskytuje v buňkách téměř všude tam, kde se tvoří nebo rozkládá škrob nebo glykogen, tedy za působení amylasy. Vyskytuje se jako desmoenzym i jako lyoenzym. Jeho účinnost se ruší proteolytickými enzymy, na příklad trypsinem nebo papainem, které rozkládají její apoenzym. Některé novější výzkumy (na příklad E. E. Bacon a spolupracovníci, 1951) prokazují, že enzymatický rozklad maltosy na glukosu α -glukosidasou ze střeva psa je provázen vznikem meziproduktů sestávajících z dextrinů o krátkých uhlíkatých řetězcích.

U živočichů se vyskytuje též β -glukosidasa, enzym to poměrně málo probádaný, vyskytující se hlavně v kvasnicích, plísňích, ve sladu atd., který štěpí disacharidy, na příklad maltosu, cellobiosu, gentiobiosu, primverosu atd. a jednoduché β -glukosidy jako eskulin, arbutin, floricin, salignin, vicin atd.

O trávení sacharidů rybami máme zpráv velmi málo a tyto v první časové etapě mají ráz většinou nahodilých pokusů a pozorování. Tak Kruckenberg (1877) uvádí, že extraktem ze sliznice v dutině ústní některých kaprovitých ryb (*Tinca a Idus* = *Leuciscus*) se zcukřuje škrob. Knauth (1898) popírá takovou možnost, ale stejně jako Homburger (1877) připouští trávení škrobu extraktem sliznice jícnové. Young (1899) se zmiňuje, že když přidal k extraktu jícnové sliznice některých mořských ryb (*Scyllium* nebo *Squalius acanthias*) roztok škrobu, dostal ve dvou případech z desíti s Fehlingovým činidlem pozitivní výsledky.

V žaludeční sliznici ryb se dosud nepodařilo spolehlivě prokázatí vznik karbohydras (Richet, 1882, Yung, 1899, Polimanti, 1912, Weinland, cit. ex Rauthner, 1940, Bayliss, 1931). Jedině Japonec Ishida (22) uvádí u mořské ryby *Mugil cephalus*, že v žaludku probíhá „amylolytic digestion“. Je však možno mítí určité pochybnosti o tom, zda Ishida skutečně zkoušel sliznici žaludeční, neboť jeho vyobrazení označené jako průřez těla žaludku, je asi průřezem pyloru. K problematice našeho úkolu nám pochoptitelně tyto údaje nemohou nic přinéstí, neboť kapr patří mezi ryby, u nichž chybí ta část trávicího traktu, která by se anatomicky nebo fyziologicky dala srovnati se žaludkem jiných obratlovců*. Poněvadž naše práce má být příspěvkem i s hlediska srovnávací fyziologie, zmiňujeme se, pokud je to možné, o údajích týkajících se všech ryb.

Knauthe (1897) uvádí, že škrob se tráví extraktem z pankreatu ryb při optimální teplotě 23° C. Avšak tyto údaje velmi ostře napadl Kruger (1904), jenž ve svých pokusech zjišťoval amylolytickou účinnost extraktů jak ze tkáně pankreatické, tak i jaterní. Obojí pokusy však pro rozdílnou metodiku nejsou srovnatelné.

Blanchard (1883), Stirling (1884) a Boudouy (1899) shodně poukazují na to, že extrakt ze střevních přívěsků ryb (*appendices pyloricae*) tráví vařený škrob. U kaprovitých ryb se tyto přívěsky nevyskytují.

Homburger (1877), Luchau (1878), Knauthe (1897), Sellier (1902) uvádějí, že ve středním střevě ryb se při neutrální reakci tráví škrob, kdežto Richet (1882) a Boudouy (1899) popírají, že by střední střevo ryb vylučovalo enzym trávící škrob a Boudouy, pokud takovou účinnost v této části střeva zjistil, připisuje ji šťávě pankreatické. M. X. Sullivan (1907) nenalezl u mořských ryb amylasu ani v extraktu střeva ani v extraktu spirálovité střevní řasy (u ryb příčnoústých — *Elasmobranchii*). Nezjistil v těchto extraktech ani enzym invertasu (který se dnes označuje jako β -h-fruktosidasa).

Práce O. Polimantiho (1912) znamenají ve výzkumech trávicích procesů u ryb významný časový mezník, neboť tento badatel byl první, jenž prováděl systematické pokusy na mořských rybách (*Scyllium canicula*, *Box salpa* a *Conger vulgaris*), v nichž sledoval topografii digestivních enzymů v trávicím traktu. Používal k tomu účelu jednak Mettových trubíček pro zjišťování proteas nebo agarových válečků, z nichž eluoval enzymaticky aktivní substance, když válečky prošly určitou částí střeva, a zjišťoval enzymatickou účinnost in vitro. Amylasu se mu ve střevě prokázatí nepodařilo, později však Weinland (ex Rauthner, 1940) uvádí její přítomnost v alkalických střevních sekretech. H. Bodansky a W. Rose (1912) uvádějí, že extrakt ze střeva mořské ryby *Lutjanus aya* tráví poměrně dobře škrob, v celém střevním traktu včetně pylorických výběžků zjistili však jen stopovou účinnost invertasy (t. j. β -h-fruktosidasy) a vůbec se jim nepodařilo prokázatí jakoukoliv účinnost maltasovou. Přesto však tito autoři (jako četní pozdější badatelé na tomto poli) vyslovují celkový závěr: „It therefore appears, that the secretion of the pyloric appendages of *Lutjanus aya* contains most of the enzymes, which

*) Ruský badatel Mechanik ve své práci z r. 1953 o trávení u ryb bez žaludku se domnívá, že přední část střeva nahrazuje u těchto ryb do značné míry žaludek. Toto mínění by se dalo přijmouti jen s mnohými výhradami, neboť stěží bychom mohli považovati za žaludek tu část střeva, do níž se vylévá žluč a šťáva pankreatická, kde se netvoří pepsin atd. Pouhé rozšíření trávicí trubice objemem potravy nelze považovati za náhradu skutečného žaludku.

are usually found in the pancreatic juice of higher vertebrates. —" K těmto jeho závěrům se vyslovuje kriticky i V o n k (1927).

Přehlédneme-li tyto literární údaje, vidíme, že tu jde o velmi neuspořádané, většinou nahodile získané poznatky, k nimž se došlo namnoze na okraji výzkumů zaměřených jiným směrem. Uvedené výsledky nemohly poskytnout také bási k dalšímu výzkumu našich ryb, neboť byly většinou vykonány na rybách mořských, jejichž výživa je v přírodě téměř naprosto nekontrolovatelná a naprosto neusměrnitelná. Můžeme těmto výzkumům přisouditi význam nanejvýš orientační. První skutečně už moderně založenou práci o digesci ryb vydal H. J. V o n k (1927). Materiálem k výzkumu mu byl kapr, štika, žralok (a skokan), takže je to vlastně první práce, v níž jsou konkrétní údaje o kaprovi, vlastním to předmětu našeho výzkumu. Způsob práce V o n k o v y odpovídá již požadavkům dnešní fysiologie a enzymologie. U jmenovaných živočichů zjišťoval karbohydrátové účinky extraktu pankreatu a střeva. Pro studium účinnosti jednotlivých extraktů konstruoval účinnostní křivky podle pH , prováděl elektrometrická stanovení koncentrace vodíkových iontů a účinnost enzymů měřil i kvantitativně titrační metodou. Zjistil amylasu a maltasu v pankreatu všech uvedených druhů, a to v tom poměru, že amylasa je 25krát účinnější než maltasa. Předpokládá, že ve střevě působí jen karbohydrasy z pankreatu, jež mohou býti namnoze i na stěnu střevní adsorbované. Invertasu ($=\beta$ -h-fruktosidasu) nezjistil ani v pankreatu, ani ve střevě. Optimum účinnosti pankreatické amylasy udává při pH 6,0–6,5 a pankreatické amylasy při pH 6,0–7,5.

Podstatným dalším příspěvkem k poznání trávicích pochodů u kapra (a lína) je práce B e a u v a l e t o v a (1933), jež na poměrně malém tiskovém rozsahu přináší význačné výsledky. Zde se zmíníme jen o jeho údajích, pokud se týkají trávení sacharidů. Znovu ověřil, že extrakt ze sliznice dutiny ústní nevykazuje žádné digestivní účinky. Zjistil dále, že extrakt (chloroformový) z kterékoliv části střeva nebo pankreatu zcukřuje škrob.

S c h l o t t k e (1938) zjistil ve střevě kapra maltasu, sacharasu i lichenasu (t. j. cellulasu). Ve svých pokusech krmil kapry směsí 40 % rybí moučky, 15 % krevní moučky a 5 % cukru, jež byla vařením zbavena enzymatických účinků; jindy krmil ryby vařenou lupinou, vařeným hovězím pankreatem, vařenými měkkýši atd. Pozoroval, že tato potrava byla rychleji trávena, jestliže kapři dostávali živé buchanky (*Copepoda*) nebo larvy pakomárů (*Chironomidae*). Zjistil také, že přirozená potrava se rychleji tráví, ačkoliv sekrece digestivních enzymů je menší. S c h l o t t k e navazuje na starší údaje Z u n t z o v y a C r o n h e i m o v y (1911) a vyslovuje velmi jednoduše formulovaný názor, že přirozená potrava by se mohla svým obsahem enzymů uplatniti při trávení, i když podle dnešních znalostí jím jako důkaz uváděné trávení živočišné potravy by se dalo prostě vysvětliti snazší stravitelností živočišných bílkovin. Dále S c h l o t t k e zjistil, že v extraktu z larev pakomárů kromě jiných enzymů je přítomna i amylasa, třebaže ne v tak vysoké koncentraci jako peptidasy a lipasy. Pro dravé ryby (okouna, pstruha a mníka) uvádí, že jejich endogenní amylasa a lipasa jsou velmi málo účinné, pokud se tam vůbec vyskytují. Pokud se S c h l o t t k e m u podařilo prokázati ve střevě těchto ryb slabou účinnost těchto enzymů, považuje za jejich zdroj především živočišnou potravu: buchanky a larvy pakomárů. V tomto směru má na mysli především poměry u okouna. Správně však podotýká, že u ryb se žaludkem, tedy především u ryb dravých, je třeba míti na zřeteli, že živočišná potrava prochází v žaludku etapou intensivního trávení peptického, kdy proteolyse podléhá i bíl-

kovinná část lipas a karbohydraz, takže tyto enzymy pozbývají účinnosti. I když uvedené práce Schlottkeho v mnoha směrech mají povahu jen orientačního výzkumu, nutno mu však přesto přiznati zásluhu, že první upozornil na to, že jsou podstatné rozdíly v pochodech trávicích mezi dravými sladkovodními rybami (okoun, pstruh, mník) a rybami omnivorními, jejichž nejtypičtějším zástupcem je kapr.

O trávení škrobu sladkovodních kaprovitými rybami přináší cenné poznatky práce Turpajeva (1941). V ní nacházíme zjištění, že perlín, živící se rostlinnou potravou, má v trávicím traktu vysokou koncentraci amylasy a značně nízkou účinnost trypsinu. Když perlíni byli krmeni po dvanáct dnů živočišnou potravou, snížila se účinnost amylasy o 30 % pod normální hladinu, kdežto u dvouročního kapra, který byl 15 dní krmen chlebem, nastalo dokonce menší zvýšení aktivity amylasy a značné snížení účinnosti trypsinu (o 50 %!!).

Pučkov (1954) uvádí, že u kapra probíhá trávení škrobu celkem stejně, jak je popsal Babkin a Bowie u fundula.

Po vzoru klasických prací I. P. Pavlova pokusili se někteří ruští badatelé i u ryb zakládati v trávicím traktu píštěle různých typů. Mnohé z nich, provedené hlavně na velkých mořských rybách, skončily naprosto bezúspěšně (Sulima, 1919), jiné přinesly dílčí výsledky (Bodrová a Krajuchin, 1952) o rozdílech koncentrace vodíkových iontů v trávicích šťávách u ryb kostnatých. Pegel (1939–1950) prováděl pokusy na sibiřském jelci (*Leuciscus baicalensis*) tím způsobem, že rybám perorálně zaváděl do jícnu, případně do střeva, tenké skleněné trubičky vyplněné 4% roztokem škrobu (nebo jinou látkou) a podle snížení obsahu v trubičce po vyjití konečnickem usuzoval na amylolytickou účinnost ve střevě. Těmito trubičkami (Metťovými — popsány z Pavlovovy laboratoře v r. 1894 a 1896) se Pegelovi podařilo prokázat, že při zvýšeném množství potravy se doba pasáže trubiček střevem prodlužuje a intenzita trávení se zvyšuje. V pokusech s rybami, jimž byly založeny střevní píštěle tak, že do některé části střeva byl zamezen přítok pankreatické šťávy, zjistil, že ve stěně střevní vzniká amylasa, nikoliv však lipasa nebo proteasy.

Nedávno (1954) byla publikována práce Bondiho a Spandorfova, věnovaná speciálně otázkám trávení bílkovin a sacharidů kaprem. O trávení sacharidů zjistili tito autoři, že maltosa, škrob a otruby se tráví pankreatickou šťávou bez obtíží, kdežto šťáva střevní netrávila vůbec škrob a maltosu hydrolysovala jen ve velmi malé míře.

Pučkov (1937, 1954) popírá možnost, že by exogenní digestivní enzymy z organismů pohlcených jako potrava se mohly podíleti nějak při trávení ve střevě kapra. Domnívá se, že důkazy pro jeho mínění mu poskytují jeho pokusy, v nichž zjistil, že přidavek organismů bohatých na enzymy k umělé potravě kapra se neprojevil lepším využitím (!!! — nikoliv trávením!!!) ve srovnání s potravou bez dodaných enzymů, jež byla však rovnocenná co do vitaminového složení.

Shrňme-li dosavadní nálezy o trávení škrobu u ryb a zvláště pak u kapra, vidíme, že jsou to výsledky nejen nejednotné, ale namnoze velmi protichůdné. Vyplývá to hlavně z toho, že jde většinou o pokusy, jak jsme konečně několikrát v textu na to upozornili, nesystematické nebo nahodilé, provedené nevhodnými metodami a ve většině případů s malým počtem ryb i analys. Všeobecné závěry jsou vyvozovány někdy i na podkladě pouhých literárních údajů. Nezodpověděny zůstávají především otázky, zda ve střevě kapra vzniká enzym,

trávicí škrob, jako hlavní součást jeho rostlinné potravy a zda na trávení škrobu se podílí přirozená potrava. Řešení těchto dvou hlavních úkolů, kromě některých ještě dalších, jež vyplynuly ze získaných údajů, bylo úkolem našeho výzkumu.

Materiál a technika

Jako materiálu jsme používali kaprů ze tří různých rybníků na jižní Moravě. Váha jednotlivých ryb kolísala od 150 do 2500 g. Ryby byly chovány v ústavních vodních nádržích se stálým přítokem vody a s provzdušovacími zařízeními a krmeny červy (žížalami), kroupami, masem, chlebem, vařenými bramborami, zelenými rostlinami atd. Po celou dobu svého pobytu v nádržích přijímaly normálně potravu. Žádná z ryb, jež byly použity pro pokusy této práce, nevykazovala patologické změny na orgánech.

Kapři určeni pro pokusné rozborů byli usmrčovani přerušením spojení míchy a mozku, načež jim byla přefata žaberní céva a vypuštěna krev. Útroby byly vy-preparovány tím způsobem, že břišní stěna byla naříznuta kaudálně za prsními ploutvemi, řez v mediální čáře byl veden téměř až k řitnímu otvoru a pak cirkum-nálně k ploutvi řitní, načež byl podvázán anální konec střeva. Druhý řez byl založen na pravé straně tělní blízko skřele a byl veden nejprve ventrodorsálně a po dosažení stropu dutiny břišní směrem kraniokaudálním. Nato byla snesena pravá boční tělní stěna a pak byly obnaženy útroby.

Žlučový měchýřek byl obnažen odchlípením přiléhající části jater a vyprázdněn po nabodnutí injekční jehlou do celoskleněné injekční stříkačky. Po podvázání kraniálního konce střeva byly opatrně odpreparovány jednotlivé orgány a postupně bylo uvolňováno a rozvíjeno střevo. Játra a pankreas byly vy-preparovány na připra-venou misku a ihned zváženy. Po exenteraci většiny orgánů bylo vyňato střevo a jeho obsah vytlačen do čisté misky a zvážen. Potom bylo střevo několikrát promyto fyziologickým roztokem t. zv. žabí koncentrace (0,65 % NaCl). Fyziologický roztok, který zbyl z posledního promytí, byl použit ke zjištění enzymatické účinnosti jako kontrola náležitého promytí. Pak bylo čisté střevo zváženo, podélně rozstřiženo, se-škrábána sliznice. Také seškrabaná tkáň byla nejprve zvážena a pak jemně homo-genisována.

Játra a pankreas po zvážení byly opláchnuty fyziologickým roztokem, čistými nůžkami na drobně rozstříhány a velmi jemně homogenisovány. Jak obsah střevní, tak tkáň sliznice střevní nebo jater a pankreatu byly extrahovány vždy po dobu 30 minut v náležitém množství extrakční tekutiny, a to pro práce, v nichž se určo-vala schopnost trávení škrob v příslušném ústojí, a pro určování schopnosti trávení tuků v koncentrovaném glycerolu. Zbytky tkáně byly z extraktu odstraňovány nejprve filtrací přes hydrofilovou gázu a pak byl filtrát ještě 15 minut centrifugován; od-centrifugovaný roztok byl extrakční tekutinou ředěn tak, aby 1 ml roztoku odpovídal určitému předem určenému množství tkáně nebo střevního obsahu. V orientačních pokusech byla zjištěna nejnížší koncentrace příslušného extraktu, kdy účinnost znatelně převyšovala dolní mez zjistitelnosti. Pro extrakt téhož orgánu nebo trávicí šťávy jsme při určování enzymové účinnosti užívali extraktu přibližně o stejné koncentraci. Pro vlastní vyhodnocování jsou však výsledky přepočítány na 1 g tkáně nebo 1 ml tekutiny (žluči).

Úkolem naší práce bylo zjistiti účinek jednotlivých enzymových komplexů za fyziologických podmínek v trávicím traktu, a proto jsme se snažili získati účinné substance co možná nejkratší extrakcí (30 minut). Pokud jde o vliv jednotlivých ex-trakčních činidel, je zřejmo z tabulky I, že tato neovlivňují podstatně enzymovou účinnost extraktu při použití téhož množství tkáně ze stejného orgánu (viz tabulku).

K hotovým extraktům bylo přidáváno několik kapek chloroformu.

Ve všech pokusech byly kontrolní zkoušky uspořádány stejně jako pokusné, jediné s tím rozdílem, že v kontrolách bylo používáno extraktů inaktivovaných za-hřátím na teplotu 85° C po dobu 15 minut. Výsledky pak byly zjišťovány tím způ-sobem, že od výsledků pokusů byly odčítány výsledky kontrolní. Obvykle se dělala každá zkouška souběžně ve 3 nebo 4 vzorcích, z nichž se pak vypočítal průměr jako jediná výchozí hodnota. Pokud jsou v diagramech uvedeny 3 souběžné křivky, jde o průměrné hodnoty získané od kaprů ze tří vzájemně odlehlých lokalit. Pokusy s extrakty kaprů z téže lokality byly konány vždy v téže době. Celkem pro tuto práci bylo zpracováno asi 60 kaprů.

Ex. org.	Úč.	Krátkodobá extrakce		
		fys. roz.	glyc.	fosf. úst.
B	prot. lip. am.	3,6 ± 1,1	3,9 ± 1,2	3,7 ± 1,2
		0,4 ± 0,1	0,5 ± 0,1	0,4 ± 0,2
		55,4 ± 10,3	52,3 ± 9,4	56,1 ± 10,9
C	prot. lip. am.	0,7 ± 0,2	0,8 ± 0,3	0,9 ± 0,2
		0,7 ± 0,3	0,6 ± 0,2	0,8 ± 0,3
		52,6 ± 7,6	51,3 ± 8,1	49,8 ± 7,1
D	prot. lip. am.	0,1	0,0	0,2
		0,8 ± 0,2	0,4 ± 0,1	0,5 ± 0,2
		41,6 ± 6,3	40,2 ± 7,1	43,2 ± 6,8

I. Digestivní účinnost extraktů při použití různých extrakčních činidel při krátkodobé extrakci. Zkratky: Ex. org. - extrahovaný orgán, Úč. - druh enzymatické účinnosti, fys. roz. - fyziologický roztok (0,65 % NaCl), glyc. - glycerol, fosf. úst - fosfatový ústoj, B - obsah střevní, C - extrakt pankreatu a jater, D - extrakt ze střevní sliznice kapra, prot. - účinnost proteolytická, lip. - účinnost lipolytická, am. - účinnost amylolytická.

Podobně jako v předcházejících našich pracích o digesti kaprů (Jančařík 1949, 1956) bylo i v pokusech pro tuto práci používáno extraktů z následujících orgánů a šťav:

- A — žluče,
- B — obsahu střevního,
- C — pankreatu a jater,
- D — sliznice střevní*).

A — žluč byla získávána punkcí žlučového měchýře v množství 5, případně až 8 ml. Její pH bylo 5,2 až 7,9. Ve všech diagramech i tabulkách vztahují se údaje na 1 ml žluče (nikoliv na 1 gram jako u všech ostatních). Žluč v našich pokusech představuje tekutinu, jejíž složení je nejpřirozenější, neboť pro pokusy byla zředěována jen 0,65 % NaCl a k roztoku bylo přidáváno pouze několik kapek chloroformu. Pro její malé množství nemohli jsme se žlučí provést pokusy na trávení škrobu.

B — obsah střevní je vlastně směs výměsků žlázatých částí trávicích orgánů kapra, kteří těsně před pokusy dostávali poněkud omezenější množství smíšené potravy. Získati zcela čistou střevní šťávu bez jakékoliv příměsi je možno snad jediné po delším hladovění. Potom však je hlad novým faktorem, který jistě není bez vlivu na složení a množství vyloučené šťávy a tím i na enzymy v ní obsažené, jak to dokazuje naše další, v této době dokončované pokusy. V našich pokusech jsme zkoušeli celkový obsah střevní, a proto nepoužíváme označení šťáva střevní. Koncentrace vodíkových iontů ve střevě se pohybovala v rozmezí pH 6,3 až 8,2.

C — extrakt z pankreatu a jater byl získáván extrakcí příslušné tkáně, při čemž obě složky nebyly od sebe rozlišovány. Pro extrakci se používalo až 50 g tkáně.

D — extrakt ze sliznice střevní jsme získávali ze sliznice oškrabané s vnitřní strany střeva, jež bylo předtím důkladně propláchnuto fyziologickým roztokem.

Amylolytická účinnost byla v orientačních pokusech zjišťována metodou Mackenzie - Wallis a podle Wohlgemutha (viz Hejda a spol. 1940), ve vlastních pokusech jsme použili metody Kjehldal - Bertrand (viz Vilíkovský - Dýr, 1950). 1 ml zředěné trávicí tekutiny se přidával k 5 ml 1% roztoku rozpustného škrobu (*amylum solubile*), načež byla tekutina inkubována 1 hodinu za určité teploty v termostatu. Na tutéž dobu byly současně dány do thermo-

*) Pro přehlednost používáme v diagramech a tabulkách pro označení jednotlivých extraktů písmen: A, B, C, D.

statu i baňky s extrakty předtím 15 minut při 85° C inaktivovanými. Vlastní amylo-lytická účinnost pak byla vyjádřena v množství Cu vyredukovaného působením cukru vzniklého rozkladem škrobu v pokusné baňce, od něhož bylo odečteno množství vyredukované mědi v kontrolní baňce. Z téhož roztoku byly souběžně nasazovány 4 zkoušky pokusné a 4 kontrolní. Ze všech těchto 8 výsledků byl pak vzat průměr jako jediný výsledek pro hodnocení.

Byla zkoušena amylolytická účinnost obsahu střevního (žluče nikoliv), pak extraktů C, D. Amylolytická účinnost byla zjišťována při pH 8,1 a teplotách, 13, 21, 32, 39 a 50° C pro různá pH: 2,13; 3,21; 4,01; 5,87; 6,52; 7,32 a 8,50.

Ve vlastním numerickém zpracování výsledků bylo použito jednoduchých statistických metod. Zjišťovány byly tyto hodnoty: M = průměr, σ = směrodatná odchylka, σ_m = odchylka středu, V = variační koeficient (viz R. A. Fisher, 1948: Statistical methods for research workers, London).

Výsledky pokusů a jejich diskuse

Dříve než přistoupíme k vlastnímu popisu našich výsledků, získaných při studiu trávení škrobu a k jejich rozboru, je třeba upozornit na to, že metodou K je h l d a h l - Bertrandovou se určuje množství kyslíčnicku mědného vyredukované monosacharidem a z této hodnoty se pak dá vypočísti množství monosacharidu (v našich případech glukosy — neboť jiné redukující látky se v našich pokusech nevyskytují). Touto metodou tedy určujeme vlastně poslední článek digestivního rozkladu škrobu, t. j. glukosu. Získané výsledky nedávají proto naprosto přesný obraz trávení samotného škrobu (amylolysy v užším slova smyslu), jaký bychom dostali určením množství jednotlivých dextrinů, případně i maltosy, jež vznikla rozkladem škrobu. Tímto způsobem bychom skutečně nezjistili aktivitu příslušné amylasy (správněji amylasy samotné. Přesto však jsme volili postup, při němž se zjišťuje vlastně aktivita glukosidas. Bylo to především z toho důvodu, že s hlediska fyziologie a ekonomie výživy je vždy první otázkou, do jaké míry je škrob zdrojem sacharidů přímo vstřebatelných, tedy především glukosy. Naše pokusy, uspořádané způsobem popsaným ve stati metodické, dávají nám možnost na tuto otázku odpovědět. Nemůžeme však z nich vyvodit přesná čísla o intenzitě samotné amylolysy, t. j. kolik ze škrobu vzniklo dextrinů nebo maltosy. Odpověď na tyto další otázky, jež se týkají již vlastního mechanismu trávení sacharidů, zůstává tedy vyhrazena dalším výzkumům. Přesto však i z našich výsledků se dá usoudit, že množství maltosy odpovídající zjištěnému množství glukosy je možno považovati za nejnižší amylolytickou účinnost zkoušených substancí vyjádřenou množstvím odštěpené maltosy. Tyto závěry jsou zcela oprávněné, neboť z uspořádání pokusů je zřejmo, že zjištěná glukosa pochází jen ze škrobu.

Pro zjištění enzymologicko-fyziologické charakteristiky jednotlivých uvedených zkoušených substancí jsme sestavovali při pH 8,1 jejich teplotní křivky, t. j. měřili jsme amylolytickou aktivitu při teplotách: 13, 21, 32, 39 a 50° C, dále pak při teplotě 39° C jsme konstruovali účinnostní křivky při různé koncentraci vodíkových iontů, a to z údajů při pH: 2,1; 3,2; 4,0; 5,9; 6,5; 7,3 a 8,5. Další pokusy byly prováděny při teplotě 39° C a pH 8,1. Uvedená teplota 39° C je sice již posunuta nad teplotní optimum kapra, přesto však po důkladném prostudování pramenů o trávení

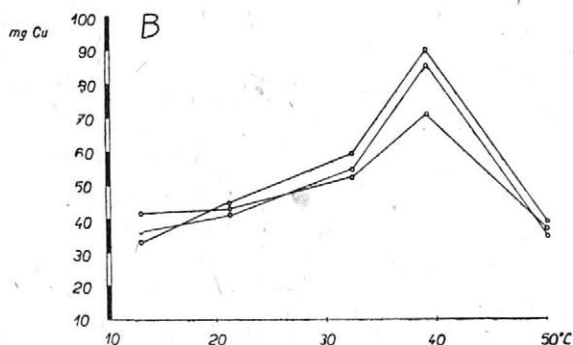


Diagram 1. Teplotní křivky amylolytické účinnosti obsahu střevního (B) kapra při pH 8,1. Na abscise teplota, na ordinátě množství Cu (v mg) vyredukované monosacharidy odštěpenými ze škrobu. Účinnost je přepočtena na 1 gram amylolytické aktivní substance.

nižších obrátlovců a bezobratlých živočichů a po vlastních rozsáhlých zkušenostech jsme zvolili tuto teplotu, především proto, že odpovídá — jak dokazuje i četný materiál v této práci — teplotnímu optimu všech námi studovaných enzymů a v tomto pásmu (jak je opět zřejmo z připojených tabulek statistického vyhodnocení výsledků) jsou nejmenší výchylky. Na příslušných místech také se zmiňujeme o tom, že se z těchto údajů dají poměrně jednoduše zjistiti účinky, odpovídající optimální teplotě kapra.

1. Teplotní křivky

Z diagramu 1 vyplývá, že trávicí aktivita obsahu střevního od 12° do 35° se zvyšuje velmi pozvolně, pak nastává prudký vzestup a po něm (po 39°) prudký pokles, takže aktivita při 50° C se vrací asi do úrovně účinnosti zjištěné při 12° C. Takový tvar teplotní křivky již nenacházíme u dalších zkoumaných substancí. V diagramu 2 vidíme, že při teplotě asi od 12° do 20° C nastává prudký vzestup digestivní aktivity extraktu pankreatu a jater kapra, načež hodnoty zjištěné při teplotách od 20° do 40° se udržují téměř na rovnoběžce s abscisou a po 40° nastává prudký spád. Pokud jde o vlastní průběh křivky, také aktivita extraktu ze střevní sliznice kapra (diagram 3) probíhá podle podobné křivky. Interpretace těchto různých tvarů křivek není snadná. Je třeba uvážiti, že obsah střevní je vlastně směs endogenních enzymů kapra se součástmi jeho potravy, proto snad bližší rozbor této křivky dal by se provést po rozboru amylytické aktivity jednotlivých extraktů složek živočišné potravy.

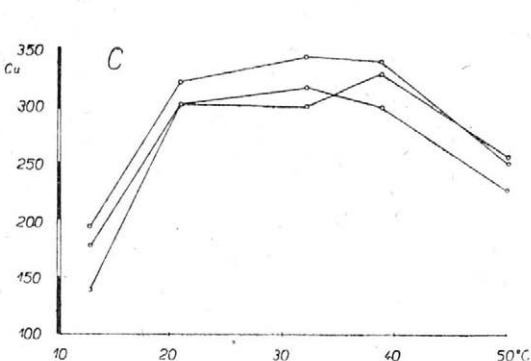


Diagram 2. Teplotní křivky amylytické účinnosti extraktu pankreatu a jater (C) kapra při pH 8,1.

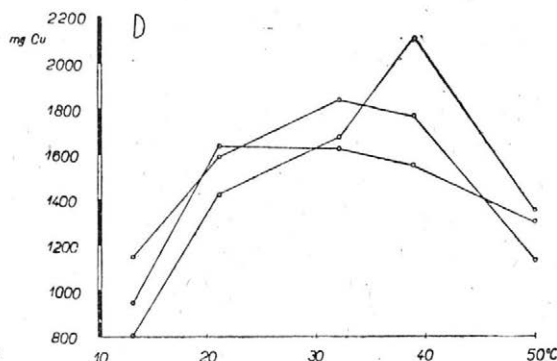


Diagram 3. Teplotní křivky extraktu sliznice střevní kapra (D) při pH 8,1.

Souběžný průběh křivek z diagramů 2 a 3 nasvědčuje tomu, že jde o enzymové komplexy stejné reagující na změnu teploty, což by vzhledem ke známé tepelné citlivosti enzymů mohlo svědčeti pro to, že jde o komplexy příbuzných enzymů.

Pozoruhodné je také poměrně široké pásmo teplotního optima, z čehož se dá usuzovat, že i za běžných teplotních podmínek kapra se může do značné míry uplatnit aktivita těchto enzymů. Položíme-li aktivitu při 21° C na rovnou 100, dá se účinnost při 39° C vyjádřiti těmito hodnotami:

pro obsah střevní	193
pro extrakt pankreatu a jater	114
pro extrakt sliznice střevní	121

Také z tohoto srovnání je zřejmo, že mezi aktivitou obou extraktů při zmíněných teplotách není velký rozdíl, který se však naproti tomu jeví u obsahu střevního.

Pokud jde o relativní míru variability, vyjádřenou variačním koeficientem, je nejmenší u extraktu ze sliznice střevní při 32° C, t. j. 4,69 (při 21° C je 8,93 a při 39° C 9,95), poněkud vyšší je u extraktu z pankreatu a jater při 39° C — 6,45 (při 32° C je 6,86 a při 21° C 10,98) a u obsahu střevního při 39° C (24,08, při teplotě 32° C je 31,50 a při 21° C je 32,39). Tato čísla jasně ukazují, že u obsahu střevního se nejvýrazněji uplatňují vlivy zvyšující variability. Je pochopitelné, že při hledání těchto vlivů musíme svou pozornost obrátit především k potravě.

	13°	21°	32°	39°	50°
B:					
n	30	30	30	30	30
M	37,35	42,98	55,48	82,73	36,46
σ	16,4	13,9	17,5	19,9	16,2
σ_m	2,98	2,53	3,18	3,62	2,94
V	43,95	32,39	31,50	24,08	44,55
C:					
n	30	30	26	26	26
M	173,0	313,9	374,3	379,7	287,0
σ	38,0	34,3	25,4	24,8	21,8
σ_m	6,91	6,24	4,98	4,86	4,27
V	22,04	10,98	6,86	6,45	7,63
D:					
n	28	29	28	28	28
M	1035,4	1634,2	1880,4	1988,4	1387,7
σ	208,5	148,9	93,7	198,9	137,5
σ_m	39,33	27,57	17,67	37,52	25,94
V	20,85	8,93	4,69	9,95	9,63

II. Amylolytická účinnost obsahu střevního (B), extraktu pankreatu a jater (C) a extraktu sliznice střevní (D) kapra při různé teplotě, vyjádřená množstvím Cu (v mg) vyredukované monosacharidy odštěpenými ze škrobu (přepočteno na účinnost 1 gramu substance). Zkratky: n - počet případů (každý případ představuje průměr ze 3—4 pokusných zkoušek, stejný byl i počet zkoušek kontrolních), M - průměr, σ - směrodatná odchylka, σ_m - odchylka středu, V - variační koeficient.

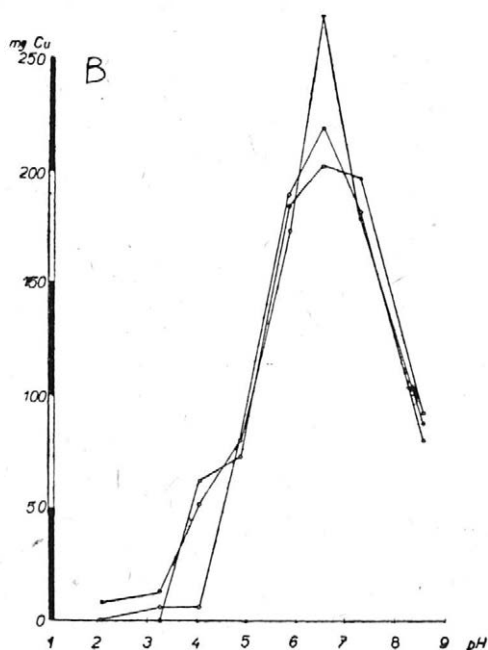


Diagram 4. Křivky amylolytické účinnosti obsahu střevního (B) kapra za různé koncentrace vodíkových iontů při teplotě 39° C. Na abscise pH, na ordinátě amylolytická účinnost vyjádřená množstvím Cu (v mg) vyredukované monosacharidy odštěpenými ze škrobu. Účinnost je přepočtena na 1 gram amylolytický aktivní tkáň.

2. Trávicí účinnost za různé koncentrace vodíkových iontů

Zběžný pohled na křivky amylolytické trávicí účinnosti podle koncentrace vodíkových iontů, jak jsou znázorněny na diagramech 4, 5 a 6, nám ukáže, že jde o křivky naprosto jiného typu než tomu bylo u křivek teplotních. Je to především jejich strmost, jež dokumentuje obecně známou skutečnost, že enzymy jsou značně specificky citlivé na velmi úzká pásma hladiny koncentrace vodíkových iontů. Velmi podobné jsou si křivky B a D (diagram 4 a 6) s maximální aktivitou mezi pH 6 až 7. Křivka extraktu z kapřího pankreatu a jater (C — diagram 5) má strmý vzestup již v oblasti kyselé (mezi pH 4 a 5), vrcholu dosahuje blízko neutrálního bodu; celý její spád na stranu alkalickou se nám nepodařilo v našich pokusech zachytit.

Přihlédneme-li k poměrům ve střevě kapra, v němž koncentrace vodíkových iontů se mění ve směru aborálním po délce střeva ve smyslu zvyšujícího se pH , vidíme, že je to pankreatická šťáva, jež je schopna nejdříve aktivně zasáhnout do procesu enzymatického rozkladu škrobu, a to poměrně při nízkém pH . Zjištěním této skutečnosti podařilo se nám přinést nový důkaz podporující mínění některých autorů (Knautha 1897, Vonka 1927, Beauvaleta 1933, Bondiho a Spandorfa 1954 a jiných), že pankreatická šťáva má významný podíl na trávení škrobu a můžeme je doplnit v tom směru, že trávení škrobu pankreatickou šťávou se uplatňuje především v proximálních částech střeva, kde je kyselější prostředí. Je tu tedy jakási funkční analogie s duodenem ssavců, třebaže tu nejsou tak markantní morfologické rozdíly.

