

SBORNÍK
ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

Živočišná výroba

11

ROČNÍK 2 (XXX) – PRAHA, LISTOPAD 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-05435



1884 - 1957

KE 40. VÝROČÍ VELKÉ SOCIALISTICKÉ ŘÍJNOVÉ REVOLUCE

Akademik Karel KOUBEK

Lidstvo ve svých dějinách prodělalo již mnoho převratů a změn, z nichž mnohé měly jen omezený význam, i když probíhaly s velkou intenzitou, jiné znamenaly podstatné přeměny a mezníky ve vývoji člověka i přesto, že jejich význam byl součastníky někdy zlehčován.

Od Velké říjnové revoluce nás dělí teprve jeden lidský věk, avšak její význam a účinky přesahují události mnoha staletí.

Proč se tato revoluce stala neutuchající a zachvacující nyní již třetinu lidstva a pokračuje stále i v zemi svého vzniku. Je to proto, že jejím konečným cílem je splnění oněch tužeb lidstva, které prostupují celou historií a přece nikdy nedospěly tak blízko své realizace, jako právě vytvoření hospodářské socialistické soustavy.

Základní změnou vlastnictví výrobních prostředků bylo totiž znemožněno vykořisťování člověka člověkem, ustal tu nesmiřitelný rozpor mezi třídou vykořisťovatelů vlastníčích výrobní prostředky a třídou vykořisťovaných, odkázaných jen na práci svých rukou a hlav. Objevuje se tu nyní nový svět, dosud netušených možností, rozmachu výroby, jejíž vzestup a plody nejdou však převážně k prospěchu jedněch a k zotročování druhých, nýbrž zajišťují dosažení blahobytu, rovnosti a štěstí všeho lidu. Vyplývá z toho dále osvobození lidstva od nebezpečí krise a válek, které nezbytně provázely kapitalismus.

Vedoucí silou osvobozených mas stala se Komunistická strana Sovětského svazu. Pod jejím prozíravým vedením podařilo se rozpoutati tvůrčí schopnost všech pracujících a využití všeho obrovského a téměř nevyčerpatelného přírodního bohatství velké Sovětské vlasti, takže z někdejší zaostalé země se stala druhá největší průmyslová mocnost. Průmyslová výroba se totiž znásobila 33×. Tento nikdy před tím nedosažitelný a dosud neutuchající rozsah výroby zajišťuje Sovětskému svazu, aby v nejkratší době dosáhl v průmyslové výrobě světového prvenství a dokumentoval tak jasně přednosti socialistické soustavy před kapitalistickou.

Také sovětské zemědělství prodělává svůj prudký vzestup. Jedním z prvních činů sovětské vlády bylo vydání „Dekretu o půdě“, jím byla předána půda do rukou lidu, rolnictvo bylo tím osvobozeno od placení pachtovného z půdy i ostatního vykořisťování velkostatkáři.

Hned v prvních letech muselo osvobozené sovětské zemědělství prodělat těžkou zkoušku občanských válek, z nichž sice vyšla vítězně, ale hospodářsky značně oslabeno. Následující rychlý rozvoj dokumentovaný dosažením předválečné úrovně výroby nepostačil však tempu rozvoje průmyslu, neboť do té doby zemědělství stále zůstávalo malovýrobou roztržštěnou do 25.000.000 zemědělských usedlostí. Rychlý pokrok nebyl proto možný bez přechodu k velkovýrobě. To konečně potvrzuje i vývoj zemědělství v kapitalistickém světě, jenže tam rostou větší celky zemědělských usedlostí ozebračováním a vykořisťováním malých rolníků, kteří postupně svou půdu ztrácejí.

Socialistická cesta k zemědělské velkovýrobě dala vznik kolchoznímu zřízení, v němž rolníci se dobrovolně rozhodují využít výhod velkovýroby před malovýrobou. Je to cesta, jejíž základy položili již Marx a Engels a kterou ekonomicky rozpracoval Lenin ve stati „O družstevnictví“, uveřejněné již v roce 1923. Tento plán se počal realizovat na počátku první sovětské pětiletky. Po

překonání prvých obtíží, nastal pak rychle další růst zemědělské výroby, charakterizovaný jejím zprůmyslňováním, mechanisací, využitím traktorů i ostatních pokrokových prostředků.

Tento růst byl do značné míry ohrožen hitlerovskou invasí. Díky však jednotnému řízení výroby bylo sovětské zemědělství s to rychle přemístit těžiště své výroby z okupovaných západních částí do vnitrozemí a na východ, čímž stoupla intenzita výroby v těchto dosud málo využívaných oblastech.

Po vítězné druhé světové válce pokračoval sice rozvoj zemědělství, ale opět nepostačoval tempu rozvoje průmyslu, naopak jeho opožděný vývoj nebezpečně ohrožoval proporcionální rozvoj obou hlavních složek národního hospodářství. Toto nebezpečí zaostávání zemědělské výroby bylo odhaleno na plenárním zasedání ÚV KSSS v roce 1953 prvním tajemníkem ÚV strany s. N. S. Chruščevem. Byl to doplněk k dalšímu rychlému rozvoji, zvláště úseku živočišné výroby. Tento rozvoj je dokumentován úkoly VI. pětiletky, v níž má zemědělská výroba vzrůst o 70 %, při čemž výroba živočišných produktů se má zdvojnásobit. Výsledky, které byly již nyní dosaženy, ukazují, že tento plán bude splněn a že Sovětský svaz se přiblíží ke stanovenému cíli dosáhnout a předstihnout výrobou potravin i nejvyspělejší státy světa.

Tyto velké úspěchy jsou opět výsledkem podchycení a rozvíjení iniciativy milionů rolníků sdružených v kolchozech a již nyní odměňovaných za své úsilí téměř zdvojnásobeným zlepšováním jejich životní úrovně.

Důležitou oporou tohoto rozmachu je však také rychlé a důsledné uplatňování nejnovějších vymožeností vědy a techniky v zemědělství. Jsou to úspěchy vědy opírající se o dialektický materialismus, založené Timirjasevem a Villiamsem a dovršené Mičurinem, který ukázal jak je možno využívat poznatků o přírodě ke stálému jejímu lepšímu přizpůsobení ve prospěch lidstva.

Říjnová revoluce zastihla náš národ na konci první světové války a uspíšila po staletí našimi vlastenci připravované osvobození z cizáckého jařma. Teprve jejím úderem se tato staletá tužba stala reálnou skutečností. Význam říjnové revoluce byl nám však skreslován a zamlžován a teprve, když jsme byli osvobozeni od nové poroby vítěznou Sovětskou armádou, dostalo se nám současně možnosti vstoupit do socialistického tábora a zahájit novou etapu našeho národního rozvoje, v níž je nám Sovětský svaz nejen vzorem a učitelem, ale také zárukou úspěchů. Také u nás dochází nyní k velkému rozvoji družstevní zemědělské velkovýroby. Nyní je na našich vědeckých a výzkumných pracovnících, aby vedení velkými sovětskými vzory, byli vždy připraveni pomoci rozvoji živočišné výroby řešením jejich nejdůležitějších problémů, které při prudkém rozvoji před námi vyvstávají.

Pro nejbližší budoucnost je to rozpracování a uvedení do života nové technologie živočišné výroby, která má skoncovat s nevyhovujícími formami malovýrobními a nastolit velkovýrobu, opřenou o využití vymožeností vědy a techniky, osvobozující zemědělce od dřiny a vedoucí ke snížení výrobních nákladů a úspore investic.

Jako první úloha z tohoto úseku je uplatnění velkovýroby v chovu skotu, neboť toto základní odvětví živočišné výroby je nutno co nejrychleji rozvinout a opřít o něj i rozvoj ostatních úseků zemědělské výroby. Přispět ze všech sil ke splnění tohoto našeho závazku ke 40. výročí Velké říjnové revoluce je povinností všech členů II. odboru — (živočišné výroby) Československé akademie zemědělských věd, včetně všech pracovníků ústavů, spadajících do jeho působnosti.

Věříme, že všichni tito pracovníci se budou cítit plně odpovědnými za úroveň živočišné výroby v našich JZD a plně se přičiní o její vzestup.

Příspěvek k biochemickým a krmným hodnotám obilních klíčků jako zdrojů vitamínu E

I*)

К вопросу биохимической и кормовой ценности зерновых ростков
как источника витамина E

Study of Biochemical and Fodder Value of Grain Sprouts as Sources of Vitamin E
of Differing Biological Effect

Ein Beitrag zur Frage der biochemischen Werte und Futterwerte von Getreidekeimen
als Vitamin E — Quellen von biologisch verschiedener Wirksamkeit

Z. MÜLLER, Z. ŽENÍŠEK, V. LAUTNER

ÚKZÚZ — Laboratoře pro zemědělskou biochemii Praha VIII., ředitel ústavu
ing. J. Fořt

Došlo dne 17. III. 1957

Úvod

Obilní klíčky byly předmětem zájmu již mnoha pracovníků. U nás v tomto směru byly první průkopnické práce K ř í ž e n e c k é h o (1922, 1925), P o d h r a d s k é h o (1925), Š p i n k y (1924) a jiných, kteří se zabývali získáváním a aplikací vitaminů, případně vitaminových koncentrátů z obilních klíčků jako hlavních zdrojů vitamínu E.

Dosavadní způsob výroby koncentrátů vitamínu E pro krmné účely byl založen na získání klíčkového oleje z pšeničných klíčků. Klíčkový olej se velmi osvědčil v mnoha drůbežárnách státních statků, JZD i soukromého sektoru a záhy se prokázalo, že použití klíčkového oleje ve velkochovech snižuje podstatně ztráty, jak pokud jde o mladou drůbež (zabraňuje vzniku nutriční encephalomalacie a exudativní diathesy), tak i pokud jde o použití klíčkového oleje u chovných slepic. U těch se mocně uplatňuje vliv vitamínu E, případně klíčkového oleje, na oplození, líhnivost vajec a na vitalitu kuřat.

Olej z pšeničných klíčků se získává extrakcí. Tento způsob výroby klíčkového oleje je poměrně nákladný, a proto jsme se zajímali s kolektivem celého pracoviště především o levnější surovinu pro jeho výrobu. Při hledání nových zdrojů jsme zjistili, že Slovenské škrobárny, n. p. v Bolerazi u Trnavy, produkují týdně odpad 15 tun kukuřičných klíčků. Tyto kukuřičné klíčky obsahují 45–55 % tuku, který s výživného hlediska představuje bohatý zdroj zejména

*) II. část práce bude publikována v č. 12/1957 Ž. V.

tokoferolu. Při extrakci alkoholu je olej bohatý i na vodorozpustné vitaminy, při čemž jde hlavně o vitaminy skupiny B.

V kukuřičných klíčcích je zastoupeno poměrně značné množství různých vitaminů, udává se zhruba asi 17.

Z kukuřičných klíčků z Bolerazu se dnes v podniku Palma v Novém Městě n. Met. získává olej, jehož se používá převážně k výrobě mýdla. Materiál, který zbude po vylisování, jsou v podstatě kukuřičné pokrutiny, tedy lisované kukuřičné klíčky, které obsahují ještě 15–18 % tuku. Tento tuk je bohatý na tokoferol, a to bohatší než kukuřičné klíčky samotné.

Z ostatních obilních klíčků rozeznáváme v podstatě dva druhy pšeničných a jeden druh žitných klíčků. Klíčky z pšenice jsou „čistírenské“ a „mlýnské“, klíčky žitné jsou jen „čistírenské“. Čistírenské klíčky se získávají při procesu čištění zrna, po jeho oloupání, a to vytříděním.

I. Obsah klíčků v obilkách

Obilnina	% klíčků
kukuřice	12–15
pšenice	2–5
žito	3,5–6,7

Mlýnské klíčky (pšeničné) se získávají během mletího procesu vytříděním při prosívání. Obojí se hodí dobře ke krmným účelům. Vzhledem, resp. tvarem se od sebe liší. Čistírenské klíčky mají celistvý tvar, kdežto klíčky mlýnské mají tvar drobných, stejnosměrných šupinek (K o z á k, 1956). Čistírenské klíčky jsou lépe uchovatelné, neboť bunice tukové nejsou v těchto klíčcích mlýnským technologickým procesem porušeny. Proto tuk v těchto klíčcích tak snadno nežlukne. Obilní klíčky jsou v různých obilkách obsaženy v různém množství. V tab. I. je uveden obsah klíčků v obilkách (v procentech) u kukuřice, pšenice a žita. Vidíme, že kukuřice má poměrně největší obsah klíčků ve své obilce (12–15 %). Poměrně vysoký obsah má též žito. Nejméně obilních klíčků v procentech k váze obilky má pšenice.

Literární přehled

Vitamin E byl v roce 1927 objeven E v a n s e m (Hamsík, 1950), který je také v roce 1936 isoloval. Z počátku se soudilo, že tento vitamin má vliv především na plodnost, odkud mu byl přisouzen původní název vitamin antisterilní. Později se však prokázalo, že jeho význam je v podstatě širší (viz S c h r e i b e r, 1955). Vitamin E nemá přímý vliv na ovulaci nebo říji, ale ovlivňuje vývin plodu a zpravidla při jeho trvalém nedostatku u březích matek dochází k potracení plodu, u kuřat k uhynutí zárodku (P o p o v, 1954). Živočišný organismus zpravidla nedovede si sám vytvořit vitamin E a je odkázán na jeho příjem z potravy. Vitamin E, jakožto látka v tuku rozpustná, se může vstřebávat pomocí žluče, takže poruchy vyměšování žluče mohou být příčinou nedostatku vitaminu E v těle, i když je ho v potravě dostatečné množství. Do zásoby se vitamin E ukládá hlavně v kosterním svalstvu, v játrech, slezině, v pankreatu.

Vitamin E (tokoferol) obsahuje tři hlavní druhy tokoferolu, a to β -tokoferol, α -tokoferol a γ -tokoferol. Velmi zajímavé je, že evropské oleje jsou nejbohatší na β -tokoferol, zatím co americké mají nejvíce α -tokoferolu se stopami γ -tokoferolu. Nejvíce je rozšířen α -tokoferol v oleji z klíčků pšeničných a v oleji bavlníkovém, kde se vyskytuje spolu s β -tokoferolem. V oleji z klíčků kukuřičných je hlavně γ -tokoferol s α -tokoferolem.

V tab. II je znázorněna biologická aktivita jednotlivých tokoferolů a dále jejich antioxydační účinnost.

Z tabulky II, která je sestavena podle sovětských pramenů (Trufanov a Goljarkin, 1952) vidíme, že biologická aktivita směrem k vyšší antioxydační účinnosti u jednotlivých tokoferolů rapidně klesá. Tak na příklad δ -tokoferol má jen 1 % biologické aktivity α -tokoferolu.

Antioxydační účinnost je velmi důležitá vlastnost pro stabilitu nejen tokoferolů, ale především i pro ostatní, oxidaci podléhající vitaminy, případně provitaminy, zvláště vitamin A, nebo karoten konečně z xantofylů i kryptoxanthin.

Účinností tokoferolů s vyšším antioxydačním působením snižuje se zvláště oxydace důležitého provitaminu A β -karotenu, případně samotného vitaminu A v organismu. Tím dochází k lepšímu hospodaření s tímto důležitým růstovým faktorem. Tento významný synergický účinek vitaminu E k vitaminu A má pro praxi, zejména u nás, velký význam, neboť v krmných dávkách bývá zpravidla nedostatek vitaminu A, případně jeho provitaminu.

Z nedostatku vitaminu E v krmných dávkách vyplývá řada poruch různé se projevujících u různých druhů hospodářských zvířat. U kuřat — upozorňuje zvláště Ames (1956) na projevení se nedostatku vitaminu E typickou nutriční encephalomalacií nebo příznaky exudativní diathesy a svalové dystrofie. U starších zvířat se spíše může vyvinout silná dystrofie svalů při nedostatku vitaminu E dříve, než ostatní příznaky. Odumírání embryí a tím i špatná líhivost bývá zhusta podmíněna silným nedostatkem tohoto faktoru. Zvláště zvýšená potřeba vitaminu E byla autorem pozorována při rychlém růstu, hlavně při rychlovýkrmu kuřat a při použití krmiv s vysokým obsahem tuku. Stejně tak potřeba vitaminu E stoupá při nedostatečném zásobení organismu plnohodnotnou bílkovinou. Podstatný vliv má i teplota prostředí, vlhkost a hustota obsazení, případně poruchy způsobené nemocemi nebo při použití různých látek k léčení nemoci, na př. sulfonamidů, rovněž zvyšují potřebu vitaminu E. Ames soudí, že pravděpodobná potřeba vitaminu E kolísá mezi 15–30 mg na 1 kg krmiva.