V částech střeva kapra, kde se pH blíží neutrálnímu bodu (t. j. pH 7,0) zasahuje do trávení pochodu šťáva střevní, jejíž vysoká účinnost tu jistě nachází své plné uplatnění. Trávicí aktivita střevní šťávy po překročení pH 7 až 8 se rychle snižuje stejně jako účinnost obsahu střevního, takže je tu nasnadě domněnka, že v obsahu střevním se v tomto pásmu pH uplatňují především amylolytické substance ze střevní sliznice.

Prudký spád účinnostních křivek A a D v oblasti pH 8 až 9 mohl snad býti v přímém vztahu k účinnosti proteas v kapřím střevě, které při této koncentraci vodíkových iontů dosahují své maximální aktivity a snad svým proteolytickým účinkem za-

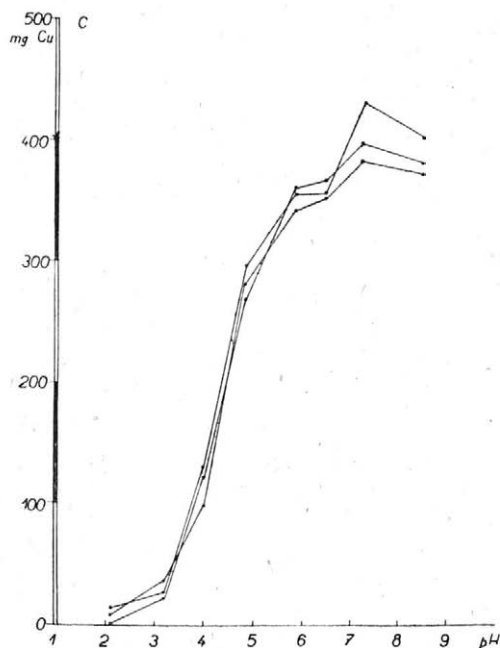


Diagram 5. Křivky amylolytické účinnosti extraktu pankreatu a jater (C) kapra za různé koncentrace vodíkových iontů při teplotě $39^{\circ}C$.

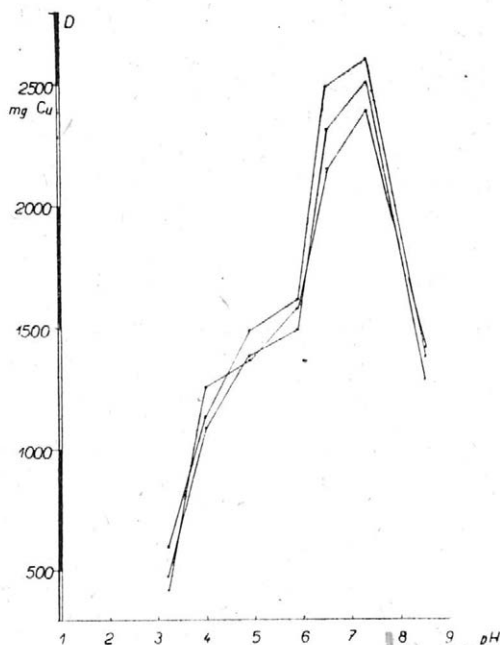


Diagram 6. Křivky amylolytické účinnosti extraktu sliznice střevní kapra (D) za různé koncentrace vodíkových iontů při teplotě $39^{\circ}C$.

pH	2,13	3,21	4,01	4,86	5,87	6,52	7,32	8,50
B:								
n	29	29	29	28	26	26	27	27
M	2,73	5,40	59,71	77,34	183,00	217,26	189,10	85,95
σ	4,4	6,2	18,5	19,1	30,9	16,4	18,3	20,1
σ_m	0,81	1,15	3,43	3,60	6,06	3,22	3,52	3,87
V	161,17	114,82	31,27	24,67	17,00	7,54	9,70	23,72
C:								
n	28	28	28	25	26	27	26	25
M	8,78	28,65	116,87	281,73	350,99	358,10	408,92	385,57
σ	9,0	8,3	19,0	21,1	31,1	26,3	44,2	18,0
σ_m	1,70	1,57	3,95	4,22	6,10	5,05	8,68	3,60
V	102,51	28,64	16,34	7,60	9,02	7,36	10,61	4,68
D:								
n		28	27	27	27	27	27	27
M		546,12	1167,06	1414,85	1565,85	2301,31	2503,09	1356,93
σ		156,5	155,7	157,7	157,3	281,5	248,3	154,3
σ_m		29,52	29,94	30,32	30,25	54,13	47,75	29,68
V		28,17	13,39	11,19	10,06	12,10	9,93	11,41

III. Amylolytická účinnost obsahu střevního (B), extraktu pankreatu a jater (C) a extraktu střevní sliznice kapra (D) při různé koncentraci vodíkových iontů vyjádřená množstvím Cu (v mg) vyredukované monosacharidy odštěpenými ze škrobu (přepočteno na účinnost 1 gramu substance). Zkratky: viz text k tabulce 2.

sahují i apoenzym příslušných karbohydras. Velmi těžko se dá vysvětlit aktivita amylasy z extraktu pankreatu při alkalické reakci. Mám dojem, že přítomnost amylasy v pankreatické šťávě vedle účinných proteinas a dokonce i jejich souběžná účinnost je jedním z bodů, který dosud čeká na své vysvětlení, jež může být stejně senzáční jako vysvětlení mechanismu působení trypsinu a chromotrypsinu známým aktivačním řetězcem (viz blíže Jančařík 1949).

Zvlášť je třeba upozorniti na to, že trávení je komplexní děj, v němž nevystupují jednotlivé enzymy jako analyticky čistá chemická individua, nýbrž v trvalém spojení s přechetnými přídatnými látkami. Pro poznání fyziologie trávení je především nutno získati představu o průběhu jednotlivých procesů za obvyklých, přirozených (t. zv. „normálních“) podmínek. Proto když jsme sledovali jednotlivé děje in vitro, nebrali jsme k pokusům izolované enzymy nebo jejich preparativně izolované komplexy, nýbrž prosté extrakty, co nejméně porušené preparativními zásahy. Tuto okolnost je třeba také vzíti v úvahu při hodnocení jednotlivých účinnostních křivek, jež se v některých místech neshodují s podobnými křivkami, jež byly získány v pokusech s „čistými enzymy“. Vzhledem k tomu, že ze zaměření naší práce i z popsané metodiky je jasno, že není možné, aby naše křivky souhlasily s abstrahovanými křivkami pro „čisté“ případně i krystalické enzymy, upouštíme v tomto směru od konfrontace výsledků, neboť obojí údaje nejsou srovnatelné, pokud nepřihlížíme k tomu, že podobné výzkumy u ryb dosud provedeny nebyly (viz Jančařík 1956). Naší snahou bylo, jak jsme již zdůraznili, v protikladu ke snahám získati krystalické enzymy a je studovat, co nejméně chemickými preparačními technikami měniti stav získaných extraktů, abychom dostali podle možnosti co nejvěrnější obraz trávení.

Za novou, v literatuře dosud nikde neuvedenou, skutečnost o trávení škrobu kaprem musíme považovati námi v předcházejících odstavcích prokázaný fakt, že trávení škrobu ve střevě kapra není pochodem jednofázovým, jak se až dosud v literatuře vždy uvádělo, nýbrž nejméně dvoufázovým: nejprve v oblastech nižšího pH (v proximální části střeva) se tráví škrob šťávou pankreatickou, v částech vyššího pH (v distálnější části střeva) se tráví škrob účinkem šťávy střevní. Nemáme dosud

exaktní průkaz pro naše mínění, že se pankreatická šťáva může amylolyticky uplatnit i v pásmu alkalické reakce.

Také námi provedený důkaz, že extrakt sliznice střevní kapra vykazuje skutečnou aktivitu, znamená, jak je zřejmo z literárního přehledu, významný příspěvek svědčící pro mínění těch autorů, kteří tento účinek střevní šťávy připisovali (Homburger 1877, Weinland, Bodansky a Rose 1952 a Pučkov 1939—1950).

Často se setkáváme v písemnictví s opakovaným míněním Vonkovým (1927), že karbohydrasy zjištěné ve střevě kapra, ať již v dutině střevní nebo v extraktu ze sliznice střevní, jsou vlastně enzymy pankreatické šťávy, namnoze i na stěně střeva ulpělé. Proti tomuto mínění svědčí výsledky Pegelovy, když zjistil, že amylasa se vyskytuje i v té části střeva, do níž se po operativním zákroku pankreatické šťávy nemůže vůbec dostat. Také naše výsledky jsou v rozporu s názorem Vonkovým, neboť stěží dala by se uvést v soulad s touto domněnkou skutečnost, že trávicí aktivita extraktu střevní sliznice kapra je vyšší než účinnost extraktu pankreatu a jater ($M \pm \sigma$ pro extrakt sliznice střevní při pH 7,3 je $2503 \pm 248,3$ pro extrakt pankreatu a jater $408,9 \pm 44,2$ na 1 gram tkáně). Poměr těchto čísel nelze ovšem brát přísně jen v jejich rozsahu, neboť jak je zřejmo z popsané techniky, při zpracování extraktu pankreatu byla současně zpracována i tkáň jaterní, jež svým objemem značně převažuje, takže skutečná účinnost pouhé pankreatické šťávy je jistě několikrát vyšší než udávají naše čísla. Avšak i kdybychom z těchto důvodů považovali účinnost střevního extraktu za rovnou účinnosti extraktu z pankreatické tkáně nebo dokonce i za nižší, nedají se z toho vyvozovati závěry na podporu Vonkovy domněnky, neboť, jak jsme rovněž z metodické stati uvedli, bylo kapří střevo před oškrábáním sliznice proplachováno fyziologickým roztokem (v t. zv. žabí koncentraci) tak dlouho, dokud vyplachovací tekutina nepřestala jevit účinky amylolytické (zkoušeno podle Wohlgemutha). Tato operace dává jistě záruku, že byly odstraněny ulpělé enzymaticky aktivní substance. Proto se snad právem domníváme, že průkazem amylolytické účinnosti extraktu střevní sliznice kapra, když byly odstraněny možné ulpělé části pankreatické šťávy, jsme také prokázali vlastní amylolytickou účinnost extraktu sliznice střeva kapra.

Na možnou námitku, zda snad karbohydrasy nejsou v nějaké formě resorbovány do epithelu střevního, jak se to uvádí o trypsinu, nemohou naše pokusy pochopitelně dát odpověď. Je však v tomto směru třeba vzít v úvahu to, že podobnou otázkou při studiu digesce u ryb se dosud nikdo nezabýval a ani u ostatních obratlovců není nám z dostupné literatury známo, že by karbohydrasy kdy byly střevem resorbovány a pak se dále funkčně uplatňovaly.

Při skutečně objektivním rozboru výsledků však je třeba uvážiti i tu okolnost, že zkouškami in vitro se dá sice amylolytická účinnost nesporně prokázati, ale nezodpověděnou otázkou zůstává, zda lze tuto celou aktivitu připsati na účet skutečných lyoenzymů, t. j. enzymů skutečně vylučovaných. Rozbor účinnostních křivek ukázal, že skutečně jsou určité rozdíly mezi amylolytickou účinností pankreatu a jater na jedné straně a extraktem střevní sliznice na straně druhé (viz diagram 5 a 6) především v tom, že účinnostní optimum extraktu pankreatu a jater je posunuto více do zony kyselé, t. j. nižšího pH . To by mohlo být podkladem k názoru, že nejde o dva naprosto funkčně stejné komplexy amylolytických enzymů. Avšak ani to nevylučuje možnost, aby se oba tyto komplexy nemohly aktivně vedle sebe podílet na trávicích pochodech škrobu ve střevě kapra. Dále Pučkov prokázal na kaprovitých rybách s vyhojenými pištělemi, že amylasa se ve střevě skutečně vylučuje. K tomuto klasickému přímému průkazu, že střevní amylasa je skutečný lyoenzym, přistupuje též náš materiál zobrazený na diagramu 4, jenž dokazuje, že účinnostní křivka podle koncentrace vodíkových iontů týkající se obsahu střevního kapra odpovídá až ku podivu účinnostní křivce analogicky sestavené z dat o aktivitě extraktů střevní sliznice kapra. Tato fakta považujeme za nový, třeba nepřímý průkaz pro lyoenzymatický charakter střevní amylasy kapra.

Souhrn

1. Byla podána charakteristika amylolytické účinnosti obsahu střevního, extraktu pankreatu a jater a extraktu sliznice střevní kapra za různé teploty (od $13^{\circ}C$ do $50^{\circ}C$) a za různé koncentrace vodíkových iontů (od pH 2,13 až do pH 8,5).

2. Bylo zjištěno, že amylolytický účinek extraktu pankreatu a jater kapra, jakož i extraktu ze sliznice střevní kapra se při snížení teploty s 39°C na 25°C snižuje poměrně (relativně) stejně, kdežto u obsahu střevního kapra je tento pokles značně větší.

3. Byla prokázána amylolytická účinnost extraktu sliznice střevní kapra i po vyloučení možnosti přítomnosti ulpělých částí pankreatické šťávy na stěně střevní.

4. Trávení škrobu pankreatickou šťávou kapra se uplatňuje především v proximálních částech střeva, kde je kyselejší prostředí, trávení šťávou střevní pak v částech distálnějších. Tím je prokázána další nová skutečnost, že trávení škrobu ve střevě kapra není dějem jednofázovým, ale vícefázovým.

Второе сообщение по вопросу физиологии дигерирования у карпов: усвоение крахмала эндогенными энзимами карпа

1. Была сделана характеристика амилалитического действия содержимого кишок, экстракта поджелудочной железы и печени и экстракта слизистой оболочки кишок карпа при различных температурах (от 13 до 50°C) и при различной концентрации водородных ионов (от $\text{pH } 2,13$ до $\text{pH } 8,5$).

2. Было установлено, что амилалитическое действие экстракта поджелудочной железы и печени карпа, а равно и экстракта слизистой оболочки кишок карпа, при понижении температуры с 39°C на 25°C снижается сравнительно (относительно) одинаково, в то время как у содержимого кишок карпа это снижение гораздо значительнее.

3. Было подтверждено амилалитическое действие экстракта слизистой оболочки кишок карпа и после исключения возможного наличия задержившихся частей сока поджелудочной железы на кишечной стенке.

4. Усвоение крахмала соком поджелудочной железы карпа происходит прежде всего в проксимальных частях кишечника, где среда более кислая, усвоение соком кишечника потом происходит в частях более дистальных. Таким образом доказан дальнейший новый факт, что усвоение крахмала в кишечнике карпа является действием не однофазным, а многофазным.

Second Contribution to the Physiology of the Digestion in the Carp: Digestion of Starch by the Endogenous Enzymes of the Carp

1. The characteristics of the amylolytic activity of the intestinal content, extract of the pancreas and liver, extract of the intestinal mucosa of the carp at different temperatures (from 13° to 50°C) and concentrations of hydrogen ions (from $\text{pH } 2,13$ to $8,5$) were given.

2. The amylolytic activity of the extract of the pancreas and the liver of the carp as well as the extract of the intestinal mucosa of the carp diminishes relatively in the same manner at the decrease of the temperature from 39° to 25°C , whereas the activity of the intestinal content of the carp diminishes much more.

3. The amylolytic activity of the extract of the intestinal mucosa of the carp has been proved even after the elimination of a possibility of particles of pancreatic juice sticking to the intestinal wall.

4. The digestion of starch by the pancreatic juice of the carp takes place mainly in the proximal parts of the intestine, where there is a more acid milieu, whereas the digestion by the intestinal juice is taking place in the more distal parts. Thus has been proved a further new fact, namely that the digestion of starch in the intestine of the carps is not monophasic but a multiphasic process.

Výsledky pokusů se zkrmováním kukel bource morušového jatečným prasatům

Результаты опытов кормления убойных свиней куколками шелковичных червей

Results of Experiments in Feeding Mulberry Worm Cocoons to Pigs Fattened
for Slaughter

Ergebnisse der Fütterungsversuche mit Seidenraupenpuppen an Mastschweinen

S. HANÁČEK, N. MAŠEK a J. TYLEČEK

*Katedra pro biotechnologii výroby živočišné,
vedoucí katedry prof. Dr. Stanislav Koudela*

a

*ústav obecné zootechniky katedry obecné zootechniky a mlékařství,
vedoucí katedry akademik Vladimír Koželuha,
vysoká škola zemědělská a lesnická v Brně, zootechnická fakulta*

Došlo dne 30. V. 1957

Úvod

V první experimentální studii o možnostech využití kukel bource morušového při výživě jatečných kohoutků (1) jsme poukázali na nezávadnost kukel s hlediska zdravotního i na příznivý vliv na celkové výrobní poměry při výkrmu.

V předložené výzkumné práci jsou shrnuty výsledky dvou pokusů se zkrmováním kukel bource morušového (*Bombyx mori*) jatečným prasatům. Práce je dalším příspěvkem k prohloubení dosavadních znalostí o krmných vlastnostech tohoto hodnotného zbytku hedvábnického průmyslu.

Část experimentální

Účel a metodika pokusů

Účelem pokusů bylo sledování vlivu kukel bource morušového na zdravotní stav, žravost, přírůstky živé váhy a jatečnou hodnotu výsekových prasat a ověření možnosti náhrady směsi krmiv s podílem živočišných bílkovin v krmné dávce prasat, na př. bílkovinné směsi pro prasata, tímto průmyslovým zbytkem. Z výsledků pokusů měl být vyvozen závěr, zda jsou kukly hedvábníka vhodné pro tento směr užitkovosti.

K pokusům byla vybrána zdravá selata bílého ušlechtilého plemene, normálního růstu a vývinu, známého původu, od prasnic, oprasených během pěti dní. Kanečci byli včas vykastrováni a do zahájení pokusu náležitě zhojeni. Selata byla rozdělena do skupin tak, aby v každé skupině byl stejný počet jedinců od téže prasnice. Při sestavování skupin se dále přihlíželo k přírůstkům selat od odstavu do zahájení pokusu, k živé váze, k pohlaví a žravosti.

Oběma pokusům předcházelo čtrnáctidenní předběžné krmení. V této době jsme selata navykali na krmnou dávku, jež měla býti během pokusu zkrmována. Složení krmných dávek v předběžném krmení bylo u všech skupin stejné jako na začátku vlastního pokusu.

Pokusná prasata byla ustájena v obou pokusech v prostorných kotcích s dostatečně velkými koryty ve starších pro výkrm používaných stájích. Před zahájením pokusu byla řádně očíslována. Pitná voda byla vždy k dispozici v korytech používaných ke krmení, a to od ukončení jednoho krmení do začátku následujícího krmení.

K sestavování krmných dávek byly použity oficiální krmné normy (3) pro rychlovýkrm prasat. Ve všech krmných dávkách byly zařazeny bramborové vločky, ječmen, kukuřice, krmná sůl a mletý vápenec. Kromě uvedených krmiv byla v krmných dávkách srovnávacích skupin zařazena bílkovinná směs pro prasata. Tato směs byla nahrazena buď zcela (v prvním pokusu u druhé skupiny, ve druhém pokusu u pokusné skupiny) nebo jen z poloviny (třetí skupina v prvním pokusu) kuklami bource morušového. Náhrada bílkovinné směsi pro prasata kuklami byla provedena podle obsahu stravitelných bílkovin.

Veškerá krmiva byla před zahájením pokusů analysována. Na základě chemických rozborů byla vypočtena jejich skutečná krmná hodnota. Chemické rozborů na organické živiny a popeloviny byly provedeny podle „Metod chemických rozborů krmiv“ (5). Krmná hodnota bramborových vloček, ječmene, kukuřice a bílkovinné směsi pro prasata byla vypočtena pomocí koeficientů stravitelnosti, jež nám byly dány k dispozici VÚK ČSAZV v Brně. Při výpočtu stravitelných živin kukel bource morušového byly použity K e l l n e r o v y (4) koeficienty stravitelnosti pro soju.

Krmilo se třikrát denně, doba krmení se přesně dodržovala. Krmná dávka sestávala ze dvou částí, a to jádrné směsi a bramborových vloček, které se pro každou skupinu a krmení samostatně odvažovaly.

Živá váha prasat na začátku a na konci pokusů byla stanovena dvojím vážením ve dnech bezprostředně po sobě následujících. Pokusná období byla s výjimkou posledního období v prvním pokusu a prvního a posledního období v druhém pokusu čtrnáctidenní. Vážení prasat bylo během celého pokusu prováděno ve stejnou denní dobu, a to před poledním krmením. V den vážení se vždy podle žravosti prasat upravila krmná dávka. Přitom se podle metodiky pokusů připravily z obilovin, minerálních přísad a bílkovinných krmiv (bílkovinné směsi pro prasata, kukel bource morušového) směsi jádrných krmiv pro jednotlivé skupiny.

Krmná dávka byla zkrmována v drobtovité struktuře.

Byly vedeny přesné záznamy o spotřebě krmiv, živé váze prasat, jejich žravosti a zdravotním stavu.

Po ukončení obou pokusů byl proveden jatečný rozbor prasat. Při jatečných rozborech byly odebrány vzorky masa, ev. i špeku k smyslovému posouzení, chemickým rozborům a organoleptickým zkouškám.

Jatečné rozborů i rozborů masa a špeku byly provedeny na podkladě spolupráce s ÚKZÚZ v Brně, pracoviště 6 (vedoucí Dr. Groh).

Organisace a výsledky prvního (orientačního) pokusu

K orientačnímu pokusu bylo vybráno 24 selat ze čtyř vrhů, jež byla rozdělena do tří shodných skupin po osmi kusech. První skupina byla srovnávací, druhá a třetí pokusná. V krmné dávce druhé skupiny byla bílkovinná směs pro prasata zcela nahrazena kuklami bource morušového, v krmné dávce třetí skupiny pouze z poloviny. Pokus trval 164 dní, z čehož 14 dní připadalo na předběžné krmení a 150 dní na hlavní krmení. Po ukončení pokusu byl proveden přesný jatečný rozbor tří prasat z každé skupiny a byly odebrány vzorky masa k chemickým rozborům a organoleptickým zkouškám.

Vlastní pokusná práce byla provedena na JZD Obřany v Brně* a v ústavu obecné zootechniky zootechnické fakulty VŠZL v Brně, a to v době od 24. září 1955 do 6. března 1956.

Technika krmení

Kukly bource morušového, použité v tomto pokuse, vykazovaly 93,32 % sušiny, 57,37 % N-látek, 21,32 % tuku, 6,28 % bez N-látek, 3,18 % „vlákniny“ a 5,17 % popela. Z celkového obsahu 57,37 % N-látek připadalo na bílkoviny 50,56 % a na N-látky nebílkovinné 6,81 %.

Při sestavování krmných dávek a při všech dalších výpočtech jsme počítali s těmito hodnotami:

K r m i v o	Sušina %	Strav. bílk. %	Škrob. hodn.
Kukly bource morušového Bílkovinná směs pro prasata	93,32 90,91	43,04 32,42	89,74 61,06

Krmné dávky se všeobecně stupňovaly se zvyšováním živé váhy prasat. Spotřeba bramborových vloček, kukuričného a ječného šrotu byla nejvyšší u první skupiny, nejmenší u druhé skupiny (tab. I). Za celý pokusný výkrm bylo spotřebováno u prasat první skupiny 42,90 kg bílkovinné směsi pro prasata, u druhé skupiny 26,55 kg kukel hedvábníka a u třetí skupiny 19,80 kg bílkovinné směsi pro prasata a 13,50 kg kukel bource morušového.

Průměrná krmná dávka za celý pokusný výkrm byla nejvyšší u srovnávací skupiny. Obsahovala 2,45 kg sušiny, 0,261 kg stravitelných bílkovin a 2,01 škrobových hodnot, poměr živin 1 : 7,7. Rozdíl v průměrné hodnotě krmné dávky druhé a třetí skupiny byl vcelku nepatrný. Krmná dávka druhé skupiny obsahovala 2,20 kg sušiny, 0,232 kg stravitelných bílkovin a 1,80 škrobových hodnot, poměr živin 1 : 7,8, krmná dávka třetí skupiny 2,29 kg sušiny, 0,241 kg stravitelných bílkovin a 1,87 škrobových hodnot, poměr živin 1 : 7,8.

Prasata všech skupin přijímala krmnou dávku s chutí a beze zbytku ji vyžírala.

Váhy, přírůstky a spotřeba živin

Na začátku pokusu byla živá váha všech prasat velmi vyrovnaná a činila v průměru u první skupiny 38,06 kg, u druhé skupiny 38,19 kg a u třetí skupiny 38,88 kg. I když na konci pokusu není v průměrné živé váze prasat jednotlivých skupin podstatnějších rozdílů (tab. II), byly individuální rozdíly ve váze prasat poměrně značné. Nejvyrovnanější přírůstky a tím i živou váhu na konci pokusu vykazovala druhá skupina.

Průměrný denní přírůstek živé váhy za celý pokusný výkrm činil u první skupiny 0,544 kg, u druhé skupiny 0,546 kg a u třetí skupiny 0,518 kg. Vzhledem k značné variabilitě jsou rozdíly v přírůstcích prasat jednotlivých skupin neprůkazné.

* Autoři děkují za účinnou pomoc při provádění vlastního pokusu J. Burešovi, L. Uhrovi, A. Štětkové a předsedovi družstva K. Robovi za umožnění provedení pokusu.

I. Celková a průměrná denní spotřeba krmiv pro 1 prasce

Skupina Množství krmiv a obsah živin v kg	První (srovnávací)		Druhá (100 % kukel hedvábníka)		Třetí (50 % kukel hedvábníka)	
	spotřeba za celý pokos	průměr. denní spotřeba	spotřeba za celý pokos	průměr. denní spotřeba	spotřeba za celý pokos	průměr. denní spotřeba
Bramborové vločky	106,50	0,710	100,35	0,669	102,60	0,684
Kukuřičný šrot	80,25	0,535	74,25	0,495	76,35	0,509
Ječný šrot	182,25	1,215	166,50	1,110	170,70	1,138
Bílk. směs pro prasata	42,90	0,286	—	—	19,80	0,132
Kukly hedvábníka	—	—	26,55	0,177	13,50	0,090
Krmná sůl	1,02	0,007	1,02	0,007	1,02	0,007
Mletý vápenec	1,02	0,007	1,02	0,007	1,02	0,007
Sušina	368,08	2,45	330,26	2,20	343,04	2,29
Stravitelné bílkoviny	39,160	0,261	34,842	0,232	36,159	0,241
Škrobová hodnota	301,53	2,01	269,64	1,80	280,87	1,87
Poměr živin 1 :	7,7	7,7	7,8	7,8	7,8	7,8

II. Váhy a přírůstky prasat jednotlivých skupin

Skupina	Živá váha kg		Přírůstek kg	
	na začátku	na konci	absolutní	průměrný denní
První	38,06	119,62	81,56	0,544
Druhá	38,19	120,13	81,94	0,546
Třetí	38,88	116,63	77,75	0,518

S ohledem na vyšší krmnou hodnotu průměrné denní krmné dávky první skupiny ve srovnání s třetí a zvláště druhou skupinou (tab. I) a dosti vyrovnané přírůstky všech tří skupin (tab. II), je spotřeba živin na 1 kg přírůstku živé váhy nejmenší u druhé skupiny:

Skupina	Sušina kg	Strav. bílk. kg	Škrob. hodn.
První	4,50	0,480	3,69
Druhá	4,02	0,424	3,29
Třetí	4,42	0,465	3,61

III. Výsledky jatečného

Skupina	Živá váha před porážkou kg	Mrtvá váha		Hřbetní špek		Plst'	
		kg	%	kg	%	kg	%
První	113,50	92,50	81,50	21,33	23,06	3,00	3,24
Druhá	112,67	92,00	81,65	19,67	21,38	2,65	2,88
Třetí	116,17	97,17	83,64	19,50	20,07	2,35	2,42

Orientační pokusný výkrm byl ukončen jatečným rozbořem tří prasat z každé skupiny. K rozboru byla vybírána prasata tak, aby jejich váha odpovídala průměrné živé váze dané skupiny při ukončení pokusu. Porážky byly provedeny dne 8. března 1956 na JZD Obráňy.

Při jatečném rozboru byla zjišťována mrtvá váha, váha plného a prázdného trávicího traktu, váha plic, srdce a jazyka, váha jater, sleziny, ledvin, střevního tuku, plstě a hřbetního špeku.

Výtěžnost prasat srovnávací skupiny činila 81,50 %, druhé skupiny 81,65 % a třetí skupiny 83,64 %. U ideální výtěžnosti byly však rozdíly mezi první a druhou skupinou ve vztahu ke třetí skupině podstatně menší (89,20 %, 89,10 %, 90,07 %). Nižší výtěžnost prasat první i druhé skupiny v poměru ke třetí skupině je zčásti způsobena větším naplněním trávicího traktu první (4,98 %) a druhé skupiny (4,56 %). Náplň žaludku a střev třetí skupiny činila jen 3,91 % z živé váhy před porážkou. Podíl prázdného trávicího traktu (žaludku a střev) z živé váhy kolísal od 3,22 % (třetí skupina) do 3,80 % (druhá skupina).

Podíl celkového tuku (sádlo hřbetní, plstní a střevní) z mrtvé váhy byl největší u první skupiny (27,50 %), znatelně menší u druhé skupiny (25,28 % a nejmenší u třetí skupiny (23,44 %). Naopak výtěžnost masa byla nejvyšší u prasat třetí skupiny (tab. III).

Ve váze plic, srdce a jazyku, jater, sleziny a ledvin nebylo mezi skupinami významnějších rozdílů.

Při metrickém šetření na půlkách prasat bylo zjištěno, že prasata první skupiny měla silnější hřbetní špek než prasata druhé a třetí skupiny. Prasata druhé skupiny měla ve srovnání s prasaty první a zvláště třetí skupiny silnější buček.

Z poražených prasat byly odebrány vzorky masa (kotlety) k chemickému rozboru a organoleptickým zkouškám. Podle makroskopických znaků byly odebrané vzorky masa ohodnoceny takto (max. 30 bodů):

Jakostní znak	Skupina		
	první	druhá	třetí
Zmasilost	8,5	9,5	8,0
Protučňelost	8,0	8,5	7,0
Mramorování	8,0	10,0	8,0
Celkem bodů	24,5	28,0	23,0

V barvě masa nebylo mezi skupinami podstatných rozdílů, neboť podle 12-bodové barevné škály (2) bylo maso z prasat třetí skupiny ohodnoceno nejlépe, a to 4 z pěti možných bodů, maso z prasat první skupiny 3,5 body a druhé skupiny 3 body.

Při chemickém rozboru bylo zjištěno (tab. IV), že maso z prasat první skupiny má vyšší obsah sušiny, bílkovin i popela. Největší obsah tuku vykazovalo maso z prasat druhé skupiny.

rozboru prasat

Střevní tuk		Veškerý tuk		Droby		Plný žaludek a střeva kg	Váha prázdného zvířete kg	Výtěžnost ideální %
kg	%	kg	%	kg	%			
1,11	1,20	25,44	27,50	4,61	4,06	9,80	103,70	89,20
0,94	1,02	23,26	25,28	3,86	3,43	9,42	103,25	89,10
0,92	0,95	22,77	23,44	4,14	3,56	8,29	107,88	90,07

Skupina	Popel	Tuk	Dusík	Bílkoviny	Sušina
První	1,18	3,66	3,57	22,34	27,92
Druhá	1,15	4,00	3,45	21,57	26,77
Třetí	1,15	3,06	3,49	21,87	26,81

Podle smyslových zkoušek vařeného masa bylo vůni vývaru, chutí, konsistencí a šfavnatostí i chutí tuku nejlepší maso z prasat první skupiny. Polévka měla vůni normálního vařeného vepřového masa slabší intenzity (méně aromatickou). Vařené maso mělo normální chuť (bez příchuti) a tvrdou konsistenci. Maso bylo přiměřeně křehké, dosti vláknité, středně šfavnaté. Chuť tuku dobrá, bezvadná až velmi dobrá.

Polévka z masa prasat druhé skupiny měla vůni nečistou, upomínající na rybí maso po uvaření. Vařené vepřové maso mělo kovovou příchut, přiměřeně tuhou konsistencí, nebylo křehké, středně šfavnaté. Chuť tuku nečistá, mírně kovová.

Polévka z masa prasat třetí skupiny měla slabý zvláštní pačich. Maso dobré chuti, bez příchuti, konsistence tuhá, přiměřeně křehké, středně šfavnaté. Chuť tuku nebyla úplně čistá.

Podle posouzení polévky a vařeného masa byla nejlépe ohodnocena prasata první skupiny. Nejvíce závad v kvalitě polévky a masa bylo zjištěno u druhé skupiny.

Při smyslových zkouškách pečeného masa byly jednotlivé skupiny oceněny takto (za jednotlivý jakostní znak max. 8 bodů):

Skupina	Vůně	Chuť	Křehkost	Šfavnatost	Chuť tuku	Celkem bodů
První	7,5	7,0	6,5	7,0	6,0	34,0
Druhá	6,5	5,5	6,5	7,0	4,5	30,0
Třetí	7,0	6,5	6,5	6,5	6,5	33,0

Organisace a výsledky druhého pokusu

Druhý pokusný výkrm s prasaty byl proveden na základě získaných poznatků a zkušeností z prvního orientačního pokusu s prasaty a pokusu se zkrmováním kukel hedvábníka jatečným kohoutkům. Účelem druhého pokusu bylo jednak ověření dosažených výsledků z prvního pokusného výkrmu a dále zpřesnění některých podkladů pro konečné vyhodnocení vlivu kukel bource morušového na výrobní poměry a na jakost jatečných produktů při výkrmu výsekových prasat.

K druhému pokusu bylo vybráno patnáct selat ze tří vrhů. Selata byla rozdělena do dvou skupin. Do první skupiny (srovnávací) bylo zařazeno 7 selat, z toho 4 vepřici a 3 prasničky, do druhé skupiny (pokusné) 4 vepřici a 4 prasničky. V krmné dávce pokusné skupiny byla bílkovinná směs pro prasata zcela nahrazena kuklami bource morušového. Pokusný výkrm trval 144 dní, z čehož 14 dní připadalo na předběžné krmení a 130 dní na hlavní krmení. Po ukončení pokusu byl proveden přesný jatečný rozbor šesti prasat z každé skupiny. Ze tří prasat z každé skupiny vybraných tak, aby jejich živá váha odpovídala průměrné váze celé skupiny, byly odebrány vzorky masa a špeku k chemickým a fysikálně chemickým rozborům a k organoleptickým zkouškám.

Pokusná práce byla provedena na JZD Žabeň u Ostravy*) a v katedře pro

* Autoři děkují ošetřovateli prasat Jar. Lukšíkovi za pečlivé provádění všech prací během pokusu a předsedovi družstva O. Tylečkovi za organizační zajištění a soustavnou kontrolu průběhu pokusu.

Technika krmení

Kukly bource morušového, jež byly předmětem šetření druhého pokusu, obsahovaly při sušině 92,10 % N-látek 58,12 % (50,27 % bílkovin a 7,85 % N-látek nebílkoviných), 20,44 % tuku, 4,58 % bez N-látek, 4,22 % „vlákniny“ a 4,74 % popela. Nestavitelných bílkovin stanovených „*in vitro*“ bylo 15,45 %.

Při výpočtu stravitelných živin kukel bource morušového jsme použili koeficientů stravitelnosti pro soju (4). Pouze obsah stravitelných N-látek byl vypočten z rozdílu N-látek a nestavitelného zbytku. Takto vypočtený obsah stravitelných N-látek (42,67 %) zhruba odpovídá obsahu stravitelných bílkovin při výpočtu pomocí koeficientu stravitelnosti pro soju (43,76 %).

Při sestavování krmných dávek i při všech dalších výpočtech jsme počítali s těmito hodnotami:

Krmivo	Sušina %	Strav. bílk. %	Škrob. hodn.
Kukly hedvábníka	92,10	42,67	86,63
Bílk. směs pro prasata I.	92,29	33,83	60,41
Bílk. směs pro prasata II.	91,83	33,60	57,68

Bílkovinná směs pro prasata I byla zkrmována v prvních pěti pokusných obdobích, bílkovinná směs II od šestého pokusného období do konce pokusu.

Krmné dávky (tab. Va, b) se zvyšovaly se stoupající živou vahou prasat obou skupin. Pouze v pátém pokusném období bylo nutno krmnou dávku pro pokusnou skupinu nepatrně snížit, protože ve čtvrtém období byla krmná dávka pro tuto skupinu vyměřena dosti vysoko, čímž poklesla žravost prasat. V souhlase se zvyšující se živou vahou prasat obsahovaly krmné dávky zvyšující se množství sušiny, stravitelných bílkovin a škrobových hodnot. Také poměr živin se postupně rozšiřoval z 1 : 6,4 — 6,9 na začátku pokusu na 1 : 9,4 — 9,5 na konci pokusu.

Za celý pokusný výkrm, t. j. 130 dní, bylo zkrmeno v průměru na 1 kus u srovnávací skupiny 82,75 kg bramborových vloček, 97,85 kg kukuřice, 103,43 kg ječmene a 36,20 kg bílkovinné směsi pro prasata, u pokusné skupiny 79,31 kg bramborových vloček, 98,31 kg kukuřice, 103,89 kg ječmene a 27,76 kg kukel bource morušového. Kromě uvedených krmiv bylo pro každé prase obou skupin spotřebováno 0,90 kg mletého vápence a 0,90 kg krmné soli.

Průměrná denní krmná dávka za celý pokusný výkrm obsahovala u srovnávací skupiny 2,22 kg sušiny, 0,246 kg stravitelných bílkovin a 1,86 škrobových hodnot, poměr živin 1 : 7,6, krmná dávka pokusné skupiny 2,14 kg sušiny, 0,243 kg stravitelných bílkovin a 1,87 škrobových hodnot, poměr živin 1 : 7,7. Obsah sušiny v krmných dávkách pokusné skupiny byl nižší proto, že krmná hodnota kukel bource morušového je vyšší než bílkovinné směsi pro prasata.