Zajímavé pozorování učinil Ames při pozorování jednotlivých druhů tokoferolů nikoli s hlediska jejich biologické aktivity, po případě antioxydačních účinků, nýbrž s hlediska jejich využitkovatelnosti z určitých krmiv. Přitom Ames zvláště upozorňuje na vojtěšku, která sice obsahuje určitá množství vitaminu E, avšak tento faktor z vojtěškového sena má poměrně malou využitkovatelnost.

Řada autorů, jak uvádí Krejsa (1948), se shoduje v názoru, že vitamin E, poskytnutý k potravě chudé jak tímto faktorem, tak i vitaminem A, lze značně zmenšiti účinek nedostatku axeroftolu.

V naší práci jsme si především položili tyto základní otázky:

1. Zda žitné klíčky mohou ve výživě najít přibližně stejné uplatnění jako pšeničné, neboť nebyly dosud dostatečně oceňovány a přisuzovaly se jim nepřiznivé dietetické vlastnosti žita.

II. Biologická aktivita a antioxydační účinnost tokoferolů

Tokoferoly	Biologická aktivita %	Antioxydační účinnost %
α tokof.	100	100
β tokof.	40	130
γ tokof.	4	180
δ tokof.	1	270

2. Zda použití kukuřičného oleje, jehož výroba je značně levnější proti pšeničnému oleji (poněvadž se získává lisováním), bude s hlediska jeho použití alespoň rovnocenné biologickému účinku oleje z pšeničných klíčků.

Úvahy, které nás k tomu vedly, spočívaly především v rozdílu cen mezi olejem, který se získává z pšeničných klíčků, a olejem, který se získává z kukuřičných klíčků. Cena pšeničného oleje činila dosud téměř pětinasobek ceny oleje kukuřičného. Přitom je nutno uvážit, že lisováním kukuřičných klíčků jsme získali téměř dvojnásobný obsah tokoferolu v kukuřičném oleji, než jaký se dosud získává extrakcí trichlorethylenem z pšeničných klíčků. Trichlorethylenem, který se snadno rozkládá, dochází zpravidla k značnému poškození biologicky neaktivnějších forem tokoferolů, takže z původního obsahu tokoferolu zůstává ve výchozím produktu jedna třetina.

Zvláštní pozornost zaslouží zdroje vitaminu E, po případě vitaminu E přímo s hlediska nutričního. Vitamin E je značně rozšířen v přírodě. Kromě v obilnách klíčcích je obsažen v některých luštěninách, v zelené píce, v živočišných i rostlinných tucích, v mléce a j. V rybím tuku není. Je to látka termostabilní. V oleji je značně stabilnější než je-li vázán na krmivo. Žluknutím tuků se ničí a porušuje se rovněž ultrafialovými paprsky. V látkovém metabolismu se uplatňuje především jeho účinek antioxydační, který je, jak jsme se již zmínili, zejména v γ a δ -tokoferolu největší. Nedostatek tohoto faktoru způsobuje u samců atrofii varlat a u samic odumírání plodu. Hypervitaminosa nebyla dosud prakticky ve větší míře zaznamenána (Schreiber, 1955). Pozoruhodné je, jak cituje Krejza (1948), že u kuřat zaznamenává značně vyšší účinek β -tokoferol než α -tokoferol a γ -tokoferol. Podle většiny autorů železo v potravinách snižuje účinek vitaminu E a podle Harise (Krejza, 1948) snižuje tokoferol antirachitickou účinnost vitaminu D.

Výzkumy Damovými a spolupracovníků (1952), jak uvádí Jukes (1954), se prokázalo, že antioxydační látky, včetně vitaminu C, podporují účinky vitaminu E v ochraně při exudativní diathesis. Podle citace téhož autora Zacharias a spolupracovníci dokázali, že kyselina askorbová skutečně mocně zabraňuje výskytu nutriční encefalomalacie kuřat, vyvolané nedostatkem vitaminu E. Jukes (1952) dochází na základě vlastních a cizích pokusů k názoru, který se neslučuje se zkušenostmi jiných autorů. Uvádí, že nízký obsah přijímaného vitaminu E nemá vliv na produkci vajec nebo uhynutí dospělé drůbeže v období 9 měsíců, zato ale na rezervy vitaminu E u kuřat. U těchto kuřat byl výskyt encefalomalacie značný, zvláště byl-li přidán do krmné dávky rybí tuk. Ve Spojených státech amerických používají k tomu účelu vedle přídatku tokoferolu difenyl-para-fenyl-diaminu, který rovněž zabraňuje výskytu encefalomalacie. Tato nová laciná chemická látka se podává v množství 25 mg na 1 kg krmiva. Je podstatně levná a její antioxydační účinek, bránící nutriční encefalomalacii, se považuje v současné době za jeden z nejdůležitějších objevů, které byly v oboru výživy drůbeže za poslední léta učiněny.

Jak jsme se již v předu zmínili, byl původně vitamin E považován pouze za činitele antisterilního. Tuto skutečnost vystihuje především jeho důležitost pro normální průběh březosti u hospodářských zvířat. Jak upozorňuje Schreiber (1955), je vitamin E důležitým činitelem v reprodukčním systému (děloha, placenta a plod hospodářských zvířat, ale také samčí pohlavní žlázy). Působení vitaminu E je však mnohem důležitější a značně širší. Vitamin E působí význačně na ústřední nervový systém, na svalstvo, uplatňuje se při růstu a podporuje schopnost organismu bránit se určitým infekcím. Naprosto konkrétní jsou jeho vztahy k endokrinnímu systému. I když mechanismus tohoto účinku

není ještě dostatečně a spolehlivě probádán, nezbytně vyplývá z působení vitamínu *E* jeho vliv na metabolismus progesteronu. Poslední zprávy však tento vliv vitamínu *E* plně nepodporují.

Naproti tomu se v některých pracích uvádí, že vitamin *E* nemá vliv na oplodnění ani na průběh březosti a jsou mu přičítány pouze významnější vztahy k vitamínu *A* (Nataf, 1955).

Jiní autoři — Grutta a Cilento — pozorovali, že vitamin *E* značně ovlivňuje přeměnu glycidů, zvláště cukru. Lipotropní účinek vitamínu *E* spolu s cystinem, methioninem, inositem a invertním cukrem demonstrovali na kryších Hartmann, Hertel, Schulze a Wellmer (1952). Pokusy se ukázalo, že pouze vitamin *E*, po případě vitamin *E* v kombinaci s cystinem, měly největší lipotropní účinek. Naproti tomu, byly-li tyto látky podávány teprve po předchozím působení CCl_4 , ovlivnily všechny (vyjímaje cystin), snížení neutrálního tuku uloženého v játrech.

Viswanatha, Gander a Liener (1954) učinili zajímavé zjištění, že zvířata, která trpí naprostým nedostatkem vitamínu *E*, se rychleji zotavovala po přidání mléčného tuku, než byli podáván kukuřičný olej. Při zvýšení dávky vitamínu *E* se však rozdíl neprojevil.

S nutričního hlediska je dále zajímavá práce Sobelova (1952). Tuk a jeho vlastnosti (dietetické, ale i fyzikálně chemické) jsou rozhodující faktor pro využití vitamínu *E*.

Proto hlavní příčinou hypovitaminos bývá nedostatečná resorpce nebo nedokonalý transport ve střevním traktu, způsobený hlavně nedostatkem tuku. Tento vztah k tuku se však týká pouze vitaminů v tučných rozpustných, jako je vitamin *A*, *D*, *E* a *K*.

Vitamin *E* se účastní také metabolismu kyseliny nukleinové. Tuto domněnku potvrzují pokusy na zvířatech, u nichž vlivem nedostatečné výživy došlo k exkreci alantoinu a tuto exkreci bylo možno opět snížit, a to poměrně velmi rychle, byli-li do potravin přidáni vitaminy *E* (Dinning, 1955).

Zajímavou práci o vlivu vitamínu *A* a *E* na obsah glykogenu v játrech uvádí Koch (1952). Působením obou faktorů, tedy vitamínu *A* i *E*, zaznamenal autor stoupnutí jaterního glykogenu skoro o 24 %. U vitamínu *E* samotného o 18 %. Zvláštní nutriční vztah zjistil dále Radice a Musmano. Pozorovali, že atrofie uteru a porucha pigmentace, vzniklá z nedostatku vitamínu *E*, mohly být do značné míry odstraněny dávkami vitamínu *A*, kdežto vitamin *C* zůstal bez účinku. Autoři mají zato, že při nedostatku vitamínu *E* jsou také vyčerpány zásoby vitamínu *A* a projevují se příslušné úkazy nedostatků, k němuž jsou počítány změny na uteru krys.

Další nutriční vztah je mezi vitaminem *E* a vitaminem B_6 , který se zřetelně na krevní obraz krys sledovali Dinning, Young, Simons a Day (1954). Zjistili, že je-li v krmivu nedostatek pyridoxinu a tokoferolu, zvýší se celkový počet leukocytů, a to zejména granulocytů, a při tom nejnapadněji neutrofilů v periferní krvi. Zajímavé je, že každý z vitaminů sám redukoval tento počet skoro stejně silně jako v kombinaci (Scott, Hill, Norris, Dobson, Nelson, 1955).

Dieta, při níž chyběl vitamin B_6 , projevovала se průkaznějším snížením počtu lymfocytů, než byla-li dieta doplněna pyridoxinem. Nedostatek obou těchto vitaminů však neměl vliv na vyvolání chudokrevnosti.

Účinek deficiencie vitamínu *E* a vitamínu *B*-komplexu studovali Sturkie, Singesen, Matterson, Kozeffova a Jungherr (1954). Pouze kombinace obou skupin faktorů mohla čelit vysoké mortalitě během inkubace a ovlivnila pronikavě i líhivost kuřat.

Kuřata, která dostávala krmivo prosté vitaminu *E*, jevila (podle Scotta, Hilla, Norrisa, Dobsona a Nelsona (1955) makrocytární anemii a měla nízký počet retikulocytů. Při pokusech byla autory pozorována též nekroza jater, ale zdá se, že příčinou nebyl nedostatek vitaminu *E*, spíše se dá soudit (podle použité diety), že příznaky lze přičíst nedostatku některých nezbytných aminokyselin, zvláště methioninu a cystinu.

V nejnovější literatuře nalézáme též zajímavé nutriční vztahy o působení antibiotik na metabolismus vitaminu *E* vedle již dříve známého působení antibiotik na většinu ostatních vitaminů (Schreiber a Schreiberová, 1954). Pokusy provedené Dickisonem a Tischem (1955) ukazují, že při deficienci vitaminu *E* v potravě působí prokainpenicilin na prodloužení života krys. Z více pokusů provedených s přesnými dietami, složenými z jednotlivých aminokyselin, vitaminů a ostatních komponentů usuzují autoři, že prokain penicilin stupňuje využití vitaminu *E*. Podobné pokusy na krysách prováděli s jiným antibiotikem — chlortetracyklinem — Reber, Morrill, Norton a Rhoades (1956). Přidávali různé dávky až do 30 mg vitaminu *E*, případně vitamin *K* na 1 kg krmiva. Přidavek vitaminu *E* nebo chlortetracyklinu ke krmivu s nedostatkem vitaminu *E* význačně stupňoval růst. Účinek vitaminu *K* se však neprojevil. Při histologickém vyšetřování se ukázalo, že varlata krys, které dostávaly základní krmivo, byla silně degenerovaná. Degenerace varlat se však neprojevila u krys, jejichž krmivo obsahovalo chlortetracyklin, vitamin *K*, nebo vitamin *E*. Vitamin *E* nebo chlortetracyklin, nikoli však vitamin *K*, stupňovaly koncentraci vitaminu *A* v játrech. V 1 g jater bylo obsaženo vitaminu *A* v m. j.: při základním krmivu 260, za přidavku vitaminu *K* 374, při přidavku vitaminu *E* 1039, při přidavku chlortetracyklinu 942. Nejvyšší hodnota vitaminu *A* v 1 g jater 2811 m. j. byla zjištěna při současném podávání chlortetracyklinu a vitaminu *E*. Chlortetracyklin a vitamin *K* zmenšily počet koliformních mikroorganismů v slepém střevě. Chlortetracyklin mimo to vyřadil lactobacily. Dá se soudit, že přítomnost chlortetracyklinu a vitaminu *K* podporuje růst kvasinek v slepém střevě.

Porucha štítné žlázy při avitaminose *E* není velká, ani pankreas a nadledvinky se při avitaminose *E* výrazně nepoškozuji. Vyšší dávky vitaminu *E* nejvýrazněji z endokrinních žláz ovlivňují štítnou žlázu. Účinek mezi vitaminem *E* a thyroxinem je antagonický.

Soudí se (Tarján a Kramer, 1955), že obsah vitaminu *E* v játrech nebo v krvi nemůže být pravděpodobným kritériem zásobení organismu tímto vitaminem. Tedy koncentrace vitaminu *E* v seru krevním nebo v některých orgánech není spolehlivým indikátorem k rozřešení otázky, zda je organismus dostatečně zásoben vitaminem *E*. Názory různých autorů se však v této otázce rozcházejí.

Problém vztahu mezi vitaminem *E* a minerálními látkami v krmivu zabývali se King a spolupracovníci (1955). Prokázali, že příznaky nedostatku vitaminu *E* se objevují i tehdy, když se v krmivu nahradí sloučeniny trojmocného železa sloučeninami dvojmocného železa, a to i tehdy, když je v potravě dostatek oleje, z obilných klíčků. Ze skutečnosti, že konečně účinek nedostatku vitaminu *E* určují minerální látky, uzavírají autoři, že mechanismus chorob z nedostatku vitaminu *E*, hlavně encefalomalacie, je ještě stále nedostatečně objasněn.

S hlediska výživy zvířat jsou zajímavé zprávy o působení nedostatku vitaminu *E* u dojníc. Nielsen a spolupracovníci (1953) v pokusech na kravách zjistili, že denní dávka 2 g alfatokoferolu na 1 kus neměla žádný vliv ani na množství mléka, ani na obsah tuku v mléce, ani na trvanlivost uskladňovaného

mléka. Výrazně však stoupl v másle obsah tokoferolu, a to z rozmezí 9,6 až 13,2 na 23 až 31 *gama/g* během příkrmování. Po vynechání tokoferolu klesla jeho hladina v másle na normální míru velmi rychle.

Jinou práci, se zřetelem k působení a významu vitaminu *E* u mléčných telat krmených kokosovým šrotem, uvádí *Donnough* (1953). U telat, která dostávala v krmné dávce kokosovou mouku, objevily se silné příznaky svalové dystrofie, pramenící z nedostatku vitaminu *E*. Telata velmi rychle hynula. Autoři vyvozují, že tuk, obsažený v kokosové moučce, pravděpodobně ničí přirozeně se vyskytující tokoferol, což vede k podmíněnému nedostatku vitaminu *E*. Výrazné nedostatky vitaminu *E* byly pozorovány i u ovcí, zvláště u jehňat. Autoři *Culik, Bacigalupo, Thorp, Lucke a Nelson* (1951) prováděli pokusy se syntetickým mlékem na jehňatech, při čemž vynechali v mléčné směsi pouze vitamin *E*. Ve skupině pokusné měli 16 kusů, ve skupině kontrolní 9 kusů. Nedostatek vitaminu *E* se jevil vedle svalových dystrofií i ve sníženém obsahu tokoferolu v krvi. U ovcí se projevila trhavá chůze, tuhost údů, ochrnutí, náchylnost k pneumonii. Zvířata vesměs hynula. Byla zjištěna degenerace kostí a srdečního svalu. Srdce bylo poškozeno vždy pravidelně v pravé komoře. Byli-li zvířatům poskytnut α -tokoferol, během 5 dnů se příznaky nemoci značně zmírnily.

V jiné práci *Bacigalupo, Culik, Luecke, Thorp a Johnston* (1955) se zabývali podobnou problematikou. Zjistili, že cortizon nebo prostigmin zmírňovaly účinky avitaminosy *E*.