Během celého pokusu přijímala prasata krmné dávky s chutí a beze zbytku. V průběhu celého pokusu nedošlo u žádného prasete srovnávací i pokusné skupiny k trávicím a zdravotním poruchám.

Váhy, přírůstky a spotřeba živin

Na začátku pokusu činila průměrná živá váha jednoho selete ve srovnávací skupině 29,24 kg, v pokusné 29,11 kg, na konci pokusu 118,55 kg a 116,24 kg. Průměrný přírůstek živé váhy ve srovnávací skupině byl 89,31 kg, v pokusné 87,13 kg a byl nižší u pokusné skupiny o 2,18 kg (tab. VI). Průměrný denní přírůstek za celý pokusný výkrm činil u srovnávací skupiny 0,687 kg, u pokusné 0,670 kg a byl u pokusné skupiny o 0,017 kg nižší. U pokusné skupiny kolísaly přírůstky jednotlivých prasat od 0,601 kg do 0,721 kg, při čemž průměrný denní přírůstek vyšší jak 0,7 kg byl zaznamenán pouze u jednoho prasete (tab. VII). Přírůstky živé váhy prasat srovnávací skupiny kolísaly od 0,574 kg do 0,802 kg a jsou znatelně méně vyrovnané než u skupiny pokusné.

Va. Krmné dávky prasat srovnávací skupiny

Množství krmiv a obsah živin v kg	Pokusné období	29. 7. až 7. 8.	8. 8. až 21. 8.	22. 8. až 4. 9.	5. 9. až 18. 9.	19. 9. až 2. 10.	3. 10. až 16. 10.	17. 10. až 30. 10.	1. 11. až 13. 11.	14. 11. až 27. 11.	28. 11. až 5. 12.	Průměr za celý pokos
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	I. — X.
Počet krmných dní		10	14	14	14	14	14	14	14	14	8	130
Živá váha na konci pokus. období v kg		34,31	43,03	50,97	60,64	68,74	79,00	89,40	99,40	111,71	118,55	
Bramborové vločky		0,500	0,500	0,495	0,522	0,520	0,569	0,680	0,722	0,945	1,050	0,637
Kukuřičný šrot		0,500	0,500	0,585	0,617	0,614	0,744	0,840	0,892	1,125	1,250	0,753
Ječný šrot		0,500	0,500	0,585	0,617	0,614	0,831	0,920	0,977	1,215	1,350	0,796
Bilk. směs pro prasata		0,300	0,300	0,342	0,340	0,359	0,306	0,216	0,229	0,171	0,190	0,278
Krmná sůl		0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,010	0,010	0,010	0,010	0,007
Mletý vápenec		0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,010	0,010	0,010	0,010	0,007
Sušina		1,63	1,63	1,80	1,88	1,89	2,20	2,40	2,55	3,10	3,46	2,22
Stravitelné bílkoviny		0,206	0,206	0,235	0,239	0,245	0,252	0,241	0,256	0,283	0,315	0,246
Škrobová hodnota		1,35	1,35	1,51	1,58	1,58	1,84	2,01	2,14	2,65	2,95	1,86
Poměr živin 1 :		6,6	6,6	6,4	6,6	6,5	7,3	8,3	8,4	9,4	9,4	7,6

Vb. Krmné dávky prasat pokusné skupiny

Množství krmiv a obsah živin v kg	Pokusné období	29. 7. až 7. 8.	8. 8. až 21. 8.	22. 8. až 4. 9.	5. 9. až 18. 9.	19. 9. až 2. 10.	3. 10. až 16. 10.	17. 10. až 30. 10.	1. 11. až 13. 11.	14. 11. až 27. 11.	28. 11. až 5. 12.	Průměr za celý pokus
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	I. — X.
Počet krmných dní		10	14	14	14	14	14	14	14	14	8	130
Živá váha na konci pok. období v kg		34,49	43,10	52,10	61,70	68,93	79,50	89,68	99,88	111,00	116,24	
Bramborové vločky		0,450	0,450	0,450	0,500	0,472	0,525	0,680	0,722	0,945	1,050	0,610
Kukuřičný šrot		0,500	0,500	0,585	0,650	0,614	0,744	0,840	0,892	1,125	1,250	0,756
Ječný šrot		0,500	0,500	0,585	0,650	0,614	0,831	0,920	0,977	1,215	1,350	0,799
Kukly bource morušov.		0,200	0,200	0,270	0,300	0,283	0,236	0,168	0,178	0,126	0,140	0,214
Krmná sůl		0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,010	0,010	0,010	0,010	0,007
Mletý vápenec		0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,010	0,010	0,010	0,010	0,007
Sušina		1,48	1,48	1,69	1,89	1,78	2,10	2,35	2,50	3,06	3,42	2,14
Stravitelné bílkoviny		0,188	0,188	0,232	0,257	0,243	0,248	0,240	0,255	0,280	0,311	0,243
Škrobová hodnota		1,30	1,30	1,50	1,66	1,57	1,84	2,04	2,17	2,66	2,96	1,87
Poměr živin 1 :		6,9	6,9	6,5	6,5	6,5	7,4	8,5	8,5	9,5	9,5	7,7

VI. Průměrné denní přírůstky prasat v jednotlivých pokusných obdobích

Skupina	Ukazatel v kg	Pokusné období											Celkem
			I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	
Počet krmných dní		—	10	14	14	14	14	14	14	14	14	8	130
Srovná- vací	Živá váha	29,24	34,31	43,03	50,97	60,64	68,74	79,00	89,40	99,40	111,71	118,55	—
	Absolutní při- růstek ž. v.	—	5,07	8,72	7,94	9,67	8,10	10,26	10,40	10,00	12,31	6,84	89,31
	Prům. denní přír. ž. v.	—	0,507	0,622	0,567	0,691	0,579	0,733	0,743	0,714	0,880	0,854	0,687
Pokusná	Živá váha	29,11	34,49	43,10	52,10	61,70	68,98	79,50	89,68	99,88	111,00	116,24	—
	Absolutní při- růstek ž. v.	—	5,38	8,61	9,00	9,60	7,28	10,52	10,18	10,20	11,12	5,24	87,13
	Prům. denní přír. ž. v.	—	0,538	0,615	0,643	0,686	0,520	0,752	0,727	0,729	0,795	0,655	0,670

VII. Živé váhy, celkové a průměrné denní přírůstky prasat

Srovnávací skupina					Pokusná skupina				
Číslo zvířete	Živá váha v kg		Přírůstky živé váhy v kg		Číslo zvířete	Živá váha v kg		Přírůstky živé váhy v kg	
	na začátku pokusu	na konci pokusu	absolutní	průměrné denní		na začátku pokusu	na konci pokusu	absolutní	průměrné denní
7	23,80	109,95	86,15	0,663	5	29,70	115,85	86,15	0,663
11	31,30	135,50	104,20	0,802	13	25,20	118,95	93,75	0,721
12	34,70	115,30	80,60	0,620	14	26,20	116,50	90,30	0,695
29	24,90	99,50	74,60	0,574	17	28,70	111,55	82,85	0,637
37	28,80	132,45	103,65	0,797	20	30,20	117,45	87,25	0,671
43	33,00	126,55	93,55	0,720	21	26,50	116,55	90,05	0,693
45	28,20	110,60	82,40	0,634	23	32,30	110,50	78,10	0,601
					33	34,10	122,55	88,55	0,681
Průměr	29,24	118,55	89,31	0,687	Průměr	29,11	116,24	87,13	0,670

Také v jednotlivých pokusných obdobích (tab. VI) byly přírůstky pokusné skupiny vyrovnanější než u skupiny srovnávací. U srovnávací skupiny byl zaznamenán nejmenší denní přírůstek v prvním pokusném období (0,507 kg), nejvyšší v devátém pokusném období (0,880 kg), u pokusné skupiny 0,520 kg v pátém pokusném období a 0,795 kg rovněž v devátém pokusném období.

Při ověřování metodou *t* - testu, jsou rozdíly v přírůstcích srovnávací a pokusné skupiny neprůkazné.

V průměru za celý pokusný výkrm bylo na 1 kg přírůstku živé váhy spotřebováno:

Skupina	Sušina kg	Strav. bílk. kg	Škrob. hodn.
Srovnávací	3,23	0,358	2,70
Pokusná	3,19	0,363	2,79

Při přepočtení škrobových hodnot na ječmen (70,00 škrobových hodnot) činí spotřeba u srovnávací skupiny 3,86 kg, u pokusné skupiny 3,99 kg.

Jatečná hodnota pokusných prasat

Pokusný výkrm byl ukončen jatečným rozbořem šesti prasat z každé skupiny. Prasata byla porážena po předcházejícím 24 hod. hladovění. Porážky byly provedeny 8. prosince 1956 na jatcích v Místku. Ztráty dopravou a hladověním činily v průměru na kus u prasat srovnávací skupiny 7,23 kg, u pokusné skupiny 6,14 kg.

Kromě živé váhy před porážkou byla při jatečném rozboru zjišťována mrtvá váha v teplém a po vychladnutí, váha hřbetního špeku, plstě, střevního tuku, drobů, plného žaludku a střev (tab. VIII).

Průměrná výtěžnost bezprostředně po porážce činila u prasat srovnávací skupiny 84,81 %, u pokusné skupiny 84,44 %. Ztráty dvanáctihodinovým chladnutím byly u srovnávací skupiny 1,26 %, u pokusné 1,30 %. Ideální výtěžnost byla u prasat obou skupin prakticky stejná a činila u srovnávací skupiny 90,80 %, u pokusné 90,62 %. Prasata srovnávací skupiny měla více hřbetního špeku, střevního tuku a hlavně plstě a naopak menší podíl masitých částí než prasata pokusné skupiny.

Pro přesnější stanovení jatečné hodnoty byla při jatečných rozbořech provedena i metrická šetření na půlkách prasat. Prasata srovnávací skupiny vykazovala silnější hřbetní špek, avšak měla méně zmasilou kýtu a tenší bůček než prasata pokusné skupiny. Hřbetní špek prasat srovnávací skupiny byl však vyrovnanější.

Při porážkách byly odebrány ze tří prasat z každé skupiny vzorky masa (kotlety) a špeku. Při smyslovém posouzení kotlet bylo zjištěno, že ve zmasilosti, množství mezisvalového tuku a mramorování nebylo mezi skupinami podstatných rozdílů. Maso z prasat pokusné skupiny mělo znatelně světlejší barvu než maso z prasat srovnávací skupiny.

Maso z prasat pokusné skupiny mělo podle výsledků chemického rozboru téměř o 2 % vyšší obsah sušiny a o 1,71 % více tuku (tab. IX).

IX. Výsledky chemického rozboru masa

Skupina	Popel %	Tuk %	Dusík %	Bílkoviny %	Sušina %
Srovnávací	0,99	5,16	3,19	19,94	25,88
Pokusná	1,04	6,97	3,20	20,00	27,80

X. Výsledky fyzikálně-chemického rozboru špeku

Skupina	Sušina %	Voda %	Refrakce	Bod tuhnutí °C	Jodové číslo
Srovnávací	94,63	5,37	48,87	27,15	61,16
Pokusná	94,67	5,33	51,13	26,18	69,54

Špek z prasat pokusné skupiny měl podle fyzikálně-chemického rozboru vyšší refrakci, vyšší jodové číslo a nižší bod tuhnutí (tab. X).

Podle organoleptických zkoušek mělo pečené maso i tuk z prasat pokusné skupiny slabě lojovitou příchutí. Konsistence, vláknitost, šťavnatost, vůně a chuť byly při desetibodovém systému oceněny takto:

Skupina	Konsistence	Vláknitost	Šťavnatost	Vůně a chuť	Celkový počet bodů
Srovnávací	9,0	10,0	8,0	9,0	36,0
Pokusná	8,5	8,0	8,0	7,5	32,0

Zhodnocení dosažených výsledků a poznatků

Účelem orientačního pokusu bylo zjistit vliv kukel bource morušového na zdravotní stav a žravost prasat a získat některé podklady k provedení přesného pokusu. Ve druhém pokusu měl být podrobně vyšetřen vliv kukel na celkové výrobní poměry při výkrmu a na jakost jatečných produktů. Proto jsme se při konečném hodnocení dosažených výsledků a poznatků opírali především o výsledky druhého pokusu.

Při náhradě bílkovinné směsi pro prasata kuklami bource morušového jsme u kukel hodnotili stravitelné N-látky „*in vitro*” jako stravitelné bílkoviny. V druhém pokusu dostávala prasata srovnávací skupiny v průměrné denní dávce 0,278 kg bílkovinné směsi pro prasata 0,120 kg N-látek, 0,103 kg stravitelných N-látek „*in vitro*” a 0,094 kg stravitelných bílkovin. Prasata pokusné skupiny přijímala v průměrné denní krmné dávce 0,214 kg kukel bource morušového 0,124 kg N-látek, 0,091 kg stravitelných N-látek „*in vitro*” a 0,074 kg stravitelných bílkovin. Dosažené výsledky v obou pokusech ukazují, stejně jako výsled-

VIII. Výsledky jatečného

Skupina	Živá váha před porážkou kg	Mrtvá váha				Hřbetní špek		Plst	
		v teplém		po vychladnutí					
		kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
Srovnávací	108,50	92,02	84,81	90,65	83,55	15,63	17,24	3,25	3,59
Pokusná	110,00	92,85	84,44	91,45	83,14	14,92	16,31	2,67	2,92

ky pokusu se zkrmováním kukel bource morušového jatečným kohoutkům (1), že stravitelné N-látky kukel zcela nahradí stravitelné bílkoviny standardně vyráběných bílkovinných směsí našich výroben krmiv. Vzhledem k menšímu podílu živočišných bílkovin z celkového obsahu bílkovin v krmivu pro kuřata ve srovnání s bílkovinnou směsí pro prasata, je samozřejmě účinnost kukel v krmných dávkách kuřat vyšší než v krmných dávkách prasat.

V obou pokusech jsou rozdíly v přírůstcích jednotlivých skupin v rozmezí přirozené variability. V druhém pokusu byly výrobní poměry znatelně příznivější než v pokusu orientačním. Srovnávací skupina v orientačním pokusu, v poměru ke srovnávací skupině v druhém pokusu, vykazovala při vyšší výživné hodnotě krmné dávky o 143 g nižší průměrné denní přírůstky živé váhy. Proto je také spotřeba škrobových hodnot na 1 kg přírůstku živé váhy u srovnávací skupiny v orientačním pokuse o 36,67 % vyšší.

V orientačním pokusu vykazovala druhá skupina v poměru k první skupině nižší spotřebu na 1 kg přírůstku živé váhy u sušiny o 10,67 %, u stravitelných bílkovin o 11,67 % a u škrobových hodnot o 10,84 %. Výrobní poměry u třetí skupiny jsou prakticky stejné jako u první skupiny.

V druhém pokusu vykazuje srovnávací skupina o 2,18 kg vyšší absolutní přírůstek živé váhy a nepatrně nižší spotřebu živin než skupina pokusná. Avšak do živé váhy 100 kg jsou přírůstky obou skupin stejné. V obou pokusech byly rozdíly v přírůstcích jednotlivých prasat v pokusných skupinách podstatně menší než ve srovnávacích skupinách.

Ve výtěžnosti nebylo mezi srovnávacími a pokusnými skupinami podstatnějších rozdílů (tab. III a VIII). V orientačním pokusu u třetí skupiny je vyšší výtěžnost způsobena menším naplněním zažívacího traktu a vyšší živou vahou prasat před porážkou. U všech pokusných skupin byla výtěžnost tuku nižší než u srovnávacích skupin a lze proto předpokládat, že kukly v krmných dávkách prasat podpořily intenzitu tvorby masa. Tuto skutečnost potvrzují i metrická šetření na půlkách prasat.

Podle smyslového posouzení nebylo ve zmasilosti, protučnělosti a mramorování masa mezi skupinami podstatnějších rozdílů. Také vliv kukel na barvu masa není jednoznačný. Z rozdílnosti obsahu sušiny v masě v prvním a druhém pokusu (tab. IV a IX) lze předpokládat, že kukly nemají zvláštní vliv na obsah sušiny v masě. Jednoznačně se projevil vliv kukel na zvýšení obsahu tuku v masě. Kukly nijak neovlivnily procentický podíl sušiny a vody špeku (tab. X). Měly však nepříznivý vliv na kvalitu špeku (vysoká refrakce a jodové číslo, nízký

rozboru prasat

Střevní tuk		Veškerý tuk		Droby		Plný žaludek a střeva kg	Váha prázdného zvířete kg	Výtěžnost ideální %
kg	%	kg	%	kg	%			
1,75	1,93	20,63	22,76	4,11	3,79	8,67	99,83	90,80
1,75	1,91	19,34	21,14	4,32	3,92	9,08	100,92	90,62

bod tuhnutí). Kukly měly jednoznačně nepříznivý vliv na chuťové vlastnosti vývaru, vařeného masa, pečeného masa i tuku. Při všech organoleptických zkouškách byla konstatována nečistá, kovová až rybí příchut.

Dosažené výsledky ukazují, že kukly bource morušového jsou krmivem s vysokým obsahem hodnotných dusíkatých látek, které mohou v krmných dávkách prasat zcela nahradit bílkoviny průmyslově vyráběných bílkovinných směsí pro prasata s podílem 30 % krmiv živočišného původu. Kukly nemají nepříznivý vliv na výtěžnost.

Jelikož nepříznivě ovlivňují chuť masa a tuku i kvalitu špeku, bylo by žádoucí kukly v krmných dávkách prasat určitou dobu před ukončením výkrmu nahradit jinými bílkovinnými krmivy. Lze předpokládat, že při odtučnění kukel by byl jejich vliv na kvalitu tuku a snad i masa méně nepříznivý. Snížením procentického obsahu tuku by se dosáhlo i zvýšení podílu dusíkatých složek a tím dalšího zkvalitnění tohoto hodnotného zbytku hedvábnického průmyslu.

V současné době je množství kukel bource morušového s hlediska celostátní potřeby krmiv živočišného původu nepatrné. Výroba přirozeného hedvábí se však rozšiřuje, takže v nejbližších letech bude i kukel podstatně více. S tím počítá již nyní i hedvábnický průmysl, na jehož žádost se pokusy o nejúčelnější využití kukel konaly. Výsledky našich pokusů ukazují cesty jejich využití, z nichž jako velmi výhodné by bylo zařadit kukly po odtučnění v určitém procentickém podílu do některé průmyslově vyráběné krmivové směsi. Při tom cena kukel je poměrně nízká a jejich skladovatelnost zvláště po odtučnění výborná.

Souhrn

Ve dvou krmných srovnávacích pokusech s vykrmovanými prasaty ve váze od 30–40 kg do 110–120 kg byly sledovány možnosti náhrady průmyslově vyráběné bílkovinné směsi pro prasata neodtučněnými, dva roky starými kuklami bource morušového.

V obou pokusech byla krmná dávka pro všechny skupiny jednotná, ale s rozdílem, že u pokusných skupin byla bílkovinná směs pro prasata buď zcela, anebo zčásti nahrazena kuklami bource morušového. V prvním pokusu dostávala srovnávací skupina v průměrné krmné dávce 0,286 kg bílkovinné směsi pro prasata, druhá skupina výhradně 0,177 kg kukel bource morušového a třetí skupina 0,132 kg bílkovinné směsi pro prasata a 0,090 kg kukel bource morušového. V druhém pokusu bylo v krmné dávce srovnávací skupiny zařazeno 0,278 kg bílkovinné směsi pro prasata, v krmné dávce pokusné skupiny 0,214 kg kukel bource morušového. První pokusný výkrm trval 150 dní, druhý 130 dní (tab. I, Va, b).

V prvním pokusu dosáhla srovnávací skupina průměrného denního přírůstku živé váhy 0,544 kg, druhá skupina 0,546 kg, třetí skupina 0,518 kg. Ve druhém pokusu srovnávací skupina 0,687 kg, pokusná 0,670 kg. Rozdíly v přírůstcích jednotlivých skupin v obou pokusech jsou neprůkazné (tab. II, VI).

Spotřeba škrobových hodnot na 1 kg přírůstku živé váhy činila v prvním pokusu u srovnávací skupiny 3,69, u druhé skupiny 3,29 a u třetí skupiny 3,61, v druhém pokusu u srovnávací skupiny 2,70, u pokusné skupiny 2,79.

Вýtěžnost činila v prvním pokusu u srovnávací skupiny 81,50 %, u druhé skupiny 81,65 % a u třetí skupiny 83,64 %, v druhém pokusu u srovnávací skupiny 83,55 %, u pokusné 83,14 %. Prasata, v jejichž krmných dávkách byly zařazeny kukly bource morušového, měla nižší výtěžnost tuku a vyšší výtěžnost masa.

Kukly bource morušového měly vliv na zvýšení podílu tuku v mase a nepříznivě ovlivnily chuť masa i tuku a kvalitu tuku.

Prasata přijímala kukly s chutí a dokonale krmnou dávku vyžírala. Během obou pokusů nedošlo k žádným zdravotním poruchám.

Ze získaných výsledků vyplývá, že kukly bource morušového mohou v krmných dávkách prasat zcela nahradit průmyslově vyráběné bílkovinné směsi pro prasata s obsahem 30 % krmiv živočišného původu. Aby se nezhoršila chuť masa a tuku, bylo by nutno kukly v poslední fázi výkrmu z krmných dávek vyloučit a nahradit je jinými bílkovinnými krmivy.

Literatura

1. Hanáček, S., N. Mašek a J. Tyleček: Výsledky pokusu se zkrmováním kukel bource morušového jatečným kohoutkům. Sborník ČSAZV, Živočišná výroba, roč. 2., čís. 1, str. 51—68. — 2. Herzig J., A. Karakoz, S. Koudela, L. Landau, J. Nakládal a Š. Páleník: Výkrm hospodárskych zvierat a racionálna výroba mäsa. Bratislava, ŠPN 1954. — 3. Herzig, J., St. Knor, St. Koudela a J. Řečka: Základy krmné techniky, III. vyd. Praha, SZN 1953. — 4. Kellner, O.: Grundzüge der Fütterungslehre. III. Aufl. Berlin, Parey 1909. — 5. Kolektiv: Metody chemických rozborů krmiv. Praha, Brázda 1951.

Результаты опытов кормления убойных свиней куколками шелковичных червей

Авторы описывают два сравнительных опыта по откорму свиней весом от 30 до 40 кг и от 110 до 120 кг, целью которых было выяснить возможность замены промышленно изготовленной смеси белков для свиней двухлетними необезжиренными куколками шелковичных червей.

Во время производства обоих опытов кормовой рацион для всех групп был одинаковым, с тем различием, что у подопытных групп смесь белков для свиней была полностью или частично заменена куколками шелковичных червей. При проведении первого опыта сравниваемая группа получала для каждой свиньи в среднем кормовом рационе 0,236 кг смеси белков, вторая группа получала только 0,177 кг куколок шелковичных червей, а третья группа 0,132 кг смеси белков для каждой свиньи и 0,090 кг куколок шелковичного червя.

Во втором опыте в кормовой рацион сравниваемой группы была включена смесь белков для свиньи, в количестве 0,278 кг, а в кормовой рацион подопытной группы 0,214 кг куколок шелковичных червей. Первый опытный откорм продолжался 150 дней, второй 130 дней (табл. 1, 5а, б).

При проведении первого опыта сравниваемая группа достигла 0,544 кг среднесуточного привеса, вторая группа 0,546 кг, третья группа 0,518 кг. При втором

опыте сравниваемая группа достигла 0,687 кг, подопытная 0,670 кг. Разница в привесе у отдельных групп в обоих опытах не доказательна (табл. 2, 6).

Расход крахмальных эквивалентов на 1 кг привеса достигал при первом опыте у сравниваемой группы 3,69, у второй группы 3,29 и у третьей группы 3,61. При втором опыте у сравниваемой группы 2,70, у подопытной группы 2,79.

Продуктивность при первом опыте достигала у сравниваемой группы 81,50 %, у второй группы 81,65 %, а у третьей группы 83,64 %, при втором опыте у сравниваемой группы 83,66 %, у подопытной 83,14 %. Свиньи, в кормовые рационы которых были включены куколки шелковичных червей, имели более низкую продуктивность жира и более высокую продуктивность мяса.

Куколки шелковичных червей оказали влияние на повышение доли жира в мясе и неблагоприятно повлияли на вкус мяса и жира и качество жира.

Свиньи принимали в пищу куколок с аппетитом и тщательно выедали кормовой рацион. В течение обоих опытов не произошло каких-либо нарушений их здоровья.

На основании полученных результатов опыта можно сделать заключение, что куколки шелковичных червей могут в кормовых рационах свиней вполне заменить промышленно изготовленные смеси белков для свиней, содержащие 30 % кормов животного происхождения. Для предотвращения ухудшения вкуса мяса и жира, необходимо было бы куколки в последней фазе откорма исключить из кормового рациона и заменить другими кормами содержащими белки.

Results of Experiments in Feeding Mulberry Worm Cocoons to Pigs Fattened for Slaughter

Two comparative experiments were made in feeding pigs weighing 30—40 kg and 110—120 kg, to observe the possibility of replacing manufactured protein mixtures for pigs with unreduced, two-year-old cocoons of mulberry worms.

In both experiments the ration was the same for all groups, in that in the control group the protein mixture was wholly or in part replaced by mulberry worm cocoons. In the first experiment the control group received an average ration of 0,286 kg of protein mixture per pig, the second group only 0,177 kg of mulberry worm cocoons and the third group 0,132 kg of protein mixture plus 0,090 kg of cocoons per pig. In the second experiment the control group had 0,278 of protein mixture per pig in the rations, while in the experimental group there was 0,214 kg of mulberry worm cocoons. The first feeding experiment lasted 150 days, the second 130 days (tables 1, 5a, 5b).

In the first experiment the control group achieved a daily live weight increment of 0,544 kg, the second 0, 546 kg, the third 0,518 kg. In the second experiment the figure for the control group was 0,687 kg, the experimental 0,670 kg. Differences in weight increments of the individual groups in both experiments were not demonstrable (tables 2, 6).

The consumption of starch units per kilogram increment of live weight amounted to 3,69 for the control group in the first experiment, 3,29 for the second group and 3,61 for the third. In the second experiment the figure for the control group was 2,70 and for the experimental group 2,79.

Meat production in the first experiment was 81,50 % for the control group, 81,65 % for the second group and 83,64 % for the third group. In the second experiment the

figure was 83,66 % for the control group and 83,14 % for the experimental. There was lower fat and meat production from the pigs who had mulberry worm cocoons in the rations.

Mulberry worm cocoons had an effect on the increase in proportion of fat in the meat and an unfavourable effect on the taste of the meat and the fat and on the quality of the fat.

The pigs ate the cocoons with appetite and finished the rations. There was no health disturbance during both experiments.

The results obtained showed that mulberry worm cocoons can replace completely the manufactured protein mixtures in rations for pigs with a content of 30 % fodders of animal origin. In order not to worsen the taste of the meat and the fat, it would be necessary to exclude the cocoons from the fodder in the last stages and use instead protein fodders.

Ergebnisse der Fütterungsversuche mit Seidenraupenpuppen an Mastschweinen

In zwei Vergleichsversuchen mit gemästeten Schweinen im Lebendgewicht von 30—40 kg und 110—120 kg wurden Möglichkeiten des Ersatzes der gewerblich erzeugten Eiweißfuttermischung für Schweine durch unentfettete zwei Jahre alte Seidenpuppen geprüft.

Bei beiden Versuchen war die Futterration für alle Gruppen die gleiche, u. zw. war bei den Versuchsgruppen die Eiweißfuttermischung für Schweine gänzlich, oder zum Teil durch Seidenpuppen ersetzt. Beim ersten Versuch erhielt die Kontrollgruppe in einer durchschnittlichen Futterration 0,286 kg Eiweißfuttermischung für Schweine, die zweite Gruppe ausschließlich 0,177 kg Seidenpuppen und die dritte Gruppe 0,132 kg Eiweißfuttermischung für Schweine und 0,090 kg Seidenpuppen. Beim zweiten Versuch erhielt die Kontrollgruppe 0,278 kg Eiweißfuttermischung für Schweine, die Versuchsgruppe 0,214 kg Seidenpuppen. Die erste Versuchsmast dauerte 150 Tage, die zweite 130 Tage (Tab. 1, 5a, 5b).

Beim ersten Versuch erreichte die Kontrollgruppe eine durchschnittliche tägliche Gewichtszunahme von 0,544 kg, die zweite Gruppe 0,546 kg, die dritte Gruppe 0,518 kg. Beim zweiten Versuch die Kontrollgruppe 0,687 kg, die Versuchsgruppe 0,670 kg. Die Unterschiede der Gewichtszunahmen einzelner Gruppen bei beiden Versuchen sind nicht nachweisbar (Tab. 2, 6).

Der Verbrauch an Stärkewerten je 1 kg Gewichtszunahme war beim ersten Versuch bei der Kontrollgruppe 3,69, bei der zweiten Gruppe 3,29 und bei der dritten Gruppe 3,61. Bei dem zweiten Versuch bei der Kontrollgruppe 2,70, bei der Versuchsgruppe 2,79.

Die Schlachtausbeute war beim ersten Versuch bei der Kontrollgruppe 81,50 %, bei der zweiten Gruppe 81,65 % und bei der dritten Gruppe 83,64 %. Der zweite Versuch ergab bei der Kontrollgruppe 83,66 % und bei der Versuchsgruppe 83,14 %. Schweine, deren Futterration Seidenpuppen enthielt, wiesen eine niedrigere Fettausbeute und eine höhere Fleischausbeute auf.

Die Seidenpuppen hatten Einfluß auf die Erhöhung des Fettanteils des Fleisches und bewirkten ungünstig den Fleisch- und Fettgeschmack, sowie die Fettqualität.

Die Schweine wiesen beim Verabreichen der Seidenpuppen große Freßlust und einen sehr guten Futterverzehr auf. Im Laufe der beiden Versuche kam es zu keinen Gesundheitsstörungen.

Aus den Ergebnissen geht hervor, daß Seidenpuppen in der Futterrationen der Schweine die gewerblich erzeugten Eiweißfuttermischungen mit 30 % Futtermittel tierischen Ursprungs vollkommen ersetzen können. Um den Fleisch- und Fettgeschmack nicht zu beeinträchtigen, wäre es angezeigt, in der letzten Mastperiode Seidenpuppen aus den Futtergaben auszuschneiden und durch andere Eiweißfuttermittel zu ersetzen.

Výsledky pokusů s antibiotiky ve výživě ryb

Результаты опытов с антибиотиками при кормлении рыб

Results of Experiments with Antibiotics in the Feeding of Fish

Versuchsergebnisse mit Antibiotika bei Ernährung der Fische

V. JANEČEK a Z. MÜLLER

*Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický ve Vodňanech (ředitel Ing. F. Chytra),
Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Laboratoře pro zemědělskou bio-
chemii v Praze (ředitel Ing. J. Fořt)*

Došlo dne 17. III. 1957

Úvod

Používání antibiotik ve výživě hospodářských zvířat dosáhlo v posledních letech značného rozšíření. I když objev antibiotik spadá do konce minulého století, teprve v posledním desetiletí zaznamenal výzkum a výroba antibiotik dosud nevídaného rozmachu a uplatnění v medicíně a v mimolékařském použití.

Objev nutričního účinku antibiotik pak znamená pro zemědělství značné možnosti na cestě k zintenzivnění živočišné výroby. Výsledky, kterých bylo dosaženo v posledních letech, zvláště u drůbeže, prasat, telat a ostatních hospodářských i domácích zvířat, přesahují zdaleka očekávání, která byla kladena v tyto nové specificky účinné látky. Mnozí výzkumníci však rozšířili zkušenosti s antibiotiky i na ostatní zvířata, a to zvláště na kožišninová zvířata, lesní zvěř a j.

Vzhledem k úspěšně dokončeným výzkumům a úspěšné praktické aplikaci antibiotik u drůbeže a prasat v našich výrobních podmínkách bylo nutno přistoupit i k prozkoumání této problematiky v dalším důležitém odvětví naší živočišné výroby — chovu ryb.

Zatím co řešení podobných úkolů ve výživě ostatních hospodářských zvířat poskytlo během krátké doby spolehlivé výsledky, v rybářství vzhledem k biologické odlišnosti chovu ryb od ostatních zvířat nechovaných ve vodě je řešení těchto otázek obtížné. Již sama skutečnost, že výživa ryb je dodnes nespokojivě vyřešeným problémem, zkoumání specificky účinných látek se za dané situace projevuje značně obtížněji.

K řešení předmětného úkolu přistupovalo se po náležité rozvaze nejen se zřetelem k volbě a charakteru metodiky a zkoumaného materiálu, ale také se zřetelem k možnostem objektivního hodnocení později dosažených výsledků.

V době, kdy se přistupovalo u nás k řešení těchto úkolů (1954–1955), bylo v literatuře do této doby dosud málo pramenů, které by mohly být spolehlivým vodítkem v naší práci. Teprve později hlavně sovětsí badatelé přispěli vlastními zkušenostmi k předmětné problematice.

Literární přehled

Během posledních let byly uveřejněny se zřetelem k nutričním účinkům antibiotik v rybářství 2 větší souhrnnější práce. První, kdo upozornil na příznivé účinky antibiotik v chovu ryb, je sovětský badatel *Dorochov* (1955) a po něm *W. Müller* (1956). V Německu dále prováděli pokusy *Engelhardt* a *Mann* (1954), avšak nedostavily se takové úspěchy, jako u jiných hospodářských zvířat. Jako antibiotického preparátu použili surové fermentační produkty aureomycinu, které vedle hlavní účinné složky chlortetracyklinu obsahují ještě vitamin B_{12} a některé jiné faktory, důležité pro růst zvířat. Pokusy, které prováděli na pstruzích, nepřinesly zvýšení přírůstku a také ztráty byly v obou skupinách — kontrolní i pokusné — stejné.

Uvedení autoři *Engelhardt* a *Mann* zkoušeli také sušený mycel po výrobě penicilinu. Ani zde nezaznamenali pochopitelně žádných rozdílů mezi kontrolní a pokusnou skupinou.

Ani německý autor *Wolf* (1952), který prováděl pokusy rovněž na pstruzích s dvěma antibiotickými preparáty, nezaznamenal průkazné zvýšení přírůstku a nepatrné působení bylo zjištěno pouze při čistě rostlinné krmné dávce. U terramycinu (oxytetracyklinu) zaznamenal *Wolf* o málo větší ztráty než u kontroly a zvýšení váhového přírůstku.

Účinky chlortetracyklinu na živorodkách (*Lebistes reticulatus*) sledoval *Berke* se spolupracovníky (1953). Ve všech případech pozorovali, že chlortetracyklin neměl příznivý vliv na růst, naopak působil prvý zřetelně poruchy ve vývinu a růstu. Schopnost k rozmnožování nebyla však nijak dotčena.

Naproti tomu zjistil *Axelrod* (1954), že akvarijní rybky se po delším podávání vyšších dávek chlortetracyklinu staly sterilními. Pokusy však prováděl na malém počtu a nebyly průkazné.

Pokusy s terramycinem, chloromycetinem (chloramfenikol), dále s penicilinem a aureomycinem prováděl *Wagner*, při čemž při prvních třech látkách, t. j. terramycinu, chloromycetinu a penicilinu zaznamenal horší přírůstky než u kontroly, u aureomycinu pak zvláště nepříznivé.

Další autoři, *Herald* a s. p. (citovaní *W. Müllerem* 1956), prováděli pokusy na lososech a podobně jako ostatní zaznamenali při použití surových fermentačních produktů aureomycinu horší přírůstky a větší ztráty než u kontrolních ryb.

Vzhledem k těmto výsledkům mohlo by se zdát, že použití antibiotik v rybníčním hospodářství nebude mít vyhlídky na úspěch. Než zodpovíme tuto otázku, musíme si uvědomit poznatky o účinnosti a uplatnění jednotlivých krmných antibiotických preparátů. V některých případech autoři zkoušeli čistá antibiotika, která pochopitelně ve většině případů jsou ve vodě rozpustná nebo po smíšení s krmivem se rychle ve vodě oddělí a suspendují. Naproti tomu v jiných případech bylo použito surových fermentačních produktů, v nichž i po delší době, 4–8 hodin, zůstávají antibiotika zachována alespoň z větší části, poutána v původním materiálu. U čistých antibiotik předpokládáme pouze antibiotický účinek. U surových antibiotických preparátů počítáme dále s druhým nutričně důležitým faktorem, t. j. vitaminem B_{12} . Vitamin B_{12} je, jak známo, hlavní součástí tak zvaného živočišného bílkovinného faktoru (*animal protein faktor*).

Význam tohoto živočišného bílkovinného faktoru vysvětluje nejlépe tato rovnice:

$$\text{rostlinná bílkovina} + \text{ŽBF} = \text{živočišná bílkovina.}$$

Tato rovnice je pouze hrubé schema, které má vysvětlit biologický význam ŽBF, který zvyšuje biologickou hodnotu bílkovin.

Z toho vidíme, že tam, kde neměly ryby k dispozici dostatek ŽBF, ať z pastvy nebo z krmiva, musí se nezbytně tento faktor uplatnit v krmné dávce jako důležitý činitel.

Výsledky většiny pokusů musíme však vidět ještě s druhé strany. Téměř většina pokusů byla provedena na pstruzích, kde s bakteriologického hlediska se zřetelem k prostředí jsou daleko jiné poměry než při rybníčním hospodářství.

Abychom však blíže objasnili tyto okolnosti, musíme vycházet především z některých hlavních principů působení antibiotik ve výživě. Podle dosavadního známého nutričního účinku antibiotik vysvětluje se jejich působení ve výživě v těchto třech nejdůležitějších bodech:

1. Antibiotika omezuje nebo úplně ničí mikroorganismy, které jsou příčinou určitých subklinických nákaz a jedovatých reakcí, zpomalující růst zvířat, napadených těmito škodlivými mikroorganismy.

2. Antibiotika působí na zvýšení počtu a na intenzitu činnosti některých mikroorganismů, které syntetisují růstové faktory, jež jsou jinak potlačeny nebo spotřebovávány škodlivou mikroflorou.

3. Antibiotika omezují ty mikroorganismy, které soutěží s tělem hostitele o stejné živiny a látky.

Z těchto několika faktů vidíme, že základní princip nutričního účinku antibiotik i u zjevně zdravých ryb bude spočívat na stupni skryté infekce z vnějšího prostředí.

Jiné účinky prakticky v působení antibiotik nemůžeme hledat, neboť všechny jsou zpravidla závislé na stavu střevní mikroflory, a to opět zpravidla na mikrobismu vnějšího prostředí. Z toho také dále vyplývá, že účinek antibiotik se nemůže projevit tam, kde není škodlivá, nebo při nejmenším nežádoucí mikroflora.

Vraťme se však k vlastní tematice pod úhlem údajů a zkušeností zahraniční literatury. Se zřetelem k prostředí a krmení jsou zcela odlišné podmínky v chovu kaprů. I když kapři přijímají větší kvanta rostlinných krmiv, kryjí z velké části potřebu bílkovin i bílkoviny živočišného původu. Živočišná bílkovina je nezbytná pro zajištění dostatečného přírůstku, takže zvláště při hustém obsazení rybníků musí být s potřebou živočišné bílkoviny náležitě počítáno. Zdá se, že vliv surových fermentačních produktů antibiotik, obsahujících vitamín B₁₂, musí se ve výživě kaprů, krmných čistě rostlinnou potravou, v každém případě projevit příznivě. Přitom je k tomu třeba poznamenat, že sám chlortetracyklin vytváří v trávicím traktu tento faktor.

Se zřetelem k pokusům na kaprech jsou důležité poznatky Gruchovy (cit. W. Müller), který dosáhl u kaprů 25% zvýšení váhového přírůstku při zkrmování antibiotik.

Příznivě se dívá na použití antibiotik se zřetelem k tlumení infekční vodnatelnosti známý německý badatel Schäperclaus. Schäperclausovi však jde spíše o terapeutické a nikoli nutriční použití antibiotik. Přesto však jeho výsledky jsou velmi zajímavé a pro další práci s antibiotiky v rybářství důležité. Penicilin se ukázal Schäperclausovi terapeuticky neúčinným, zatím co kombinace streptomycinu s chloromycetinem byla neobyčejně účinná. Autor použil čistých krystalických látek přesně dávkovaných, podávaných injekčně.

Při zmínce o dosování musíme při hodnocení pokusů různých autorů brát v úvahu i obavy z výskytu t. zv. resistantních kmenů, které nejsou potom ani vyššími dávkami antibiotik zvládnutelné. Při běžných nutričních dávkách, jak jich používáme ve výživě ostatních hospodářských zvířat (5–20 mg/1 kg krmiva), nemůže nastat resistance a mluvíme zde spíše o biologické rovnováze mikroorganismů ve střevním traktu. Naproti tomu vyšší dávky antibiotik, (avšak pouze u penicilinu a streptomycinu) mohou při subtherapeutických dávkách působit na vznik resistantních kmenů a tím zhoršovat zdravotní stav zvířat. Tím, že možnost přesného dávkování u ryb při perorálním podávání je značně ztížena, se celá problematika a hodnocení dosažených výsledků při různých podmínkách velmi komplikuje a vyžádá si v dalších pokusech i přísné sledování ryb s hlediska zdravotního.

Zkoumaný materiál

V pokusech bylo použito různých krmivových směsí, skládajících se z obilovin, luštěnin a krevního šrotu. Jako minerální přídatek bylo poskytnuto 0,3 % pícního vápna.

V tabulce I. je znázorněno zastoupení jednotlivých součástí krmných směsí v procentech v pokusných rybnících a užitě zkratky, jimiž byly označovány jednotlivé směsi v celé této práci.

Pracoviště	Vodňany oddělení	Dívčice pokusné rybníky			Vodňany provozní rybníky	
Označení směsi	S 1a	S 2	S 2	S 1a	S 4	
obiloviny %	39,1	36,5	34,0	39,1	63,0	
luštěniny %	27,6	30,6	—	27,6	11,6	
krevní šrot %	33,0	32,6	66,0	33,0	—	
masokostní m. %	—	—	—	—	25,4	
pícní vápno %	0,3	0,3	—	0,3	—	

Z obilovin bylo používáno hlavně kukuřičného šrotu a jen asi 10 % ječného šrotu. Z luštěnin byla převaha u hrachového šrotu, v menších dávkách byla poskytována lupina a vikev. Jako krevní šrot byl použit běžný výrobek z průmyslových výroben pro zpracování krve, kde se tekutá krev míchá s otrubami v poměru 1 : 1.

Krmná směs čís. 1 obsahovala	17,23 %	stravitelných bílkovin,
z toho	7,2 %	živočišného původu.
Krmná směs čís. 2 obsahovala	21,2 %	stravitelných bílkovin,
z toho	14,4 %	živočišného původu.
Krmná směs čís. 3 obsahovala	14,8 %	stravitelných bílkovin,
z toho	7,6 %	živočišného původu.

Na pokusném oddělení v rybníku Jordán v klecích bylo použito pro všechny skupiny stejné základní krmné směsi podobného složení jako je směs S₁ parcelových rybníků 1 a 2 v Dívčicích. Na ostatních pracovištích „Příbramovský“, „Škornička“ a „Rýdlovka velká“, bylo použito do 27. 8. stejné krmné směsi S₁ jako v Dívčicích a v klecích. Od této doby byla nahrazena základní směs směsí masokostní moučky vikve a ovsu. Obsah stravitelných bílkovin v této směsi činil 24,1%, z toho bylo 15 % živočišného původu.

K pokusům bylo použito antibiotických preparátů na podkladě chlortetracyklinovém a na podkladě penicilinovém. Výchozí chlortetracyklinový koncentrát byl směsí dvou preparátů: jednak odpadního produktu ve formě aureomykoinového mycelu, který v 1 kg obsahoval 1500 mg chlortetracyklinu a jednak surového fermentačního produktu, vyrobeného nesterilní fermentací, který obsahoval v 1 kg 10.000 mg chlortetracyklinu. Z penicilinových preparátů byl použit prokain penicilin.

Byly voleny 3 druhy dávek, a to:

u chlortetracyklinu	10 mg/1 kg krmiva,
	50 mg/1 kg krmiva,
	100 mg/1 kg krmiva.

U penicilinu byly použity jenom 2 druhy dávek:

	10 mg/1 kg krmiva a
	50 mg/1 kg krmiva.

Jako biologického materiálu bylo použito na jednotlivých pracovištích kaprů stejného stáří.

Na pracovišti „Dívčice“ bylo použito K₁ o průměrné kusové váze 67 g. Na pracovišti Vodňany, rybník „Jordán“, činila průměrná váha nasazených K₁ 30 g.

V provozních pokusech na rybnících „Příbramovský“, „Škornička“, „Rýdlovka velká“ a „Rýdlovka malá“ bylo použito K₁ o průměrné váze asi 14 g.

Pro speciální pokusná oddělení (klece) na rybníku „Jordán“ a v provozních pokusech bylo použito kapřího plůdku z plemenného chovu a pro rybníky v Dívčicích bylo použito běžného chovného materiálu z rybníkářství Hluboká nad Vltavou.

Metodika

Pokusy probíhaly celkem na 3 pracovištích. Na pokusném rybníkářství rybníku Jordán ve Vodňanech bylo umístěno ve stejných podmínkách 16 klecí. V tab. II je znázorněno schema tohoto pokusu. Z tabulky vidíme, že pokusným oddělením čís. 8 a čís. 15, nebylo podáváno ani základní krmivo ani přídatek antibiotika. Dále pak pokusná oddělení, čís. 1, čís. 4, čís. 12 a 16, byla klecemi kontrolními, které dostávaly pouze základní krmivo, ale bez antibiotických přísadků. Označení AB I znamená, že ryby dostávaly antibiotikum, na podkladě chlortetracyklinovém v množství 10 mg chlortetracyklinu na 1 kg krmiva, označení AB II udává, že ryby dostávaly 50 mg chlortetracyklinu na 1 kg krmiva a u označení AB III dostávaly ryby 100 mg chlortetracyklinu na 1 kg krmiva.

Označení PP I znamená dávku 10 mg prokain penicilinu na 1 kg krmiva, a PP II 50 mg prokain penicilinu na 1 kg krmiva.

V téže tabulce je uvedeno uspořádání pokusu na pokusných rybnících v Dívčicích, kde byl použit pouze chlortetracyklinový preparát v množství 10 mg na 1 kg krmiva a různé typy krmných směsí.

II. Založení pokusů

Rybník	Krmná směs zkrácené označení	Druh antibiotických preparátů
klecová oddělení na rybníku Jordánu ve Vodňanech		
8, 15	—	—
1, 4, 12, 16	S 1a	—
2, 9	S 1a	AB I
3, 10	S 1a	AB II
5, 11	S 1a	AB III
6, 13	S 1a	PP I
7, 14	S 1a	PP II
parcelové rybníky v Dívčicích		
4	—	—
2	S 1	AB I
1	S 1	—
5	S 2	AB I
3	S 2	—
provozní rybníky ve Vodňanech		
Rýdlůvka Malá	—	—
Hliněný	S 1a	—
Příbramovský	S 1a	AB I
Škornička	S 1a	AB II
Rýdlůvka Velká	S 1a	AB III

Konečně je znázorněno uspořádání provozních pokusů na pokusném rybníkářství Vodňany.

Během pokusného období bylo prováděno pravidelné kontrolní vážení, na konci pokusného období pak byly zváženy buď individuálně nebo souhrnně všechny kusy.

Krmivo bylo poskytováno na rybníku Jordán v klecích pravidelně 2krát týdně, na ostatních pracovištích rovněž také 2krát týdně.

Během pokusů byla sledována tato data:

- obsádka, výlov a váhové přírůstky ryb a to buď individuálně nebo souhrnně,
- spotřeba krmiva v jednotlivých skupinách,
- tvár ryb (ne ve všech případech), fotografování kaprů,
- chemismus vody, zejména kyslík, pH, alkalita, NH_3 a P, a stanovení organických látek manganistanovým číslem pomocí $KMnO_4$,
- průměrná teplota vody v jednotlivých obdobích,
- vliv krmiv a antibiotických přísad na maso se zřetelem k chemickým, biochemickým a dietetickým vlastnostem.

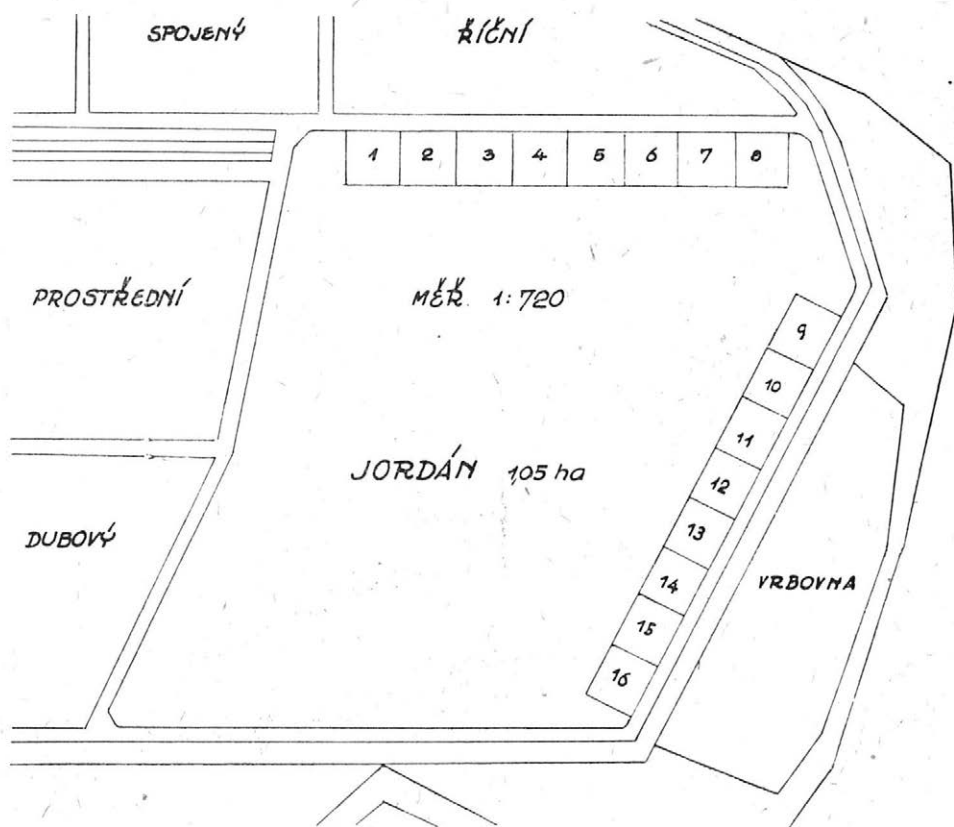
III. Návod na posuzování masa

V ů n ě :		bodů	
výrazná, velmi dobrá vůně masa bez cizího pachu		8—7	
méně výrazná vůně masa, bez cizího pachu		6—5	
bezvýrazná vůně, nebo vůně se slabým cizím pachem		4—3	
maso se silnějším cizím pachem		2—1	
maso se silným cizím pachem		0	
C h u ť :		K ř e h k o s t :	
výborná, výrazná chuť	8—7	velmi křehké	8—7
dobrá, méně výrazná chuť	6—5	křehké	6—5
chuť dobrá, ale se sotva znatelnou pachutí	4—3	málo křehké	4—3
chuť s dosti výraznou pachutí	2—1	tuhé	2—1
nepříjemná chuť	0	velmi tuhé	0
Š ť a v n a t o s t :			
maso velmi šťavnaté	8—7		
maso šťavnaté	6—5		
maso málo šťavnaté (sušší)	4—3		
maso velmi suché	0		
Jméno:			
Hlasovací lístek			
Vůně:	bodů	Chuť:	bodů
Křehkost:	bodů	Šťavnatost:	bodů
Poznámka:			

Chemicky byl zjišťován obsah vody. N-látky ($N \times 6,25$), éterový extrakt, popeloviny, bílkoviny podle Barensteina, amidy výpočtem, stravitelné N-látky, koeficient stravitelnosti, stravitelné bílkoviny, číslo kyselosti tuku a nerozpustný zbytek kyseliny solné.

Z biochemických rozborů bylo sledováno množství — karotenu a vitamínu (axeroftolu) v játrech ryb z jednotlivých pokusných oddělení pracoviště Dívčice. Ze stejného pokusného materiálu byly provedeny i rozborů ochutnávacích zkoušek, při čemž byla sledována vůně, chuť, křehkost a šťavnatost, vyjádřené souhrnně podle počtu bodů v jednotlivých skupinách. K posouzení chuťových zkoušek bylo použito klasifikační soustavy, vypracované podle Podhradského, které se používá u drůbeže. Klasifikační soustava byla poněkud přizpůsobena zkoušení rybího masa. Její vzor uvádíme v tab III, kde zároveň připojujeme i formu hlasovacího lístku. Ochutnávacích zkoušek se zúčastnilo celkem 10 osob a zkoušky byly anonymní.

Za účelem posouzení vývinu kostry byly pořízeny u několika kusů z jednotlivých skupin roentgenologické snímky kontrolních a pokusných ryb. Dále byl sledován zdravotní stav na podkladě anatomicko-pathologického nálezu, a to jak na počátku pokusu, tak i po jeho skončení.



1. Situační plán klecových oddělení na rybníku Jordánu ve Vodňanech

Výsledky pokusů

Jak je uvedeno v metodice, byly pokusy s příkrmováním ryb antibiotickými preparáty založeny na třech různých pracovištích a to v odděleních na rybníku Jordánu ve Vodňanech, v pokusných parcelových rybnících v Dívčicích a v provozních rybnících VÚRH ve Vodňanech.

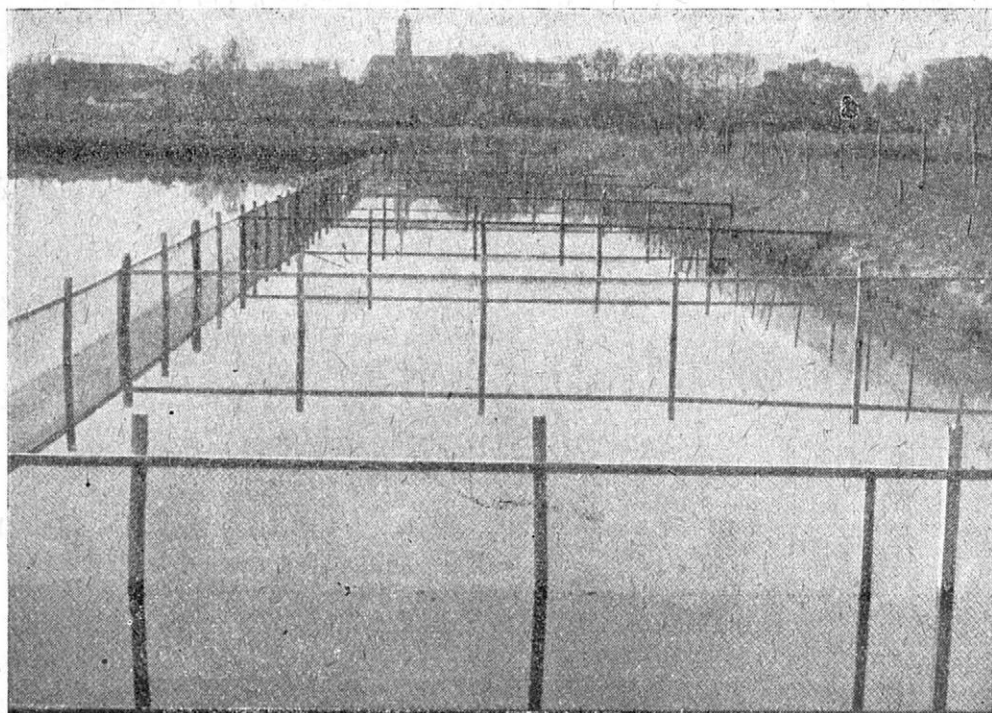
K uvedeným pracovištím podáváme následující vysvětlení.

Speciální oddělení na rybníku Jordánu jsou pletivem hrazené parcelky o rozměrech 10×10 m umístěné při dvou březích jmenovaného rybníka, jak patrně ze situačního plánu. Pletivo je 1 m vysoké s dimensí ok 20×20 mm z pozinkovaného drátu, opatřené krycím nátěrem.

Tyto parcelky jsou rozděleny ve 2 skupinách po 8 odděleních a umístěny tak, aby ve všech byl zachován stejný charakter břehu i dna, a ve všech dosažena přibližně stejná hloubka vody.

Speciální oddělení jsou vlastně naším prvním pokusem o nalezení vhodnějšího prostředí pro srovnávací pokusy v rybářském výzkumnictví. V těchto pletivem hrazených parcelkách nespatřujeme sice ještě konečné řešení tohoto problému, avšak dosažené výsledky v předpokusech nás opravňují k domněnce, že jsme v tomto směru na dobré cestě.

Velkou předností těchto oddělení je společné prostředí. Ryby zde vyrůstají ve vodě stejných vlastností chemických i biologických, za stejné teploty vody a jiných společných podmínek. Toto nelze vždy říci o pokusných parcelových rybnících, oddělených od sebe pevnou hrází. Zde se totiž v každém rybníku vytváří zvláštní prostředí, které se může dobře uplatnit při pokusech s hnojením, které však na př. méně vyhovuje při pokusech s příkrmováním ryb a to zejména tam, kde chceme porovnávat hodnotu jednotlivých krmiv ve vzájemném vztahu. Při stavbě těchto ohrad jsme měli na zřeteli přiblížit se pokud možno co nejvíce laboratorním pokusům (klecím), avšak zachovat při tom charakter poloprovozních pokusů. Z těchto důvodů jsme volili oddělení co nejmenších rozměrů, avšak natolik prostorná, aby v nich nebyl rušen



2. Klecová oddělení na rybníku Jordánu č. 1--8



3. Zkušební odlov ryb v parcelovém rybníku v Dívčicích

normální růst ryb nepříznivými faktory, které se často uplatňují při pokusech v malých nádržích (akváriích a pod.).

Pokusné parcelové rybníky v Dívčicích, které nám k pokusům ochotně zapůjčilo st. rybářství v Hluboké n. Vlt., jsou mělké nádrže napájené vodou z výše položeného rybníka. Před zimováním, na podzim r. 1955, bylo v každém pokusném rybníku zaoráno stejné množství chlévské mrvy. Tyto rybníky silně inklinují k zarůstání vyšší vodní florou (zblochan, orobinec a pod.) a musely být proto během vegetační doby častěji vysečeny.

Naše pokusy s využitím antibiotických preparátů byly současně ověřovány v provozních podmínkách. K tomu účelu byly z normálního hospodaření vyňaty 4 ryb-

IV. Průměrné hodnoty chemismu vody

Rybník	Obsah kyslíku <i>ml O₂/l</i>	Reakce <i>pH</i>	Alkalita <i>mval</i>	Amoniak <i>mg NH₃/l</i>	Fosfor <i>mg P/l</i>	Oxydovatelnost <i>mg KMnO₄/l</i>
Dívčice:						
č. 1	3,74	7,2	2,10	0,1	0,07	66
2	3,67	7,3	2,48	0,1	0,09	74
3	3,99	7,40	2,53	0,1	0,05	86
4	5,41	7,3	2,27	0,1	0,05	56
5	3,90	7,2	2,10	0,1	0,06	68
Jordán:	5,20	7,8	2,60	0,1	0,30	34
Příbramovský:	4,95	6,9	0,86	0,2	0,02	49
Rýdlovka Velká	5,70	7,0	1,58	0,2	0,03	59

V. Přehled o obsádce, výlovu a přírůstku ryb

Rybník č.	ha	Druh směs.	Schema pokusu druh antibiot.	ks	Obsádka kg	1 ks g	ks	Výlov kg	1 ks g	Celkový přírůstek		
										kg	ks g	kg/ha
Jordán odd: 15	0,01	—	—	40	1 000	25	40	7 085	177	6 085	152	608
4	0,01	S 1a	—	43	1 187	28	43	14 083	327	12 896	299	1 290
12	0,01	S 1a	—	35	1 050	30	35	13 465	384	12 415	354	1 242
13	0,01	S 1a	PP I	40	1 280	32	40	14 275	356	12 995	324	1 300
14	0,01	S 1a	PP II	49	1 244	25	49	16 340	333	15 096	308	1 510
2	0,01	S 1a	AB I	41	1 312	32	41	14 905	363	13 593	351	1 359
3	0,01	S 1a	AB II	48	1 526	32	48	15 395	320	13 869	288	1 387
10	0,01	S 1a	AB II	42	1 218	29	42	15 930	379	14 712	350	1 471
11	0,01	S 1a	AB III	35	1 057	30	35	14 330	409	13 273	379	1 327
Dívčice: 4	0,08	—	—	415	9 932	68	145	42 732	295	32 800	227	410
1	0,08	S 1	—	208	13 458	65	208	111 833	538	98 395	473	1 230
3	0,08	S 2	—	194	13 192	68	194	105 260	543	92 068	475	1 151
2	0,08	S 1	AB I	187	12 436	66	187	111 010	594	98 575	528	1 232
5	0,08	S 2	AB I	263	17 358	66	263	136 450	519	119 092	453	1 489
Příbramovský:	2,36	S 1a	AB I	1 200	15 300	13	1 158	590 680	510	575 280	497	244
Rýdlovka Velká:	1,00	S 1a	AB III	900	12 600	14	761	471 820	620	459 220	606	459

níky a přiděleny nám k pokusům. Tyto rybníky byly sice od sebe značně vzdáleny (cca 2–3 km), avšak se zřetelem k malému výběru bylo nutno spokojiti se jimi. Předností byla však jejich ustálená produkce.

Průměrná čísla získaná z několika chemických rozborů vody během vegetační doby, sestavená do přehledné tabulky, nám ukazují rozdíly v chemismu vody v jednotlivých pracovištích.

K vlastním pokusům pak uvádíme následující připomínky:

Z technických příčin (pro opožděnou dodávku pletiva k dohotovení oddělení bylo pozdrženo obsazení pokusných oddělení ve Vodňanech. V té době byl již k dispozici jen plůdek z rybníka Hliněného, který musel být vyloven a tím v tomto rybníku též pokus přerušen. Plůdek z tohoto rybníka však byl značně rozrostlý, což způsobilo ztráty v odděleních, neboť nejmenší plůdek unikl oky pletiva do rybníka Jordánu, kde byl v plném počtu vyloven.

Na tuto okolnost jsme vzali zřetel při hodnocení dosažených výsledků a vyřadili jsme všechny případy, kde došlo k větší ztrátě na kusech. Vzhledem k tomu, že kapří plůdek mohl uniknouti pouze v krátké době po vysazení a že během pokusu nedošlo k uhynutí ryb, upravili jsme tabulku obsádky a výlovů podle skutečného stavu kusů zjištěného při výlovu na podzim, aby výsledky odpovídaly skutečnosti. Z provozních rybníků jsme vyřadili Škorníčku, kde vznikla ztráta na kusech, kterou však nebylo možno vysvětliti, neboť během roku nebyly nalezeny uhynulé ryby.

Z konečného hodnocení výsledků v odděleních jsme vypustili ještě okrajová oddělení, kde podle našeho mínění byly výsledky částečně ovlivněny vyšším přívozem potravy, delším stykem oddělení s volnou hladinou rybníka Jordánu, jak patrně ze situačního plánu. Tato okolnost bude v příštích letech znovu bedlivě zkoumána.

V tabulce V. podáváme přehled o počtu a váze nasazených a vylovených ryb v pokusu i v kontrole a o celkovém dosaženém váhovém přírůstku včetně přepočtu na 1 ha vodní plochy.

U kontrolních rybníků překvapuje značně vysoká produkce, přepočítaná na 1 ha vodní plochy. Při nesledování váhových přírůstků v jednotlivých měsících vegetační doby, bychom se mohli se zřetelem k tak vysoké váze domnívat, že ryba narůstala v kontrolních rybnících zcela za normálních, nebo dokonce za velmi dobrých podmínek. Z výsledků pokusných odlovů však vysvítá, že na př. v odděleních na Jordánu dosáhla kapří násada v č. 15 (bez krmení) nejvyšších přírůstků v červnu (81 g na 1 kus), mnohem nižších v červenci (32 g), opět poněkud vyšších v srpnu (42 g), avšak v září byl zaznamenán dokonce úbytek na váze (–3 g). V kontrolním rybníku č. 4 v Dívčicích, podobně jako v oddělení č. 15, byl přírůstek na 1 kus nejvyšší v červnu (102 g), mnohem nižší v červenci (65 g), další mírný pokles byl zaznamenán v srpnu (55 g) a v září se zřetelem ke snížené obsádce stejný přírůstek 55 g.

Tyto výsledky ukazují přibližně i množství přirozené potravy, která byla rybám k dispozici v jednotlivých případech. Ve všech odděleních na rybníku Jordánu bylo spotřebováno stejné množství krmiva. Také v pokusných parcelových rybnících byla spotřeba stejná. V provozních rybnících byla spotřeba různá se zřetelem k nestejně rozloze a nestejně obsádce. (Tabulka VI).

VI. Spotřeba krmiva v jednotlivých měsících v %

Spotřeba krmiva v kg	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen
	v %					
<i>Oddělení Jordán</i> 61,4 = 100 %	0,5	12,9	13,4	47,2	26,0	0,0
<i>Pokusné rybníky Dívčice</i> 426,9 = 100 %	0,8	8,1	22,0	38,7	23,4	7,0
<i>Příbramovský</i> 1149,0 = 100 %	—	2,4	8,7	47,1	41,8	—
<i>Rýdlůvka Velká</i> 831,0 = 100 %	—	2,8	9,6	43,6	44,0	—

Ze spotřeby krmiva v jednotlivých měsících pak vidíme, že nejvyšší množství bylo zkrmeno v srpnu, a dále, že v odděleních na Jordánu se spotřeba krmiva v červenci téměř nelišila od spotřeby v červnu, zato však značně stoupla v srpnu a byla ještě značně vysoká v září. Domníváme se, že plůdek v odděleních, který, jak vysvítá z patologického nálezu, prodělával slabší formu infekční vodnatelnosti, hůře přijímal krmiva ze začátku, t. j. do úplného uzdravení.

Zatím co dávky krmiva během vegetační doby stoupaly, antibiotické přídavky zůstávaly od začátku až do konce stejné, to znamená, že v poměru ke stupňující se dávce krmiv klesaly.

Jak uvedeno v metodice, byl současně sledován i tvar ryb. Je známo, že vyšší forma je požadována na př. v plemenném chovu kapra. Jednalo se nám proto také o to, zda antibiotické preparáty budou mít nějaký vliv na tvar těla. V tabulce VII. přinášíme sestavení průměrných poměrů délky : výšce u ryb z oddělení a parcelových rybníků kontrolních ve srovnání s pokusnými.

VII. Tvar ryb

Rybník	Při výlovu			
	K ₁	K ₂	K ₁	K ₂
	při nasazení d : v	kontrolní d : v	s příkrmováním d : v	s příkrmováním + antibiotika d : v
Oddělení (Jordán)	2,79	2,78	2,72	2,67
Parc. rybníky (Dívčice)	2,56	2,70	2,48	2,44
Prov. rybníky (Vodňany)	2,79	—	—	2,50

Z výsledků tohoto sledování vyplývá, že kapří násada v rybnících, ve kterých bylo příkrmováno s přidavkem antibiotických preparátů, dosáhla vyššího tvaru.

Průměrná teplota vody v odděleních na Jordánu při ranním a odpoledním měření byla následující:

Doba měření	Červen	Červenec	Srpen	Září
7 hod °C	18,8	20,6	18,5	14,9
16 hod °C	22,1	25,0	21,9	19,3

Z tohoto pozorování vidíme, že nejteplejší měsíc byl červenec, a že ještě v září byly dobré podmínky k příkrmování ryb. Je důležité uvědomit si, jaký význam to má zejména pro chov kapřího plůdku, který v tomto měsíci můžeme ještě dobře připravit pro delší dobu hladovění v zimní době při komorování.

Chemické složení rybího těla po provedených pokusech vidíme z tabulky VIII. Z výsledků tohoto šetření je nápadný zejména rozdíl v obsahu tuku u ryb krmených ve srovnání s nekrmenými. Vzhledem k tomu, že rozborů byly prováděny jen u několika kusů z každé skupiny, nemůžeme odpovědně hodnotit ostatní dosažené rozdíly mezi jednotlivými skupinami. Rozbor byl proveden též u plůdku před nasazením a bylo zjištěno: obsah vody 77,08 %, sušiny 22,92 % a obsah tuku v sušině 19,59 %.

Stanovení β -karotenu a vitaminu A v játrech ryb provedl VÚ technologie potravin (Krumphanzlová a Frágnér). Proti kontrolní skupině neprojevovalo

VIII. Rozbor rybího těla

	Pokusný rybník v Dívčicích				
	2 S 1 AB II	1 S 1 —	5 S 2 AB II	3 S 2 —	4 — —
Stanovení sušiny rybího těla					
Váha živé ryby v g	566,0	753,5	608,3	628,5	353,5
Váha rozemleté ryby v g	527,7	703,3	576,3	578,0	335,8
Obsah vody v %	73,48	70,43	70,47	74,24	77,34
Sušina v %	26,52	29,57	29,53	25,76	22,66
Chemický rozbor sušiny rybího těla v %					
N-látky prot. N $\times$ 6,25	49,47	50,78	51,69	46,87	55,34
Eter, extrakt	38,91	36,90	36,97	41,88	27,56
Popeloviny	10,16	10,12	10,00	10,41	15,61
Bílkoviny	29,04	28,38	31,99	23,79	34,85
Amidy	20,43	22,40	19,70	23,08	20,49
Stravitelné N-látky	44,08	43,14	41,89	40,31	43,72
Koeficient stravitelnosti	89,10	84,95	81,05	86,00	79,00
Stravitelných bílkovin	23,63	20,73	22,20	17,22	23,24
Číslo kyselosti tuku mg KOH 1 g	14,88	9,64	11,20	17,29	20,01
Nerozpustný zbytek	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04
Obsah β -karotenu a vitaminu A v játrech ryb (mcg/g)					
β -karoten	0,46	0,52	0,48	0,31	0,66
vitamin A	36,50	15,35	32,20	32,65	72,00

IX. Výsledky ochutnávacích zkoušek

Počet bodů	Pokusný rybník v Dívčicích				
	č. 2 S 1 AB I	č. 1 S 1 —	č. 5 S 2 AB I	č. 3 S 2 —	č. 4 — —
vůně	6,40	7,45	6,20	6,25	6,45
chuť	6,45	7,60	5,95	5,95	6,70
křehkost	6,70	6,95	6,90	7,20	6,85
šťavnatost	6,15	7,05	7,20	6,80	6,40
celkem	25,70	29,05	26,25	26,20	26,40

se zvýšení u pokusných ryb přikrmovaných krmnou směsí s antibiotickými preparáty. Z výsledků je patrné, že kontrolní skupina vykazovala pravděpodobně v důsledku příjmu samotné přirozené potravy vyšší obsah vitaminu A a β -karotenu.

V předmětné práci byla zjišťována také chuť ryb ochutnávacími zkouškami. Výsledky těchto sledování jsou uvedeny v tabulce IX. Se zřetelem k tomu, že nebylo shledáno výraznějších rozdílů v chuti ryb kontrolních a pokusných, je zřejmé, že maso ryb, jimž byly do krmné směsi míšeny antibiotické preparáty, nebylo horší

jakosti. Je pozoruhodné, že se neprojevovaly ani výraznější rozdíly mezi rybami krmnými krmnou směsí s převahou krevního šrotu.

Vyšetření zdravotního stavu pokusných i kontrolních ryb před a po provedených pokusech provedl MVDr H a v e l k a z oddělení pro patologii a parazitologii ryb v Praze, kam byly zasílány vzorky ryb. Z výsledků šetření bylo patrné, že ryby před nasazením do Jordánu a do provozních rybníků byly horšího výživného i zdravotního stavu (bakteriologicky zjištěna pozitivní infekční vodnatelnost). Po provedených pokusech se zdravotní stav značně zlepšil (bakteriologický nález negativní). V poloprovazných pokusech v Dívčicích byl použit zcela zdravý, silný plůdek, jehož zdravotní stav se dále nezměnil.

Hodnocení výsledků

Závěrem této práce má být celkové zhodnocení dosažených výsledků pro vypracování návrhů na využití těchto dílčích výsledků v praxi. Pro toto konečné hodnocení jsme vypracovali tabulky, a to pro každé pracoviště zvlášť se zřetelem k jejich odlišnému charakteru. V tabulkách je opakován druh krmné směsi a antibiotických preparátů (ve zkratce), počet kusů v pokusném a kontrolním oddělení (P : K), přírůstek v kontrolním rybníku a dosažené zvýšení produkce po přidavku antibiotických preparátů vyjádřený v kg a v %.

X. Hodnocení výsledků dosažených přidavkem antibiotických preparátů v odděleních na rybníku Jordánu

Číslo odd.	Druh krmné směsi	Druh antibiotika	Produkce rybníka		Přírůstek po antibiotikách kg	Počet kusů P : K		Zvýšený přírůstek po antibiotikách %
			pokusn. kg	kontrol. kg		ks	ks	
13 - 4	S 1a	PP I	13,00	12,90	0,10	40	43	0,8
14 - 4	S 1a	PP II	15,10	12,90	2,20	49	43	17,1
2 - 4	S 1a	AB I	13,60	12,90	0,70	41	43	5,4
3 - 4	S 1a	AB II	13,87	12,90	0,97	48	43	7,5
10 - 4	S 1a	AB II	14,71	12,90	1,81	42	43	14,2
11 - 12	S 1a	AB III	13,28	12,42	0,86	35	35	6,9

Z tabulky X. vyplývá, že se nejlépe osvědčil antibiotický preparát

AB II v odd. č. 10 se zvýšením produkce ryb o 14,2 %
i za nepříznivého poměru P : K, 42 ks : 43.

Za stejného počtu kusů P : K bylo dosaženo u

AB III v odd. č. 11 zvýšení produkce ryb o 6,9 %

Za nepříznivého poměru P : K bylo dále dosaženo u

AB I v odd. č. 2 zvýšení produkce ryb o 5,4 %

PP I v odd. č. 13 zvýšení produkce ryb o 0,8 %

Ostatní výsledky, u nichž byla převaha P nad K v kusech, považujeme za orientační.

XI. Hodnocení výsledků v pokusných parcelových rybnících v Dívčicích

Druh směsi	Antibiotikum	Poměr kusů pokusných : kontrolním ks	Počet ryb proti kontrolnímu %	Přírůstek kontrolního kg	Přírůstek proti kontrolnímu vyšší o	
					kg	%
S I	AB I	$\frac{187}{208}$	- 10	98,395	0,18	0,18
S II	AB I	$\frac{263}{194}$	+ 36	92,068	27,02	29,35
t. j. v průměru		$\frac{220}{201}$	+ 9			14,76

S přihlédnutím k různému počtu ryb v porovnávaných rybnících bude skutečný přírůstek podle našeho názoru poněkud nižší.