Podle výsledků pokusů na kuřatech, které prováděl *Scott, Norris, Heuser a Nelson* (1955) je potřeba vitaminu *E* u kuřat 12–22 mg α -tokoferolu na 1 kg krmiva. *Scott* (1953) zjistil, že některým onemocněním kloubů u kuřat (připomínajícím charakteristické příznaky perosis, rachitis nebo i dny) se velmi dobře předchází kombinací 44 mg niacinu a 11 mg α -tokoferol-acetátu na 1 kg krmiva. V případě, že se použije antioxydačního roztoku v olejové formě nebo 1 % výtažku z pивovarských kvasnic, stačí na 1 kg krmiva 6 mg α -tokoferol-acetátu. Při krmných pokusech na kuřatech, které prováděli *Miller, Small a Norris* (1955), se zjistilo, že kyselý siřičitan sodný (NaHSO_3) urychloval oxydaci tuků a při jeho podávání se projevil akutní nedostatek vitaminu *E* encetalomalatickými křečemi a chronickou exudativní diathesou.

Slinger, Pepper a Mötzoek (1954) zjišťovali podobně jako *Scott* u kuřat, vliv vitaminu *E* a fosforu při výskytu perosis u krůt. Krůtám podávali kombinaci 0,3, 0,5 a 0,7 anorganického fosforu a případně žádný fosfor, a 6, 11 a 16 mg vitaminu *E* na 1 kg krmiva. Dávka 0,7 % anorganického fosforu a 11 mg vitaminu *E* zajistila ochranu před výskytem perosis. O všeobecných terapeutických možnostech vitaminu *E* u chorob srdečních, cévních, nervových, svalových a reumatických i kožních se zmiňuje *Heinsen* (1955). *Heinsen a Köker* soudí (1951), že za určitých podmínek vede podávání vitaminu *E* ve vysokých dávkách k přechodnému stoupnutí funkce kůry nadledvinek, což je důsledkem stoupnutí produkce adreno-corticotropního hormonu.

Blaxter (1953) sledoval jak histologicky, tak chemicky, svalovou dystrofii u telat jako následek nedostatku vitaminu *E*. Doporučuje 200–600 mg α -tokoferolacetátu denně až do vymizení příznaků choroby, která brzy po těchto dávkách zmizí.

Metabolické studie u telat při deficienci vitaminu *E* byly provedeny *Blaxterem a Woodem* (1953). Zjistilo se, že mikroorganismy mají teprve druhotný vliv na vyvolání příznaků bílé úplavice.

Rode (1955) považuje vitamin *E* za terapeuticky velmi slibný při thera-

při zúžení krčku u jalovic. Naproti tomu C s u k á s (1956) soudí, že se nepodařilo vitaminem *E* sterilitu vyléčit, avšak potvrzuje lepší využití vitaminu *A*, případně jeho provitaminu. B o n f e r t a A r b (1953) považují vitamin *E*, případně jeho různé preparáty, za naprosto spolehlivé léky v boji proti sterilitě, avšak jen v určitých specifických případech. U lidí byly pozorovány (B l o c k, 1953) příznivé účinky vitaminu *E* při kožních onemocněních. U zvířat takové účinky v podobném rozsahu pozorovány nebyly. D a i n o w (1954) pozoroval dokonce příznivé působení vitaminu *E* při určitých alergických stavech. Vitamin *E* tu působil výrazně terapeuticky. H o v e a S e i b o l d (1955) pozorovali u prasat krmených nízkou dávkou bílkovin s přidavkem 2% tresčího jaterního tuku silné vzplanutí avitaminosy *E* vedoucí k těžké nekroze jater. Nepříznivý účinek jaterního tresčího tuku se značně zmírnil přidavkem vitaminu *E* do krmné dávky.

Podobně N a t a r a j a n (1955) zaznamenal léčivý účinek vitaminu *E* při postupující cýrrose jater, při čemž nabyl dojmu, že vedle vitaminu *E* zde budou synergicky působit některé dosud neznámé faktory provázající koncentráty, případně krmivo, obsahující ve větší míře vitamin *E*.

M e r k (1954) soudí, že přidavek vitaminu *E* v krmné dávce může zkrátit dobu mezi dalším otelením, čemuž přisuzuje hospodářský význam zvláště tam, kde dochází ke sterilitě zaviněné hlavně špatnou výživou.

F e r g u s o n, A t k i n s o n a C o u c h (1954) zjistili, že nedostatek vitaminu *E* v krmné dávce nesoucích krůt měl pronikavý vliv na úmrtnost krůtat mezi 24 a 28 dnem inkubace. Pokusy na krůtách prováděli dále A t k i n s o n, F e r g u s o n, Q u i s e n b e r g a C o u c h (1955). Přidávali alfa-tokoferolacetát ke krmivu složenému výhradně z rostlinných bílkovin v množství 44 mg na 1 kg krmiva, což způsobilo zvýšení líhnivosti vajec z 51,7 % na 88 %. Na produkci vajec ani na plodnost tokoferol neměl podle názorů autorů vliv. Podobně jako v předchozí práci byla úmrtnost embryí nejvyšší u kontrolní skupiny, nepřikrmované tokoferolacetátem mezi 24–28 dnem inkubace.

Vitamin *E* se ve vejcích krůt ukládá v značném množství. Tokoferol byl zjištěn pouze ve žloutku, nikoli pochopitelně v bílku.

Podrobnou studii o působení *E* na líhnivost slepic uveřejnili sovětští badatelé Š a f r o v a Š u m i k o f (1954). Přídavek vitaminu *E* do krmné dávky slepic zvýšil oplodnění vajec o 7–10 %; u pokusné skupiny činila líhnivost 93,8 %, u kontrolních 87,8 %. Uvážíme-li, že vitamin *E* měl vliv na zvýšení líhnivosti i při této vysoké úrovni líhnivosti kontrolní skupiny, pak nutno konstatovat, že vliv vitaminu *E* je zde značně pronikavý. Vitamin *E* měl však kromě toho vliv i na zvýšení obsahu vitaminu *A* a karotenoidů ve vejcích. Sedmnáctý den po začátku přidávání vitaminu *E* stoupl obsah vitaminu *A* a karotenoidů ve vejcích skoro dvojnásobně proti kontrolní skupině. Stejně, ba dokonce ještě pronikavěji, byl tento účinek vitaminu *E* na obsah vitaminu *A* a karotenoidů ve vejcích pozorován 40. a 50. dne od započetí pokusu. Obsah vitaminu *A* se zvýšil v rozmezích od 27 do 44 %, obsah karotenoidů od 71 do 114 %.

V tomto literárním přehledu jsme si promítli novější poznatky o vitaminu *E* ve výživě hospodářských zvířat. Vidíme, že nelze přehlížet zdroje, které tento faktor obsahují. Na druhé straně je nutno spatřovat pojetí deficiencie jednoho vitaminu — v daném případě vitaminu *E* — jako pronikavý zásah nejen do metabolismu ostatních vitaminů, hlavně vitaminu *A*, ale i jako pronikavý zásah vitaminu *E* do metabolismu glycidů, tuků, bílkovin, a konečně i jako jeho zásah do neurohormonální soustavy.

Stále více spatřujeme spojitost mezi jednotlivými biokatalytickými látkami, jejichž význam nesmí být podceňován.

Porovnávacie štúdium výkrmnosti a výťažnosti bielych ušľachtilých a čiernostrakatých ošípaných z chovu VŠP v Nitre

Сравнительное изучение откормочной способности и выхода продукции белых улучшенных и чернопестрых свиней из свиноводства СХИ в Нитре

Comparative Study of Fattening Capacity and Productivity of Graded-up White Hogs and Black-Spotted Hogs Bred at Nitra

Eine Vergleichsstudie über Mastfähigkeit und Schlächtertrag bei weißen Edelschweinen und schwarzbunten Schweinen der Zuchtstation in Nitra

Ing. V. SIDOR, kandidát poľnohospodárskych vied

Katedra špeciálnej zootechniky zootechnickej fakulty VŠP v Nitre

Došlo dne 4. V. 1957

Úvod

Slovensko nemá na úžitkové kríženie bielych ušľachtilých ošípaných okrem mangalice prakticky žiadne vlastné plemeno. Mangalice sa dajú použiť na úžitkové kríženie iba v oblasti južného Slovenska. Pretože sa chovajú na území zväčša trvale morom zamoreným, nedajú sa na základe platných predpisov presunovať do ostatných oblastí Slovenska, tým menej do českých krajov.

Import plemena berkshire a cornwall je spojený s rizikom, že sa nimi dovezuú nákazlivé nemoce, ako sa to v minulosti často stávalo.

Aby sme sa tomu vyhli, pristúpili sme k vytvoreniu (na majetku Vysokej školy poľnohospodárskej v Nitre), novej čiernostrakatej skupiny ošípaných, ktorá by slúžila na úžitkové kríženie s bielymi ušľachtilými ošípanými. V spomenu-tej práci boli docielené kladné výsledky, ako o tom už referoval V. K o v á č v časopise SAV Poľnohospodárstvo, r. III., č. 3, 1956.

Pre racionálne využitie vyšľachteného plemenného materiálu dôležité je poznať jeho plemenný a produkčný typ, zúžitkovanie krmiva a jatočnú hodnotu.

Pri úžitkovom krížení je potrebné poznať biologické a hospodársko-ekonomické zvláštnosti plemien, používaných pre tento cieľ. Keďže sa v našom prípade jedná o úžitkové kríženie medzi bielymi ušľachtilými a čiernostrakatými ošípanými, pokladáme za potrebné osvetliť si ich biologické a hospodársko-ekonomické zvláštnosti.

Z toho dôvodu vybrali sme pre kontrolu výkrmnosti a výťažnosti potomstvo dvoch bielych ušľachtilých a dvoch čiernostrakatých prasníc, ktoré dobre reprezentujú jadra plemenného chovu ošípaných na majetku Vysokej školy poľnohospodárskej v Nitre.

Ide predovšetkým o stanovenie ich produkčného typu na podklade výsledkov kontroly výkrmnosti, výťažnosti a technologického rozboru jednotlivých častí tela, čo by zároveň slúžilo ako podklad pre ďalšiu šľachtiteľskú prácu.

Literárny prehľad

Doteraz nemáme spracovaný materiál, ktorý by sa týkal výsledkov kontroly výkrmnosti a výťažnosti bielych ušľachtilých ošípaných slovenského rázu a tým menej čiernostrakatých ošípaných. V literatúre o tejto problematike sme našli len niekoľko oporných bodov, ako je Karakoz (4), Matejka (9), Sobotková (7), Kopecký (8), ktorí sa zaoberali kontrolou výkrmnosti bielych ušľachtilých ošípaných českého typu. Údaje uvedené spomínanými autorami nemožno šablonovite prenášať na slovenské pomery, pretože na Slovensku sa chová odlišný, mäsovo-masťový typ ošípaných na rozdiel od českých krajín, kde sa chová masťovo-mäsový typ ošípaných.

Ako prvú prácu v tomto smere na Slovensku urobil Kováč a Sidor (11), z ktorej sa čerpá materiál i pre toto porovnávacie štúdium.

Vlastná práca

A. Materiál, chovateľské prostredie a metodika

a) Opis materiálu použitého pri výskume

Výskum sa robil na majetku Vysokej školy poľnohospodárskej v Nitre, kde sa chovali kontrolované prasnice plemena bieleho ušľachtilého a čiernostrakaté prasnice. Pre pokus sa vybrali trojice prasniat (2 kančeka a 1 prasnička) od dvoch bielych ušľachtilých a dvoch čiernostrakatých prasníc.

Biele ušľachtilé prasatá.

Prvá trojica prasiec (kanček č. 35, 40 a prasnička č. 46) pochádzala zo IV. vrhu prasnice Janky 2260, ktorá sa opasila 19. VII. 1954.

Druhá trojica prasiec (kanček č. 43, 45 a prasnička č. 54) pochádzala zo IV. vrhu prasnice Svetlany 2261, ktorá sa opasila o 1 deň neskoršie, t. j. 20. VII. 1954. Obidve prasnice boli rovnakého veku a sestry, pochádzajúce od matky 29, ktorá bola zakladateľkou rodiny.

Otcem obidvoch trojíc prasiec bol kanec Felix 1630, ktorý bol zapísaný do štátnej plemennej knihy. V dospelom veku vážil 380 kg. Spomínané prasnice rozhodujúci vplývaly na kvalitu formujúcej sa rodiny 29, pretože od nich sa získal najväčší počet prasničiek na dopĺňovanie základného stáda. To bolo podnetom k tomu, že práve od týchto prasníc sa vybralo potomstvo pre kontrolu výkrmnosti a výťažnosti.

Charakteristika exteriéru spomínaných prasníc je zrejmá z tabuľky I, kde je uvedená ich živá váha a najdôležitejšie telesné rozmery v dospelom veku. Váhy a miery sa zisťovali na IV. vrhu v 10. dni po oprasení.

I. Živá váha a telesné rozmery prasníc 2260 a 2261

Meno a číslo prasnice	Živá váha v kg	Dĺžka v cm	Objem hrud. v cm	Šírka hrud. v cm	Hĺbka hrud. v cm	Výška v kohútiku v cm
Janka 2260	253	149	147	38	50	80
Svetlana 2261	210	147	135	34	44	76

Úžitkové vlastnosti prasníc možno posúdiť z tabuľky II., kde je uvedená ich priemerná plodnosť, mliekovosť a vyrovnanosť vrhov v 20. dni. Priemery sa brali zo IV. za sebou idúcich vrhov.

II. Údaje charakterizujúce úžitkovosť prasnice 2260 a 2261

Číslo prasnice	Pri uliahnutí			V 20. dni			
	Počet uliah. prasiec	Váha vrhu v kg	Ø váha prasiec	Počet pras.	Váha vrhu v kg	Ø prasiec	Vyrovnanosť vrhu v %
J — 2260	12,0	16,6	1,38	10,7	54,4	5,2	84,7
S — 2261	14,0	15,9	1,14	12,5	57,5	5,0	84,5

Z tabuľky vidieť, že prasnica Svetlana 2261 sa vyznačovala vyššou plodnosťou a mliekovosťou, ako jej sestra Janka 2260. Vo vyrovnanosti vrhov nebol medzi obidvoma prasnícami podstatný rozdiel.

Pokus sa začal, keď trojica prasiec skupiny Janka vážila v priemere 23,6 kg s rozpätím vo vnútri skupiny 21,5—25,0 kg (rozdiel medzi minimálnou a maximálnou váhou bol 4,5 kg). Prasiatá skupiny Svetlana vážili v tomto veku priemerne 21,1 kg s rozpätím vo vnútri skupiny 20,0—22,0 (rozdiel medzi maximálnou a minimálnou váhou bol 2 kg). Uvedenú váhu mali obidve trojice prasiec v 100. dni po uliahnutí.

Čiernostrakaté prasiatá

Čiernostrakaté prasiatá predstavovali populáciu ošípaných, ktorá bola v štádiu šľachtenia. Tento materiál bol v roku 1952 sústredený na školskom majetku VŠP v Nitre. Boli to kríženci viacerých plemien: mangalica, berkshire, cornwall a slovenské biele ušľachtilé prasa. Šľachtením sa mal doceliť vyrovnaný typ ošípaných, ktorý by sa rozšíril v čistokrvnej forme natoľko, aby produkcia kancov stačila na úžitkové kríženie v rámci Slovenska.

Na výskum sa vybralo potomstvo od dvoch prasníc, u ktorých boli najväčšie predpoklady pre tvorbu nových rodín.

Prvá trojica prasiec (kanček 152, 153 a prasička 157) pochádzala z II. vrhu prasnice Straky 1, pôvodnej čiernostrakatej matky a čistokrvného mirgorodského kanca Kamiša.

Druhá trojica prasiec (kanček 145, 148 a prasička 150) pochádzala z II. vrhu prasnice Nanie 2, vlastnej sestry prasnice Straky 1. Otcom tejto trojice bol kanec Cigán 38, ktorý bol synom mirgorodského kanca Groznij 76 a pôvodnej čiernostrakatej prasnice.

Obidve prasnice sa opasili vo veľmi úzkom časovom rozpätí 28. IX. a 29. IX. 1954. Charakteristika exteriéru čiernostrakatých prasníc je zrejmá z tabuľky III, kde je uvedená ich živá váha a najdôležitejšie telesné rozmery.