XII. Hodnocení výsledků v provozních rybnících ve Vodňanech

Druh směsi	Antibiotické preparáty	Plánovaná přirozená produkce	Skutečná produkce včetně krmení	Přírůstek po krmení	Krmný koeficient
S 1a + S 4	AB I	298,0	573,3	277,3	4,14
S 1a + S 4	AB III	226,0	459,2	233,2	3,56

Odlíšné hodnocení výsledků z provozních rybníků zdůvodňujeme tím, že ke srovnání chybí výsledky kontrolního rybníka s krmením bez antibiotických preparátů, t. j. výsledky z rybníka Hliněného, kde byl pokus již z dříve uvedených důvodů zrušen. Při vzájemném porovnání účinku dvou různých dávek (AB I a AB III) se jeví jako účinnější AB III, což se projevilo ve snížení celkového krmného koeficientu o 14 %.

Při našich pokusech se osvědčil zejména chlortetracyklin v dávkách od 10 mg do 50 mg na 1 kg krmné směsi, kdy bylo dosaženo zvýšení produkce od 5,4 do 14,7 %.

Je jisté, že naše dílčí zpráva z výzkumného úkolu, která má zejména sloužit k rychlému seznámení praxe s novými prostředky a jich účinky na zvýšení produkce a na zlepšení zdravotního stavu ryb, není ještě konečným řešením tohoto problému. Dalšími výzkumy hodláme zlepšit techniku provádění pokusů za účelem získání úplně spolehlivých výsledků zejména pro dosažení podkladů k ekonomickému hodnocení.

Antibiotických preparátů si však neceníme jen jako látek, které nám mohou přinést zvýšení produkce ryb, nýbrž současně jako prostředků, které pomáhají

těž v boji proti ztrátám ryb infekčními chorobami. Tyto nemoci, z nich zejména nejzhoršivější infekční vodnatelnost, jsou z velké míry příčinou nejen kusových ztrát, ale současně i snížené produkce ryb. Nemocí oslabená ryba nesnáší přepravu, komorování, sádkování a tvrdou manipulaci. Jednou z příčin onemocnění ryb jsou jistě též vysoké obsádky — neúměrné výrobě přirozené potravy v rybníku. Na příkladu kontrolních rybníků jsme ukázali, že i vysoká produkce v rybníku (při značném přesazení rybníka) nemusí znamenat, že zde ryby žily až do konce vegetační doby v nadbytku a že musí být proto v dobrém stavu vyživenosti, naopak, ryba zde vyrostlá v prvních měsících, mohla by být ke konci vystavena hladovění již proto, že vysokým vzrůstem v první době se značně zvýšila její záchovná dávka.

Velkou pomocí nám může být právě krmivo, které však vzhledem k tomu, že nemůže dosud být v dostatečném množství a kvalitě pro ryby uvolňováno, musí být dobře využíváno. Krmiva méně hodnotná bude výhodné mísit v krmné směsi, a to prozatím v takovém složení, v jakém jsou k dispozici jednotlivá krmiva. Všechna krmiva je nutno používat šrotovaná, zvláště pak pro plůdek co nejjemněji.

Se zřetelem k tomu, že většina z krmiv nemůže zcela nahradit přirozenou potravu v rybníku, je třeba s příkrmováním začít včas, t. j., kdy ještě zbývá v rybníku přirozená potrava v množství asi 25—50 %. Protože nám naše hydrobiologie dosud dluží metodiku pro praktické zjišťování množství přirozené potravy, která je v rybníku k dispozici, pomáháme si „průbou“, t. j. odlovem ryb na plné vodě, z jejichž přírůstků usuzujeme na množství přirozené potravy v rybníku. Bez přirozené potravy dochází ke špatnému trávení podávané potravy, většinou rostlinného původu. Zde nám již mohou částečně posloužit antibiotika, jak jsme se zmínili v úvodu své práce, která napomáhají lepšímu využití krmiv.

Naši snahou musí proto být péče o rozhojnění přirozené potravy, a to ne až ve vegetační době, ale včas, jak to vidíme na př. u návesních rybníků. Po celou zimu stékají do těchto nádrží splachy s močůvkou, a vidíme zde přirozenou potravu ve velkých shlucích již brzy na jaře nebo po celou zimu, jak se o tom přesvědčují i akvaristé, kteří z těchto zásob vyživují své ryby v akváriích.

Nedovolit proto úplné vyčerpání přirozené potravy a včas začít s příkrmováním, zejména z jara, kdy tím můžeme rybě velmi prospět. Se zřetelem k tomu, že je z jara ryba velmi oslabená delším hladověním a tudíž značně náchylná k nemoci, doporučujeme ji příkrmovat jen lehce stravitelným krmivem, obohaceným antibiotickými látkami, jejichž nutriční dávku můžeme dočasně zaměnit dávkou preventivní. Je naděje, že touto cestou přivedíme rychlé ozdravení ryb, čilejší příjem krmiva i přirozené potravy a tak se vyvarujeme ztrát. Stejně tak na podzim, před komorováním, můžeme zvýšenou dávkou několikrát opakovanou přivodit zlepšení zdravotního stavu ryb a tak zabránit i ztrátám ryb v komoře.

Toto vše již dnes, kdy se nám podařilo dosáhnout (přes granulaci, která se neosvědčila), podávání antibiotických látek ve vhodné formě, při níž nedochází k vyluhování antibiotik do vody, nám ukazuje cestu k případnému použití antibiotik k dalšímu účelu, t. j. i k léčení ryb. Se zřetelem k tomu, že jde o velká množství ryb, citlivých do značné míry k zevnímu zásahu, dá se soudit, že by to byla jistě forma pro nás nepřijatelnější.

Na kaprech (K_1) byly zkoušeny dva druhy krmných směsí a dva antibiotické preparáty — chlortetracyklin a prokain penicilin — v různých nutričních dávkách. U chlortetracyklinu činily dávky na 1 kg krmiva 10 mg, nebo 50 a 100 mg. U prokain penicilinu byly zkoušeny dvě dávky, 10 mg a 50 mg. Pokusy byly široce založeny na 3 pracovištích. Na 1. pracovišti byly účinky těchto preparátů různých dávek zkoušeny celkem v 16 klecových odděleních, na 2. pracovišti v 6 parcelových rybnících a na 3. pracovišti byly účinky antibiotických preparátů sledovány v provozních podmínkách.

Z antibiotických preparátů byl zejména zkoušen surový fermentační produkt chlortetracyklinu a nejlépe se projevil v dávkách od 10 mg do 50 mg na 1 kg krmné směsi, kdy bylo dosaženo zvýšení produkce od 5,4 do 14,7 %. Některé méně podložené výsledky však nasvědčují, že lze dosáhnout přírůstků ještě vyšších.

Prokain penicilem bylo sice dosaženo zvýšení produkce ryb až o 17,1 %, avšak vzhledem k rozdílné obsádce v pokusném a kontrolním rybníku není tento rozdíl zcela průkazný.

V pokusech bylo sledováno chemické složení rybiho těla před pokusem a po něm. Z rozdílů nebylo možno vyvodit jednoznačný závěr. Pozoruhodné je, že u ryb nepřikrmovaných krmivem ani antibiotickými preparáty byl vyšší obsah — karotenu a vitaminu A v játrech. Tento vyšší obsah byl pravděpodobně způsoben nuceným zvýšením příjmu přirozené potravy.

U jednoho pokusu byly provedeny dále ochutnávací zkoušky na vůni, chuť, křehkost a šťavnatost masa ryb z jednotlivých skupin. Ani zde nebylo zaznamenáno žádných výrazných rozdílů. Anatomicko-pathologický nález ukázal mírně lepší zdravotní stav u ryb krmených vyššími dávkami chlortetracyklinových preparátů.

Literatura

Axelrod: cit. Lederle Mitteilungen 1954, 7, 18. — Berke P. Silver A. M. a Kupperman HS.: Proc. Soc. exp. Biol. Med. 1953, 84, 32. — Doročov S. M.: Rybn. chůzj. 1955, č. 5, s. 50—51. — Engelhardt, Mann H.: Fischwirt 1954, č. 1. — Müller W.: Deutsche Fisch. Ztg. 1956, č. 4, s. 110—115. — Schäperclaus W.: Deutsche Fisch. Ztg. 1956, č. 11, s. 330—334.

Результаты опытов с антибиотиками при кормлении рыб

Авторы производили на карпах (K_1) опыты, применяя два сорта кормовых смесей с двумя препаратами антибиотиков — хлортетрациклином и прокаин-пенициллином — в различных кормовых дозах. При подавании хлортетрациклина дозировка на 1 кг корма составляла 10 мг или 50 и 100 мг. При подавании прокаин-пенициллина были произведены опыты с дозами 10 и 100 мг. Опыты производились в широком масштабе на 3-х рабочих местах. На первом рабочем месте действие этих препаратов в различных дозировках испытывалось в 16 клеточных отде-

ниях, на втором рабочем месте в 6 подопытных прудах и на третьем рабочем месте производились производственные сравнительные опыты. Из антибиотических препаратов наиболее эффективным для рыб оказался сырой продукт ферментации хлортетрациклина при дозировке 50 мг на 1 кг корма.

На первом рабочем месте повышение продукции составляло 14,2 %, на втором рабочем месте при полупроизводственном характере опыта 10—15 %, на третьем рабочем месте, где производились производственные опыты, была установлена разница между низкой и высокой дозой препарата 14 % в кормовом коэффициенте в пользу более высокой дозы хлортетрациклина.

На базе производственного опыта невозможно было провести объективную оценку.

У прокаин-пенициллина, хотя и было достигнуто повышение продукции рыб на 17 %, однако вследствие различной густоты населения рыб в подопытном и контрольном прудах эта разница не была вполне достоверной.

При проведении опытов велись наблюдения за химическим составом рыбьего тела перед началом и в конце опыта. На основании полученных показателей нельзя было, однако, сделать определенного заключения. Особого внимания заслуживает то обстоятельство, что у рыб, не получающих ни дополнительного корма, ни антибиотических препаратов, было более высокое содержание β -каротина и витамина А в печени. Это более высокое содержание было вызвано, по всей вероятности, более значительным количеством принимаемой естественной растительной пищи.

При одном из опытов проводились также пробные испытания запаха, вкуса, мягкости и сочности мяса рыб, взятых из отдельных групп. И в этом случае не были обнаружены какие-либо резкие различия. Анатомическо-патологическое исследование обнаружило незначительное улучшение состояния здоровья у рыб, которым давали более значительные дозы хлортетрациклиновых препаратов. Основное различие было установлено между группами без дополнительного искусственного питания по сравнению с группами с различными типами кормовых смесей, как с антибиотиками, так и без них.

Results of Experiments with Antibiotics in the Feeding of Fish

Two kinds of feed mixtures and two antibiotic preparations — chlortetracyclin and procain penicillin — were tested on carp (*K₁*) in various dosages. In the case of chlortetracyclin the dosage was 10, 50 or 100 mg. per kilogram of feed. Two dosages of procain penicillin were tested — 10 and 100 mg. The experiments were broadly based at three places of work. At work place no. 1 the effects of these preparations in varying dosages were tested in a total of 16 partitioned sectors, at work place no. 2 in six experimental ponds and at work place no. 3 operational comparative experiments were performed. Of the antibiotics used, the most effective in promoting weight increase of the fish was found to be a raw fermentation product of chlortetracyclin in a dosage of 50 mg. per kilogram of feed.

At the first work place production was increased by 14,2 %, at the second, on a semi-operational scale, it was 10—15 %, and at the third, where operational experiments were performed, the difference between a low and a high dosage of the preparation was found to be 14 % in the feed coefficient, in favour of the higher dosages of chlortetracyclin.

It was not possible to make an objective evaluation in the operational experiment.

It is true that production of fish was increased 17 % by the use of procain penicillin, but in view of the differing amount of fish in the experimental and control pond, the difference is not completely demonstrable.

The experiments observed the chemical composition of the body of the fish before and after the experiment. No conclusion could be drawn from the differences found. It is worthy of note that when the fish were not given additional feed or antibiotic preparations, there was a larger β -carotene content and vitamin A in the liver. This larger content was probably caused by the forcing of a larger intake of natural plant food.

In one experiment tests were also made of the odour, taste, crispness and juiciness of the fish meat in the different groups. Here also there were no striking differences to be noted. The anatomical-pathological finding showed a moderately better state of health in the fish fed with larger dosages of chlortetracyclin preparations.

Fundamental differences were found between the groups which were not artificially fed at all, as compared with the groups with different types of feed mixtures, with or without antibiotics.

Versuchsergebnisse mit Antibiotika bei Ernährung der Fische

Zwei Arten von Futtermischungen und zwei antibiotischen Präparate — Chlortetracyclin und Prokain-Penicillin — wurden an Karpfen (K) in verschiedenen Futtergaben geprüft. Die Chlortetracyclin-Gaben betrugen pro 1 kg des Futters 10 mg, oder 50 und 100 mg. Bei Prokain-Penicillin wurden zwei Dosierungen, u. zw. 10 mg und 100 mg, geprüft. Die Versuche wurden in breiterem Ausmaße an drei Arbeitsstätten angelegt. An der ersten Arbeitsstätte wurde die Wirkung dieser Präparate in verschiedenen Dosierungen insgesamt in 16 käfigartigen Abteilungen und an der 2. Arbeitsstätte in sechs Versuchsteichen geprüft, und an der dritten Arbeitsstätte wurden betriebsmäßige Vergleichsversuche durchgeführt. Von den antibiotischen Präparaten erwies sich als wirksamstes bei der Lebendgewichtszunahme der Fische ein rohes Fermentationsprodukt des Chlortetracyclins in einer Gabe von 50 mg je 1 kg des Futters.

An der ersten Arbeitsstätte betrug die Produktionserhöhung 14,2 %, an der zweiten Arbeitsstätte mit einem Halbbetriebsausmaße 10—15 %; bei den Betriebsversuchen der dritten Arbeitsstätte konnte ein Unterschied zwischen der niedrigen und hohen Gabe des Präparats 14 % im Futterkoeffizient zu Gunsten der höheren Gabe von Chlortetracyclin festgestellt werden.

Die Ergebnisse des Betriebsversuches konnten nicht objektiv ausgewertet werden. Bei Prokain-Penicillin wurde zwar eine Produktionserhöhung von 17 % erzielt, jedoch mit Rücksicht auf die unterschiedliche Besetzungszahl des Versuchs- und Kontrollteiches ist dieser Unterschied nicht ganz nachweisbar.

Bei den Versuchen verfolgte man die chemische Zusammensetzung des Fischkörpers vor und nach dem Versuch. Aus den Unterschieden konnte keine eindeutige Schlußfolgerung abgeleitet werden. Es ist bemerkenswert, daß bei den weder mit Futtermischungen noch mit antibiotischen Präparaten beigefütterten Fischen der β -Karotingehalt und Vitamin A-Gehalt der Leber höher war. Dieser höhere Gehalt ist wahrscheinlich auf die Zwangserhöhung der Aufnahme von natürlicher vegetabilier Nahrung zurückzuführen.

Bei einem Versuch wurden weiter Kostproben des Geruchs, des Geschmacks, der Mürbheit und Saftigkeit des Fischfleisches einzelner Gruppen durchgeführt. Auch hier konnten keine prägnanten Unterschiede verzeichnet werden. Die mit höheren Gaben von Chlortetracyclin-Präparaten gefütterten Fische wiesen laut anatomisch-pathologischem Befund einen leicht besseren Gesundheitszustand auf.

Zwischen den nicht künstlich beigefütterten und den mit verschiedenen Futtermischungstypen (sei es mit oder ohne Antibiotika) beigefütterten Gruppen gab es grundsätzliche Unterschiede.

Ekonomické hodnotenie výkrmu ošípaných suchými jadernými krmivami s ľubovoľným skrmovaním, pri použití automatického podávania krmív na princípe šnekového dopravníku

Экономическая оценка откорма свиней сухими концентрированными кормами вдоволь- и использования автоматической подачи кормов на принципе червячного транспортера

Economic Evaluation of the Feeding of Pigs with Dry Grain Fodders, Using Self-Feeding Method by Means of Automatic Augur-Conveyor Feeding

Ökonomische Bewertung der Schweinemast mit trockenem Kraftfutter ad libitum, unter Anwendung eines Schneckentransporteurs zum automatischen Verabreichen der Futtermittel

Inž. J. ŠEVČÍK a inž. F. VALÁŠEK

Katedra poľnohosp. ekonomiky VŠP Nitra

Došlo dne 8. IV. 1957

Ú v o d

Jednou zo základných otázok ďalšieho vývoja našej socialistickej poľnohospodárskej veľkovýroby je zvýšenie objemu živočíšnej výroby a produktivity práce, so súčasným znižovaním nákladov na jednotku výroby. Je nesporné, že pri zabezpečovaní plnenia týchto úloh, okrem zootechnických a zoohygienických opatrení, podstatnú úlohu bude mať ďalší rozvoj mechanizácie živočíšnej výroby. Väčšia alebo menšia spotreba ľudskej práce v živočíšnej výrobe na jednotku produkcie ako i produktivita práce, závisí v značnej miere na stupni mechanizácie maštálnych prác. Našou úlohou je tedy hľadať spôsoby, ako pri zachovaní ekonomicky primeraných zootechnických, zoohygienických, veterinárnych a prevádzkových podmienok môžeme vylúčiť čo najviac namáhavej ľudskej práce a nahradiť ju prácou strojovou. Tým znížiť i výrobné náklady, percentuálne znížiť nákladovú položku vynakladanú na živú ľudskú prácu na minimum. Čiže vyrábať viac, s menšou námahou a lacnejšie. Súčasný stav mechanizácie živočíšnej výroby spočíva prakticky v mechanizácii napájania dobytka, odstraňovania maštálnej mrvy a rozvážania krmív krmnými drážkami. Táto mechanizácia nie je uspokojivá a prácu neulahčuje. Nevyriešenou otázkou stále u nás ostáva mechanizácia podávania krmív. V typových projektoch sú navrhované krmné drážky, jediný mechanizačný prostriedok bežne vyrábaný. Vý-

skumný ústav poľnohospodárskej akadémie v NDR dokázal, že krmná drážka ako mechanizačný prostriedok neprináša žiaduce úspory a sú hľadané rôzne cesty ako nahradiť krmnú drážku buď rôznymi dopravnými pásmi, pojazdnými žlabmi alebo akumulátorovými vozíkmi. Všetky tieto spôsoby majú určité výhody avšak ich realizácia je spojená s obtiažami, či už konštrukčnými alebo materiálovými alebo s nutnosťou značných stavebných úprav. Veľmi výhodným mechanizačným prostriedkom pre dopravu krmív zdá sa šnekový dopravník, ktorý sa už osvedčil pri preprave najrôznejších hmôt v priemysle a môžeme ho úspešne použiť čo bolo skúškami dokázané i v poľnohospodárstve, na dopravu všetkých hmôt okrem dlhej slamy, sena, repy atď. Šnekového dopravníka je používané s úspechom v poľnohospodárstve i v zahraničí a v praxi sa dobre osvedčuje.

Na úseku chovu ošipaných u nás, pri súčasnom stave a zaužívaných spôsoboch odchovu i výkrmu, zlepšenie pracovných podmienok ako i zhospodárnenie výroby, zavedenie dôslednej mechanizácie, naráža na veľké ťažkosti. Priehrady oddeľujúce jednotlivé kotce veľmi komplikujú odstraňovanie výkalov. Doteraz používané kašovité a zriadené krmivá svojou konzistenciou ako i rýchlym podliehaním skaze, zasa sťažuje automatickú dopravu do žlabov a skoro úplne vylučuje možnosť prípravy namiešaním krmív na dlhšiu dobu. Preto doprava krmív do žlabov prevádza sa zatiaľ väčšinou ručne alebo na vozíkoch a do každého kotca sa osobitne dáva. Príprava krmív sa skoro spravidla prevádza niekoľko hodín pred kŕmením, alebo tesne pred ním. Pripravuje sa len množstvo potrebné na jedno kŕmenie. Teda koľko krát sa v ošiparni kŕmi, toľko krát sa pripravuje a rozváža krmivo. K tomu si treba ešte pripomenúť odpratávanie výkalov aspoň raz za deň, pritom v každom kotci zvlášť. Z uvedených prác vyplýva, že ošetrovateľ ošipaných je prácou viazaný k objektu ošiparne od skorých ranných hodín, kedy v ošiparni práca začína až do neskorých večerných hodín (19 hod.), i keď celú dobu nepracuje.

Podľa stupňa mechanizácie určuje sa normovaný počet zvierat jednému ošetrovateľovi. Pre zľahčenie pracovných úkonov v chove ošipaných a súčasne pre jeho zhospodárnenie, je teda nutné previesť v mechanizácii radikálne zmeny. Podľa hodnotenia výsledkov pokusov u nás i v zahraničí má snáď najväčšiu budúcnosť spôsob výkrmu suchými jadernými krmivami, pri použití mechanizácie automatického podávania krmív.

Podľa anglických prameňov, suché krmíče s ľubovoľným skrmovaním nadobúdajú stále väčšieho uplatnenia. Výhodou tohoto zariadenia, ako úvádzajú anglické pramene, je znižovanie pracovných nákladov pri kŕmení ošipaných. Niektorí chovatelia však vytýkajú tomuto spôsobu tvorbu chudého mäsa a nehospodárne zúžitkovanie krmív. Iní tvrdia, že týmto spôsobom je možné dosiahnuť rýchly rast prasiec. Podmienkou úspešného prevádzania tohoto spôsobu je správne zostavenie kŕmnych dávok po stránke dietetickej a po stránke obsahu a pomeru jednotlivých živín. V celku sa používanie suchých krmív v Anglii doporučuje, pretože umožňuje rýchlejší rast, kvalitnejšie mäso a hospodárnejší chov ošipaných.

Podľa skúseností v NDR a podľa sovietskych prameňov sa následkom lepšieho presliňovania krmiva zvyšuje jeho využitie v zažívacom trakte ošipaných.

U nás zaviedli tento spôsob výkrmu na ŠM Partizánske odd. Oponice. Vzhľadom k závažnosti problému ako po stránke teoretickej, tak i praktickej ako i možnosti ďalšieho rozšírenia tohoto spôsobu výkrmu na ostatných ŠM bol uvedený spôsob výkrmu sledovaný behom celého obdobia, teda od zástavu až po skončenie výkrmu po stránke zootechnickej, chovateľskej a ekonomickej.

Po skončení výkrmu na základe získaných podkladov bol prevedený prieskum tohoto spôsobu výkrmu a výsledky porovnané s dosiaľ bežným spôsobom výkrmu ošípaných prevádzaným na ŠM. Obidva spôsoby výkrmu, ktoré vzájomne porovnávame, boli prevádzané vo veľkom merítku bežným prevádzkovým spôsobom (cca na 300 kusoch), takže sa vylučuje možnosť skreslenia výsledkov následkom individuálnych vlastností niekoľkých jedincov. Výsledky prieskumu po stránke zootechnickej, chovateľskej a ekonomickej podávame v nasledovných statiach.

Popis mechanizačného zariadenia použitého pri suchom výkrmu ošípaných a jeho činnosť

Na princípe šnekového dopravníku krmivá je založená i mechanizácia výkrmu ošípaných na ŠM — oddelenie Oponice. Krmivá sú podávané v suchom stave a šnekovým dopravníkom dopravované do výkrmne. Mechanizácia bez väčších nákladov se dá zariadiť a používať v každej typovej stavbe výkrmne u nás bežne stavaných. Mechanizačné zariadenie je inštalované v prípravni krmív a skladá sa z nasledovných hlavných častí:

1. násypný kôš, 2. elektromotor 4 KW H, 3. kapsový výťah, 4. šnekový dopravník, 5. krmuška.

Násypný kôš má tvar hranola, na spodnej strane je ihlanovite zúžený. Veľkosť násypného koša volíme podľa kapacity výkrmne tak, aby 1 človek stačil prevádzať prísun krmiva pri použití mechanizačného zariadenia. Kapacita násypného koša je na ŠM — oddelenie Oponice na 2 q suchej jadernej zmesi.

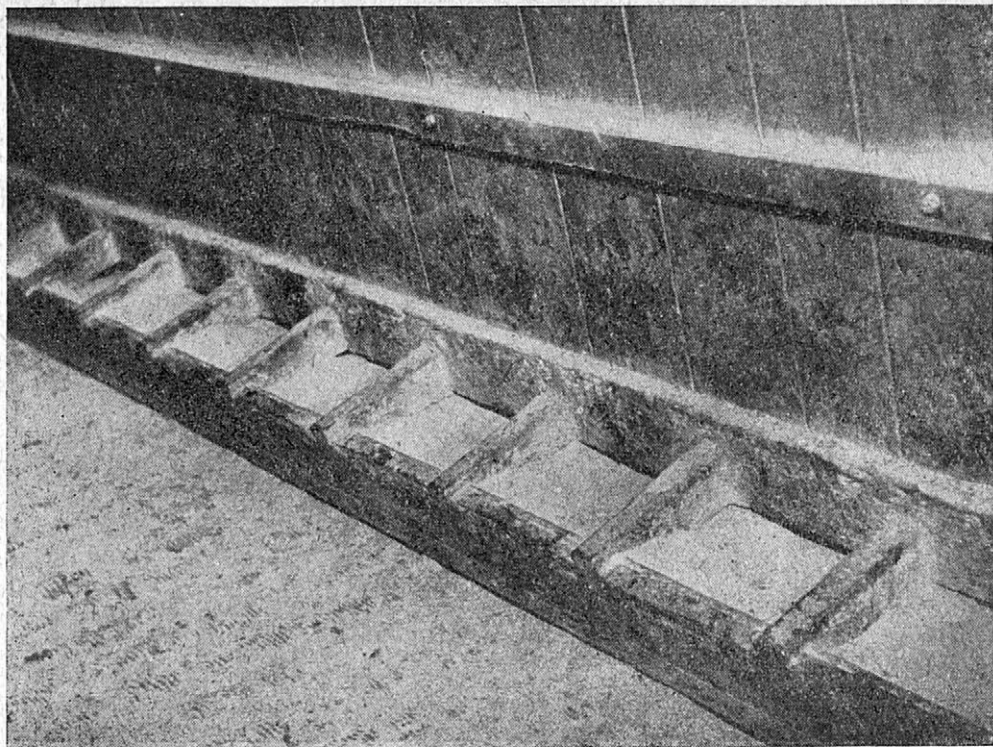
Elektromotor o výkone 4 KW uvádza do pohybu celé zariadenie. Z elektromotora je prevod na kapsový výťah a na šnekový dopravník. Pomer prevodov 80 : 800 : 130 : 300 mm. Kapsový výťah je bežný ako sa používa u mláťačiek, je krytý dreveným púzdrom štvorcového tvaru.



Šnekový dopravník dopravuje krmivo do zásobníkov krmušiek. Je to bežný šnekový dopravník používaný v mlynoch. Je krytý dreveným obalom, ktorý na spodnej časti má štrbinovitý otvor, ktorým prepadá zmes do krmušiek.

Krmuška je dlhá 3,6 m a vysoká 1,20 m. Skladá sa z krmítok a zo zásobného koša, ktorý pojme 6 q suchej kŕmnej zmesi. Zásobný kôš je ihlanovitého tvaru a na spodku sú otvory, ktorými pripravená zmes samočinne padá do krmítok. V každej krmuške je 11 krmítok, ktoré sú obdĺžnikového tvaru 30 cm dlhé.

1. Časť mechanizačného zariadenia umiestneného v prípravni krmív — (foto: Kružinský PP a LH)

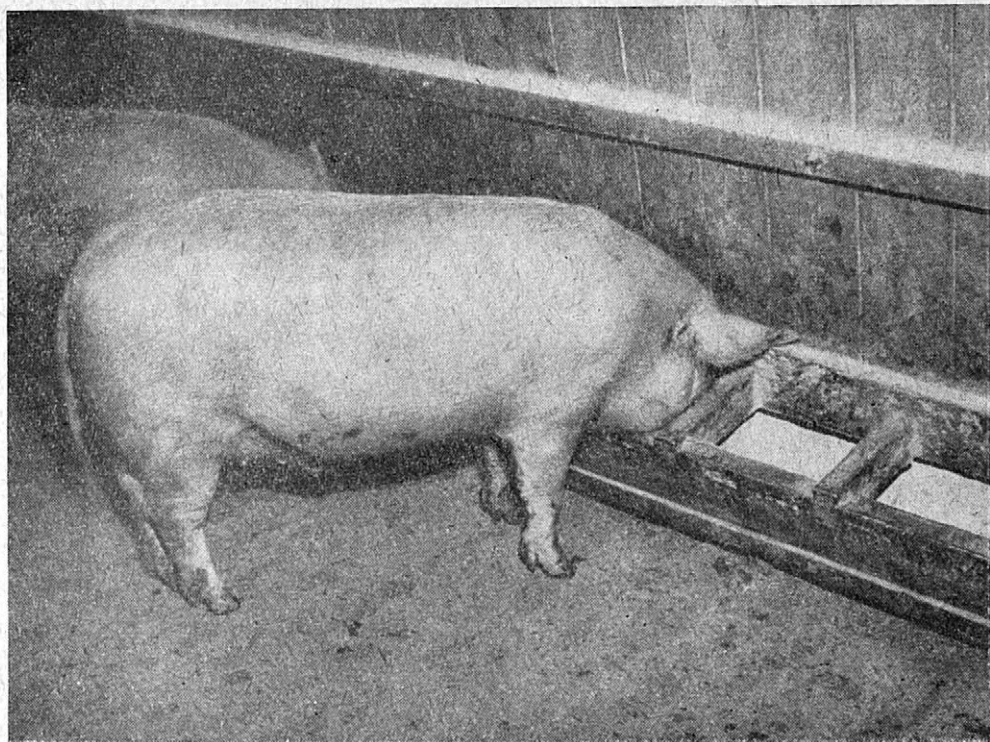


2. Spodná časť zásobníkového koša s otvormi a krmítkami (foto: Kružinský PP a LH)

Celé zariadenie je veľmi jednoduché a vyžaduje si minimálne investičné náklady. Tieto náklady sú v priemere o 40 % nižšie ako náklady na zhotovenie kotcov, žlabov a ich údržbu. Na oddelení ŠM v Oponiciach si toto zariadenie urobili sami použitím starých vyradených súčiastok z mlátačiek a vyradeného šnekového transportéra z mlyna. Okrem toho spotrebovali 3 m³ reziva. Náklady na údržbu zariadenia sú minimálne.

Ošetrovateľ ošipaných nasype krmivo do násypného koša a viacej s ním do styku nepríde. Krmivo z násypného koša vynáša kapsový výťah do šnekového kovového potrubia, ktorým je krmivo tlačené do všetkých zásobníkových košov, krmušiek na vzdialenosť 30 m. Tieto sa plnia postupne od začiatku šnekového potrubia. Krmušiek je vo výkrmni 14. Výkrmňa je rozdelená na 2 kotce 63,5 m dlhé a 4 m široké, v každom kotci je 7 krmušiek postavených pri stene tesne, jedna vedľa druhej. Krmivo zo zásobného koša krmušky padá zúženým otvorom do krmítko, odkiaľ ho ošipané vyžierajú ľuvovľne. Pri jednom nariadení zmesť sa do krmušiek asi 100 g krmiva, ktoré stačilo na dobu 7 dní. Zo zásobného koša krmivo potom samočinne tak ako ho ošipané vyžierajú dopľňuje krmítka. Ošetrovateľ potom podľa potreby maximálne 1krát za deň prekontroluje či všetky krmítka sú zásobené krmivom, závady odstraňuje uvoľnením otvoru zásobného koša.

Tento spôsob kŕmenia znižuje spotrebu času vynaloženého na kŕmenie na minimum. Pri priemernom stave 281 kusov ošipaných, ktoré boli kŕmené s použitím hore uvedeného mechanizačného zariadenia potreboval 1 ošetrova-



3. Požíranie krmiva z krmítka (foto: Kružinský PP a LH)

tel 4 hodiny na podanie krmív spotrebovaných za 1 týždeň. Zavedenie mechanizácie si vyžiadalo i zmenu v organizácii práce. Kým pri bežných mechanizačných prostriedkoch 1 ošetrovateľ mal na starosti 150 kusov ošípaných vo výkrme, zavedením mechanizácie v doprave krmív tento počet sa zvýšil na 500 kusov.

Ďalšia mechanizácia, ktorá by riešila v uvedenom objekte ošíparne odpratávanie výkalov, by umožnila odstránenie všetkých namáhavých ručných prác pri výkrme ošípaných. Ošetrovateľ by sa mohol viacej venovať dozoru a zabezpečovaniu zootechnických a zoohygienických opatrení. Po zavedení mechanizácie v ošíparni pri odpratávaní výkalov počíta sa so zvýšením počtu ošípaných na 1 ošetrovateľa na 700—750 kusov.

Spôsob suchého automatického výkrmu znamená i lepšie využitie kapacity ošíparne. Lepšie využitie priestoru nastáva tým, že sa odstránia priehradky oddeľujúce kotce a tiež krmné žláby, ktoré zaberať značný priestor. V uvedenej výkrmni na oddelení ŠM v Oponiciach, ktorá je o rozmeroch $63,5\text{ m} \times 10\text{ m}$ a 2 m je široká stredná krmná chodba bolo vykrmované 300 kusov ošípaných. Na kus pripadalo $1,69\text{ m}^2$ maštalnej plochy. Po zavedení suchého výkrmu kapacita ošíparne sa zdvojnásobila. Počet ošípaných sa zvýšil na 600 kusov. Na 1 kus pripadalo $0,84\text{ m}^2$ maštalnej plochy. V letnom období keď je možné maximálne využiť priestory výbehov, je možné zvýšiť počet ošípaných na 800 kusov ($0,63\text{ m}^2$ na 1 kus). V zimnom období kedy nie je možné v plnej miere využiť priestory výbehov treba počítať s lôžnou plochou $0,8$ až 1 m^2 na 1 ošípanú.

Popis priebehu a postupu pri zavádzaní suchého výkrmu ošípaných

Po predbežnom zavedení uvedeného mechanizačného vybavenia a po úprave výbehov pri výkrmni, bolo na výkrm zastavené behom týždňa na 3krát spolu 333 kusov o celkovej váhe 16.541 kg, čo predstavuje priemernú živú váhu 49,6 kg. Prvá zásielka 244 kusov bola prevedená dňa 10. 8. 1956, druhá zásielka 52 kusov dňa 13. 8. 1956 a tretia 37 kusov dňa 16. 8. 1956. Ošípané pochádzali z predvýkrmne oddelenia Krnča. Pred dovozom do Oponíc však boli umiestnené v karanténe na farme Bošany v jednotlivých kotcoch po 25—30 kusov. Až do presunu bolo u nich používané bežné kŕmenie teplými zriedenými krmivami.

V prvé hodiny po prevezení prejavoval sa v ošíparni bežný zlozvyk vyplývajúci zo sústredenia prasiat, ktoré neboli navyknuté na seba. Tento zlozvyk sa prejavoval v celkovej nespokojnosti, v hrízení sa medzi sebou a v behaní po výkrmni, z výkrmne do výbehu a späť. Podľa pozorovania miestnych pracovníkov sa však hneď v prvý deň u viacerých kusov prejavilo dobré prijímanie suchého šrotu a hľadanie vody.

Druhý deň po prevezení, ošípané následkom únavy z predchádzajúceho dňa, ako aj následkom nasýtenia boli pokojnejšie, prestávalo hryzenie. Navyku na pitie vody z napájačiek napomáhali krmíči tým, že podporovali tlakom výpusť vody z napájačiek.

Tretí a štvrtý deň boli ošípané kľudné. Prijímanie krmív z krmítok ako aj napájanie z napájačiek bolo rovnomerné a bez väčších výkyvov. Štvrtý deň na večer boli do ošíparne privezené ďalšie ošípané. Následkom toho bola piaty deň pozorovaná znova nespokojnosť a behanie po ošíparni.

Mimo suchých šrotov a vody v napájačkách, mali ošípané k dispozícii i mliečne odpady (odstredené mlieko, srvátku), ktorú v prvých dňoch tiež prijímali.

Piaty deň mimo doterajších suchých šrotov, vody a mliečného odpadu pridali pracovníci ŠM ošípaným do výbehov čerstvú zelenú celú lucerku. Prijímanie lucerky bolo dobré ale súčasne sa v ten deň prejavovala určitá nechúť k mliečnym odpadom. Táto nechúť sa behom výkrmu stupňovala až sa podávanie mliečnych odpadov úplne zastavilo.

Prvý násyp jaderného krmiva do krmušiek potrval do 17. 8. 1956, teda 8 dní. Najväčší úbytok krmiva požieraním bolo badať v prvých dňoch. Neskoršie, keď ošípané ľubovoľným prístupom ku krmuškám mohli sa nasýtiť hocikedy, dostavovala sa v odoberaní krmív určitá pravidelnosť a množstvo odobraného krmiva za prvý mesiac na kus a deň činil 2,66 kg.

Druhé naplnenie krmušiek bolo prevedené dňa 18. 8. 1956 v množstve 4700 kg. Zmes pozostávala so šrotov ozimného jačmeňa a ovsa, ktoré boli tento raz mimoriadne múčnato zošrotované. Pri požieraní týchto šrotov bolo pozorované, že múčnatú zmes ošípané horšie prijímajú ako hrubšiu a súčasne táto zmes svojou múčnatosťou zapríčiňovala časté zapchávanie otvorov zo zásobníkového koša krmušky do krmítka. Táto záhada musela byť často odstraňovaná ošetrovateľmi. Behom ďalších dní nebolo badať v ošíparni žiadne závažnejšie zmeny. Prijímanie krmiva i vody bolo rovnomerné. Ošípané sa zvolna pohybovali po výkrmni i po výbehoch. A zdržiavali sa mimo žrania väčšinou vo výbehu.

Dňa 27. 8. 1956 sa prevádzalo váženie ošípaných. Nakoľko celá strana ošíparne je voľná, bez priehrad a súčasne je táto spojená s výbehmi, robilo

váženie ošipaných značné ťažkosti. Tieto nakoniec odstránili zhotovením prenosných priehrad, ktorými ošipané oddelili do menších skupín a tak previedli vázenie.

V nasledujúcom horúcom, sparnom období behom septembra sa ošipané s výminkou požírania šrotov a pitia vody v ošiparni stále zdržiavali vonku vo výbehu. Žravosť ošipaných neklesla a odoberanie krmiva bolo rovnomerné.

Príchodom chladnejšieho počasia dňom 26. 9. 1956 sa ošipané na nočné ležanie sfahujú do ošiparne a súčasne sa zvyšuje žravosť.

V ďalších dňoch normálny priebeh výkrmu bol rušený čiastočným ohriзанím stien, hoci v kŕmnej zmesi boli minerálne prísady zastúpené. Tento rušivý faktor bol odstránený podávaním dreveného uhlia a tehliarskej hliny do výbehov.

Dňa 20. XI. 1956 sa previedlo naplnenie krmušiek pripravenou kŕmnou zmesou. Na druhý deň ráno bolo spozorované povýhnané krmivo na dlažbu pod krmítkami. Ošipané boli malátne. Normálny odber krmiva — šrotov sa značne znížil a ošipané prijímali väčšie množstvo vody.

Príčina choroby bola skoro zistená veterinárnou službou a spočívala v závade kvality kŕmnej zmesi. Táto bola odstránená a prišlo sa k liečeniu ošipaných. Liečba bola úspešná, ale viac kusov bolo odvezené na porážku. Závadná zmes bola nahradená bezvadnou.

Táto zdravotná porucha rušivo zasiahla v mesiaci novembri do riadneho priebehu výkrmu, čo sa odrazilo v uvedenom mesiaci i na znížených prírastkoch a tým zvýšenej spotrebe krmiva a nákladov na 1 kg prírastku.

Zbytok výkrmného obdobia bol nerušený a v decembri sa celý stav výkrmu postupne ako dokŕmený odovzdal na porážku.

Behom celého výkrmu panuje v ošiparni určitý denný poriadok. Odoberanie zmesi šrotov ošipanými v menšej miere začína ráno medzi 3—4 hodinou. Väčší pohyb ošipaných za kŕmivami začína až ráno medzi 5—7 hodinou. Tento pohyb trvá výmenou po celý deň až v neskorých večerných hodinách ustáva. Od 22—23 do 3—4 hod. ráno panuje v ošiparni úplný klud.

Tento denný poriadok je za normálnych okolností pravidelne dodržiavateľný. Iba v mimoriadnych dňoch ako pri prísune nových ošipaných, v dňoch vázenia atď. býval porušený.

Počas celého obdobia výkrmu u uvedenej skupiny neuhynul ani jeden kus. Na nutnú porážku bolo odovzdané 9 kusov, čo predstavuje z celkového počtu 3 %. Príčinou týchto porážiek bolo u dvoch kusov poranenie dohrizením pri sústredení a u 7 kusov to bola zakrslosť.

Následkom ochorenia zapríčineného závadnou kŕmnou zmesou bolo v novembri odovzdané na porážku 20 kusov ošipaných o priemernej živej váhe 110 kg. U ostatných ošipaných výkrm pokračoval až do decembra, kedy bolo odovzdané 303 kusov na porážku o priemernej živej váhe 112 kg.

Prehľad zloženia kŕmnej zmesi za celé obdobie výkrmu a spotreby kŕmív v jednotlivých mesiacoch

Behom celého výkrmu v jednotlivých mesiacoch sa zloženie kŕmnej zmesi nemenilo. U obidvoch skupín sa používala kŕmna jaderná zmes rovnakého zloženia. Spotrebovaná kŕmna zmes za celé obdobie výkrmu bola nasledovného zloženia:

jačmenný šrot	60 %	ovsený šrot	8 %
kukuričný šrot	14 %	otruby	6 %
bielkovitá zmes	10 %	ostatné kŕmivá	2 %

Priemerná spotreba kŕmnej jadernej zmesi na jeden kŕmny deň u skupiny suchého výkrmu bola 2,86 kg. Okrem uvedených kŕmív bolo ošipánym podávané ešte zelené krmivo a to:

v auguste na jeden kŕmny deň . . . 0,56 kg
v septembri na jeden kŕmny deň . . . 0,48 kg
v októbri na jeden kŕmny deň . . . 0,14 kg

ako i mliečne odpady (odstredené mlieko, srvátka)

v auguste na jeden kŕmny deň . . . 0,66 kg
v septembri na jeden kŕmny deň . . . 0,09 kg
v októbri na jeden kŕmny deň . . . 0,01 kg

V ďalších mesiacoch, a to v novembri a decembri sa kŕmilo u skupiny suchého výkrmu jedine kŕmnou jadernou zmesou.

U skupiny vykrmvanej bežným spôsobom priemerná spotreba kŕmnej jadernej zmesi na jeden kŕmny deň bola 2,14 kg. Mimo to používalo sa u tejto skupiny tiež zelené krmivo v dávkach za mesiac august 0,94 kg, za mesiac september 0,77 kg a za mesiac október 0,23 kg na jeden kŕmny deň.

Vo väčšej miere sa u tejto skupiny ku kŕmeniu používal mliečny odpad, a to v priemernej dávke za celé obdobie 0,87 l na jeden kŕmny deň. V mesiaci októbri, novembri a decembri používalo sa tiež kŕmných okopanín (zemiaky a repa) v priemernej dávke 0,25 kg na jeden kŕmny deň.

Podrobný prehľad denných kŕmných dávok u obidvoch skupín v jednotlivých mesiacoch ako i za obdobie celého výkrmu uvádzame v nasledovných tabuľkách.

Denné kŕmne dávky v jednotlivých mesiacoch u skupiny suchého výkrmu

Mesiac	Ž. v.	Počet krm. dní	Dávka na 1 kus a deň				Hodnota krm. dáv. v ovsen. jednotkách
			jaderná zmes	zelené krmivo	mliečne odpady	ostatné krmivo	
august	58,15	5 586	2,66	0,56	0,66	0,12	2,90
september	74,36	9 922	2,63	0,48	0,09	0,12	2,73
október	95,27	10 761	2,70	0,14	0,01		2,73
november	106,30	9 685	3,42				3,42
december	112	4 411	2,84				2,84
spolu	112	40 395	2,86	0,23	0,12	0,002	2,93

Denné kŕmne dávky v jednotlivých mesiacoch u skupiny vykrmvanej bežným spôsobom

Mesiac	Ž. v.	Počet krm. dní	Dávka na 1 kus a deň					Hodnota krm. dáv. v ovsen. jednotkách
			jaderná zmes	zelené krmivo	mliečne odpady	kŕmné okop.	ostatné krmivo	
august	80,59	23 185	2,94	0,94	1,10	—	0,01	3,27
september	86 84	13 505	2,61	0,77	2,23	—	0,007	3,08
október	70,82	12 181	2,69	0,23	0,86	0,78	—	2,99
november	47,65	19 062	1,46	—	0,07	0,05	—	1,48
december	49 39	24 274	1,39	—	0,54	0,52	—	1,66
spolu		92 207	2,14	0,38	0,87	0,25	0,004	2,41

Podľa prepočtu kŕmných dávok v jednotlivých mesiacoch a za celé obdobie hodnota kŕmnej dávky u skupiny suchého výkrmu bola 2,93 ovsenných jednotiek a u skupiny vykrmvanej bežným spôsobom 2,41 ovsenných jednotiek.

Za celé obdobie výkrmu u obidvoch skupín sa spotrebovalo nasledovné množstvo jednotlivých druhov kŕmív.

Skupina suchého výkrmu

Mesiac	Počet krmných dní	Spotreba krmiva v g				Celková hodnota v ovsenných jednotkách *
		jaderná zmes	zelené krmivo	mliečne odpadky	ostatné krmivo	
august	5 586	149,—	31,70	3 720	7,03	16,207
september	9 922	261,—	48,60	960	2,60	27,149
október	10 761	290,55	16,00	310		29,378
november	9 685	331,85				33 185
december	4 441	126,25				12 625
spolu	40 395	1 158,65	96,30	4 990	9,63	118 544

Skupina vykrmovaná bežným spôsobom

Mesiac	Počet krmných dní	Spotreba krmív v g					Celková hodnota v ovsenných jednotkách
		jaderná zmes	zelené krmivo	mliečne odpadky	krmne okop.	ostatné krmivo	
august	23 185	682,05	219,10	25 505	—	2,90	75 842
september	13 505	353,03	104,40	30 140	—	1,00	41 628
október	12 181	328,88	28,75	10 490	95,76		36 484
november	19 062	279,18		1 380	11,10		28 258
december	24 274	339,15		13 300	126,80		40 314
spolu	92 207	1 982,29	352,25	80 815	233,66	3,90	222 526

Tabuľka spotreby jednotlivých druhov krmív na 100 kg prírastku u oboch skupín

Druh krmiva	Spotreba na 100 kg prírastku v kg					
	skupina suchého výkrmu			skupina bežného výkrmu		
	množstvo	ovs. jedn.	% v	množstvo	ovs. jedn.	% v
jaderná krmná zmes	577,56	577,56	97,70	539,25	539,25	89,16
zelené krmivo	48,—	8,16	1,36	95,82	16,28	2,70
mliečny odpad	24,87	3,73	0,72	219,84	32,97	5,46
krmne okopaniny				63,56	15,90	2,64
ostatné krmivá	4,80	1,44	0,22	1,06	0,3	0,4
		590,89	100 %		604,71	100 %

Uvedené tabuľky poskytujú prehľad o množstvách jednotlivých druhov krmív použitých u jedného i druhého spôsobu výkrmu.

U suchého výkrmu jaderná krmná zmes tvorí z celkového podielu ovsenných jednotiek 97,70 %, u skupiny vykrmovanej bežným spôsobom jaderná krmná zmes tvorí 89 %. Treba podotknúť, že zloženie jadernej krmnej zmesi bolo rovnaké u oboch skupín.

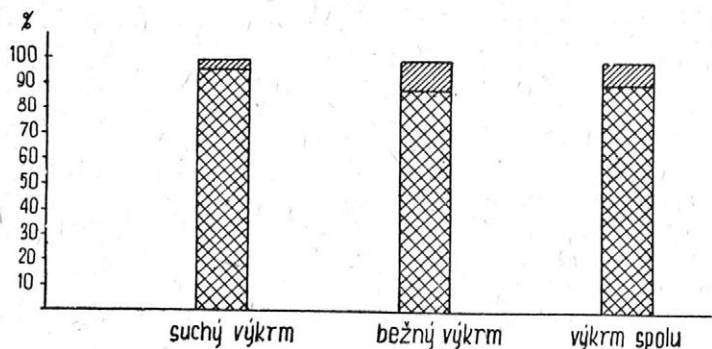
Aby podiel objemných krmív u suchého výkrmu bolo možné znížiť, je potrebné do krmnej zmesi vo väčšej miere pridávať šrotovanú suchú lucerku alebo ťatelinu a sušené zemiakové vločky v zimnom období. V letnom období pomer jaderných krmív z celkovej hodnoty krmnej dávky by sa dal s úspechom znížiť pridávaním zeleného krmiva, podávaného do výbehov.

Toto opatrenie v súčasnej dobe na ŠM Oponice už pri druhom zástave ošípaných do suchého výkrmu s úspechom praktizujú.

V prípade rozšírenia tohoto spôsobu výkrmu bolo by žiadúce, aby sa náš priemysel zaoberal otázkou možnosti väčšej výroby sušených zemiakových vločiek a šrotovníkov na sušenú ďatelinu a lucerku.

I keď možno podávať zo stránky doterajšej praxe skrmovania sušených zemiakov námietky, že tieto za účelom lepšieho využitia je potrebné pred skrmovaním určitú

Percentuálne zloženie jaderných krmív a ostatných krmív objemných k celkovej spotrebe krmív vyjadrených v ovsených jednotkách



LEGENDA:



jaderné krmivá



ostatné krmivá

dobu namáčať, pri ich používaní v suchom stave bolo pozorované, že ošipané pri pomalom kludnom požívaní krmnej suchej zmesi túto dôkladnejším žuvaním rozomieľajú a súčasne lepšie presliňujú, čím sa zvyšuje jej využiteľnosť.

Uvedené objemné krmivá nie len že znižia pomer jaderných krmív z celkovej dávky, ale budú mať dôležitú úlohu po stránke dietetickej.

Prehľad prírastkov a spotreby krmív na 1 kg prírastku v ovsených jednotkách v jednotlivých mesiacoch a spolu

Skupina suchého výkrmu

Obdobie mesiac	Celkový počet krm. dní	Celkový prírastok	Priemerný prírastok	Celkový počet spotr. ovs. jedn.	Spotreba krmív na 1 kg prírastku v ovsených jedn.
august	5 586	2 779	0,49	16 207	5,83
september	9 922	5 164	0,52	27 149	5,80
október	10 761	6 741	0,62	29 378	4,5
november	9 685	3 658	0,37	33 185	9,06
december	4 441	1 719	0,38	12 625	7,34
spolu	40 395	20 061	0,50	118 544	5,90

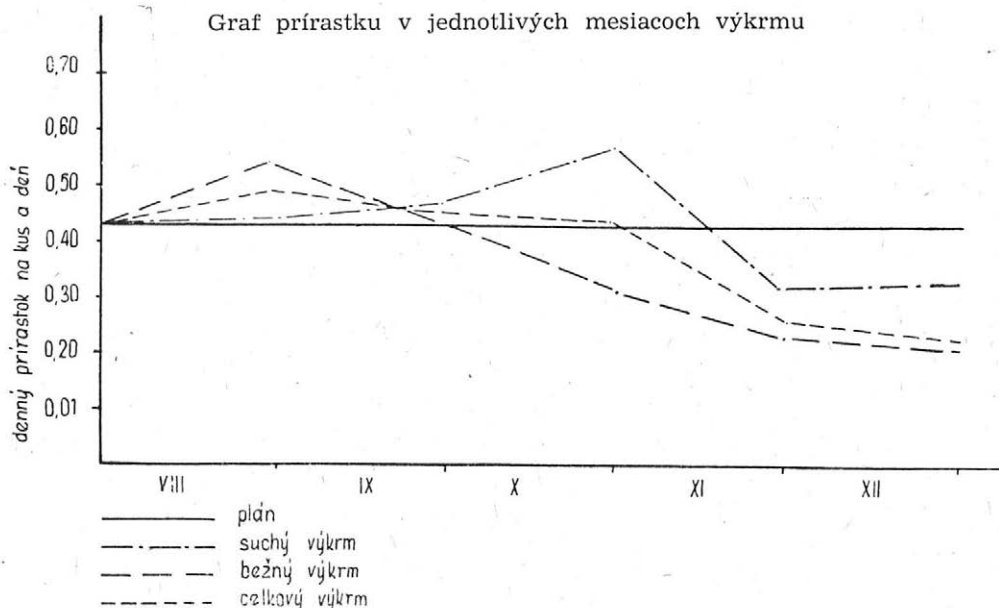
Skupina vykrmovaná bežným spôsobom

Obdobie mesiac	Celkový počet krm. dní	Celkový prírastok	Priemerný prírastok	Celkový počet spotr. ovs. jedn.	Spotreba krmív na 1 kg prírastku v ovsených jedn.
august	23 185	13 660	0,59	75 842	5,55
september	13 505	6 691	0,49	41 628	6,22
október	12 181	4 491	0,36	36 484	8,1
november	19 062	5 457	0,28	28 258	5,17
december	24 274	6 461	0,26	40 314	6,23
spolu	92 207	36 760	0,39	222 526	6,05

Uvedené tabuľky priemerných prírastkov a spotreby ovsených jednotiek na 1 kg prírastku hovoria za celé obdobie v prospech suchého výkrmu.

Lepší pomer prírastkov i spotreby ovsených jednotiek na 1 kg ž. v. v prvý mesiac u skupiny vykrmovej bežným spôsobom sa dá vysvetliť vyššou priemernou váhou tejto skupiny a u skupiny suchého výkrmu stratou na váhe, zapríčinenou sústredovaním a prechodom na nový spôsob kŕmenia.

Graf prírastku v jednotlivých mesiacoch výkrmu



V mesiaci septembri u skupiny suchého výkrmu prebiehal výkrm nerušené. Zo skupiny bežného výkrmu boli ťažšie kusy odovzdané na porážku. Priemerná živá váha na konci mesiaca bola u suchého výkrmu 74,36 kg a u bežného výkrmu 86,84 kg. Za tento mesiac výsledky v prírastkoch a spotrebe i napriek nižšej priemernej živej váhy u skupiny suchého výkrmu sú v prospech tejto skupiny.

V októbri u skupiny suchého výkrmu neboli podstatnejšie zmeny a výkrm prebiehal nerušené. Nakoľko zo skupín bežného výkrmu ťažšie kusy boli znova odovzdané na porážku, priemerná živá váha stúpla v prospech skupiny suchého výkrmu. Výsledky v tomto mesiaci v prírastkoch i spotrebe boli najvýraznejšie v prospech skupiny suchého výkrmu.

Výsledky z novembra boli do značnej miery ovplyvnené zdravotnou poruchou zo skupiny suchého výkrmu, zapríčinenou závadnou kvalitou kŕmnej zmesi. Ošípané skupiny suchého výkrmu mali priemernú živú váhu pomerne vysokú 106,30 kg, kým v bežnom výkrme bola priemerná živá váha 47,65 kg. Priemerné prírastky následkom veľkého rozdielu priemernej živej váhy boli síce vyššie ale uvedená zdravotná porucha silne ovplyvňuje hospodárnosť výroby zvýšením nákladov na krmivá a tým súčasne sa prejavuje i zvýšenie spotreby ovsených jednotiek na 1 kg prírastku. Nižšie prírastky u skupiny bežného výkrmu možno odôvodniť nižšou priemernou živou váhou.

V decembri boli všetky ošípané zo skupiny suchého výkrmu a tiež ťažšie kusy zo skupiny kŕmenej bežným spôsobom postupne odovzdávané na porážku. Nízky prírastok u skupiny vykrmovej bežným spôsobom vyplýva v tomto mesiaci z nízkej priemernej živej váhy ošípaných tejto skupiny (49,39 kg).

I keď v priebehu sledovania výkrmu u oboch skupín priemerné živé váhy ošípaných boli rozdielne najmä v mesiacoch novembri a decembri čo znemožňuje vyvodiť presné uzávery na podklade jednotnej zrovnávacej báze, predsa sa tu javia rozdiely v denných prírastkoch, ktoré hovoria v prospech suchého výkrmu. Tento problém pre presné vyvodenie záverov by si žiadal samostatného podrobného preskúmania u dvoch vyrovnaných pokusných skupín, za použitia tých istých krmív a dávok obidvoch uvádzanými spôsobmi kŕmenia.

Rozbor výrobných nákladov

Pre objasnenie výrobných nákladov na výrobu 1 kg mäsa spočívajúcich z nákladov na krmivá a ošetrovanie, tedy mzdy zamestnancom, uvádzame tabuľky nákladov v jednotlivých mesiacoch a v oboch skupinách ako celkové náklady. Predpoklady pre finančné vyhodnotenie nákladov sú brané u skupiny bežného výkrmu tak, ako v skutočnosti boli a u skupiny suchého výkrmu sa tieto náklady skladajú zo skutočných nákladov na krmivá a s nákladov na ošetrovanie, za použitia nových noriem vzhľadom na novú mechanizáciu a z toho vyplývajúcu uľahčenie pracovnú námahu. Podľa toho ošipárení spadá do kategórie najvyššej mechanizácie. Jednému ošetrovateľovi sa prideluje do ošetrovania 500 ks a základná odmena za 100 kg prírastku činí 21,70 Kčs.

Celkové výrobné náklady behom výkrmu

Suchý výkrm:

Obdobie mesiac	Spolu náklady na krmivo	Náklady na mzdy	Náklady na národ. poist.	Náklady na dopravu	Náklady spolu
August	15.077	1.358	135	250	16.821
September	25.571	2.238	223	459	28.491
Október	27.881	2.829	282	674	31.666
November	38.126	1.679	168	454	40.427
December	14.519	1.215	121	237	16.092
Náklady spolu za celé obdobie	121.174	9,319	929	2.074	133.497
Zloženie nákladu v %	90,77	6,99	0,69	1,55	100 %

Skupina bežného výkrmu:

Obdobie mesiac	Spolu náklady na krmivá	Náklady na mzdy	Náklady na národ. poist.	Náklady na dopravu	Náklady spolu
August	83.382	8.687	868	965	93.902
September	52.185	3.957	396	666	57.204
Október	41.165	2.056	206	541	43.968
November	35.259	3.328	332	671	39.590
December	48.504	5.543	554	898	55.499
Náklady spolu za celé obdobie	260.495	23.571	2.356	3.741	290.163
Zloženie nákladov v %	89,78	8,13	0,81	1,28	100 %

Výrobné náklady na 1 kŕmny deň a na 1 kg prírastku v jednotlivých mesiacoch a celkove u oboch skupín

Výrobné náklady na jeden kŕmny deň sú u skupiny suchého výkrmu vyššie o 16 halierov. Tento rozdiel je zapríčinený vyššou spotrebou krmiva, ako i vyššími mzdovými nákladmi na jeden kŕmny deň, nakoľko priemerný prírastok je u tejto skupiny vyšší. Výrobné náklady na jeden kg prírastku sú však podľa uvedenej tabuľky o 1,24 Kčs nižšie.

Suchý výkrm:

Obdobie mesiac	Počet krmných dní	Spolu prírastky kg	Náklady spolu Kčs	Náklady na 1 kg prírastku Kčs	Náklady na 1 kŕmny deň Kčs
August	5.586	2.779	16.821	6,05	3,01
September	9.922	5.164	28.491	5,51	2,87
Október	10.761	6.741	31.666	4,60	2,94
November	9.685	3.658	40.427	11,05	4,17
December	4.441	1.719	16.092	9,36	3,62
Spolu	40.395	20.061	133.497	6,65	3,30

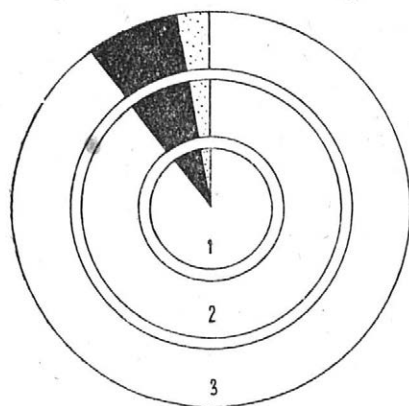
Skupina bežného výkrmu:

Obdobie mesiac	Počet krmných dní	Spolu prírastky kg	Náklady spolu Kčs	Náklady na 1 kg prírastku Kčs	Náklady na 1 kŕmny deň Kčs
August	23.185	13.660	93.902	6,87	4,05
September	13.505	6.691	57.204	8,54	4,23
Október	12.181	4.491	43.968	9,70	3,60
November	19.062	5.457	39.590	7,25	2,07
December	24.274	6.461	55.499	8,58	2,28
Spolu	92.205	36.760	290.163	7,89	3,14

Na uvedenom znížení nákladov sa podieľajú:

zníženie nákladov na krmivá o	1,05 Kčs t. j. o	84,67 %
zníženie nákladov na mzdy o	0,17 Kčs t. j. o	13,72 %
zníženie ostatných nákladov o	0,02 Kčs t. j. o	1,61 %

spolu 1,24 Kčs 100,00 %



LEGENDA: 1 suchý výkrm
2 mokrý výkrm
3 výkrm spolu

□ náklady na krmivá
■ náklady na mzdy
▨ ostatné náklady

Percentuálnu skladbu nákladov znázorňuje nižšie uvedený graf.

Teda náklady na 1 kŕmny deň sú v neprospech skupiny suchého výkrmu. Náklady na 1 kg prírastku sú však u tejto skupiny nižšie.

Táto skutočnosť sa dá vysvetliť hlavne vyššími dennými prírastkami u skupiny suchého výkrmu, ktoré sú nakoniec rozhodujúcim faktorom pre stupeň intenzity výkrmu a súčasne i spotreby krmív na 1 kg prírastku. Na celkovom znížení nákladov na 1 kg prírastku najvyšší podiel má nižšia spotreba krmív a na druhom mieste následkom mechanizácie prác i nižšie náklady na mzdy.

K vyšším prírastkom u tejto skupiny však podľa pozorovania a výsledkov v značnej miere prispelo aj zníženie % odpadu — zákrskov, ktoré pri bežnom spôsobe výkrmu v kotcoch a pri pravidelnom 3× — 2× dennom kŕmení je podstatne vyššie a zapríčiňuje znižovanie prírastkov a zvyšovanie spotreby krmív na 1 kg prírastku, čím sa súčasne zvyšujú i náklady.

Odpad zákrskov činil v tomto prípade u skupiny suchého výkrmu za celé

Graf zloženia výrobných nákladov na 1 kg prírastku vyjadrených v %

bie len 3 %. Ostatné ošípané boli vyrovnané. Zníženie % zakrslosti možno vysvetliť tým, že pri ľubovoľnom skrmovaní má každá ošípaná, teda i slabšia voľný prístup ku krmivu a možnosť prijať ho v ľubovoľnom množstve podľa potreby. Pri bežnom výkrmu v kotcoch zo žlabov slabšie kusy sú od počiatku pri kŕmení otláčané a tým postupne zaostávajú vo vzhľade.

Na vyššie prírastky u skupiny suchého výkrmu má iste značný vplyv i naprostý kľud, ktorý v ošiparni cez celý deň i noc vládne. Odpadli tu teda najrušnejšie obdobia, kedy pred pravidelným kŕmením (u normálneho výkrmu) ošípané sú silne znepokojené, skáču po sebe atď., čo predstavuje tiež určitú stratu kolórií.

Mimo naprostého kľudu v ošiparni pri spôsobe automatického kŕmenia majú ošípané možnosť voľného pohybu po celej ošiparni i vo výbehu. Ošípané sa pohybujú v týchto priestoroch zvolna, alebo ležia.

Produktivita práce

Pri posúdení produktivity práce pri výkrmu ošípaných za použitia automatického kŕmenia bude skupina suchého výkrmu porovnávaná so skupinou kŕmenou normálnym spôsobom za použitia bežnej mechanizácie I stupňa za to isté obdobie. V kontrolnej skupine bolo kŕmené priemerne 586 kusov ošípaných. Na 1 ošetrovateľa pripadalo 150 kusov. Výsledky dosiahnuté vo výkrmu za obdobie od 1. 8. 1956 do 31. 12. 1956 udáva nasledovná tabuľka.

Druh výkrmu	Ø počet ošípaných vo výkrmu	Celkový počet krm. dní	Celkový prírastok	Ø denný prírastok na 1 ks	Počet ošetrovateľov	Počet odprac. hod. pri výkrmu	Produk. mäsa na 1 prac. za 1 h.	%
Suchý výkrm	281	40.395	20.061	0,50	1	1.080	18,57	247
Bežný výkrm	586	92.205	36.760	0,39	4	4.896	7,50	100
Spolu	901	132.600	56.821	0,42	5	5.976	9,50	—

Z tabuľky vidíme, že pri suchom výkrmu boli dosiahnuté lepšie výsledky i v denných prírastkoch o 0,11 kg na 1 deň. Podstatný vzostup produktivity práce je ovplyvnený skrátením doby výkrmu, väčšími dennými prírastkami a znížením potreby pracovného času na produkciu jednotky výrobku. Pri použití mechanizácie v suchom výkrmu bolo za 1 pracovnú hodinu vyrobené 11,07 kg mäsa viacej ako u bežného výkrmu. Okrem toho bola ušetrená 1 pracovná sila. Zavedením suchého výkrmu u všetkých ošípaných na oddelení by sa ušetrili 3 pracovné sily a pri dosahovaných terajších priemerných prírastkoch 0,42 kg na 1 kŕmny deň, ktoré boli dosiahnuté pri celkovom výkrmu 901 kusov by stúpila produktivita práce nasledovne:

$$P = \frac{56.821}{5.976} = 9,50 \text{ kg (bežný výkrm)}$$

$$P = \frac{56.821}{2.160} = 26,30 \text{ kg (suchý výkrm)}$$

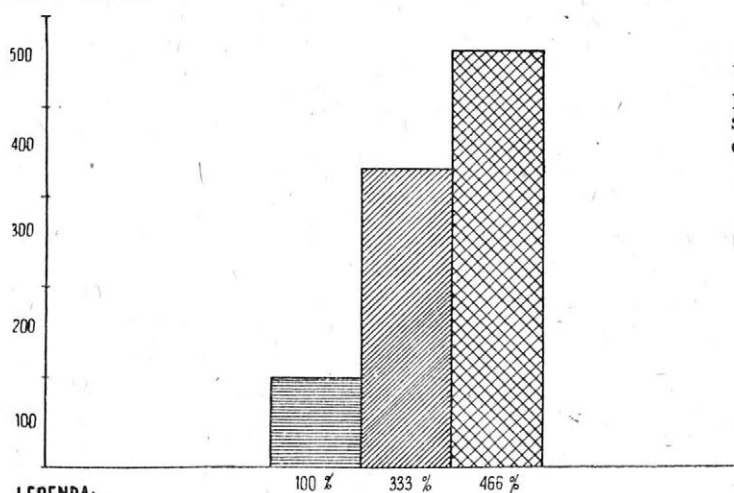
Rozdiel 16,80 kg, o ktorý je vyššia produkcia pripadajúca na 1 pracovníka za 1 hodinu. Produktivita práce by sa zvýšila o 276 %. V obidvoch dosiaľ rozoberaných prípadoch nám produktivitu práce do značnej miery ovplyvňujú dosahované prírastky. V prípade, že tento ovplyvňujúci faktor vylúčime, dostaneme vplyv daného stupňa mechanizácie na vzostup produktivity práce. Predpokladajme, že prírastky boli u obidvoch skupín výkrmu ošípaných v suchom i v bežnom výkrmu rovnaké 0,50 kg na 1 kŕmny deň. Doba výkrmu u obidvoch skupín bola rovnaká 120 dní. A za daného stupňa mechanizácie pripadalo na jedného ošetrovateľa v suchom výkrmu 500 kusov ošípaných. Pri bežnom výkrmu 150 kusov. V tomto prípade produktivita práce by bola nasledovná.

Druh výkrmu	Doba výkrmu (dni)	Počet ošípaných vo výkrme	Počet ošetrovateľ'ov	Ø denný prírastok	Celkový prírastok v kg	Počet odprac. hodín	Za 1 prac. hod. bolo vyproduk. masa v kg
Suchý výkrm	120	500	1	0,50	30.000	960	31,25
Bežný výkrm	120	150	1	0,50	9.000	960	9,37

Za 1 hodinu práce v suchom výkrme vyprodukuje 1 pracovník 31,25 kg, v bežnom výkrme pri bežnej mechanizácii 9,37 kg. V tomto prípade ako vidíme z horeuvedenej tabuľky vylúčili sme všetky ovlivňujúce faktory a vyššiu produktivitu práce pri suchom výkrme o 333 % (keď počítame produktivitu práce dosiahnutú v bežnom výkrme 100 %) zvyšuje nám vyšší stupeň mechanizácie kŕmenia. Z uvedeného príkladu vidíme, že máme veľké možnosti zvyšovania produktivity práce i vo výkrme ošípaných a podstatnou zložkou produktivity je mechanizácia. Pritom ešte nepočítame z mechanizáciou odpratávania maštalnej mrvy. Vyriešenie tohoto problému bude riešením komplexnej mechanizácie namáhavých prác vo výkrme ošípaných na uvedenom oddelení. Zavedením mechanizácie kŕmenia a odpratávania chlievskej mrvy, zvýši sa počet pripadajúci na 1 ošetrovateľa vo výkrme na 700—750 kusov. To znamená keď neberieme do úvahy prírastok a ako v prvom prípade i teraz počítame s rovnakými prírastkami v suchom i bežnom výkrme 0,50 kg na 1 kŕmny deň, že zase nám produktivita práce podstatne vzrastie.

Druh výkrmu	Doba výkrmu	Počet ošípaných vo výkrme	Počet ošetrovateľ'ov	Ø denný prírastok	Celkový prírastok	Počet odprac. hodín	Za 1 prac. hod vyprodukovaného mäsa v kg
Suchý výkrm	120	700	1	0,50	42.000	960	43,75
Bežný výkrm	120	150	1	0,50	9.000	960	9,37

Tabuľka nám ukazuje, že produktivita na 1 pracovníka za 1 hodinu vzrástla o 34,38 kg oproti bežnému výkrmu. Produktivita práce vzrastie oproti bežnému výkrmu o 466 %.



Vzrast produktivity práce pri jednotlivých stupňoch mechanizácie výkrmu. Vyjadrený v %

LEGENDA:

bežný výkrm
Mechanizácia I st.

suchý výkrm,
automat. podávanie krmív

suchý výkrm
komplexná mechanizácia

Okrem podstatného vzrastu produktivity práce rieši daný spôsob mechanizácie i problém pracovnej doby v živočíšnej výrobe tým spôsobom, že ošetrovateľ nie je viazaný na pracovisko každodenne a je možné i v živočíšnej výrobe dodržiavať dni pracovného pokoja a súčasne vytvára podmienky i pre opatrenia k zníženiu pracovného času ako to ukladá uznesenie ÚV KSČ zo 48 hodín na 46 hodín týždenne. I v ďalšej perspektíve znižovania pracovného času vytvára daný spôsob mechanizácie výkrmu podmienky pre ďalšie znižovanie pracovného času, pracovníkov v živočíšnej výrobe, čo bolo pri doterajšej mechanizácii nemožné a živočíšna výroba, najmä kŕmenie zvierat si vyžadovalo prítomnosť pracovníka od skorých hodín ranných až do neskorého večera v priemere 14—16 hodín denne. Tento problém úzko súvisí i so zamestnanosťou mladých ľudí v živočíšnej výrobe. Podstatnú časť tvoria pracovníci vekove starí a práve problém získania mládeže pre prácu v živočíšnej výrobe úzko súvisel s celodennou pripútanosťou pracovníka na pracovisko.

Mechanizácia suchého výkrmu umožňuje dodržiavanie 8hodinovej pracovnej doby a vnáša do poľnohospodárstva, najmä do živočíšnej výroby, ktorá je jedným z ťažších pracovných úsekov v poľnohospodárstve nové prvky vlastné priemyselnej výrobe.

Výsledky kontrolnej porážky na výťažnosť

Pre dôkladnejšie zhodnotenie skrmovania suchých jaderných krmív automatickým podávaním krmív bola dňa 13. 12. 1956 prevedená kontrolná porážka na výťažnosť.

Pri kontrolných porážkach boli porazené 2 kusy zo skupiny suchého výkrmu a 2 kusy zo skupiny kontrolnej.

Ošípané zo skupiny suchého výkrmu boli porazené v nakŕmenom stave, nakoľko boli priamo od kŕmitok zo spoločného kotca vybrané a odvážené a ihneď po odvážení porazené. Navážená živá váha pred porážkou je braná ako základ.

Ošípané zo skupiny bežného výkrmu pochádzali z oddelenia ŠM Žabokreky a boli prevezené v deň porážky na oddelenie Oponice. Prevoz cca 35 km sa previedol nákladným autom. Cesta prevozu trvala 65 minút. Ošípané boli vážené živé na oddelení Žabokreky tesne pre nakladaním na auto. Táto váha bola u nich základnou váhou pre výťažnosť.

Výsledky kontrolnej porážky

Text	Ošípané zo skupiny suchého výkrmu		Ošípané bežného výkrmu	
	ošípaná č. 1	ošípaná č. 2	ošípaná č. 3	ošípaná č. 4
Živá váha v kg	111	152	107	123
Váha osrdia kg	3,5	5	4,5	4,5
Váha odpad. vnútorností	11	12	13	13,5
Váha črev. sadla kg	1	1,5	1	1
Váha mäsa a slaniny kg	90	124,5	84,5	98
Výťažnosť %	82	83	80	80
Norma výťažnosti %	81,2	82	80,5	81,2
Sila slaniny kohútikom cm	5,5	9,5	5	6,5

Popis a posúdenie porazených ošípaných

A. Ošípané zo suchého výkrmu:

Ošípaná č. 1 živá váha 111 kg bola priemernej kvality, v dobrom výživnom stave. Slanina i keď slabšia, ale bola vo všetkých partiách vyrovnaná. Podľa hrubého posúdenia jej zažívaci ústroj bol slabší, jemnejší ako u ošípaných z bežného výkrmu.

Ošípaná č. 2 živá váha 152 kg, bol jedinec veľmi dobrej kvality, typická pre celé stádo, dobrého zdravotného stavu. Jednotlivé partie tela výrazne vyvinuté. Sla-

nina vyrovnaná po celom tele a dobre vyvinutá i na brušnej časti. Zažívací ústroj bol tiež slabší, jemnejší ako u ošípaných bežného výkrmu.

B. Ošípané z bežného výkrmu:

Ošípaná č. 3 živá váha 107 kg bola priemernej kvality v dobrom zdravotnom stave. Slanina nerovnaká s veľkými rozdielmi hrúbky na jednotlivých partiách tela.

Ošípaná č. 4, živá váha 123 kg bola veľmi dobrej kvality v dobrom zdravotnom stave, nadpriemerná z kotca. Slanina pravidelne vyrovnaná v jednotlivých partiách.

Všetky štyri ošípané boli mladé, dobre vyvinuté kastráty. Ošípané zo skupiny suchého výkrmu podľa kontrolnej porážky vykazujú vyššiu výťažnosť oproti norme v prvom prípade o 0,8 % a v druhom prípade o 1 %.