III. Živá váha a telesné rozmery čiernostrakatých prasníc

Meno a číslo prasnice	Živá váha v kg	Dĺžka tela v cm	Objem hruďníka v cm	Šírka hruďníka v cm	Hĺbka hruďníka v cm	Výška v kohútiku v cm
Straka 1.	188	133	138	36	46	72
Nania 2.	174	132	138	35	46	70

Úžitkové vlastnosti prasníc je možné posúdiť z tabuľky IV, kde je uvedená ich priemerná plodnosť, mliekovosť a vyrovnanosť vrhov v 20. dni. Priemery sú braté zo štyroch za sebou idúcich vrhov.

IV. Údaje charakterizujúce úžitkovosť prasníc 1 a 2

Číslo prasnice	Pri uliahnutí			V 20. dni			
	Počet uliah. prasiec	Váha vrhu v kg	Ø váha prasiec	Počet prasiec	Váha vrhu v kg	Ø váha prasiec	Vyrov. vrhu v %
S - 1	10,2	14,8	1,45	8,5	39,4	4,36	89,3
N. - 2	8,7	10,7	1,27	8,2	36,1	4,41	90,2

Z tabuľky vidieť, že prasnica Straka 1 sa vyznačovala vyššou plodnosťou, mliekovosťou a pritom dávala ťažšie prasiatka pri uliahnutí, ako jej sestra Nania 2. Vo vyrovnanosti vrhov nebolo rozdielu medzi obidvoma prasnicami.

Pokus sa začal, keď trojica skupiny Straka vážila v priemere 23,66 kg s rozpätím vo vnútri skupiny 22,0—28,0 kg (rozdiel medzi maximálnou a minimálnou váhou bol 6 kg). Prasatá skupiny Nania vážili v priemere 18,6 kg s rozpätím vo vnútri skupiny 16,0—21,0 kg (rozdiel medzi minimálnou a maximálnou váhou bol 5 kg).

b) Životné prostredie pokusných zvierat

Životné prostredie pre obidve skupiny ošípaných bolo rovnaké. Ošípané boli ustájené v dvojradovej adaptovanej výkrmni. Vzhľadom na nedostatok ustájkovacích priestorov obidve trojice bielych ušľachtilých prasiec boli ustájené v jednom kotci, podobne ako čiernostrakaté prasatá, ktoré boli ustájené vedľa nich v susednom kotci. Prasce už počas cicania si na seba zvykli. V žlaboch pri krmení bolo dosť miesta, takže výkrm nerušila okolnosť, že v jednom koterci sa vykrmovalo 6 prasiec. Mikroklimatické podmienky vo výkrmni boli priaznivé. Keďže sa zvieratá krmili vonku v tvrdých výbehoch, kde mali možnosť sa vykalieť a vymočiť, vo výkrmni sa udržalo suché a čisté prostredie.

Kastrácia kančiekov sa urobila na 5. deň po odstave, čím sa ich vývin v prípravnom období do určitej miery spomalil. Zdravotný stav pokusných prasiec bol počas celého pokusu dobrý.

c) Technika výkrmu a sledovanie spotreby krmív

Vlastný výkrm sa začal, keď obidve skupiny prasiec prekročili priemernú váhu 20 kg. Dovtedy sa prasatá priúčali k žraniu krmnej dávky, ktorá sa im dávala počas celého pokusu. Krmilo sa trikrát denne vždy v rovnakom čase, asi v 6hodinových intervaloch medzi jednotlivými krmieniami. Žravosť zvierat sa kontrolovala pri každom krmení, a podľa toho sa im upravovala krmná dávka. Pre napájanie zvierat slúžili samočinné napájačky. Krmenie prasiec podľa jednotlivých trojíc sa nemohlo uskutočňovať, pretože neboli k tomu personálne a technické predpoklady.

Spotreba krmív sa sledovala podľa jednotlivých dekad. Od vyvázaného množstva krmív na začiatku dekad sa odpočítalo skutočne spotrebované množstvo krmív za 10 dní. Uvedený spôsob nezaistuje celkom presnú spotrebu krmív, tak ako si to vyžadujú smernice kontroly výkrmnosti, preto číselné údaje budeme považovať len za orientačné. Z technických príčin sme sa museli uspokojiť s týmto núdzovým riešením.

Krmná dávka pozostávala z mäsovej múčky, jačmenného šrotu, parených (sušených) zemiakov. K nej sa pridávali minerálne prísady, kuchynská soľ a vápno.

Nemohla sa použiť taká istá krmná dávka, ako sa používa na staniách kontroly výkrmnosti a výťažnosti v českých krajinách. Mlieko sa vôbec nepodávalo z obavy pred zavlečením nákazlivého potratu, ktorý bol v okolí Nitry značne rozšírený. Ani mäsová múčka, ktorá sa dávala prascom nevyhovovala úplne kladeným požiadavkám, pretože obsahovala príliš veľa tuku (28,59%), čo fakticky zhoršovalo jej akosť. (Údaje katedry výživy hosp. zvierat VŠP v Nitre.)

Obdobie výkrmu trvalo 150 dní, kedy skupina bielych ušľachtilých prasiat dosiahla priemeranú váhu 116,9 kg a skupina čiernostrakatých prasiat 111,1 kg.

d) Sledovanie rastu a vývinu pokusných prasiec

Rast a vývin pokusných trojíc sa zisťoval pravidelným vážením a meraním najdôležitejších telesných rozmerov. Vážilo sa na decimálnych váhach s presnosťou 1 kg v 10. dňových intervaloch. Na meranie sa použila pásková centimetrová miera a posuvná palicová miera, na ktorej sa dalo merať s presnosťou 0,5 cm. Merali sa tieto telesné rozmery: dĺžka tela, objem hrudníka, šírka hrudníka, hĺbka hrudníka a výška v kohútiku.

Pri sledovaní rastu a vývinu ošipáných dodržiavali sme tento pracovný postup:

1. dĺžka tela — sa merala od koreňa chvosta k zátyliu kolmo na spojnice zadných základov uší,
2. objem hrudníka — sa meral za zadným uhlom lopatky,
3. šírka hrudníka — sa merala za lopatkami,
4. hĺbka hrudníka — sa merala od kohútika po hrudníkovú kosť v línii, ktorá sa dotýkala zadného uhla lopatky,
5. výška v kohútiku — sa merala tak, že miera stála pozdĺž prednej nohy a horné rameno palice sa dotýkalo kohútika.

Meralo sa každý mesiac. Záznamy o meraní a vážení sa zapisovali do výskumného denníka.

e) Technologický rozbor pokusných prasiec

Po skončení kontrolného výkrmu obidve skupiny ošipáných sa zabili na mestských jatkách v Nitre. Prasnička č. 54 bola ponechaná na ďalší výskum. Ošipané sa dodali na jatky dvakrát nenakrmené.

Technologický rozbor ošipáných urobila Oľga Sobotková z Výskumného ústavu pre živ. výrobu SAV vo Víglaši, za spolupráce so zástupcami našej katedry a zástupcami národného podniku Mäsa v Nitre.

Pritom sa dodržiaval nasledujúci pracovný postup:

1. Ošipané pred zabitím sa odvážili na decimálnych váhach s presnosťou 1 kg. Po zabití a po očistení tela zvierat sa odobrali potrebné miery na stanovenie typu:

- a) Dĺžka trupu v cm sa merala od kaudálneho okraja tylovej kosti po kraniálny okraj spony panvovej.

- b) Dĺžka telesnej dutiny v cm sa zisťovala od kaudálneho okraja prvého rebra po kraniálny okraj panvovej spony.

- c) Dĺžka hrudníkovej dutiny v cm sa zisťovala od kraniálneho okraja prvého rebra po najvyšší úpon bránice na rebra.

- d) Hĺbka hrudníkovej dutiny v cm sa zisťovala od kaudálneho okraja chrupky mečovej kolmo na chrbticu, po dolný okraj tela stavca.

Okrem uvedených mier zisťovala sa: dĺžka zadnej nohy, dĺžka prednej nohy, obvod kolienka, obvod šunky, obvod zápästia, dĺžka hlavy, dĺžka šunky, dĺžka kotlety a dĺžka krkovičky v cm. Ďalej sa posudzoval typ nerozpoľených ošipáných vysiach na háku, ako aj typ polovičiek.

2. Po rozseknutí za tepla sa odvážili obidve polovičky ošipáných s plstou a obličkami. Rozdiel medzi živou váhou na jatkách a mŕtvou váhou obidvoch polovičiek za tepla udával stratu zabitím a slúžil k vypočítaniu výťažnosti.

3. U zabitých a rozpoľených kusov sa po vychladnutí zisťovala:

- a) výška bôčika — na vzdialenosť šírky dlane od chrupky hrudníkovej kosti, potom uprostred bôčika a vo vzdialenosti dlane od slabiny. Z týchto hodnôt sa bral priemer,

- b) výška slaniny — sa zisťovala v mieste najvyššieho ukladania (približne nad prvým stavcom), potom uprostred chrbta a trikrát na kožnom svale v bedernej krajine. Z týchto hodnôt sa bral priemer.

4. Po vyvrhnutí ošipáných sa zistila váha plného a prázdneho tráviaceho traktu a váha mikru.

5. Pravá polovička ošipanej (s chvostom) po vychladnutí sa rozdelila na tieto časti (delenie sa prevádzalo podľa publikácie Kolda-Häckel 10). 1. Hlava s lalokom, 2. lalok, 3. hlava bez laloku, 4. krkovička (na 4 rebrá), 5. kotleta (karmonátka), 6. pliecko s nohou, 7. nôžka z pliecka, 8. chrbtová slanina, 9. bôčik, 10. šunka s nohou (s jedným bederným stavcom), 11. nôžka zo šunky, 12. plst', 13. oblička.

V záujme presnosti mäsiarsku rozrábku robila vždy jedna a tá istá osoba, podľa pokynov O. Sobotkovej.

6. Po rozdelení a odvážení jednotlivých častí tela sa posúdila a obodoval pomer mäsitých častí k tučným častiam, tvar a vývin šunky, vyrovnanosť slaniny, výška a zmasovatosť bôčika a farba mäsa (podľa farebnej škály).

Výsledky výskumu sa spracovali do istej miery odlišne od smerníc, podľa ktorých sa spracovávali v českých krajinách a preto, že nebolo technicky možné sa pridržiavať ustálených českých noriem. Predovšetkým nebolo možné zabíť ošípané po dosiahnutí váhy 100 kg, ale bolo treba zabíť presunúť, keď biele ušlachtilé ošípané dosiahli priemernú živú váhu 117,6 kg a čierostrakaté ošípané 111,1 kg. Preto porovnanie našich výsledkov s českými výsledkami robí určité ťažkosti. Zato však živá váha pred zabíť sa lepšie približuje plánovanej celoštátnej jatočnej váhe.

Aby sme získali objektívne výsledky o jatočnej hodnote zvierat, požiadali sme Oľgu Sobotkovú, zástupkyňu výskumného ústavu živ. výroby SAV vo Viglaši, aby našu prácu koordinovala, začo jej i na tomto mieste patrí úprimná vďaka.

Vzhľadom na malý počet prípadov v tej-ktorej skupine ošípaných upustilo sa od variačného spracovania výsledkov. Vypočítali sa len priemerné absolútne a relatívne hodnoty, maximálne a minimálne varianty.

1. Priemerné váhy, priemerné denné prírastky a telesné dimenzie

Tabuľka V ukazuje na pravidelné stúpanie živej váhy oboch skupín ošípaných od tretieho do ôsmeho mesiaca. Prenikavý rozdiel živej váhy v prospech čierostrakatých ošípaných bol počas celého výkrmu najmä v 5., 6. a 7. mesiaci.

V. Porovnanie živej váhy ošípaných podľa mesiacov v kg

Vek v mes.	Biele ušlachtilé n = 6		Čierostrakaté		Rozdiel v prospech čierostr. ošípaných
	Ø váha	min.-max. váha	Ø váha	min.-max. váha	
3	19,0	18 – 22	21,6	16 – 28	+ 2,6
4	28,0	22 – 32	31,8	24 – 41	+ 3,8
5	40,5	29 – 46	50,3	39 – 46	+ 9,8
6	58,0	41 – 64	71,8	57 – 82	+ 13,8
7	82,1	62 – 92	91,1	79 – 98	+ 9,0
8	109,0	87 – 119	109,5	97 – 116	+ 0,5

Čierostrakaté prasatá mali lepšiu intenzitu rastu už v predvýkrmnom období, čo sa priaznivo odrážalo i vo vlastnom výkrmu.

Pokiaľ ide o intenzitu prírastkov, tabuľka VI ukazuje, že čierostrakaté prasatá mali lepšie prírastky len do šiestich mesiacov. Po tomto období intenzita rastu bielych ušlachtilých ošípaných začína prevládať nad nimi.

VI. Porovnanie priemerných denných prírastkov ošípaných podľa mesiacov v g

Vek v mes.	Biele ušlachtilé n = 6		Čierostrakaté n = 6		Rozdiel v prospech čierostrakatých ošípaných
	Ø denné prír.	min.-max. prír.	Ø denné prír.	min.-max. prír.	
3–4	300	133–400	411	266–433	+111
4–5	416	233–533	616	500–766	+200
5–6	583	466–700	716	533–800	+133
6–7	805	633–933	644	533–733	–161
7–8	894	800–1033	611	400–766	–283

Z vyššie uvedených výsledkov možno predpokladať, že čierostrakaté prasatá skôr ukončujú svoj vývin, ako biele ušlachtilé ošípané. Vyplýva to z toho, že intenzita prírastkov u čierostrakatých ošípaných má klesajúcu tendenciu práve na roz-

hraní, keď biele ušlachtilé ošípané majú najväčšiu rastovú potenciú. Ako je známe, intenzita prírastkov je podmienená nielen úrovňou výživy, ale aj veľkosťou telesného rámca. Biele ušlachtilé ošípané v dospelom veku majú väčší telesný rámec ako čierostrakaté ošípané. Nazdávame sa, že biele ušlachtilé ošípané jatočne dospievajú o niečo naskoršie, ako čierostrakaté ošípané.

Zreteľný rozdiel medzi týmito dvoma skupinami ošípaných sa ukazuje v telesných dimenziách, ako je vidieť z tabuľky č. VII. Čierostrakaté ošípané majú väčší objem, šírku a hĺbku hrudníka. Naproti tomu biele ušlachtilé ošípané rastú intenzívnejšie do výšky a dĺžky.

VII. Porovnanie telesných dimenzií bielych ušlachtilých a čierostrakatých ošípaných od 3. do 8. mesiacov v cm

Vek v mes.	Dĺžka tela			Objem hrudníka			Šírka hrudníka			Hĺbka hrudníka			Výška v kohútiku		
	B	Č	R	B	Č	R	B	Č	R	B	Č	R	B	Č	R
3	65,8	65,3	-0,5	56,9	61,8	+4,9	15,4	16,6	+1,2	19,0	20,8	+1,8	38,3	38,3	0,0
4	75,8	74,1	-1,7	66,3	71,1	+4,8	18,1	18,6	+0,5	22,3	24,1	+1,8	40,5	42,6	+2,1
5	83,3	84,6	+1,3	77,6	81,6	+4,0	20,8	21,8	+1,0	25,9	27,8	+1,9	45,6	47,8	+2,2
6	96,6	97,0	+1,6	85,6	96,6	+9,0	22,8	27,0	+4,2	28,8	32,6	+3,8	53,8	52,6	-1,2
7	105,1	109,1	+4,0	103,4	108,1	+4,7	27,6	29,5	+1,9	34,4	36,3	+1,9	57,8	56,8	-1,0
8	118,1	113,3	-5,2	114,8	113,8	+1,0	31,0	30,6	-0,4	38,3	38,4	+0,1	63,5	61,4	-2,1

B = biele ušlachtilé ošípané

Č = čierostrakaté ošípané

R = rozdiel v prospech čierostrakatých ošípaných

2. Spotreba škrobových hodnôt na 1 kg prírastku

Biele ušlachtilé ošípané mali celkový váhový prírastok za obdobie výkrmu 150 dní o 20 kg, väčší ako čierostrakaté ošípané, čo v priemere na kus a deň činí 25 g.