Ošípané z bežného výkrmu pri porážke nedosiahli predpísanú normu vyťažnosti v prvom prípade o 0,5 % a v druhom prípade o 1,2 %.

Súhrn

Prieskumom použitia mechanizácie automatického podávania suchých jaderých krmív na ŠM — oddelenie Oponice a jeho porovnávaním s bežným výkrmom je možno vyvodit nasledovné uzávery v prospech suchého výkrmu.

1. Uľahčenie ľudskej práce v živočišnej výrobe so súčasným znížením potreby živej ľudskej práce na jednotku výrobku.

2. Uvedená mechanizácia výkrmu umožňuje dodržať pri výkrmе ošípaných stanovenú pracovnú dobu 46 hodín týždenne a dni pracovného pokoja.

3. Lepšie využitie kapacity výkrmu.

4. Zvýšenie produktivity práce.

5. Ušetrenie pracovných síl.

6. Zníženie výrobných nákladov na 1 kg prírastku.

7. Zrýchlenie obehu obrátových prostriedkov z hľadiska prevádzkového.

Vzhľadom na možnosti rozšírenia suchého výkrmu v praxi, by bolo potrebné správne zamerať predvýkrm ošípaných používaním objemných dávok v predvýkrmе, aby sa zažívací ústroj ošípaných náležite vyvinul pre budúcu funkciu čo najlepšieho využitia koncentrovaných krmných dávok.

Podľa teoretických predpokladov je možné princíp uvedeného mechanizačného zariadenia s úspechom použiť i pri odchove ciciakov na ich prikrmovanie.

Možnosti rozšírenia suchého výkrmu sú dané. Jedinou prekážkou pre jeho rozšírenie je snáď otázka zásob jaderých krmív v tých oblastiach, kde krmne okopaniny a iné objemné krmivá predstavujú podstatnú časť krmnej dávky ošípaných. I tento nedostatok do určitej miery dal by sa snáď riešiť tým, že by v jadernej krmnej smesi vo väčšej miere bola zastúpená suchá šrotovaná lucerka a sušené zemiakové vločky a v letnom období by bolo možné zvýšiť množstvo zeleného krmiva podávaného do výbehov.

Avšak vo väčšine poľnohospodárskych závodov, či už ŠM a JRD, a to hlavne v južných oblastiach prevážnu časť krmnej dávky ošípaných tvoria jaderné krmivá. Tu by sa naskytovala možnosť podiel okopanín, pripadajúci na výkrm použiť na skrmovanie inými druhmi a kategóriami hospodárskych zvierat, ako hovädzím dobytkom a prasnicami, ktorým sa týchto krmív u nás zatiaľ dostáva málo, ale sú pre ich zdravotný stav, vývoj i produkciu veľmi potrebné.

Celý prieskum dvoch spôsobov výkrmu ukazuje nám na niektoré prednosti suchého výkrmu. Považujeme však za nutné, doterajšie výsledky považovať za predbežné zprávy a pokračovať v ďalšom výskume, ktorý by rozpracoval určité dielčie problémy, čím by sa mohlo dospieť k objektívnejším uzáverom.

**Экономическая оценка откорма свиней сухими концентрированными кормами
вдоволь- и использования автоматической подачи кормов на принципе
червячного транспортера**

Обследование применения механизированной автоматической подачи сухих концентрированных кормов в Государственном хозяйстве — отделении Опонице — и сравнения ее с обычным откормом позволяет сделать следующие заключения в пользу сухого откорма.

1. Облегчение трудоемких работ в животноводстве с одновременным снижением количества потребной рабочей силы на единицу продукции.
2. Указанная механизация откорма предоставляет возможность соблюдать при откорме свиней установленные по закону 46 часовую рабочую неделю и выходные дни.
3. Лучшее использование объема откорма.
4. Повышение производительности труда.
5. Экономия рабочих сил.
6. Снижение издержек производства на 1 кг привеса.
7. Ускорение обращения оборотных средств с точки зрения эксплуатации.

Вследствие возможности расширения сухого откорма на практике, было бы необходимо правильно направить предварительный откорм свиней путем применения объемных рационов для того, чтобы пищеварительные органы свиней соответственно развились для выполнения в будущем функции наилучшего использования концентрированных кормовых рационов.

На основании теоретических предположений можно принцип указанного механического оборудования с успехом использовать также при выращивании сосунков для их прикармливания.

Имеются все возможности для расширения сухого откорма. Единственным препятствием для его расширения является, вероятно, вопрос о запасах концентрированных кормов в тех областях, где кормовые пропашные культуры и прочие грубые корма представляют собой существенную часть кормового рациона свиней. И этот недостаток в известной степени, вероятно, можно было бы устранить тем, что в концентрированной кормовой смеси в большей мере был бы представлен сухой шрот люцерны и сушеные картофельные хлопья, а в течение летнего периода было бы возможно увеличить количество зеленого корма, подаваемого на выгулах.

Однако в большинстве сельскохозяйственных предприятий, как в государственных хозяйствах, так и в единых сельскохозяйственных кооперативах, а главным образом в южных областях, большую часть кормового рациона свиней составляют концентрированные корма. Здесь бы представлялась возможность долю корнеклубнеплодов, применяемых для откорма, использовать для кормления других видов и категорий сельскохозяйственных животных, как например крупного рогатого скота и свиноматок, которые у нас получают таких кормов мало, хотя они весьма полезны для состояния здоровья этих животных, для их развития и продуктивности.

Общие результаты обследования обоих способов указывают нам на некоторые преимущества сухого откорма. Однако авторы полагают необходимым считать полученные результаты предварительным сообщением и будут продолжать дальнейшее исследование, которое было бы посвящено разработке определенных частных проблем, что могло бы содействовать более объективным выводам.

Economic Evaluation of the Feeding of Pigs with Dry Grain Fodders, Using Self-Feeding Method by Means of Automatic Augur-Conveyor Feeding

An investigation of mechanized conveying of dry grain fodders at the Oponice State Farm, and a comparison with the usual methods of feeding, make it possible to draw the following conclusions in favour of the former.

1. It lightens the arduous human labour in livestock production, with a concomitant decrease in the amount of man-hours expended per unit of product.

2. The above-described mechanization of feeding makes it possible to keep to the work-week of 46 hours, as set for the feeding of pigs, and one day a week free, as well.

3. It makes a better use of feeding capacity.

4. It increases the productivity of labour.

5. It saves on manpower.

6. It cuts down on production costs per kilogram of weight increase.

7. It increases the circulation of turn-over capital from the point of view of operation.

With a view to the possibility of increasing the use of dry lot feeding in practice, it would be necessary to ensure a proper pre-feeding of the pigs with bulk fodders in the pre-feeding rations, so that the digestive organs of pigs might develop properly for the later function of making the best possible use of concentrated fodder rations.

According to theoretical assumptions it is possible to use the principle of the above-mentioned mechanical equipment in the rearing and feeding of piglets.

The possibilities of extending the use of dry lot fodders are given. The only obstacle is perhaps the question of supplies of grain fodders in those regions where fodder root crops and other bulk fodders represent the substantial part of fodder rations for pigs. Even this shortcoming can be overcome to a certain degree, perhaps, by adding to the grain fodder mixture a larger amount of dry chopped lucerne and dry potato flakes, and in the summer period a larger amount of green fodder could be used in runs.

But in most of the agricultural enterprises, whether state farms or co-operatives, especially in the southern regions, the greater part of the fodder rations of pigs is made up of grain fodders. Here there would be the possibility of using the pigs' rations of root crops for other types of farm animals, such as beef cattle and sows who have so far received little of such fodders which are very necessary for their health, development and production.

The entire investigation of the two methods of feeding demonstrates several advantages of the dry lot feeding. But we consider it necessary to consider the results obtained so far as preliminary reports, and to continue in further research to work out certain subsidiary problems, thus contributing to a more objective conclusion.

Ökonomische Bewertung der Schweinemast mit trockenem Kraftfutter ad libitum, unter Anwendung eines Schneckentransporteurs, zum automatischen Verabreichen der Futtermittel

Die Durchforschung des mechanisierten automatischen Verabreichens von Kraftfutter auf dem Staatsgut-Abt. Oponice und der Vergleich mit gewöhnlicher Mast ergibt folgende Resultate zu Gunsten der Trockenmast:

1. Eine Erleichterung der anstrengenden menschlichen Arbeit in der Tierproduktion mit einer gleichzeitigen Senkung des Arbeitsbedarfes je Einheit des Erzeugnisses.

2. Die angegebene Mechanisierung der Schweinemast ermöglicht die festgelegte Arbeitszeit von 46 Stunden wöchentlich, sowie die Ruhetage einzuhalten.

3. Bessere Ausnützung der Kapazität der Mast.

4. Erhöhung der Arbeitsproduktivität.

5. Einsparung von Arbeitskräften.

6. Senkung der Erzeugungskosten je kg Gewichtszunahme.

7. Beschleunigung des Umsatzmittel- Kreislaufes vom betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkt.

Mit Rücksicht auf die Möglichkeiten einer Verbreitung der Trockenfütterung in der Praxis wäre es angezeigt, die Vormast durch Anwendung voluminöser Futtermittel richtig einzustellen, damit sich die Verdauungsorgane der Schweine für die bevorstehende beste Ausnützung konzentrierter Futterrationen richtig entwickeln.

Laut theoretischer Voraussetzungen kann das Prinzip der angeführten Mechanisierung mit Erfolg auch bei der Ferkelaufzucht zur Beifütterung angewendet werden.

Die Möglichkeiten der Verbreitung von Trockenmast sind gegeben. Das einzige Hindernis ist vielleicht die Frage der Kraftfuttermittel in Gebieten, wo Hackfrüchte und andere voluminöse Futtermittel den überwiegenden Anteil der Schweinefütteration bilden. Auch dieser Nachteil könnte einigermaßen gelöst werden, wenn die Kraftfuttergabe einen größeren Anteil von getrocknetem Luzernemehl und Kartoffelflocken enthalten würde und wenn zur Sommerzeit die in den Ausläufen verabreichte Grünfuttermenge erhöht sein würde.

In der Mehrzahl der landwirtschaftlichen Betriebe, sei es in den Staatsgütern, oder JRD (LPG), besonders in den südlichen Gebieten, bildet jedoch das Kraftfutter den überwiegenden Anteil der Fütteration. Da würde die Möglichkeit bestehen, den für die Mast anfallenden Anteil der Hackfrüchte zur Verfütterung an andere Arten und Kategorien der Nutztiere anzuwenden, wie z. B. an Rindern und Mutterschweine, welche bisher diese Futtermittel in nicht genügender Menge erhielten, obwohl dieselben für ihren Gesundheitszustand, Entwicklung und Produktion von großer Bedeutung sind.

Die Durchforschung beider Fütterungsarten zeigt manche Vorteile der Trockenmast. Wir halten jedoch die bisherigen Ergebnisse für vorläufige Berichte, welchen eine weitere Forschung folgen soll; dadurch sollen bestimmte Teilprobleme gelöst werden, wodurch man zu objektiveren Schlußfolgerungen gelangen könnte.

Metodické zásady sestavování celoroční bilance krmivové základny a jejich aplikace v plánování zemědělské výroby

Методические основы составления годового баланса кормовой базы и применение их при планировании сельскохозяйственного производства

Methodische Grundsätze der Zusammenstellung der Jahresbilanz der Futterbasis und ihre Applikation in der landwirtschaftlichen Produktionsplanung

Dr L. KAMENÍČEK

Výzkumný ústav krmivářský, Brno

Došlo dne 21. III. 1957

Ačkoliv sestavování celoroční bilance krmivové základny je jedním z nej důležitějších úkonů úspěšné organizace zemědělského podniku, přece nelze říci, že je mu věnována náležitá pozornost. V některých zemědělských podnicích — a není jich málo — je tato bilance vůbec opomíjena, v jiných se sice sestavuje, avšak způsobem, který budí pochybnosti o správnosti jejích výsledků.

Pátráme-li po příčinách, skreslujících výsledky bilance krmivové základny, shledáváme, že jsou to nejčastěji rozličné z á v a d y v propočtech výroby a potřeby krmiv daného podniku. Tyto závady jsou buď vě c n é (na př. nepřesné údaje o h a výnosech plodin, nebo o průměrných početních stavech dobytka), nebo jsou — což bývá pravidlem — povahy m e t o d i c k é, t. j. záležející v nesprávném postupu provedení příslušných výpočtů.

Na první pohled se zdá, že metodika bilancování krmivové základny je veskrze průzračná a téměř samozřejmá, takže postačí ji prostě aplikovat na dané konkrétní případy. K tomuto náhledu svádí patrně poměrná jednoduchost p r i n c i p u této bilance, který záleží v prostém porovnání dvou řad číselných údajů, z nichž jedna se vztahuje k výrobě, druhá k potřebě krmiv. Avšak teprve kritický rozbor postupu, kterým docházíme k těmto řadám údajů, nám ukáže, že věc je mnohem složitější, než jsme se domnívali. A čím hlouběji vnikáme do problematiky bilance krmivové základny, tím více vystupuje její komplikovaná povaha: otevírá se řada sporných metodických otázek, jež vyžadují jasnou a jednoznačnou odpověď. A příspěvek k tomuto objasnění, zejména pak k u p ř e s n ě n í metodiky bilance krmivové základny, je nejvlastnějším úkolem této práce.

Požadavek přesného vymezení zásad bilance krmivové základny vyplývá z jejího dalekosáhlého v ý z n a m u pro úspěšnou organizaci zemědělské vý-

roby, který vyplývá z obsahu dalších statí. Má-li toto pojednání splnit všestranně svůj účel, nemůže se omezovat jen na výklad všeobecných metodických zásad bilancování krmivové základny, nýbrž musí podat také návodové s mě r n i c e k j e j i c h a p l i k a c i v p l á n o v á n í z e m ě d ě l s k é v ý r o b y, neboť jedině pak může býti užitečnou pomůckou pro vedoucí pracovníky našich JZD, ČSSS i pro poradce z řad odborníků KNV, ONV a zemědělských škol.*)

Vymezení pojmu krmivové základny

Rozbor zmíněných metodických zásad bilance předpokládá znalost výz n a m u slova „krmivová základna“, kterým se označuje právě předmět této bilance. Jak známo, jsou to ponejvíce běžné slovní výrazy — a „krmivová základna“ je jedním z nich — jež bývají rozličně vykládány. Jak máme chápat význam tohoto všeobecně používaného a vžitého slova? Na tuto otázku odpovíme nejlépe definicí, jíž stručně a jednoznačně vymežíme obsah daného pojmu. P o j e m krmivové základny můžeme formulovat v užším, širším a nejširším slova toho smyslu:

1. V užším smyslu je to soubor všech t. zv. statkových krmiv, t. j. hmot vyrobených ve vlastním zemědělském podniku, které jsou k dispozici k výživě hospodářských zvířat. Do této skupiny přináleží většina objemných krmiv (zelená píce, siláž, seno, okopaniny) a nejdůležitější jadrná krmiva (zrno krmných obilnin a luskovin).

2. V širším smyslu subsumujeme pod pojem krmivové základny ještě takové, ke krmení vhodné vedlejší výrobky (odpadky) zpracování jistých zemědělských prvovýrobků, které se *navracejí* přímo do zemědělského podniku jako protihodnota za dodané suroviny. K této skupině průmyslových odpadků, na jejichž odběr má zemědělský podnik nárok a které jsou plně zapojeny do jeho t. zv. koloběhu látek a sil, patří cukrovarské řízky, melasa, lihovarské výpalky a škrobářenské zdrtky.

Z této formulace vyplývá, že do krmivové základny v širším slova smyslu n e p ř i n á l e ž í takové průmyslové odpadky, na jejichž odběr nemá příslušný zemědělský podnik nárok, a to ani tehdy, dodává-li suroviny potřebné k jejich výrobě. K této skupině krmiv patří veškeré mlýnské, sladovnické, pivovarské, olejářské i jiné odpadky, jež zemědělský podnik získává nákupem buď z ústředních krmivových fondů anebo na volném trhu. Rozumí se, že součástí krmivové základny podniku nejsou ani taková statková krmiva, která nebyla získána vlastní produkcí, nýbrž nákupem. Naproti tomu je zdůvodněné zahrnovat do krmivové základny podniku krmiva jakéhokoliv druhu, získaná v ý m ě n o u za vlastní rostlinné produkty (na př. kukuřice za sladovnický ječmen a pod.).

3. V nejširším smyslu bývá slovem „krmivová základna“ označován soubor veškerých krmiv, jež má zemědělský podnik k dispozici, bez ohledu na to, byla-li získána vlastní produkcí, nákupem nebo výměnou. Proti tomuto pojetí lze právem namítnout, že je s logického hlediska kontradikcí, neboť základna (čili základ) nějaké věci může značit jen určitou část a nikoliv celou věc.

V dalších statích používáme výrazu „krmivová základna“ v širším smyslu jakožto soubor v zemědělském podniku vyrobených krmiv včetně vrácených průmyslových odpadků, po př. krmiv získaných výměnou za jiné vlastní rostlinné výrobky. Touto formulací zamítáme pojetí krmivové základny v nejširším slova smyslu, pokládající krmiva cizího původu za d o p l ň ě k a nikoliv

*) Z toho důvodu jsou v textu tohoto pojednání uvedeny některé pomocné číselné údaje (na př. o velikosti výsevků, výnosů, uskladňovacích ztrát a j.), jakož i odkazy na údaje, obsažené v tabulkách výrobních plánů JZD a ČSSS, jejichž znalost značně usnadní a urychlí postup vyšetřování bilance krmivové základny příslušných zemědělských podniků.

součástí této základny. *) V bilancích krmivové základny se objevuje množství těchto krmiv jako schodek, který není kryt vlastní produkcí, nýbrž, který nutno uhradit příkupem.

Podstata a význam sestavování bilance krmivové základny

Sledujeme-li krmivovou základnu zemědělských podniků různých výrobních oblastí a krajů, shledáváme značnou rozmanitost její struktury, t. j. poměru mezi množstvím jednotlivých druhů krmiv (nebo jich skupin), vyprodukovaných v průběhu jednoho roku. Tento poměr je funkcí výměry a hektarových výnosů jednotlivých druhů pícnin i jiných činitelů (na př. doby a způsobu sklizně), kteří ovlivňují nejenom množství, ale i kvalitu získaných krmiv.

Nemenší rozdíly shledáváme mezi rozsahem krmivové základny zemědělských podniků, jehož hrubým ukazatelem je procentické zastoupení výměry pěstovaných pícnin na zemědělské půdě ($= 100\%$). Přesněji lze vyjádřit rozsah krmivové základny množstvím krmiv (statkových a vrácených odpadků), připadajícím na 1 ha zemědělské půdy. Za účelem porovnání rozsahu krmivové základny několika různých podniků, vyjadřuje se množství různých, v nich vyrobených druhů krmiv t. zv. sennými nebo obilnými jednotkami. Protože však tento způsob vyjádření naráží na některé potíže, dáváme přednost propočtu velikosti produkce živin, jehož výsledky vystihují přesněji celkový rozsah krmivové základny porovnávaných podniků.

Srovnáme-li množství v podniku vyrobených krmiv včetně navracených průmyslových odpadků s množstvím krmiv potřebných k zajištění přiměřené výživy chovaných zvířat — dospíváme k stanovení t. zv. relativního rozsahu krmivové základny. Obdobné porovnání můžeme učinit také s hlediska velikosti výroby a potřeby živin v daném podniku. Relativní rozsah krmivové základny se vyjadřuje poměrem mezi ročně potřebným množstvím krmiv (nebo živin), které se položí rovné 1 nebo 100% a množstvím krmiv (nebo živin) v podniku ročně vyrobených. Činí-li tento poměr $1:1$, je potřeba krmiv nebo živin kryta 100% — krmivová základna je přiměřená (dostačující). Naproti tomu poměr $1:<1$ ukazuje na úzkou (nedostačující) a poměr $1:1>$ na širokou krmivovou základnu.

A právě v tomto číselném vyjádření vztahu mezi rozsahem výroby a potřeby krmiv nebo živin tkví podstata t. zv. bilance krmivové základny. Tímto názvem vyrozumíváme porovnání množství v zemědělském podniku ročně vyrobených statkových krmiv a navracených krmivových odpadků (nebo živin v nich obsažených) s množstvím krmiv (nebo živin), potřebných k zajištění přiměřené výživy zvířat chovaných v průběhu téhož časového období. Z toho porovnání resultuje, zda a do jaké míry postačí krmivová základna k úhradě potřeby krmiv nebo živin v uvažovaném zemědělském podniku.

Na rozdíl od této celkové bilance, vztahující se k obratu všech krmiv v průběhu celého roku — omezují se dílčí (částečné) bilance buďto jen na určité skupiny krmiv (na př. na seno, siláž a j.) nebo na určitá roční období (na př. letní a zimní), nebo na určité druhy chovaných zvířat. Tyto dílčí bilance

*) Příslušnost krmiva ke krmivové základně určitého zemědělského podniku není tedy dána jeho druhem, nýbrž jeho původem. Jeden a týž druh krmiva může být jednou součástí krmivové základny, podruhé nikoliv (na př. seno v podniku vyrobené — proti příkoupěnému). Z toho je zřejmé, že pojem krmivové základny je *relativní* a má proto smysl jen ve vztahu k určitému konkrétnímu zeměděl. podniku.

ovšem samy o sobě nedostačují k účelům organizace pícninářského plánu, nýbrž vyžadují syntesu v bilanci celkovou (celoroční a celopodnikovou).

Uvedli jsme již, že správné sestavování celoroční bilance krmivové základny je jednou z nejdůležitějších podmínek úspěšné organizace zemědělského podniku. Tento dalekosáhlý význam bilance krmivové základny vyplývá z jejích výsledků, které jsou podkladem a směrodatným vodítkem:

1. pro účelné *uspořádání pícninářských osevních plánů* takovým způsobem, aby byla zajištěna přiměřená a plynulá výroba statkových krmiv,
2. k stanovení *optimálních početních stavů* jednotlivých druhů a skupin zvířat, jakož i únosného zatížení zemědělské půdy dobytčími jednotkami,
3. k vypracování vlastních, podrobných a časově odstupňovaných *plánů krmení* (letních, zimních, měsíčních),
4. vyváženost bilance krmivové základny je kritériem účelnosti organizace zemědělského podniku s hlediska vzájemného *poměru rostlinné a živočišné výroby* a jich „sladění“ v jeden organický celek.

Tyto významné funkce může ovšem uspokojivě plnit jen věcně a metodický správně vypracovaná krmivová bilance. Je-li v některých směrech závadná — nejen neplní svůj účel, ale naopak — může vésti k nenapravitelným poruchám výživy chovaných zvířat, k poklesu jejich užitočnosti a tím i k ztrátovosti živočišné výroby. Nebude proto zbytečné, jestliže vedle výkladu metodických pravidel správného sestavování bilance krmivové základny příležitostně poukážeme na některé nejčastější jeho závady.

Bilance krmiv a živin

Krmivová základna, jakožto soubor k dispozici jsoucích krmiv určitého druhu, je nositelem jistého obsahu stravitelných živin, které podmiňují její „výživnou hodnotu“. Můžeme tedy pro jeden a týž zemědělský podnik sestavit bilanci krmivové základny buď s hlediska krmiv, nebo s hlediska stravitelných živin, t. j. bílkovin a krmných jednotek (ať již škrobových, ovesných nebo jiných). V této souvislosti vyvstávají zejména dvě otázky: jaký je rozdíl mezi uvedenými způsoby bilance a jaké důsledky z toho plynou pro jejich praktickou použitelnost?

Je zřejmé, že zmíněné způsoby bilance jsou vlastně dvěma různými pohledy na tentýž technický a ekonomický děj zemědělského podniku. Proto také jejich výsledky, ač přispívají k dosažení téhož cíle, přece mají rozličný dosah a význam. Bilance krmiv skýtá podrobnější a pestřejší obraz poměrů krmivové základny zemědělského podniku. Její výsledky ukazují, jaké jsou přebytky nebo nedostatky jednotlivých druhů krmiv (nebo jejich skupin). Z toho pak lze činit závěry o nejučelnějším uspořádání osevních pícninářských plánů, o rozsahu sušení a silážování zelené píce, o poměrném zastoupení jednotlivých druhů i užitkových směrů zvířat a j.

Naproti tomu v bilanci živin abstrahujeme od skupinové příslušnosti krmiv, přihlížejíce jednostranně k jejich obsahu stravitelných bílkovin a krmných (škrobových nebo ovesných) jednotek. Výsledky této bilance ukazují sice přesně jak mnoho uvedených živin se nedostává nebo nadbývá, ale není z nich vidět, jaké jsou příčiny těchto bilančních diferencí. To je ovšem závažný nedostatek bilance živin, neboť sama o sobě neskýtá směrnice pro účelnou úpravu poměrného zastoupení jednotlivých skupin krmiv.

Z rozdílnosti hledisek těchto způsobů bilance resultuje také možnost nesouhlasu jejich číselných výsledků. Stává se nejednou, že zatím co bilance krmivové základny jednoho a téhož zemědělského podniku je s hlediska krmiv

zcela vyvážená — jeví s hlediska živin značný nedostatek (schodek) bílkovin, po př. také krmných jednotek. Tento nesouhlas bilančních výsledků je následkem skutečnosti, že jedna a táž skupina krmiv může míti rozličný obsah stravitelných živin podle toho, který druh krmiv v ní převládá. Tak na př. obsah stravitelných bílkovin ve skupině „seno“ je tím vyšší, čím je v ní zastoupen větší podíl vojtěškového sena a pod.

Přes tuto rozdílnost hlediska i výsledků se bilance krmiv a živin navzájem doplňují. Lze říci, že první z nich vystihuje lépe kvalitativní, druhá lépe kvantitativní poměry krmivové základny zemědělského podniku. Pro účely zemědělské praxe dáváme zpravidla přednost propočtu bilance krmiv, která je jednodušší a dává více pro účelnou organizaci výroby krmiv použitelných údajů. Nicméně ani bilance živin by neměla býti opomíjena, ačkoliv je složitější, pracnější a jednostrannější. Její výsledky jsou kontrolou správnosti bilance krmiv a zároveň vodítkem k její korekci a tím i definitivní úpravě.**) Pro účely vědecké je ovšem sestavování bilance živin nepostradatelnou a nenahraditelnou pomůckou.

Bilance výhledová a zpětná

Bilance krmivové základny může být zaměřena do budoucnosti nebo do minulosti. V prvním případě mluvíme o t. zv. výhledové (perspektivní) bilanci, která je důležitou součástí celoročního výrobního plánu zemědělského podniku. Jako každý plán, je také bilance krmivové základny v podstatě projektem, založeným na řadě různých předpokladů. Plánujíc velikost výroby a potřeby krmiv, předpokládáme nejenom určité výnosy pícnin, ale také určité početní stavy jednotlivých skupin zvířat, jejich živou váhu a stupeň užitkovosti. Dosazujeme tedy do výhledové bilance řadu číselných údajů, jež jsou namnoze více méně pravděpodobnými odhady, ale nikoliv přesně zjištěnými skutečnostmi. Nelze totiž nikdy přesně předvídat, jak velké sklizně pícnin a užitkovosti zvířat bude dosaženo, nebo jaké změny početních stavů zvířat nastanou následkem jich předčasného vyřazení nebo uhynutí, nýbrž můžeme jen předpokládat, že za určitých podmínek se pravděpodobně dosáhne určitých výsledků.

Tím si vysvětlíme, proč ani nejpéčlivěji vypracovaná výhledová bilance krmivové základny není prosta jistých chyb, které skreslují její výsledky a tím snižují jejich praktickou hodnotu. Nicméně, naléhavá potřeba této bilance k účelům cílevědomé organizace zemědělského podniku nás přímo donucuje k jejímu zpracování takovým způsobem, aby co nejlépe vystihovala poměry výroby a spotřeby krmiv v budoucím roce.

Zmíněných obtíží a nedostatků je prosta bilance krmivové základny, vztahující se k minulosti, zpravidla k uplynulému roku. Takto zaměřená — tak říkajíc zpětná, čili retrospektivní bilance není — na rozdíl od výhledové — projektem do budoucnosti, nýbrž prostým konstatováním skutečností, které již dříve nastaly. Podkladem k propočtům zpětné bilance jsou údaje o počtu a užitkovosti dobytka, o výrobě a spotřebě krmiv v uplynulém roce. Čím jsou

**) Jestliže na př. bilance krmivové základny s hlediska krmiv je vyvážená, kdežto s hlediska živin jeví deficit strav. bílkovin — pak z toho vyplývá, že třeba přiměřeně zvýšit výrobu bílkovitých krmiv (na př. vojtěškového sena nebo zrna luskovin). O kolik třeba zvýšit produkci těchto krmiv vyplývá z výpočtu: Na př. schodek 1,44 q strav. bílk. lze uhradit 20 q vojtěškového sena, obsahujícího 7,2 % strav. bílk. a pod. O tom, zda je žádoucí zvýšit výrobu objemného nebo jadrného bílkovitého krmiva — rozhodne bilance sušiny.

tyto údaje podrobnější a přesnější, tím prakticky významnější závěry vyplývají z jich rozboru.

Z porovnání skutečné spotřeby jednotlivých krmiv (po př. i živin) s jich potřebou vychází, zda a do jaké míry byla zajištěna výživa chovaných zvířat. Zevrubným rozbohem eventuelních krmně-technických nedostatků se odhalují závady pícninářského plánu, jak co do volby jednotlivých druhů pícnin, tak co do rozsahu jich pěstování a konzervace sušením nebo silážováním a pod.

Z řečeného vysvítá, že význam sestavování retrospektivní bilance krmivové základny tkví v tom, že je vlastně kontrolou účelnosti organisace výroby a upotřebení krmiv v zemědělském podniku v uplynulém roce. Výsledky tohoto, mnohdy neprávem opomíjeného způsobu bilance, nám jasně ukazují závady dosavadního pícninářského a krmného plánu. Odstraněním těchto závad lze dosáhnout vyrovnání retrospektivní bilance, která se tím stává pevným podkladem k vypracování výhledové bilance na příští rok.

Doba a postup bilance krmivové základny

Mluvíme-li o době bilance krmivové základny, máme na mysli předně délku období, k němuž se vztahují propočty výroby a potřeby krmiv nebo živin. Tímto obdobím je zpravidla 1 rok, v jehož průběhu se uzavírá cyklus výroby krmiv a period krmení. V rámci této celoroční bilance krmiv a na jejím podkladě lze vypracovat dílčí bilance, mající platnost pro určitá období (zimní i letní a pod.), po případě pro jednotlivé druhy chovaných zvířat.

Složitější je otázka nejvhodnější doby či termínu sestavování celoroční bilance. Má se tak dít na počátku kalendářního nebo hospodářského roku, před započítím setby ozimů nebo jařin, nebo po skončení sklizně pícnin? Odpověď není snadná, poněvadž každý z uvedených termínů má své přednosti a nevýhody. Uvážíme-li všechny důvody pro a proti — dospíváme nakonec k závěru, že relativně nejvhodnější doba sestavování celoroční bilance krmivové základny spadá do počátku kalendářního roku, nejpozději však do vypracování plánu jarních polních prací.

Výhody tohoto termínu jsou několikere: předně jsou již k dispozici výsledky účetních uzávěrek minulého roku, z nichž některé jsou cennými ukazateli pro sestavení výhledové bilance (na př. údaje o sklizni a rozdělení rostlinných výrobků, o spotřebě krmiv a stavu jich zásob, o prům. počtu zvířat jednotlivých druhů a skupin a j.). Po skončení ročních uzávěrek se přistupuje k sestavování výrobních plánů, jež je s vlastním propočtem bilance krmivové základny v nejužší souvislosti.*) Dále pak velmi důležitou je okolnost, že v tomto ročním období je již znám stav vytrvalých pícnin a ozimých směsek, takže lze se zřetelem k jich event. vyzimování definitivně upravit původní návrh plánu osevu a sklizně jarních pícnin.

Proti tomuto sestavování bilance krmivové základny na počátku kalendářního roku lze právem namítnout, že přichází pozdě a že by mělo býti realizováno již před setbou ozimých směsek, t. j. nejpozději do konce srpna. Tento požadavek je sice zdůvodněný, avšak těžko splnitelný jednak pro zaneprázdnění vedoucích pracovníků náležitými sklizňovými pracemi, jednak pro nedostatek potřebných číselných podkladů. Proto se v té době sestavuje zpravidla jen plán osevu a sklizně ozimin, jejichž výměra se stanoví s ohledem na zkušenosti,

*) Podle stanov platných pro JZD má býti návrh na celoroční výrobní plán (CVP) vypracován nejpozději do konce ledna, termín pro sestavení výrobně-finančních plánů ČSSS bývá stanoven nejpozději do konce února.

získané v minulých letech. Tento dílčí plán osevu se doplňuje plánem osevu jařin, a to, jak řečeno, nejpozději před započítáním jarní přípravy půdy, kdy se také definitivně upravuje se zřetelem k event. zaorávkám špatně přezimovalých ozimů.

Pro sestavování celoroční bilance krmivové základny na počátku kalendářního roku mluví dále ještě ta skutečnost, že totiž druhý pilíř, o který se opírá propočet této bilance — plán potřeby krmiv — je součástí výrobního plánu pro živočišnou výrobu — který se zpracovává právě ve zmíněném období. Jsou tedy již k dispozici hotové výsledky propočtů potřeby krmiv pro jednotlivé druhy zvířat v nastávajícím roce. Postačí správnost těchto výsledků překontrolovat, po případě je upravit tak, aby vyhovovaly k účelům celoroční bilance.*)

Po tomto osvětlení nejdůležitějších všeobecných metodických otázek přistoupíme ke kritickému rozboru dílčích úkonů celoroční bilance krmivové základny. Jsou to tyto úkony:

1. Výpočet hrubé krmivové základny.
2. Odpočty a stanovení rozsahu čisté krmivové základny.
3. Výpočet potřeby krmiv.
4. Porovnání roční výroby a potřeby krmiv.
5. Vyrovnání bilance krmiv.

Výpočet rozsahu hrubé krmivové základny

Prvním krokem k vypracování celoroční bilance krmivové základny je výpočet rozsahu hrubé krmivové základny zemědělského podniku, t. j. množství statkových krmiv a vrácených průmyslových odpadků ve smyslu vymezeném v 1. odstavci. Podkladem k tomuto výpočtu jsou plánované osevní plochy a hektarové výnosy jednotlivých plodin; z nich resultují jejich celkové hrubé naturální výnosy. Správnost navržených osevních ploch, jakož i předpokládaných hektarových výnosů třeba pečlivě přezkoušet, neboť jsou to činitelé, kteří podstatně ovlivňují výsledky bilance krmivové základny jak s hlediska krmiv, tak i živin.

Plánujeme velikost hektarových výnosů jednotlivých druhů pícnin, přihlížíme především k jejich *víceletým průměrům* (dosaženým v posledních nejméně 4-5 letech), k druhu pěstované předplodiny, jakož i k poměrům hnojení. Často se chybuje naplánováním příliš vysokých hektarových výnosů pícnin; tím se dosahuje bilanční rovnováhy — ale jen na papíře. Rovněž nízké odhady očekávaných výnosů pícnin skreslují výsledky bilance a mohou i svádět k nadměrnému rozšiřování osevních ploch pícnin, po př. k redukcí početních stavů dobytka.

Velikost potřebných *osevních ploch pícnin* na orné půdě je podmíněna kromě výše hektarových výnosů řadou jiných činitelů, zejména: výměrou luk, pastvin a cukrovky, hlavně však plánovanými početními stavy zvířat. Proto můžeme výměru jednotlivých druhů pícnin stanovit definitivně teprve po vypracování plánu početních stavů zvířat a potřeby krmiv k zajištění jich celoroční výživy.

Podkladem k předběžnému stanovení osevních ploch jednotlivých druhů pícnin jsou skutečné výměry, věnované těmto plodinám v minulých letech. Jejich velikost přiměřeně upravíme s ohledem na plánované změny v počtu a užitkovosti jednotlivých skupin zvířat. Jinak dobrou orientační pomůckou k vypracování předběžného (prozatímního) pícninařského plánu pro jednotlivé výrobní oblasti jsou údaje tabulky, vyjadřující % zastoupení jednotlivých druhů pícnin na orné půdě:

*) V hlavním plánu pro JZD je tato potřeba krmiv vyčíslena v tab. 13 za období od 1. 1. do sklizně téhož roku a v tab. 14 od této sklizně do sklizně v příštím roce. Potřeba zelené píce a siláže je vypočítána v tab. 18 a 19. Doplňující propočty potřeby krmiv jsou obsaženy v přílohách D, E, F, G — tab. V a VI. Tyto plány potřeby krmiv mají být vypracovány nejpozději do konce ledna. Ve výrobně-finančním plánu pro ČSSS je plán potřeby krmiv obsažen v tab. 22.

Druh pícniny:	Výrobní oblast			
	řepařská	kukuřičná	bramborářská	horská
Vojtěšky, jetele, vojtěško a jetelotravy	20	18—21	18	20
Ozimé směsky*)	4—5	5—7	4—5	3—4
Jarní směsky	2—5	1—3	2—3	2—3
Letní směsky*)	4—5	3—8	5—7	4—5
Strništní směsky*)	5—7	3—4	5—6	2—4
Podsevy*)	2—3	1—2	1—2	—
Krmné luskoviny na zrno	1,5	1,5	1,5	1,5
Krmné okopaniny (krmná řepa, mrkev, tuřín a j.)	2	2	2	2

*) Meziplodiny jsou označeny hvězdičkou. Letní směsky se sejí zčásti jako hlavní plodiny. Strništní směsky, jakož i podsevy tvoří rezervu zelené píce, s níž v bilanci krmivové základny nepočítáme.