VIII. Priemerný denný prírastok a spotreba škrobových hodnôt na 1 kg prírastku za celé pokusné obdobie

	Biele ušlachtilé	Čierostrakaté
Počiatková váha v kg	133	148
Konečná váha v kg	696	691
Prírastky v kg	563	543
Priemerný denný prír. za 150 dní v g	625	600
Spotreba škrob. hodn. za 150 dní	1780,2	1630,1
Na 1 kg prírastku škrob. hodn.	3,16	3,00
Na 1 kg prírastku jačmen. jedn.	4,51	4,21

Čierostrakaté ošípané naproti tomu mali menšiu spotrebu krmív na 1 kg prírastku, vyjadrenú v škrobových hodnotách. Tieto údaje treba však brať s rezervou, pokladáme ich za orientačné, pretože pri výkrme neboli dostatočne rešpektované smernice kontroly výkrmnosti a výťažnosti. Predovšetkým neskrmovala sa štandardná krmná dávka, nepodávalo sa odstredeného kravského mlieka a skrmovala sa mäsová múčka s vysokým obsahom tuku (28,59 %). Na kontrolných staniciach pre výkrmnosť a výťažnosť u vysekových ošípaných (120 kg) spotreba živín prepočítaná na jačmeň bola v priemere 3,80 kg.

3. Posúdenie jatočnej hodnoty ošipaných

Pri technologickom rozbere dospeli sme k takýmto výsledkom:

IX.

Skupina ošipaných	Živá váha pred zabitím v kg	Mrtvá váha	
		kg	%
Biele ušlachtilé	117,6	98,6	84,5
Čiernostrakaté	111,1	92,6	83,4

Biele ušlachtilé ošipané pred zabitím mali priemernú váhu 117,6 kg, s rozptätím vo vnútri skupiny 112—125 kg. Rozdiel medzi maximálnou a minimálnou váhou bol 13 kg.

Čiernostrakaté ošipané pred zabitím vážili 111,1 kg. Rozptätie vo vnútri skupiny bolo 98—119 kg. Rozdiel medzi maximálnou a minimálnou váhou bol 21 kg. Rozdiel medzi bielymi ušlachtilými a čiernostrakatými ošipánymi bol 6,5 kg.

Z tabuľky IX je zrejmé, že biele ušlachtilé ošipané mali väčšiu výťažnosť o 1,1 %, avšak tento rozdiel leží v medziach možných chýb. Výťažnosť oboch skupín ošipaných sa môže považovať za veľmi dobrú.

Pomer jednotlivých častí tela výskumného materiálu v kg a v % je zrejmý z tabuľky X.

X. Porovnanie jednotlivých častí bielych ušlachtilých a čiernostrakatých ošipaných

Časti tela	Skupina	Biele ušlach.		Čiernostrakaté	
		kg	%	kg	%
Váha polovičky		48,52	100,00	45,84	100,00
Hlava s lalokom		4,09	8,42	3,82	8,33
Lalok		1,90	3,91	1,63	3,55
Kostrový podklad hlavy		2,19	4,51	2,19	4,77
Podiel laloku na váhe hlavy		—	46,50	—	42,61
Krkovička		2,73	5,62	2,41	5,27
Kotleta		4,07	8,38	3,78	8,24
Pliecko s nohou		5,79	11,93	5,27	11,50
Nôžka		0,29	0,59	0,27	0,58
Šunka s nôžkou		13,79	28,42	13,25	28,90
Nôžka		0,39	0,80	0,31	0,67
Plst		1,64	3,38	1,84	4,02
Chrbtová slanina		7,54	15,58	7,50	16,36
Bôčik		8,74	18,01	7,83	17,08
Oblička		0,13	0,26	0,14	0,31
Tučné časti		17,92	36,97	17,17	37,46
Mäsité časti		26,38	54,35	24,71	53,90
Celkový tuk		9,18	18,96	9,34	20,38

Váha hlavy vyjadrená v percentách mŕtvej váhy bola pri oboch skupinách prakticky rovnaká (biele ušlachtilé 8,42 % a čiernostrakaté 8,33 %).

Mäsitá časť hlavy, t. j. lalok, ako aj podiel laloku na váhe hlavy pri bielych ušlachtilých ošipáných bol väčší (biele ušlachtilé 46,50 % a čiernostrakaté 42,61 %).

Kostrový podklad hlavy bol pri bielych ušľachtilých ošípaných o niečo menší (biele ušľ. 4,49 % a čiernostrakaté 4,77 %).

Krkovička bola pri skupine bielych ušľachtilých ošípaných ťažšia ako pri čiernostrakatých. To isté pozorujeme i pri kotlete, pliecku s nohou a bôčiku. Naproti tomu šunka s nôžkou, plst' a chrbtová slanina bola o niečo ťažšia u čiernostrakatých ošípaných.

Keď spočítame tzv. prevážne tučné časti, ktoré vsebe zahrňujú chrbtovú slaninu, plst', bôčik, má ich o niečo vyšší pomer skupina čiernostrakatých ošípaných, ako biele ušľachtilé ošípané. I celkového tuku majú čiernostrakaté ošípané viacej.

Naproti tomu biele ušľachtilé ošípané majú väčší podiel mäsových častí, ako tuku a tučných častí.

Priemerná výška bôčika a slaniny bola u bielych ušľachtilých ošípaných podstatne vyššia (viď tabuľku XI).

XI.

Skupiny	Priemerná výška	
	bočika v mm	slaniny v mm
Biele ušľachtilé	42,9	61,3
Čiernostrakaté	41,5	56,5

Tieto údaje sú do určitej miery skreslené nerovnakou váhou pokusných zvierat pred zabitím.

Rozmery jednotlivých častí tela sú zrejmé z tabuľky XII.

XII. Porovnanie jednotlivých rozmerov častí tela v cm

Telesné rozmery	Skupina ošípaných		Rozdiel v prospech bielych
	biele	čiernostr.	
Dĺžka tela	94,3	93,3	+1,0
Dĺžka telesnej dutiny	75,8	75,7	+0,1
Dĺžka dutiny hrudnej	38,8	40,2	-1,4
Dĺžka dutiny brušnej	37,0	35,4	+1,6
Hĺbka hrudníka	18,0	18,0	0,0
Dĺžka zadnej nohy	22,5	22,7	-0,2
Dĺžka prednej nohy č. 1	13,0	14,0	-1,0
Dĺžka prednej nohy č. 2	30,1	29,9	+0,2
Obvod kolienka	26,5	24,7	+1,8
Obvod holence	16,4	15,4	+1,0
Obvod šunky	83,0	78,9	+4,1
Dĺžka šunky č. 1	41,9	36,4	+5,5
Dĺžka šunky č. 2	57,9	47,2	+8,7
Dĺžka hlavy	29,2	27,4	+1,8
Dĺžka kotlety	53,5	52,3	+1,2
Dĺžka krkovičky	26,1	24,5	+1,6

Pomer dutiny hrudníkovej k dutine brušnej pri bielych ušľachtilých ošípaných bol 1,0 : 1,05 a pri čiernostrakatých ošípaných 1,0 : 1,1.

Percentuálny pomer dutiny brušnej k dutine telesnej pri bielych ušľachtilých ošípaných bol 48,6 % a pri čiernostrakatých ošípaných 46,7 %. Dĺžka dutiny hrudníkovej k telesnej dutine bola pri bielych ušľachtilých ošípaných 51,1 % a pri čierno-

XIII.

	Biele ušlachtilé	Čiernostrakaté
Typ	7,6	7,6
Vývin šunky	7,8	7,3
Celková zrnovosť	7,7	8,4
Zrnovosť bočika	9,5	8,1
Prerastenosť	9,2	9,0
Vyrovnanosť slaniny	8,4	7,9
Farba mäsa	7,5	9,3

XIV. Tabuľka porovnanie technologického rozboru slovenských bielych ušl., moravských a čiernostrakatých ošipovaných v %

Ukazovatele	Nitra	Brno	Nitra
	biele ušlachtilé	biele ušlachtilé	čiernostrakaté
Živá váha v kg	117,60	111,33	111,10
Výťažnosť v %	84,50	84,20	83,40
Hlava s lalokom	8,42	8,43	8,33
Lalok	3,91	3,46	3,55
Kostrový podklad hlavy	4,51	4,97	4,77
Podiel laloku na váhe hlavy	46,50	41,01	42,61
Krkovička	5,62	6,15	5,27
Kotleta	8,38	11,69	8,24
Pliecko s nohou	11,93	12,78	11,50
Nôžka	0,59	0,74	0,58
Šunka s nohou	28,42	30,20	28,90
Nôžka	0,80	0,95	0,67
Plst	3,38	3,06	4,02
Chrbtová slanina	15,58	12,59	16,36
Bôčik	18,01	13,10	17,08
Tučné časti	36,97	30,89	37,46
Mäsité časti	54,35	47,79	53,90
Dĺžka tela	94,3	96,0	93,3
Dĺžka telesnej dutiny	75,8	77,2	75,7
Dĺžka dutiny hrudníka	38,8	42,3	40,2
Dĺžka dutiny brušnej	37,0	34,9	35,4
Hĺbka hrudníka	18,8	19,8	18,0
Dĺžka nohy zadnej	22,5	23,0	22,7
Dĺžka nohy prednej č. 1	13,0	14,7	14,0
Dĺžka nohy prednej č. 2	30,1	31,3	29,9
Objem kolienka	26,5	26,0	24,7
Objem zapästia (zaprstie)	16,4	15,8	15,4
Dĺžka kotlety	53,5	54,8	52,3
Dĺžka krkovičky	26,1	26,0	24,5
Dĺžka hlavy	29,2	29,2	27,4
Sila bôčika	42,9	51,3	41,5
Výška slaniny	61,3	44,6	56,5

strakatých ošípaných 52,9 %. Teda tento pomer v porovnaní s dutinou brušnou je opačný. Čiernostrakaté ošípané mali pomerne lepšie vyvinutú dĺžku hrudníkovej dutiny.

Hĺbka hrudníka bola pri oboch skupinách celkom rovnaká.

Všetky ostatné telesné dimenzie u bielych ušľachtilých ošípaných sú lepšie ako u čiernostrakatých ošípaných. Markantný rozdiel je najmä v rozmeroch šunky, hlavy, krkovičky a kotlety.

Ošípané sa obodovali z hľadiska jatočnej hodnoty ťažších výsekových ošípaných a v priemere skupín dosiahol sa počet bodov, uvedený v tabuľke XIII.

Pokiaľ ide o hodnotenie typu, tabuľka XIII ukazuje, že oboje skupiny dosiahli rovnaký počet bodov. Zmäsovateľosť bôčika a vyrovnanosť slaniny bola lepšia pri bielych ušľachtilých ošípaných. Naproti tomu čiernostrakaté ošípané mali lepšiu celkovú zmäsovateľosť a farbu mäsa podľa farebnej škály. Vývin šunky a prerastenosti bola pri oboch skupinách približne rovnaká.

Aby sme mohli porovnať telesný rámec, výťažnosť a jatočnú hodnotu slov. bielych ušľachtilých ošípaných s moravskými ošípanými, získali sme údaje od prof. Koudelu z pokusu, ktorý sa konal za približne rovnakých podmienok. Porovnanie výsledkov je vidieť z tabuľky XIV.

S ú h r n

Podľa uvedených výsledkov možno usudzovať, že čiernostrakaté ošípané boli menšieho telesného rámca a mali o niečo menšiu plodnosť a mliekovosť, ako biele ušľachtilé ošípané z chovu VŠP v Nitre. Nazdávame sa, že ide o prasa, ktoré skôr ukončuje svoj vývin, resp. jatočne skôr dospieva. V telesných tvaroch sa odlišujú od bielych ušľachtilých ošípaných väčším objemom, šírkou a hĺbkou hrudníka. Biele ušľachtilé ošípané rastú viac do výšky a dĺžky.

Spotreba škrobových hodnôt na 1 kg prírastku pri čiernostrakatých ošípaných bola menšia o 0,16 kg. Tieto údaje treba brať s rezervou, pretože sme sa nepridržiavali presne smerníc kontroly výkrmnosti a výťažnosti.

Keď spočítame prevážne tučné časti, ktoré vsebe zahrňujú chrbtovú slaninu, plšť a bôčik, má ich o niečo vyšší podiel čiernostrakatá skupina ošípaných. To isté sa vzťahuje i na celkový obsah tuku.

Kvalitou a prerastenosťou mäsa čiernostrakaté ošípané nijako nezaostávajú za slovenskými bielymi ušľachtilými ošípanými, v niektorých ukazovateľoch ich dokonca i predstihujú.

V porovnaní so skupinami bielych moravských ušľachtilých ošípaných z pokusu prof. Koudelu (tabuľka XIV), ktorý sa konal za približne rovnakých podmienok, čiernostrakaté ošípané z chovu VŠP majú slabšie vyvinutú kotletu, pliecko s nohou a šunku. Naproti tomu obsahujú viac chrbtovej slaniny, majú lepšie vyvinutý bôčik a plšť. Tada obsahujú viac tučných častí 37,46 %, kdežto moravské len 30,89 %. Moravské ošípané mali väčšiu dĺžku tela, dĺžku telesnej a hrudníkovej dutiny, dĺžku kotlety, krkovičky, ako aj dĺžku hlavy.

Keď porovnáme medzi sebou spomínané tri typy ošípaných, pridáme k záveru, že čiernostrakaté ošípané sú masovo-masťového typu, podobne ako slovenské biele ušľachtilé ošípané. Pri tom však je potrebné pripomenúť, že čiernostrakaté ošípané sú schopné ukladať väčšie množstvo tuku vo váhovej jednotke prírastku.

Moravské biele ušľachtilé ošípané na rozdiel od týchto dvoch skupín ošípaných sú masovo-masťového typu a existujú medzi nimi dosť značné rozdiely v tvarových a fyziologických vlastnostiach, najmä pokiaľ ide o schopnosť ukládania tuku.

Зáverom treba podotknúť, že príliš malý počet zvierat v jednotlivých skupinách nás neoprávňuje k ďalekosiahlym záverom. Výsledky porovnania však môžu slúžiť pre informatívne a orientačné účely.

Literatúra:

1. Kováč V.: Zveľaďovacia práca v chove ošípaných na majetku Vysokej školy poľnohospodárskej. Poľnohospodárstvo č. 3, 1956. — 2. Pokorný V.: Kontrola zdraví je predpokladom k ozdravení chovu prasat zamořených tzv. chřipkou. Náš chov č. 10, 1956. — 3. Koubek K., Kováč V., Pařízek M.: Chov prasat. Praha 1953. — 4. Karakoz A.: Příspěvky ke studiu jatečné hodnoty bílých ušlechtilých prasat. Praha 1948. — 5. Karakoz A., Kopecký O., Navrátil B., Plocek F., Sobotková O.: Jednotná bodovací soustava o posuzování jatečné hodnoty prasat. Živočišná výroba a veterinární medicína č. 7, 1955. — 6. Sobotková O.: Studium vztahu mezi jednotlivými částmi těla u skupiny šunkových prasat se zřetelem plemenářským a požadavkům trhu. Živočišná výroba a veterinární medicína č. 7, 1955. — 7. Sobotková O.: Jatečné hodnocení prasat. Za socialistické zemědělství č. 15, 1956. — 8. Kopecký O.: Kontrola výtěžnosti potomstva z plemenných chovů prasat. Za socialistické zemědělství č. 18, 1956. — 9. Matejka V.: Kontrola výkrmnosti a jatečné výtěžnosti prasat. Za socialistické zemědělství č. 21, 1955. — 10. Kolda J. a Hókl J.: Dělení vepřového masa. Praha, 1950. — 11. Kováč V. a Sidor V.: Příspěvek k hodnotení výkrmnosti a výťažnosti bílých ušlechtilých ošípaných, chovaných na majetku VŠP v Nitre (v tlači).

Сравнительное изучение откормочной способности и выхода продукции белых улучшенных и чернопестрых свиней из свиноводства СХИ в Нитре

На основании приведенных результатов откорма можно сделать заключение, что чернопестрые свиньи отличались меньшими основными промерами и несколько меньшей плодовитостью и молочностью по сравнению с белой улучшенной породой свиней из свиноводства СХИ в Нитре. Автор полагает, что вопрос касается породы свиней, которая быстрее заканчивает свое развитие и быстрее достигает убойного веса. Формой своего тела эта порода отличается от белой улучшенной породы свиней большим объемом, шириной и глубиной грудной клетки. Белая улучшенная порода более растет в высоту и в длину.

Расход крахмальных эквивалентов на 1 кг привеса у чернопестрых свиней был меньшим на 0,16 кг. Эти данные необходимо принимать с надлежащей осторожностью, так как мы не придерживались точно инструкций по контролю откормочной способности и выхода продукции.

Если мы считаем главным образом сальные части, к которым относятся хребтовое сало, внутреннее сало и бочок, то чернопестрая порода свиней имеет большее количество этих частей; само собой разумеется, что это относится и к общему содержанию жира.

В отношении качества и мраморности мяса чернопестрые свиньи несколько не уступают словацким белым улучшенным свиньям, а по некоторым показателям даже их превосходят.

При сравнении с группой белых моравских улучшенных свиней из опыта проф. Коудела (табл. XVI), опыта который производился приблизительно при тех же условиях, чернопестрые свиньи из свиноводства СХИ отличаются менее развитыми котлетой и передним и задним окороком. С другой стороны, у них имеется большее количество сала в хребтовой стáти, а также лучше развитой бочок и внутреннее сало. Доля жирных частей у них, следовательно, достигает 37,46 %, в то время как у моравских — только 30,89 %. У моравских свиней более длинное туловище, более длинная грудная полость, котлета, корейка, а также голова.

Если сравнить между собой три упомянутые типа свиней, то можно прийти к заключению, что чернопестрые свиньи относятся к мясо-сальному типу подобно словацким белым улучшенным свиньям. При этом, однако, необходимо отме-

тить, что чернопестрые свиньи отличаются большей способностью к отложению жира в весовой единице привеса.

Моравская белая улучшенная свинья в отличие от этих двух групп представляет собой тип сально-мясной свиньи и между этими свиньями наблюдаются весьма значительные различия в отношении формы и физиологических свойств, в особенности поскольку вопрос касается накопления жира.

В заключение необходимо подчеркнуть, что небольшое число животных в отдельных группах не дает нам право к более смелым заключениям. Поэтому результаты сравнения могут служить только материалом для информационных и ориентировочных целей.

Comparative Study of Fattening Capacity and Productivity of Graded-up White Hogs and Black-Spotted Hogs Bred at Nitra

Data presented in this paper enable us to conclude that Black-Spotted hogs were of smaller constitution and also somewhat less fertile and milky as the Graded-up White hogs bred at the High School of Agriculture at Nitra. We suppose the Blacks to be a breed which attains maturity and slaughter weight sooner than the Whites. There are differences in the points of hogs of both breeds, the Black-Spotted hogs having greater measure, breadth and depth of the chest. Graded-up White hogs grow rather higher and their body is longer.

Black Spotted hogs needed 0.16 kg starch units less to form 1 kg of meat. This figure has to be accepted with reserves because we did not strictly follow the rules of control of the capacity to fatten up and to produce saleable meat.

The Black-Spotted breed has a somewhat larger proportion of fat parts in the carcass, which include fat back, lard and bacon. This certainly also applies to the general fat content.

The Blacks are not inferior to the Slovak Graded-up Whites in meat quality and are even superior to them in some respects.

If compared with the group of Moravian Greded-up White hogs tested by Prof. Koudela under fairly similar conditions (Table XIV) the Black Spotted hogs bred at the High School of Agriculture at Nitra have their loin, boston back and ham less developed. In return their bacon and lard are better developed. Thus these hogs have 37.46 p. c. of fatter parts while the Moravian hogs only 30.89 p. c. Moravian Whites have a longer body, longer chest cavity, neck and head.

Comparing these three breeds of hogs we come to the conclusion that the Black Spotted hogs belong to the pork-and-bacon type so as the Greded-up White hogs do. But it is necessary to mention that the Blacks have a greater capacity of fat forming per unit of live-weight increase.

Moravian Graded-up Whites differ from both these breeds and are of the bacon-and-pork type and there are still other considerable differences between them in physical constitution and physiological properties, especially in so far as formation of fat is concerned.

It is finally necessary to emphasize that the very limited number of animals in groups under observation does not allow us to make far reaching conclusions. But the results of our observations still can serve for information and orientation.

Eine Vergleichsstudie über Mastfähigkeit und Schlachtertrag bei weißen Edelschweinen und schwarzbunten Schweinen der Zuchtstation in Nitra

Gemäß der angeführten Ergebnisse ist zu schließen, daß schwarzbunte Schweine kleinrahmiger und weniger fruchtbar waren und eine geringere Milchleistung aufwiesen, als es beim weißen Edelschwein aus der Zucht der landwirtschaftlichen Hochschule in Nitra der Fall war. Wir nehmen an, daß es sich um ein Schwein handelt, welches seine Entwicklung früher abschließt, bzw. früher die Schlachtfähigkeit erlangt. Was die Körperformen anbelangt, unterscheiden sich diese Schweine von weißen Edelschweinen durch einen größeren Brustumfang, -Breite und -Tiefe. Das weiße Edelschwein wächst mehr in die Höhe und Länge.

Der Verbrauch an Stärkewerten je 1 kg Gewichtszunahme war bei den schwarzbunten Schweinen um 0,16 kg geringer. Diese Angabe ist mit Reserve zu beurteilen, denn wir haben die Richtlinien der Mast- und Schlachtertragskontrolle nicht genau eingehalten.

Wenn wir die überwiegend fetten Körperteile, d. h. den Rückenspeck, das Bauchfett und das Bauchfleisch zusammenzählen, ist deren Anteil bei den schwarzbunten Schweinen etwas höher. Dies bezieht sich höchstwahrscheinlich auch auf den gesamten Fettgehalt.

Was Fleischqualität und Marmorierung des Fleisches betrifft, bleiben die schwarzbunten Schweine keineswegs hinter den slowakischen weißen Edelschweinen zurück, sie übertreffen sie sogar in manchen Beziehungen.

Im Vergleich mit einer Gruppe mährischer Edelschweine aus dem Versuch des Prof. Koudela (Tab. XIV), welcher unter annähernd gleichen Bedingungen durchgeführt wurde, haben schwarzbunte Schweine aus der Zucht der landwirtschaftlichen Hochschule Nitra schwächer entwickelte Kotelette, Bugstück mit Fuß und Schinken. Demgegenüber besitzen sie einen stärkeren Rückenspeck und besser entwickeltes Bauchfleisch und Bauchfett. Der Gehalt an fetten Teilen ist also größer, 37,46 %, wogegen derselbe bei mährischen Schweinen nur 30,89 % beträgt. Die mährischen Schweine zeichnen sich durch eine größere Körperlänge, Körper- und Brusthöhlenlänge, Koteletten- und Halsfleischlänge und Kopflänge aus.

Wenn wir die drei erwähnten Schweinetyphen untereinander vergleichen, ziehen wir die Schlußfolgerung, daß die schwarzbunten Schweine von einem Fleisch-Fetttyp sind, ähnlich wie es bei den weißen Edelschweinen der Fall ist. Dabei ist jedoch zu erwähnen, daß die schwarzbunten Schweine je Gewichtseinheit eine größere Fähigkeit der Fettspeicherung besitzen.

Das mährische weiße Edelschwein ist zum Unterschied von diesen beiden Gruppen von einem Fett-Fleischtyp und es bestehen zwischen ihnen beträchtliche Unterschiede im Exterieur und in den physiologischen Eigenschaften, besonders bezüglich der Fettspeicherung.

Abschließend ist zu bemerken, daß die geringe Anzahl der Versuchstiere einzelner Gruppen uns zu weitreichenden Schlußfolgerungen nicht berechtigt. Die Vergleichsergebnisse können jedoch zu Informations- und Orientationszwecken dienen.

Stanovení aminokyselin v krmivech

Определение аминокислот в кормах. Часть 1

Determination of Aminoacids in Feedstuffs

Bestimmung von Aminosäuren in den Futtermitteln

Část I.

Zdeněk ŽENÍŠEK

UKZUZ — Laboratoře pro zemědělskou biochemii, ředitel Ing. J. Fořt, Praha-Liběň

Došlo dne 12. VI. 1957

Úvod: Metody stanovení

Stanovení aminokyselin bílkovin podle dosavadních vědeckých metod (metoda E. Fischera a j.) je velmi zdoluhavá a provedení zabere dobu několika měsíců. Také metody mikrobiologické nejsou pro praktické účely dosti vhodné. Pro nás byla schůdná jediné metoda papírové chromatografie.

Papírová chromatografie je však metodou poměrně mladou, podrobně nepropracovanou. Některé její pracovní postupy, popsané v odborné literatuře, narážejí v praxi na nesrovnalosti a potíže. To platí nejen o izolování látek ze skvrn na papíře, ale zvláště o jejich kvantitativním vyhodnocování, jehož přesnost se stále ještě pohybuje v širokých mezích.

Musili jsme si tedy razit vlastní cestu a přezkoušet to, co dosud bylo vykonáno, vybrat si z toho, co je dobré, a upravit celý postup tak, aby zabral co nejméně času a kvantitativně dal výsledky co možná nejpřesnější.

Výzkumem aminokyselin v krmivech s většími nároky na kvalitu po stránce přísně kvantitativní se u nás dosud nikdo nezabýval. V Německu vydal o tom r. 1952 pojednání K. Nehring (9a). Protože při papírové chromatografii krmiv jde o oddělení asi 20 aminokyselin, mohlo by snadno dojít k záměně nebo překrytí jednotlivých skvrn kyselin. Aby se tomu vyhnul, Nehring rozděluje nejdříve aminokyseliny ve 4 skupiny pomocí chromatografie na sloupci. K tomu používá adsorpčních sloupců z různého materiálu, kterými prochází postupně roztok aminokyselin. Adsorpční vlastnosti tohoto materiálu způsobí, že každý sloupec zadrží určitou skupinu aminokyselin, a to:

aktivní uhlí

wofalit C

aluminiumhydroxyd

aromatické aminokyseliny

basické aminokyseliny

kyselé aminokyseliny

Na adsorpčních sloupcích zadržené skupiny aminokyselin se vhodným rozpustidlem eluují, papírovou chromatografií od sebe oddělí a určí kolorimetricky.

Podle tohoto postupu jsme pracovali, avšak nedosáhli jsme přesného oddělení jednotlivých skupin. Některé aminokyseliny přecházely ze skupiny do skupiny. Postup byl obtížný a zdoluhavý. Po nějaké době jsme od něho vůbec upustili a vypracovali svůj vlastní postup výhradně na základě papírové chromatografie. Ostatně i Nehring v novější době od dělení na sloupcích upouští (9b).

Pracovní postup

Abychom učinili celý problém přehlednější, zvolili jsme si tento dílčí pracovní postup:

- A. Práce prováděné s původním nehydrolysovaným materiálem.
- B. Hydrolysa.
- C. Rozdělení aminokyselin hydrolysátu papírovou chromatografií a jejich vybarvení detekčním činidlem ninhydrinem.
- D. Kvantitativní vyhodnocování barevných skvrn.
- E. Výsledky analys různých krmiv na podkladě námi vypracovaného analytického postupu.

A. Práce prováděné s původním nehydrolysovaným materiálem

Čerstvý střední vzorek rostlin, ať již celých (lodyhy, listy, květy, poupata), ať jejich části tak, jak slouží za potravu zvířatům, byly opatrně sušeny ve tmě při pokojové teplotě 18—20° C podle Kambale-Macphersona (6). Vzorek prosychal na obsah 10—12 % vody 5—6 dní. Potom byl rozemlet a prosíván sítí. Nepropadlý podíl byl dále rozemlán. Přitom se dobře osvědčil kávový mlýnek zn. Cyklon. Po důkladném promíchání část vzorku byla zbavena tuku vyluhováním éterem. Vzorku takto připraveného jsme použili k těmto stanovením:

1. stanovení vody a sušiny,
2. stanovení dusíku (hrubé bílkoviny),
3. stanovení tryptofanu,
4. stanovení volných aminokyselin.

1. Stanovení vody:

Stanovení vody ve vzorcích bylo prováděno sušením asi 5 g vzorku v zabroušené nádobce s víčkem při 105° C v sušárně do konstantní váhy.

2. Stanovení dusíku:

Dusík byl stanoven metodou Kjeldahlovou (16).

3. Stanovení tryptofanu:

Tryptofan se při kyselé hydrolyse zcela rozkládá, takže ho není možno papírovou chromatografií stanovit. Lze ho však stanovit v původním nehydrolysovaném vzorku metodou Roth-Schusterovou (11). Těto metody jsme též používali. Její princip spočívá v tom, že během nitrace látky, jež v sobě chová tryptofan, vznikají za studena vedle zabarvení působeného tryptofanem též zabarvení působená tyrosinem, karotenoidy, chlorofylem, atd., avšak zabarvení tato během následujícího varu zmizí a zůstane jen zabarvení způsobené tryptofanem.

Provedení: K 0,5 g zkoušeného materiálu se nechá v Erlenmayerově baňce za opatrného třepání tenkým proudem přitékati 40 ml nitrační směsi (100 ml 70% kyseliny sírové nejčistší a 60 ml 25% kyseliny dusičné). Pak se roztok nechá po 10 minut stát při pokojové teplotě, načež se baňka vloží přesně na 1 hodinu do vroucí vodní lázně a občas se jí pohybuje.

Po ochlazení se obsah Erlenmayerovy baňky odssaje přes 1 G 4 sintr do suché cdměrné 50 ml baňky a 70% kyselinou sírovou doplní k značce.

Následuje fotometrické stanovení. K stanovení kalibrační křivky slouží kasein, u něhož se předpokládá 1,4% obsah tryptofanu.

I některé jiné aminokyseliny se dají stanovit fotometricky, na př. fenylalanin, tyrosin, arginin (15) atd. Protože tyto aminokyseliny lze stanovit papírovou chromatografií, nepoužíváme v tomto případě fotometrického stanovení. Tohoto způsobu možno však použít k občasnému srovnání výsledků s výsledky získanými papírovou chromatografií.

4. Stanovení volných aminokyselin v původním vzorku krmiva

Nehring neprovádí stanovení volných aminokyselin v krmivech. V odborné literatuře se však s ním často setkáváme. Aminokyseliny volné, rozpustné v 75% alkoholu, mají se jím oddělit od aminokyselin vázaných v bílkovinách.

Ježto jsme si byli vědomi, že také některé bílkoviny jsou rozpustné v 75% alkoholu, zejména ty, které jsou bohaté prolinem (zein, gliadin a pod.), rozhodli jsme se na počátku své práce, podrobit důkladné revizi stanovení volných aminokyselin.

Pracovní postup

Vzorek 10 g vojtěšky byl nejprve extrahován 250 ml 75% ethanolu při teplotě 40° C za stálého míchání po 2 hodiny, pak stejně ještě dvakrát se 150 ml ethanolu, načež jsme jej se 150 ml ethanolu nechali stát přes noc.

Výluhy byly zfiltrovány přes jenskou fritu G 3 a zůstatek na fritě promyt s 50 ml 75% alkoholu. Filtráty s promývací tekutinou byly koncentrovány při teplotě nepřesahující 40° C na 100 ml a alikvotních částí tohoto roztoku bylo použito k dalšímu zkoumání.

U několika vzorků bylo provedeno dělení ve skupiny adsorpcí na sloupcích z různého materiálu podle Nehringa a získané eluáty chromatografy na papíře.

Po vyvinutí chromatogramu za použití Partridgeovy směsi (butanol, kyselina octová a voda 4:1:5) a detekcí ninhydrinem se objevily vždy vedle slabých skvrn jednotlivých volných aminokyselin souvislé hnědofialové pásy táhnoucí se směrem od startu k čelu chromatogramu, o nichž se dalo předpokládat, že jsou tvořeny peptidy a bílkovinami. K průkazu tohoto předpokladu použil autor elektroforesy. Pracováno bylo podle F. Šorma a spoluprac. (13). Z papíru po provedení elektroforesy a po vysušení byly odříznuty 3 proužky 0,5 cm široké a vybarveny:

Proužek č. 1 detegován acetonovým roztokem ninhydrinu; směrem od startu ke katodě se na něm mimo zelené pásy chlorofylu (viz obr. 1) objevily 2 skupiny ninhydrin-positivních skvrn, které byly od sebe odděleny mezerou.

Skupina bližší ke startu (I.) byla tvořena čtyřmi zónami (1., 2., 3., 4.), skupina vzdálenější (II.) třemi zónami (5., 6., 7.).