Důležitou součástí krmivové základny jsou kromě již uvedených hlavních, také různé *vedlejší rostlinné výrobky*, jakými jsou: sláma a plevy, zadní zrní, skrojky a chrást (cukrovky, krmné řepy, tuřín, čekanky), po př. zelinářské a kuchyňské odpadky a j. Nejsou-li výnosy těchto vedlejších výrobků vyčísleny v plánu sklizně — vypočítáme je z výnosů příslušných hlavních výrobků.

Výnosy *slámy*, pokud nejsou zjištěny vážením, vypočítáme z dosažených výnosů zrna a to v tomto poměru: sláma pšeničná 160—200 %, žitná 165—220 %, ječná 110 až 140 %, ovesná 150—180 %, luskovinoobilná 160 %, kukuřičná 140—200 %, sláma krm. luskovin na zrno 140—180 %, jedlých luskovin 120—140 %, olejnin 140 % oproti výnosu zrna příslušné plodiny.

Podíl *zadiny* obnáší vzhledem k celkovému množství sklizeného zrna žita prům. 4 %, pšenice 5 %, jedlých luskovin 8—10 %.

Skrojků cukrovky se získá 40—60 %, *chrástu* krmné řepy, tuřínu, vodnice a čekanky 25—40 %, krmné mrkve 15—20 % oproti váze sklizených kořenů. Ze sklizně raných brambor připadá ke krmným účelům asi 10 % přebraných hlíz a stejné % odpadu z konsumních brambor. Z výnosů *zeleniny* získaný 15% odpad se započítává do produkce zelené píce nebo siláže.

Příjmovou položkou v bilanci krmivové základny tvoří posléze množství zemědělskému podniku vrácených *vedlejších průmyslových výrobků*. Jako protidodávka se navrácí 58 % čerstvých řízků a 0,5 % melasy z váhy cukrovaru dodaných bulev. Podniky, pěstující cukrovku nebo krmnou řepu na semeno, mají nárok na zpětnou dodávku 150—200 q řízků z každého hektaru osetého uvedenými plodinami. Za bramborové hlízy dodané do škrobáren se získá 70 % zdrtek a za hlízy dodané do lihovaru 100—150 % výpalků.

Odpočty

Máme-li stanovit skutečné množství krmiv, jež zůstane k dispozici pro výživu zvířat — musíme od hrubé krmivové základny odpočítat jisté podíly krmiv, které nepřípadnou k účelům krmení. Rozdíl udává rozsah „čisté“ *krmivové základny*, t. j. množství krmiv, jež zůstane k dispozici ke krmení a které představuje příjmovou položku bilance. Od hrubé, v předešlém odstavci naznačeným způsobem vypočtené krmivové základny, se odpočítává:

1. Množství *odprodaných krmiv*, ať již jako povinné dodávky (t. zv. státní výkup) nebo odprodej na volném trhu (t. zv. státní nákup).

2. Množství krmiv vydaných jako *naturální odměny* členům JZD za odpracované jednotky (PJ), nebo STS za vykonané práce podle smluvy.

Uvedené položky, tvořící největší část odpočtů krmivové základny, opíšeme z výkazu o rozdělení rostlinných výrobků; v CVP pro JZD uvedeny v 27. tabulce hlavního plánu a v tab. 10 výrobně-finančního plánu pro ČSSS.

3. *Osivo a sád*. Propočet potřeby osiva předpokládá znalost výměry osevných ploch jednotlivých plodin a velikosti jejich hektarových výsevků. *Výměra osevných ploch* je naplánována v tabul. I. CVP pro JZD a v tab. 6. výrobně-finančního plánu

pro ČSSS; velikost *výsevku* (nebo *výsadbů*) se stanoví podle místních zkušeností. Jinak jsou vodítkem níže uvedené průměrné hektarové výsevky jednotlivých plodin:

K osevu 1 ha orné půdy je zapotřebí 180—200 kg zrna pšenice nebo žita, 180 kg ječmene, 170 kg ovsa, 90—100 kg kukuřice, 20 kg prosa, 150 kg pohanky, 25 kg čiroku, 10 kg řepky, 120 kg lnu na semeno, 200 kg na vlákno. Výsev na 1 ha luskovin pěstovaných v čisté kultuře je takový: vikev 80—100 kg, bob 150—250 kg (podle velikosti zrna), peluška nebo hrách drobnozrnný 140—180 kg, velkozrnný 180—200 kg. Do ozimých luskovino-obilných směsěk kombinujeme 100—110 kg ozimé vikeve a 60—90 kg ozim. žita nebo 95—110 kg ozimé pšenice. V teplejších polohách lze vysévat 30—40 kg ozimé vikeve, 30—60 kg ozimé pelušky s 80 kg žita. Jarní směsky sestavujeme z 80 až 100 kg obiloviny (ovsa, ječmene) a 80—100 kg vikeve. Bramborových hlíz se rezervuje 22—26 q k osazení 1 ha plochy.

Vynásobením hektarových výsevků nebo výsadbů plánovanou výměrou osevních ploch vypočítáme úhrnnou potřebu osiva pro jednotlivé plodiny. K tomuto t. zv. osivovému a sadbovému fondu připočítáme ještě 10—15 % potřeby jednotlivých druhů osiva (nebo sád) jako rezervu (t. zv. zajišťovací fond krmiv). Ve výrobních plánech JZD a ČSSS jsou tyto odpočty vyčísleny ve zvláštní tabulce, takže postačí tyto údaje překontrolovat a doplnit odpočty uskladňovacích ztrát, které v nich nejsou uvedeny.*)

4. Sklizňové a uskladňovací ztráty. Sklizňové ztráty odpočítáváme jen v tom případě, jestliže jsou v plánu sklizně uvedeny brutto výnosy jednotlivých plodin. Sklizňové ztráty činí prům. 5 % zrna obilnin, 8 % zrna luskovin, 4 % bramborových hlíz, 6 % kořenů krmných okopanin, 8 % bulev a 10 % skrojek cukrovky. Výnosy slámy obilnin klizených kombajnem jsou o 5—25 % nižší než obvykle.

Důležitý je správný odhad uskladňovacích ztrát krmiv, vznikajících jednak vyschnutím, jednak zkvášením nebo zkažením (shnitím, splesnivěním), po př. spotřeba nebo znehodnocení krmiv živočišnými škůdci (myši, pilouši, moly a j.). Velikost těchto uskladňovacích ztrát značně kolísá a závisí hlavně na způsobu a délce doby uložení krmiv a na pečlivosti jejich ošetřování.

Ztráty uloženého sena obnáší průměrně 10—15 %, slámy 3—4 %, zrna obilnin 3 %, zrna luštěnin 2 %, silážované zelené píce 10—20 %, řízku a skrojek 15—30 %, bramborové siláže 2—5 %, krmných okopanin uložených v kretech 10—15 %, ve sklepích 15—30 % (podle vhodnosti sklepů a délky doby uložení okopanin).

Propočet potřeby krmiv

Výdajovou položkou v celoroční bilanci krmiv tvoří očekávaná potřeba krmiv; její velikost je závislá na počtu a užitkové výkonnosti zvířat, které budou v příštím roce v podniku chována. Jestliže nejsou projektovány žádné změny těchto početních stavů a užitkovosti — pak ovšem zůstává původní (loňský) plán potřeby krmiv v platnosti. Nejsou-li tyto změny příliš velké — postačí původní plán v některých směrech korigovat. Jinak nutno vypracovat nový plán potřeby krmiv přiměřený projektovanému průměrnému počtu a užitkovosti zvířat. V tom ohledu se opíráme o údaje výhledového plánu živočišné výroby, jehož propočty ročních obrátů stáda a počtu krmných dnů je radno překontrolovat, poněvadž jejich často se vyskytující nesprávnosti nejednou velmi značně skreslují výsledky bilance krmiv.*)

Dalším předpokladem propočtu celoroční potřeby krmiv je znalost potřeby krmiv jednotlivých druhů zvířat a jejich váhových nebo věkových skupin. Za účelem zjednodušení výpočtu této potřeby rozdělujeme krmiva podle jejich přirozené povahy do několika skupin. Jsou to:

*) V CVP pro JZD jsou výpočty množství krmiv, zbývajících ku krmení (t. zv. krmivový fond), vyčísleny v sešitu A, tab. 27 „Rozdělení výrobků rostlinné výroby“. Podobný výkaz je obsažen ve výrobně finančním plánu pro státní statky tab. 10. „Pohyb rostlinných výrobků“.

*) Plánované roční průměry počtu jednotlivých druhů zvířat a jejich skupin jsou vyčísleny v přílohách CVP a to v sešitě D pro skot, E pro prasata, F pro zvířata jednotlivých skupin v různých ročních obdobích. Ve výrobně finančním plánu pro ČSSS jsou plánované početní stavy jednotlivých skupin zvířat uvedeny v tab. 19 „Pohyb stáda“ a to k 31. 12., 31. 3., 30. 6. a 30. 9. Z těchto čtvrtletních údajů je vypočten průměrný počet příslušných skupin zvířat.

1. Sena — všech druhů: luční, z pastvin, vojtěškové a jetelové, vojtěško- a jetelotravní, směškové a j.

2. Krmné slámy, zejména jarních obilnin (ovsa, ječmene), luskovin a luskovino-obilných směsek, travin pěstovaných na semeno a j., včetně příslušných ouhrabků a plev.

3. Zelená píce kosená a spásána, ať již bílkovitá (vojtěšková, jetelová, vojtěško- a jetelotravní, směšková a j.), nebo uhlohydrátová (zelené obilniny, kukuřice, širok, slunečnice, zeleninové odpadky atd.). Do skupiny zelené píce zahrnujeme také skrojky a chrást (listy) cukrovky, krmné řepy, mrkve, čekanky a odpadky zeleniny, pokud jsou zkrmovány v čerstvém stavu.

4. Siláž všech zelených rostlin, jakož i cukrovarských řízků a škrobárenských zdrtek a krmných okopanin (bramborů, krmné řepy, mrkve a j.). K siláži počítáme též pivovarské mláto a lihovarské výpalky.*)

5. Okopaniny: krmná řepa, mrkev, tuřín, vodnice, brambory, topinambury a to jak čerstvé, tak i silážované. Do skupiny okopanin řadíme též krmnou tykev, cukrovarské řízky a škrobárenské zdrtky, pokud jsou zkrmovány v čerstvém stavu (nesilážované).

6. Jadrná krmiva jak statková, tak i přikoupená rostlinného nebo živočišného původu.

7. Do zvláštní skupiny krmiv se řadí mléko a odpadky jeho zpracování (odstředěné mléko, podmáslí, syrovátka).

Ve výhledových výrobních plánech JZD a ČSSS bývá potřeba krmiv pro jednotlivé druhy zvířat a jejich skupiny na příští rok již propočtena, takže postačí zpravidla jen přezkoušet správnost příslušných výsledků.**) Jinak postupujeme známým způsobem, záležitím v použití t. zv. s m ě r n ý c h d á v e k, udávajících průměrnou potřebu jednotlivých skupin krmiv, a to jednak na celý rok úhrnem, jednak na období letního a zimního krmení zvláště.***) Pro povšechnou orientaci postačí jednodušší a rychlejší výpočet celoroční potřeby krmiv bez zřetele k letnímu a zimnímu období. Součin plánovaného průměrného počtu zvířat určité skupiny a příslušných směrných dávek udává roční potřebu krmiv oněch zvířat. Sečtením takto vypočítané potřeby krmiv pro plánovaný počet všech zvířat zjistíme ú h r n n o u roční potřebu jednotlivých skupin krmiv.

Porovnání roční výroby a potřeby krmiv

Dosavadní postup výpočtu výroby a potřeby krmiv je přípravou k vlastní celoroční bilanci, t. j. k p o r o v n á n í množství krmiv, která budou v příštím roce k dispozici s množstvím krmiv, potřebných k zajištění přiměřené výživy plánovaného počtu zvířat. Záleží tedy roční bilance krmiv, účetnický řečeno, ve srovnání dvou položek, z nichž jedna je příjmová, druhá výdajová. Velikost příjmu krmiv se rovná součtu váhy:

1. z á s o b k r m i v, zbylých ze sklizně v minulém roce,
2. v plánovaném roce vyrobených statkových krmiv,
3. v plánovaném roce podniku navrácených vedlejších průmyslových výrobků,

*) Uvedené průmyslové odpadky se přepočítávají na siláž v tomto poměru: 1 q škrobárenských zdrtek se rovná 1 q siláže, 1 q bramborových výpalků se rovná 0,3 q siláže, 1 q pivovarského mláta se rovná 1,2 q siláže.

**) Viz údaje CVP pro JZD sešit A—hlavní plán, tab. 13, 14, 18 a 19 a doplňující údaje pro jednotlivé druhy zvířat v sešitě D, E, F a G. Ve výrobně finančním plánu pro ČSSS je celoroční potřeba a úhrada krmiv vyčíslena v tabulce 22.

***) Tyto celoroční směrné dávky pro jednotlivé druhy zvířat a jejich skupiny (váhové, věkové) nalezneme v běžných příručkách krmné techniky na př. ve spise Dr. J. Herzig a kolektiv: „Základy krmné techniky“, Praha 1951, nákl. Brázdy, nebo ve spise Dr. Z. Munk a Ing. Horák: „Průzkum zemědělských závodů s hlediska krmí-
vové základny“, nákl. ČSAZV, Praha 1955.

4. v plánovaném roce přikoupených krmiv (z ústředního fondu nebo na volném trhu).

Odečteme-li od součtu výše uvedených příjmů krmiv jejich vydání, jehož velikost je dána potřebou plánovaného počtu a užítkovosti zvířat, zjistíme přebytek nebo nedostatek jednotlivých skupin krmiv. Postup výpočtu je znázorněn celoroční bilancí krmivové základny, JZD v řepařské oblasti o výměře 253 ha zemědělské půdy:

Krmiv <i>q</i>	Seno	Krmná sláma	Zelená píce	Siláž	Okopániny	Jadrná krmiva
Příjem krmiv v plánovaném roce:						
Zásoba z minulého roku	1.400	1.160	—	6.100	2.000	556
Vyrobená statková krmiva	1.940	1.950	10.600	5.300	1.850	866
Vrácené průmysl. odpadky	—	—	—	4.900	—	53
Přikoupená krmiva	—	—	—	—	—	677
Úhrnem k dispozici	3.340	3.110	10.600	16.300	3.850	2.152
Potřeba krmiv v plán. roce	2.360	1.490	9.570	7.320	3.480	1.584
Zbývá zásoba na příští rok	980	1.620	—	8.980	370	568
Potřeba krmiv od počátku příštího roku do sklizně*)	1.500	1.200	—	6.700	2.100	608
Přebytek (+), nedostatek (—) <i>q</i>	—520	+420	+1.030	+2.280	—1.730	—40
krmiv proti jejich potřebě %	—22	+28,2	+10,8	+31,1	—49,7	—2,5

Pokud rozdíl mezi početními stavy zvířat a tím i potřebou krmiv v období od 1. I. do sklizně plánovaného roku (na př. 1957) a příštího roku (na př. 1958) nepřesahuje $\pm 10\%$ — lze použít v další tabulce naznačeného zjednodušeného postupu bilance, který lépe vyhovuje potřebám praxe.

Příjem a vydání krmiv v plánovaném roce <i>q</i>	Seno	Krmná sláma	Zelená píce	Siláž	Okopániny	Jadrná krmiva
Vyrobená stat. krmiva a vrácené prům. odpadky	1.940	1.950	10.600	10.200	1.850	919
Přikoupená krmiva	—	—	—	—	—	677
Úhrnem	1.940	1.950	10.600	10.200	1.850	1.596
Potřeba krmiv	2.360	1.490	9.570	7.320	3.480	1.584
Rozdíl + — <i>q</i>	—420	+460	+1.030	+2.880	—1.630	+12
proti potřebě %	—17,8	+30,9	+10,8	+39,3	—46,8	+0,76

*) K vyčíslení potřeby krmiv v tomto období příštího roku (na př. 1958) lze použít údajů CVP, sešit A, tab. 13, které se však vztahují k témuž období běžného roku (na př. 1957). Jestliže však jsou značnější rozdíly mezi početními stavy zvířat v tomto období běžného (1957) a příštího (1958) roku, pak nutno provést příslušné korekce údajů tabulky č. 13, po př. propočítat potřebu krmiv na toto období (t. j. od 1. 1. do sklizně) příštího roku ve zvláštním výkaze.

Srovnáme-li konečné výsledky vyčíslené v této a předcházející tabulce, shledáváme, že aplikací zjednodušeného způsobu bilance vznikají jisté chyby výpočtů, které se pohybují v mezích od 0—8,2 % potřeby krmiv za předpokladu, že početní stavby dobytky se v průběhu příštího roku zvyšují o 10 %. Poněvadž k tak pronikavému zvýšení dochází zřídka, lze zjednodušený způsob bilance krmivové základny použít pro převážnou většinu zemědělských podniků.

Jestliže rozdíl mezi příjmem a vydáním krmiv je kladný, zůstávají jisté, v běžném roce nespotřebované přebytky — bilance krmiv je *a k t i v n í*. Naopak zase, je-li tento rozdíl záporný, mluvíme o schodcích (nedostatecích, deficitech) krmiv — bilance je *p a s i v n í*. Rozumí se, že požadavkem je *v y v á ž e n á* bilance krmiv, neboť pak je zaručena výživa zvířat v budoucím roce. V tom případě se příjem krmiv rovná jejich vydání a tedy nevznikají žádné rozdíly (ani přebytky ani schodky) mezi nimi. S ohledem na možnost neúrody se však nespokojujeme s dosažením prosté bilanční rovnováhy — nýbrž požadujeme, aby koncem roku zůstaly k dispozici jisté *p ř e b y t k y* krmiv, jimiž se postupně vytváří a doplňuje jistá rezerva — t. zv. *z a j i š ť o v a c í f o n d* krmiv. Uvedené platí zejména o seně, siláži a krmné slámě, jejichž rezerva má činit asi $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{4}$ jich roční potřeby.

V praxi zpravidla nedochází k naprosté aktivní nebo pasivní bilanci krmiv. Nejčastěji se stává, že některých krmiv je přebytek, jiných nedostatek. Tak na př. v řepařské oblasti se nezdíká nedostává sena a okopanin, kdežto siláže bývá zde nadbytek. Naopak zase, pro horská a bramborářská hospodářství je charakteristický přebytek sena a okopanin, ale siláže, po př. slámy mívají málo. V produkci jadrných krmiv je deficitní převážná většina zemědělských podniků všech výrobních oblastí. Je zřejmé, že nevyvážená bilance krmiv je podstatnou *z á v a d o u*, jejíž odstranění je prvořadým úkolem cílevědomé a úspěšné organizace živočišné výroby.

Způsoby vyrovnání roční bilance krmiv

Způsobů, jak lze vyrovnat celoroční bilanci krmiv, je několik. Nejdůležitější z nich jsou tyto:

1. **Zvýšení hektarových výnosů pícnin** aplikací vhodných agrotechnických opatření. V tom směru má velký význam volba vhodných druhů a odrůd pícnin, které dávají v daných klimatických a půdních podmínkách největší a nejjistější výnosy. Neméně důležitými prostředky k zvýšení hektarových výnosů pícnin jsou: jich vhodné zařazení do účelně uspořádaných osevních postupů, včasné a správné provedení přípravy půdy, hnojení, setby, sklizně a jejího uložení. Tu třeba připomenout, že naplánováním vysokých výnosů pícnin, aniž byly předem splněny uvedené podmínky, by se docílilo vyrovnání krmivové bilance jen na papíře, ale nikoliv reálně.

2. Nelze-li docílit bilanční rovnováhy zvýšením *h a* výnosů pícnin, nutno přistoupit k *r o z š í ř e n í* jejich osevné plochy, ale nikoliv na úkor plnění předepsaných povinných dodávek rostlinných výrobků. V mnohých případech není jiného východiska než zavést rozsáhlejší pěstování vhodných *m e z i p l o d i n*, zejména svým značným obsahem živin velmi hodnotných luskovino-obilných směsek. Výnosy strništních směsek, jakož i podseví, jsou namnoze nejisté, proto s nimi v bilanci nepočítáme, považujeme je jen za rezervu zelené píce.

3. Úpravou *p o m ě r u* osevních ploch jednotlivých druhů pícnin tak, aby byly nejenom vyrovnány bilanční difference příslušných skupin krmiv, ale byl také upraven poměr mezi produkcí bílkovin a škrobových jednotek v nich obsažených. V tom ohledu obzvláště důležitým opatřením je zvýšení produkce krmiv bohatých bílkovinami (zejména vojtěšek, jetelů a krmných luskovin).

4. Úpravou *r o z s a h u* konzervace (sušením, silážováním) se docílí správného poměru mezi množstvím vyrobené zelené píce, sena a siláže a zároveň se tím vyrovnávají bilanční difference uvedených skupin krmiv. Přebytky některých objemných krmiv (na př. bramborových hlíz nebo cukrovarských řízků) lze sušením přeměnit na hodnotná jadrná krmiva. Je zřejmé, že tyto způsoby konzervace, jimiž

se upravuje poměr mezi krmivý šfavnatými a suchými nebo objemnými a jadrnými, znamenají vlastně jen přesun krmiv z jedné skupiny do druhé, aniž by se tím zvyšoval obsah stravitelných živin krmivové základny.

5. Vzájemnou náhradou lze schodky deficitních krmiv vyrovnat přebytky jiných krmiv, která mají podobné vlastnosti, t. j. účinky dietetické a specifické, obsah sušiny, poměr mezi strav. bílkovinami a škrobovými (nebo ovesnými) jednotkami. Samozřejmým požadavkem je, že množství krmiv, která navzájem nahrazujeme, musí býti svým obsahem živin ekvivalentní.

Přibližně počítáme, že jednotlivé druhy krmiv lze navzájem nahradit v tomto poměru:

1 q sena = 4—4,5 q zelené píce = 2 q jařinné slámy = 0,4—0,6 q jadrných krmiv.

1 q zelené píce = 0,22—0,25 q sena = 1—1,2 q siláže zelené píce téhož druhu.

1 q čerstvých řepných skrojků = 1 q silážovaných skrojků = 1 q zelené bílkovité siláže = 0,8 zelené bílkovité píce.

1 q silážované bílkovité zelené píce = 1 q čerstvých nebo silážovaných skrojků cukrovky = 0,8 čerstvé zelené bílkovité píce.

1 q silážované uhlohydrátové zelené píce = 1 q čerstvé zelené uhlohydrátové píce = 1—1,2 silážované nebo čerstvé krm. řepy (i s chrástem).

1 q čerstvých brambor = 0,9 q silážovaných brambor.

1 q jadrných krmiv = 1,7—2,3 q sena = 7—10 q zelené bílkovité píce.

Krmiva značně odlišných vlastností (nestejného poměru živin, objemu, obsahu sušiny, dietetických a specifických účinků), lze vzájemně nahrazovat jen částečně (nejvýše asi z $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$). Nahrazují-li se bílkovitá krmiva uhlohydrátovými — rozšiřuje se tím poměr mezi strav. bílkovinami a škrobovými jednotkami. Má-li býti tento poměr upraven na původní míru, je třeba nedostávající se bílkoviny doplnit vhodným krmivem. Tak na př. jestliže v bilanci krmiv se objevuje schodek 420 q sena a přebytek 850 q krmné slámy — je tím sice nedostatek škrobových jednotek, ale nikoliv strav. bílkovin, zhruba vyrovnán. Tyto živiny musí býti proto doplněny přiměřeně zvýšenou produkcí statkových nebo příkupem jadrných bílkovitých krmiv.

Souhrn

Úkolem této práce je upřesnění metodických zásad sestavování celoroční bilance krmivové základny a jich aplikace v plánování zemědělské výroby. Význam řešení tohoto úkolu vyplývá ze skutečnosti, že sestavování bilance krmiv je jednou z nejdůležitějších podmínek úspěšné organizace zemědělského podniku, neboť její výsledky jsou směrodatným vodítkem pro účelné uspořádání osevních a krmných plánů a pro stanovení přiměřených početních stavů dobytka.

Výhledová (čili perspektivní — na rozdíl od retrospektivní) bilance — může býti zpracována buď s hlediska krmiv nebo živin. Ačkoliv oba tyto způsoby bilance mají své přednosti a se doplňují, přece první z nich vyhovuje lépe potřebám zemědělské praxe. Nejvhodnější dobou sestavování výhledové bilance je počátek roku, kdy jsou již k dispozici výsledky účetních uzávěrek, jakož i předběžných plánů pro rostlinnou a živočišnou výrobu.

Nejčastější závady vlastního postupu propočtu rozsahu krmivové základny jsou: hektarové výnosy pícnin nebývají správně naplánovány, nepřihlíží se k produkci vedlejších rostlinných výrobků (zejména zadiny, kuchyňských a zelinářských odpadků, přebraných hlíz a j.) a neodpočítávají se přiměřené ztráty zásob krmiv, vznikající v průběhu jich uložení. Neméně často se chybuje nesprávným výpočtem redukováného počtu jednotlivých druhů zvířat a jejich věkových skupin, nebo použitím nevhodných dávek krmiv, potřebných k jich celoroční výživě.

Nejjednodušší způsob bilance krmivové základny záleží v porovnání množství krmiv v plánovaném roce vyrobených nebo přikoupených s jejich potřebou v tomtéž časovém období. Tento způsob bilance dává však uspokojivé výsledky jen v těch případech, jestliže průměrný počet zvířat a jejich užitkovost v následujícím roce se nezmění více než o 8–10 % proti plánovanému roku. Jinak se doporučuje započítat v bilanci do příjmu počáteční zásobu krmiv, (která zůstala z minulého roku), a do vydání potřebu krmiv v období od počátku až do sklizně roku následujícího po roce plánovaném.

Výsledky celoroční bilance krmivové základny jsou východiskem k návrhům na její vyrovnání, t. j. na odstranění stávajících schodků jednotlivých skupin krmiv. Tohoto vyrovnání (vyvážení) bilance lze dosáhnout buďto přiměřeným zvýšením hektarových výnosů příslušných pícnin, po př. rozšířením jejich výměry, úpravou rozsahu konzervace zelené píce sušením a silážováním nebo posléze náhradou deficitních krmiv nadbývajícími krmivy podobných vlastností (obsahu živin a sušiny, dietetických a specifických účinků).

Literatura

Celoroční výrobní plán JZD, část A až G. — Dr. J. Herzig a kolektiv: Základy krmné techniky, nákl. Brázdy, Praha 1951. — Dr. Z. Munk a Ing. L. Horák: Průzkum zemědělských závodů s hlediska krmivové základny, nákl. ČSAZV, Praha 1955. — Dr. L. Kameníček: Vyšetření celoroční bilance krmivové základny v jednotlivých výrobních typech s hlediska státního vyhledového plánu na rok 1960. Závěrečná zpráva VÚK Brno 1956. — Z. Petříček a V. Cetl: Jak sestavovat celoroční výrobní plán v JZD. Praha 1956, Stát. nakladatelství. — Směrnice k statistickým výkazům o zemědělské výrobě a pracovnících stát. statků, Praha 1956, nakl. SÚS. — Výrobně-finanční plán státního statku, Praha 1956. — Ing. J. Neumann a Ing. V. Chalupný: Základy organisace JZD, Praha 1956, Stát. nakladatelství.

Методические основы составления годового баланса кормовой базы и применение их при планировании сельскохозяйственного производства

Автор поставил себе целью в этой работе уточнить методические основы составления баланса кормовой базы и применить их при планировании сельскохозяйственного производства. Значение решения этого задания вытекает из того, что составление баланса кормов является одним из наиболее важных условий успешной организации сельскохозяйственного предприятия, так как результаты его служат руководящим началом для целенаправленного составления посевных и кормовых планов и для определения соответствующего количества поголовья скота.

Перспективный (в отличие от ретроспективного) баланс может быть разработан с учетом кормов или питательных веществ. Хотя оба эти типа составления баланса имеют свои преимущества и взаимно дополняются, все же первый из них в большей мере отвечает требованиям сельскохозяйственной практики. Наиболее подходящим временем для составления перспективного баланса является начало года, когда имеются в распоряжении сведения бухгалтерского отчета, а равно сведения по предварительным планам растениеводства и животноводства.

К наиболее частым недостаткам при самостоятельном расчете объема кормовой базы следует отнести то, что: урожайность кормовых культур не бывает правильно запланирована, не принимается во внимание производство побочных рас-

тительных продуктов (в особенности отхода зерна, кухонных и огородных отбросов, отсортированных клубней) и не отсчитываются средние потери запасов кормов, возникающие в период их хранения. Не менее часто делаются ошибки вследствие неправильного расчета сниженного поголовья отдельных видов животных и их возрастных групп, или же при применении неподходящих кормовых рационов, необходимых для кормления их в течение года.

Самый простой способ баланса кормовой базы находится в зависимости от выравнивания количества кормов, изготовленных в течение планированного года или прикупленных, с их расходом в течение того же самого периода времени. Этот способ баланса дает, однако, благоприятные результаты только в тех случаях, когда среднее поголовье животных и их продуктивность в следующем году не изменится больше чем на 8—10 % по сравнению с планированным годом. Кроме того рекомендуется включить в приходную часть баланса первоначальные запасы кормов (которые остались от прошлого года), а в расход — потребность в кормах в течение времени от начала года до уборки урожая следующего года после планированного.

Результаты годового баланса кормовой базы являются исходными данными для проекта выравнивания его, т. е. для устранения возникающего дефицита по отдельным группам кормов. Этого выравнивания (сбалансирования) баланса возможно достичь соответствующим повышением погектарных урожаев соответствующих кормовых культур, в некоторых случаях расширением их посевных площадей, регулированием объема консервированных зеленых кормов, сушкой и силосированием или же, наконец, заменой дефицитных кормов кормами, имеющимися в изобилии и обладающими аналогичными качествами. (Содержание питательных веществ и сухих веществ, диететическое и специфическое действие.)

Methodische Grundsätze der Zusammenstellung der Jahresbilanz der Futterbasis und ihre Applikation in der landwirtschaftlichen Produktionsplanung

Die Aufgabe dieser Arbeit ist die Präzisierung methodischer Grundsätze der Zusammenstellung von einer ganzjährigen Bilanz der Futterbasis und die Applikation dieser Grundsätze in der landwirtschaftlichen Produktionsplanung. Die Bedeutung der Lösung dieser Aufgabe geht aus der Tatsache hervor, daß die Zusammenstellung der Futtermittelbilanz eine der wichtigsten Bedingungen einer erfolgreichen Organisation des landwirtschaftlichen Betriebes ist, denn ihre Ergebnisse bilden eine maßgebende Richtlinie für eine zweckmäßige Fruchtfolgen- und Futterplanregelung und für die Festlegung angemessener Viehbestände.

Die perspektive Bilanz (zum Unterschied von der retrospektiven) kann entweder vom Gesichtspunkt der Futtermittel, oder der Nährstoffe bearbeitet werden. Obzwar beide dieser Bilanzarten ihre Vorteile haben und sich gegenseitig ergänzen, entspricht jedoch die erstere besser den Ansprüchen der landwirtschaftlichen Praxis. Die geeignetste Zeit zur Zusammenstellung der perspektiven Bilanz ist der Jahresbeginn, wo die Ergebnisse der Rechnungsabschlüsse und der vorläufigen Pläne der Pflanzen- und Tierproduktion bereits zur Verfügung stehen.

Die häufigsten Hindernisse des eigentlichen Fortganges der Futterbasisberechnung sind die folgenden: die Hektarerträge von Futterpflanzen pflegen nicht richtig geplant zu sein, es wird keine Rücksicht zur Erzeugung von Nebenprodukten (namentlich von Hintergetreide, Küchen- und Gemüseabfällen, überklaubten Knollen usw.) genommen und es werden angemessene Verluste von Futtermitteln, welche im Laufe ihrer Aufbewahrung entstehen, nicht abgerechnet. Desgleichen werden durch

unrichtige Berechnung der reduzierten Anzahl einzelner Tiergattungen und ihrer Altersklassen, oder durch Anwendung ungeeigneter für ganzjährige Ernährung notwendiger Futterrationen Fehler begangen.

Die einfachste Bilanzart der Futterbasis beruht in einem Vergleich der im geplanten Jahr erzeugten oder zugekauften Futtermittel mit ihrem Bedarf in demselben Zeitabschnitt. Diese Bilanzweise ergibt befriedigende Resultate nur in den Fällen, wenn die Durchschnittszahl der Tiere und ihre Leistung im folgenden Jahr nicht mehr als um 8—10 % im Vergleich mit dem geplanten Jahr abweicht. Sonst empfiehlt es sich in der Bilanz in die Einnahme die Anfangsvorräte von den vom Vorjahr gebliebenen Futtermitteln und in die Ausgabe den Futtermittelbedarf im Zeitraum von Anfang bis zu der dem geplanten Jahr folgenden Ernte beizurechnen.

Die Ergebnisse der Jahresbilanz der Futterbasis bilden den Ausgangspunkt zu den Entwürfen ihres Ausgleiches, d. h. der Beseitigung der bestehenden Defizite einzelner Futtermittelgruppen. Dieser Bilanzausgleich kann entweder durch angemessene Erhöhung der Hektarerträge der betreffenden Futterpflanzen, bzw. durch Erweiterung ihrer Areals, durch Regelung des Ausmaßes der Grünfütterkonservierung mittels Trocknen und Einsilieren, oder durch Ersatz fehlender Futtermittel mittels überschüssiger Futtermittel ähnlicher Beschaffenheit (Nährstoff- und Trockenmassegehalt, diätetischer und spezifischer Wirkung) erzielt werden.

Jančařík A.: Druhý příspěvek k fyziologii kapří digesce — trávení škrobu endogenními enzymy kapra	
Второе сообщение по вопросу физиологии дигерирования у карпов: усвоение крахмала эндогенными ферментами карпа	
Second Contribution to the Physiology of the Digestion in the Carp: Digestion of Starch by the Endogenous Enzymes of the Carp	657
Hanáček S., Mašek N., Tyleček J.: Výsledky pokusů se zkrmováním kukel bource morušového jatečným prasatům	
Результаты опытов кормления убойных свиней куколками шелковичных червей	
Results of Experiments in Feeding Mulberry Worm Cocoons to Pigs Fattened for Slaughter	
Ergebnisse der Fütterungsversuche mit Seidenraupenpuppen an Mastschweinen	671
Janeček V., Müller Z.: Výsledky pokusů s antibiotiky ve výživě ryb	
Результаты опытов с антибиотиками при кормлении рыб	
Results of Experiments with Antibiotics in the Feeding of Fish	
Versuchsergebnisse mit Antibiotika bei Ernährung der Fische	689
Sevčík J., Valášek F.: Ekonomické hodnotenie výkrmu ošípaných suchými jadernými krmivami s ľubovlným skrmovaním, pri použití automatického podávania krmív na princípe šnekového dopravníku	
Экономическая оценка откорма свиней сухими концентрированными кормами в доволь- и использования автоматической подачи кормов на принципе червяного транспортера	
Economic Evaluation of the Feeding of Pigs with Dry Grain Fodders, Using Self-Feeding Method by Means of Automatic Augur-Conveyor Feeding	
Ökonomische Bewertung der Schweinemast mit trockenem Kraftfutter ad libitum, unter Anwendung eines Schnecken-transporteurs, zum automatischen Verabreichen der Futtermittel	709
Kameníček L.: Metodické zásady sestavování celoroční bilance krmivové základny a jejich aplikace v plánování zemědělské výroby	
Методические основы составления годового баланса кормовой базы и применение их при планировании сельскохозяйственного производства	
Methodische Grundsätze der Zusammenstellung der Jahresbilanz der Futterbasis und ihre Applikation in der landwirtschaftlichen Produktionsplanung	729

Socialistická věda pomáhá socialistické praxi

Dyk-Klimeš-Zavadil:

CIZOPASNÍCI A INVASNÍ CHOROBY DRŮBEŽE

Autoři seznamují ve své knize nejprve s pojmem cizopasnictví, výskytem cizopasníků u nás, vztahy mezi prostředím a uplatněním parazitů a vlivem chovných podmínek. Další kapitoly se zabývají vyšetřováním živé a mrtvé drůbeže na parazity a přinášejí podrobný popis nových metod.

Hlavní kapitoly knihy podávají obraz o cizopasných prvocích a nemocích, jež vyvolávají, dále o cizopasných červech a konečně o členovcích i onemocněních, která mohou drůbeži způsobit roztoči a hmyz. Podle toho, jak často se u nás jednotlivé druhy chorob vyskytují a jak vážně mohou poškodit chovy, jsou popsány podrobněji nebo jsou jim věnovány jen stručné zmínky. Zvláštní pozornost je věnována novým způsobům chovu drůbeže, při nichž je třeba zcela plánovitě sledovat a zabezpečovat zdravotní stránku. U prvků, červů a členovců, cizopasících v peří, kůži i vnitřnostech a tělesných dutinách drůbeže není zapomenuto ani na druhy méně běžné a hlavně na ty, jež by mohly být zavlečeny ze sousedních zemí nebo s importovaným plemenným materiálem. Ve zvláštní souhrnné kapitole na konci knihy je probrána prevence a terapie parasitů drůbeže, která je základem všech snah o zabránění ztrát a zvýšení užitkovosti drůbeže jak hrabavé, tak vodní, holubů i pernaté lovné zvěře.

Autoři svou knihou vyplnili v dosavadní literatuře mezeru o nemocích drůbeže, v níž se parasitům nedostávalo rozsahu úměrného jejich závažnosti.

Stran 187, 132 kreseb a fotografií, cena vázaného výtisku 24,30 Kčs.

Objednávky zasílejte přímo na adresu:

Československá akademie zemědělských věd,

administrace časopisů,

Slezská 7, Praha XII.