Proužek č. 2 byl postříkán Paulyho činidlem, aby byly odkryty Paulyho pozitivní skvrny (hystidin, tyrosin). Objevilo se oranžové zabarvení, jak v místě skupiny I. tak i v místě skupiny II.

Proužek č. 3 vybarven bromfenolovou modří podle Haise-Macka (5). Vzniklo slabé modré zabarvení na místě skupiny I., které bylo zesíleno parami čpavku. Skupina II. zůstala nezabarvena.

Z papíru zbývajících po odstřížení proužků č. 1—3 byla vystřižena ta místa, kde byly skupiny I. a II.

Každá vystřižená skupina byla odděleně vyloužena vodou. Oba výluhy vpraveny do baniček o obsahu asi 25 ml, přidáno 1,5 ml 6n kyseliny solné, baničky zataveny a vloženy do silnostěnných zkoumavek jakožto ochranného pláště. Potom hydrolysováno po 20 hodin v sušárně při 105° C.

Baničky rozbity v malých třecích miskách, obsah zfiltrován přes fritu G 3 a filtrát opětovaným odpařováním zbaven chlorovodíku. K suchým odparkům přidáno po 0,5 ml destilované vody.

Takto připravené roztoky byly nanášeny hned na chromatografický papír Whatman č. 1. za současného nanášení kontrolních standardů. K vyvíjení bylo použito Partridgeovy směsi. Doba toku 72 hodin.

Od vyvinutého chromatogramu byl před detekcí ninhydrinem vždy oddělen proužek, který byl detegován Paulyho činidlem, aby byly odkryty Paulyho pozitivní skvrny (hystidin, tyrosin).

Po detekci skvrn chromatogramu ninhydrinem a Paulyho činidlem a za kontroly skvrn standardními roztoky byly identifikovány:

u skupiny I.:

u skupiny II.:

isoleucin	+	kys. γ -aminomáselná	+++
leucin	+	látko neidentifikovaná	+
fenylalanin	+	α -alanin	+
valin	++	kys. glutamová	+
methionin	+	kys. asparagová	+
γ -aminomáselná kys.		glycin - serin	+
tyrosin	+	histidin	++
prolin	++		
α -alanin	++		
kys. glutamová	+++		
glycin	++		
serin	++		
kys. asparagová	+		
arginin	+		
glutamin		Počet křížků vyznačuje intenzitu	
histidin	+	zabarvení skvrn na chromatogramu,	
asparagin		tudíž přibližné zastoupení	
lysín	+	aminokyselin.	
kys. cysteová	+		

Přesné kvantitativní stanovení nebylo provedeno, protože by časově příliš odvádělo od vytčeného úkolu.

Nicméně dosažené výsledky jsou zajímavé. Tak na př. nápadné je velké množství kyseliny γ -aminomáselné ve skupině II. Tato kyselina mizí ve skupině I. a místo ní se objevuje velké množství kyseliny glutamové. Z této skutečnosti by se mohlo vyjít při dalším studiu otázky vzniku kyseliny γ -aminomáselné v rostlině z kyseliny glutamové dekarboxylací nebo naopak kyseliny glutamové z kyseliny γ -aminomáselné, jak tvrdí F. C. Steward a spoluprac.

Vzhledem k opakujícím se aminokyselinám ve skupině I. a II. bylo dokázáno nadveškerou pochybnost, že v 75 % etanolovém výluhu se vedle volných aminokyselin nacházejí též vázané aminokyseliny, peptidy anebo bílkoviny, takže tímto způsobem nelze stanovit volné aminokyseliny. Pokud jsou uváděny příslušné údaje v odborné literatuře, nemohou být podle našeho zjištění správné. Proto jsme také vůbec upustili od stanovení volných aminokyselin ve vzorcích.

B. Hydrolysa

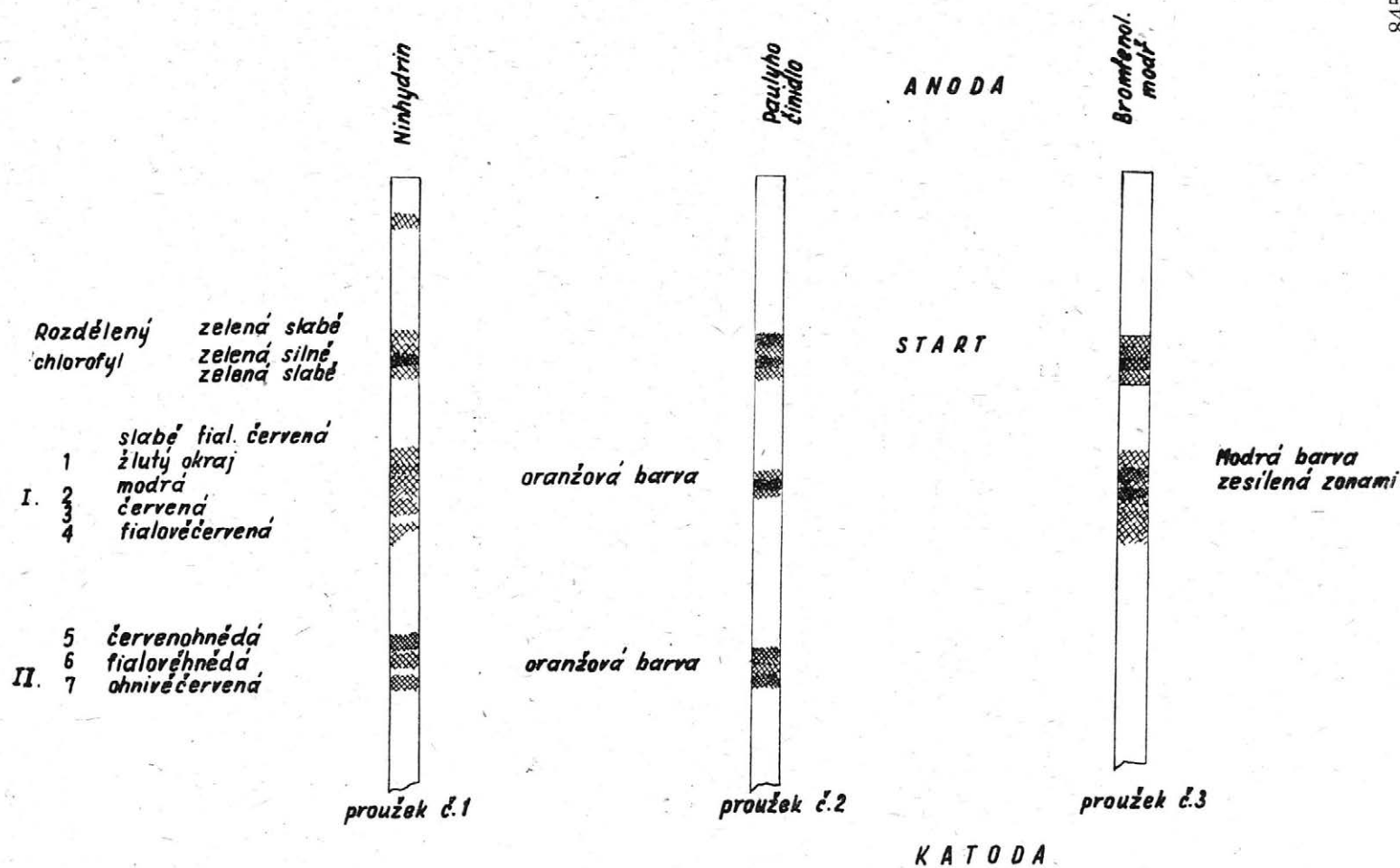
Abychom uvolnili veškeré aminokyseliny vázané v bílkovině, musili jsme přikročit k hydrolytickému štěpení. To se dá provést trojím způsobem:

1. kyselou hydrolysou,
2. alkalickou hydrolysou,
3. enzymatickou hydrolysou.

Enzymatické štěpení nevede k úplnému uvolnění všech aminokyselin, neboť tu vznikají z molekuly bílkovin nejen volné aminokyseliny, ale zůstanou přitom zachovány celé skupiny aminokyselin — jakožto peptidy — nerozložené. Štěpení tedy není úplné, a proto je pro nás neupotřebitelné.

Štěpení alkalické (nejlépe hydroxydem barnatým) jsme prozkoušeli za účelem stanovení tryptofanu, který se rozrušuje při kyselé hydrolyse. Shledali jsme, že vede k velkým ztrátám na dusíku.

Zbývalo jen kyselé štěpení. I to má své nedostatky. Tryptofan se jím rozrušuje úplně a je třeba počítat i s částečným rozkladem methioninu, zvláště tehdy, prodlužuje-li se hydrolysa nad dobou nezbytnou k úplnému rozkladu bílkoviny. Kyselé hydrolysa probíhá hladce u čistých bílkovin. V krmivech však jest vedle bílkovin přitomno velké množství glycidů, z nichž při varu s kyselinou vznikají nerozpustné kondenzační produkty, t. zv. látky huminové. Ty v sobě zadržují něco dusíku aminokyselin, takže nastávají ztráty, které dosahují 4—8 % celkového dusíku. V ex-



trémních případech, když krmivo obsahuje málo dusíku, mohou být ztráty relativně ještě vyšší.

Proto musíme počítati s tím, že současný stav určování aminokyselin kyselou hydrolysou dává nám nižší hodnoty aminokyselin, než jsou hodnoty skutečné.

Další nevýhodou je, že vzniklé huminové látky zabarvují hydrolysát, čímž zase vznikají obtíže při kvantitativním stanovení.

Pracovní postup

10 g vzorku bylo vpraveno do 500 ml baňky a přelito 350 ml 6n kyseliny solné. Baňka se zpětným chladičem byla vložena do olejové lázně a obsah její zahříván po 10 hodin na 125° C. Tato teplota udržována pomocí vertexu v rozmezí $\pm 5^{\circ}$ C.

Po vychladnutí byl obsah dekantován, tekutina zfiltrována přes fritu G 3 a zbytek v baňce promíchán vroucí vodou a znovu zfiltrován. Tento postup byl tolikrát opakován, až tekutina byla jen slabě nahnědlá. Nato nehydrolysovatelný podíl byl též spláchnut na fritu a promýván tak dlouho, až procházející tekutina byla bezbarvá.

Prozkoušeli jsme Kofranyiho metodu, která dává menší množství látek huminových a méně zabarvený roztok aminokyselin. Nevýhodné však je velké množství rozpouštěcí a promývací vody, kterou pak nutno ve vzorku odpařit. Proto se tento způsob dá použít pouze pro navážku 1 g, kdežto pro naše účely, kdy zpracováváme 10 g, se nehodí.

Odpařování hydrolysátu:

Hydrolysou získané roztoky hydrolysátu a promývací tekutiny, které o objemu 1500—2000 ml, byly odpařeny ve vakuu k suchu, znovu rozpuštěny a znovu odpařovány k suchu tak dlouho, až se odstranil veškerý volný HCl.

Nato byl (odpařený) zbytek převeden do odměrné baňky a zředěn na 100 ml vodou, nebo v některých případech 15—25% ethanolem, načež přímo nanášen na chromatografický papír.

C. Rozdělení aminokyselin hydrolysátu papírovou chromatografií a jejich zabarvení

Poněvadž v dostupné literatuře (5) je zevrubně popsáno jak vhodné zařízení, tak i způsob a postup prací potřebných k vyhotovení chromatogramu, budeme se jimi zabývat jen pokud se přímo vztahují — zejména v podrobnostech — k naší práci. Přitom se zmíníme i o zkušenostech, jež jsme získali během prací.

Nanášení vzorků:

Používali jsme chromatografického papíru Whatman č. 1, 2 a 4 (č. 3 je příliš silný). Papír byl rozřezán z jednotlivých archů v šíři 30 cm, původní délka byla ponechána. Klademe důraz na to, aby vyvíjecí tekutina protékala papírem směrem toku papíroviny při výrobě papíru. Spodní konec papíru (t. j. konec vzdálený od startu) jsme přistříhli zubovitě, aby tam, kde jsme nechali vyvíjecí tekutinu přetékati, přetékala rovnoměrně.

Vlastní nanášení roztoku zkoušené látky bylo prováděno hematologickou mikropipetou dělenou na 1 μ l. Počet μ l nanášených na start se řídil celkovým obsahem dusíku v hydrolysátu a činil většinou asi 0,5 mg původního vzorku. Skvrna, nanášená na papír, neměla více než 4—5 mm v průměru.

Nanesená skvrna se nechá zaschnout. Zasychání se urychlí foukáním horkého vzduchu na nanášenou skvrnu kadeřnickým sušičem (föhnem).

Vyvíjení chromatogramu

je v podstatě prosakování papíru se zakotvenou fází, pohyblivou fází rozpustidla, čímž nastane rozplavování nanesených a v rozpustidle rozpustitelných látek směrem toku rozpustidla. Jednotlivé tyto látky se pak hromadí odděleně na určitých místech od startu různě vzdálených. Vzdálenost jednotlivých skvrn od startu závisí především na soustavě rozpustidel, jichž bylo použito.

Vyvíjení možno provést:

1. uspořádáním vzestupným,
2. uspořádáním sestupným,
3. uspořádáním do kopce a s kopce.

Poněvadž jsme spojovali oddělení jednotlivých skvrn s jejich kvantitativním vyhodnocením a forma i ohrazení skvrn se mění se způsobem vyvíjení, upotřebili jsme všech tří způsobů vyvíjení.

Použité komory:

Vyvíjení chromatogramu provádíme v uzavřené vyparafinované komoře z tvrdého dřeva, zasklené, rozměrů 60—80—40 cm, nebo v komoře skleněné pro uspořádání do kopce a s kopce. Pokus se týká nádob na rozpustidla (žlábků nebo vaniček), dobře se nám osvědčovaly nádoby o rozměrech 6—3—36 cm. Papír ve vaničce jsme zatěžovali úzkými zabroušenými odřezky tabulového skla.

Sušení chromatogramu

jsme prováděli při tékavých rozpustidlových soustavách tak, že jsme chromatogram vystavili proudu teplého vzduchu. Když šlo o vysoko vroucí rozpustidla, jako je fenol, sušili jsme v sušárně rovněž za prohánění teplého vzduchu.

Detekce aminokyselin

Aby se skvrny jednotlivých aminokyselin staly viditelnými, musíme je detegovat vybarvováním příslušným činidlem (ninhydrinem, isatinem). Zprvu jsme používali postřiku rozprašovačem. Od toho jsme však upustili, ježto lépe se nám osvědčila metoda koupání v acetonových roztocích detekčních činidel.

V detekčním činidle vykoupaný chromatogram byl ponechán, aby volně uschnul za foukání teplého vzduchu. Pak byl ještě vystaven teplu v sušárně při 105° C po dobu 10 minut.

Identifikace aminokyselin

Pro každou skvrnu určité aminokyseliny je především charakteristická její poloha na chromatogramu. Abychom určili tuto polohu, zjistíme poměr vzdálenosti středu skvrny od startu a vzdálenosti čela rozpustidla od startu. Přitom čelem rozpustidla rozumíme to místo, až ke kterému mobilní rozpustidlo došlo při vsakování do chromatografického papíru.

Tento poměr, který se označuje R, je za stejných okolností stálý. Podléhá však různým vlivům jako: soustavě rozpustidlové, druhu papíru, teplotě, příměsí anorganických solí a jiných látek ve zkoušeném vzorku přítomných.

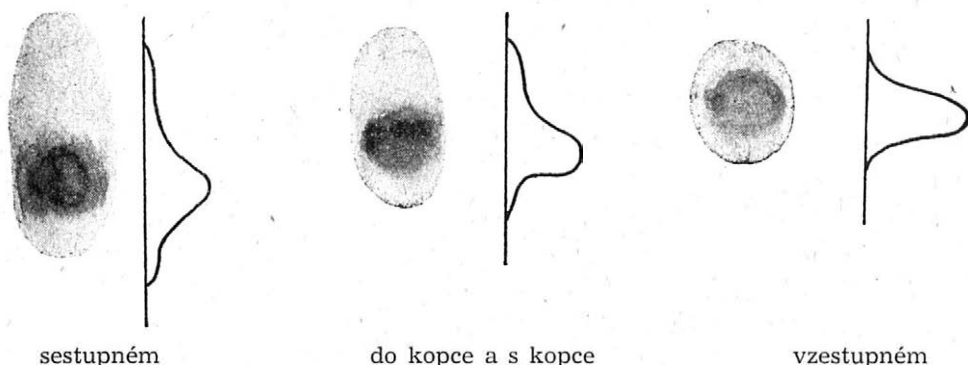
Správnosti identifikace kontrolujeme především tak, že vedle látky zkoušené nanášíme souběžně vzorek srovnávací čili standard, nebo naneseťme vzorek srovnávací dohromady s analysovaným vzorkem. Skvrna, která zesílila po přidání standardu, je s ním totožná.

Isolace jednotlivých aminokyselin

Během své práce jsme ustoupili od stanovení všech aminokyselin v daném vzorku přítomných. Vzhledem k praktickému významu pro zemědělství t. zv. kyselin nepostradatelných spokojili jsme se stanovením těchto 10 aminokyselin: argininu, histidinu, lysinu, fenylalaninu, methioninu, cystinu, threoninu, valinu, leucinu, isoleucinu. Přitom jsme stále měli na mysli utvořit postup, který by se hodil pro stanovení seriové. Tento postup jsme si musili sami vypracovat s přihlédnutím k tomu, že izolované skvrny měly nám sloužit netoliko k identifikování jednotlivých kyselin, ale i k jejich následujícímu kvantitativnímu hodnocení přímo na papíře. K tomu jsme potřebovali skvrn nejen vzájemně oddělených, ale též ostře ohraničených, ne příliš protáhlých, s intenzitou zabarvení přibývajícím od okraje ke středu.

Tyto vlastnosti skvrn jsou závislé na různých činitelích. Je to jednak zvolená soustava rozpustidel, jednak druh papíru a detekční činidlo. Přesvědčili jsme se, že i způsob toku rozpustidla papírem hraje úlohu. Na př. jsme zjistili u skvrny leucinu a isoleucinu, že má při vyvíjení různý tvar:

při vyvíjení



Náš postup při oddělování skvrn aminokyselin

K němu jsme došli jednak na pokladě knihy Hais-Mackovy (5) a studia literatury, jednak na základě zkušeností, které jsme během své dvouleté práce získali, a podle něho dnes — po mnoha změnách — pracujeme.

Vyhotovujeme šest chromatogramů jednorozměrných:

Chromatogram č. 1 se vyvíjí pomocí Partridgeovy směsi (n-butanol, kyselina octová a voda 4:1:5) na papíru Whatman 1 po dobu buď 2 dnů při sestupném nebo 3 dnů při vzestupném vyvíjení. Skvrny se vybarvují ninhydrinem. Nejblíže čelu rozpustidla se nachází ve společné skvrně *leucin* + *isoleucin*, následuje *fenylalanin*, na to skvrny *valinu* a *methioninu*, jichž R_f je tak málo rozdílné, že se nedají od sebe oddělit. Chceme-li izolovat skvrnu *valinu*, zbavíme ji *methioninu* tím, že již při nanášení vzorku na papír k němu přikápneme kapku peroxydu vodíku. Tím se oxyduje *methionin* na sulfon, který tvoří skvrnu na jiném místě chromatogramu, takže nám zbude osamostatnělá skvrna samotného *valinu*. Pro kvantitativní vyhodnocení nám slouží na chromatogramu č. 1 tyto tři skvrny: *isoleucin* + *leucin*, *fenylalanin* a *valin*. Také skvrnu *tyrosinu* lze na tomto chromatogramu hodnotit.

Chromatogram č. 2. Vyvíjí se pomocí Partridgeovy (7) směsi na papíru Whatman 2 po dobu 6 dní při metodě sestupné, při čemž čelo rozpustidla s kyselinami o vyšším R_f se nechá přetéci. Vybarvujeme ninhydrinem. Spolehlivě se oddělí *arginin* od ostatních zásaditých aminokyselin (*lysinu* a *histidinu*), které zůstávají neodděleny; na tomto chromatogramu je nelze kvantitativně stanovit.

Chromatogram č. 3 se vyvíjí rovněž působením Partridgeovy směsi po 2 dny sestupně na papíře W 4 (1). Nevybarvujeme ninhydrinem, nýbrž Paulyho činidlem (kopulace s diazotovanou kyselinou sufanilovou v alkalickém prostředí). Žlutohnědě se zabarví *histidin*.

Chromatogram č. 4 se vyvíjí působením Partridgeovy směsi po 24 hodin na papíře W 4. Nebarví se ninhydrinem, nýbrž se používá (5) reakce s jodoplatičitanem. Při koupání papíru v tomto činidle se zabarví celý papír růžově; jenom místa, kde jsou skvrny *methioninu* a *cystinu*, vyblednou. Nezabarvená místa se obtáhnou tužkou. Kvantitativně pak stanovíme *methionin* a *cystin* podle velikosti plochy skvrn.

Chromatogram č. 5 se vyvíjí pomocí směsi n-amylalkoholu, kyseliny octové a vody v poměru 25:10:3,75 na papíru W 4 metodou do kopce s kopce po 4 dny. Deteguje se ninhydrinem. *Lysin* se tímto způsobem úplně oddělí od ostatních aminokyselin.

Chromatogram č. 6 se vyvíjí fenolem nasyceným vodou v čpavkové atmosféře na papíře Whatman 1 po tři dny metodou sestupnou. Tímto způsobem dobře oddělíme na chromatogramu *threonin* pro kvantitativní stanovení (2).

Těchto šest chromatogramů se bude vyvíjet po dobu jednoho týdne. Poněvadž však jinak nevyžadují žádného zvláštního ošetřování, možno této doby zatím využít i na př. k vyhodnocování chromatogramů z předešlého týdne.

Uvedeného postupu by se dalo použít i tehdy, kdyby se měly stanovit veškeré aminokyseliny obsažené ve zkoumaném materiálu.

Poznámky k izolaci aminokyselin

1. Při detekci histidinu Paulyho činidlem, jakož i methioninu a cystinu jodoplatičitanem nesmí atmosféra obsahovat ani stopy fenolu, jinak se skvrny vůbec neobjeví.

2. Někdy nejsou skvrny dobře odděleny, ač bylo pracováno stejně jako v případě, kdy bylo dosaženo ostrého oddělení. To závisí hlavně na teplotě, a tím i na nasycení komory parami příslušného rozpustidla a stupně obsahu esteru v této fázi. Proto je třeba, aby byla komora čas od času větrána.

3. N-butanol i n-amylalkohol je třeba předestilovat tak, aby body varu měly co nejmenší rozmezí. Rovněž fenol musíme předestilovat, neboť by způsobil zhnědnutí pozadí chromatogramu.

D. Kvantitativní vyhodnocování barevných skvrn

Ke kvantitativnímu vyhodnocování skvrn aminokyselin na chromatogramech jsme použili jednak stanovení podle plošné velikosti skvrn srovnáním se známým množstvím (planimetrickým proměřováním, stanovení cystinu a methioninu) (3 a 4), jednak zjišťováním absorpce světla celou skvrnou (densitometrie) (14).

Poněvadž v laboratorích se dnes stává kvantitativní stanovení aminokyselin v potravinách a krmivech za použití papírové chromatografie běžným úkolem, šlo nám o to, abychom dosavadní postup co možná zpřesnili a také urychlili nebo přizpůsobili běžné praxi.

Densitometrie

Densitometricky jsme vyhodnocovali z chromatogramů, a to **přímo na papíře**, při čemž se dosud postupovalo asi takto: proužek chromatogramu zprůhledněný parafinovým olejem byl posunován stejnoměrně podél šterbiny. Světlo prošlé šterbinou i papírem dopadalo na hradlový fotoelektrický článek a proud z něho získaný se měřil citlivým galvanometrem.

Z nalezených hodnot se konstruuje příslušná křivka podle J. K. Miettinen a a T. Moïsio (8 a 10).

Srovnáním plochy ohraničené křivkou příslušící vyhodnocované skvrně s plochou skvrny standardu — při čemž je nejlépe, běží-li i standard na chromatogramu současně — dá se kvantitativně určit množství zkoušené aminokyseliny. Při tomto postupu jsou některé okolnosti, které vadí přesnosti stanovení. Jsou to hlavně:

1. nestejná tloušťka a kvalita chromatografického papíru (Whatman, Schleicher-Schüll)
2. kolísání elektrického proudu v síti, způsobující různou intensitu světla žárovky, které se nedá odstranit úplně ani použitím stabilizátoru. (Pražská obvodní síť má kolem 11. hodiny kolísání až 30 V),
3. používá-li se hradlového fotočlánku, je jím vysílaný proud tak slabý, že k měření hodnot jednotlivých výkyvů je nutno použít zrcadlového galvanoměru, který vyžaduje pomalého pohybu pásku se skvrnami. Tím se prodlužuje doba osvětlení pásku. Protože proud ze sítě kolísá, používáme elektrického proudu akumulátoru, což je ovšem při pomalé práci spojeno, byť i s malým, přece jen nežádoucím poklesem jeho napětí. Aby byla práce zpřesněna a zrychlena, změnil autor dosavadní postup takto:

1. **Místo hradlového článku bylo použito cesiové fotonky**, jejíž proudové změny lze libovolně zesílit pomocí elektronového zesilovače. Mohlo tedy být místo zrcadlového galvanometru použito rychleji pracujícího Deprezova ručičkového galvanometru (avometru). Fotonka byla učiněna citlivější vůči fialové barvě skvrn aminokyselin vyvolaných ninhydrinem, a to tak, že byl svazek paprsků, dopadající na fotonku, filtrován květou naplněnou koncentrovaným roztokem síranu železnatého. Sledováním křivek sestavených z jednotlivých výkyvů galvanometru byly zjištěny velké nesrovnalosti, které bylo nutno přičíst na vrub použitého chromatografického papíru. To vedlo k podrobnému přezkoumání vlivu papíru na přesnost stanovení.

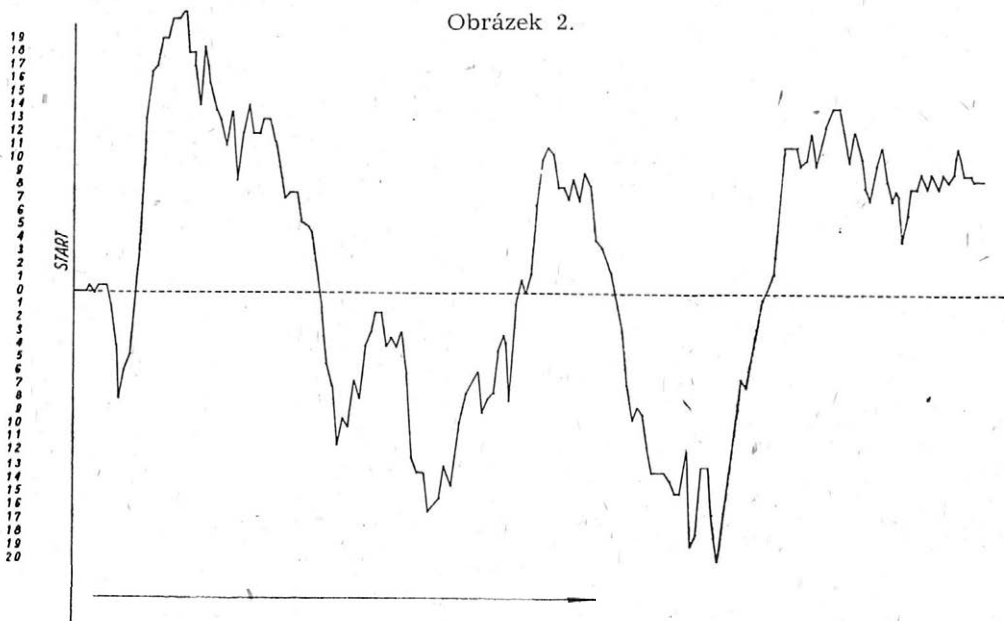
Dva pásy papíru Whatman 1, široké 2 cm byly vystřiženy z archu papíru a preparovány namočením do rozehrátého parafinu. Během dalších prací byl za-

jištěn na doporučení Ing. Strážže (Krkonošské papírny), k transparentisaci papírových proužků 10% roztok kalafuny, nejlépe zn. W. W., v toluenu. Dosáhli jsme toho, že roztok pryskyřice stejnoměrně prostoupí papír, přebytek toluenu steče a po vytékání toluenu, což trvá asi 10 minut, je proužek naprosto stejně transparentisován a nemastí.

Světelná propustnost takto transparentisovaných proužků papíru je velmi dobrá a fialově zabarvené skvrny detegované ninhydrinem mají poněkud silnější modrý tón.

Každý z proužku byl posouván vždy po 2 mm mezi jednotlivými odečítáními. Kdyby byl papír všude stejně tlustý, musely by být také jednotlivé výkyvy avometu stejné a jejich grafickým znázorněním by byla vodorovná přímka.

Tak tomu však nebylo, protože vznikaly křivky s různými vrcholy a také s různou vzdáleností (viz obr. 2 a. b).



Záznam světelné propustnosti dvou čistých proužků papíru Whatmann 1. Transportisace provedena parafinovým olejem

Stejně výkyvy byly shledány i u papíru Whatman 2 a Whatman 4. Poněvadž o výkyv avometu, působený papírem, se zvětšuje nebo zmenšuje výkyv působený ninhydrinovou skvrnou, vznikají tím chyby, které mohou dosáhnout až 20 %.

2. Aby se zamezily tyto chyby, byly překopírovány ninhydrinové skvrny z chromatografického papíru na technický film (18). Poněvadž při kopírování prázdného pásku chromatografického papíru na film byl získán po vyvolání film na všech místech stejně tmavý a při posouvání a prosvětlování filmu výkyvy avometu byly vždy stejné, dalo se soudit, že při kopírování chromatogramu na pásce filmu křivka výkyvů galvanometru přísluší toliko samotným otiskům ninhydrinových skvrn.

Práce jak se standardem, tak se zkoušeným vzorkem musí ovšem být zcela stejná, to jest: doba a intenzita světla musí být stejná, rovněž tak i koncentrace vývojky atd.

Delší expozice (asi $\frac{1}{4}$ hod.) při slabém osvětlení vede k dokonalejšímu prokreslení skvrn. Výborně se nám osvědčil technický film Foma-repro-orto II. Při rozměru filmu 40/50 lze okopírovat najednou celé chromatogramy. Je to film s universálním použitím, protože velmi dobře reaguje na jednotlivé barevné odstíny.

Takového universálního použití není již u filmů Agfa A, B, C, protože mají různou citlivost vzhledem k barvě skvrny. Tak na př. film Agfa A je velmi citlivý k barvě lysinu a histidinu. Přechody od okrajových minim k maximum středu skvrn jsou na něm dobře patrné.

3. Abychom se vyhnuli pracné registraci hodnot naměřených galvanometrem, sestrojil autor přístroj, který pomocí elektronkového oscilografu kreslí křivku intenzity zabarvení skvrn.

Princip přístroje

Na stínítko oscilografu dopadající proud elektronů tvoří tenký světelný paprsek, který se pohybuje vždy od leva do prava rychlostí, na niž byl zařízen (jeden pohyb za 3 vteřiny). Pohyb paprsku se děje ve vodorovné čáře, která tvoří zároveň základnu našeho příštího obrázku.

V jiné části přístroje se pohybuje pásek filmu s negativy skvrn pomocí elektrického motorku za šterbinou, kterou prochází světlo žárovky a film prosvěcuje. Světlo procházející filmem dopadá na fotonku, a to s intenzitou odpovídající propustnosti filmu. Fotonka mění světlo v elektrický proud, a ten náležitě zesílený je veden do oscilografu, aby tam působil na posud vodorovně kmitající paprsek elektronů ve směru svislém. Výslednicí obou pohybů ve směru vodorovném a svislém je křivka intenzity skvrny. Z velikosti plochy uzavřené nahoře křivkou intenzity skvrny a dole základnou ve srovnání s velikostí stejným způsobem získané plochy skvrny známého množství standardu můžeme vypočítat množství aminokyselin.

Popis přístroje

Podle přiloženého obrázku 3 přístroj se skládá ze tří od sebe oddělených částí.

1. V první části (S) se nacházejí ve směru světelného toku: osvětlovací žárovka (Z) kondensované čočky, clony, fotonka zn. Presler a dvojité triody k zesílení. Napříč světelného toku se vkládá zařízení na posouvání pásku s vlastním pohonným elektromotorkem a převody (obr. 4). Zařízení lze vyjmout. Rychlost pohybu pásku se řídí předřazeným odporem. Použitá šterbina má rozměry 1,5 a 18 mm.

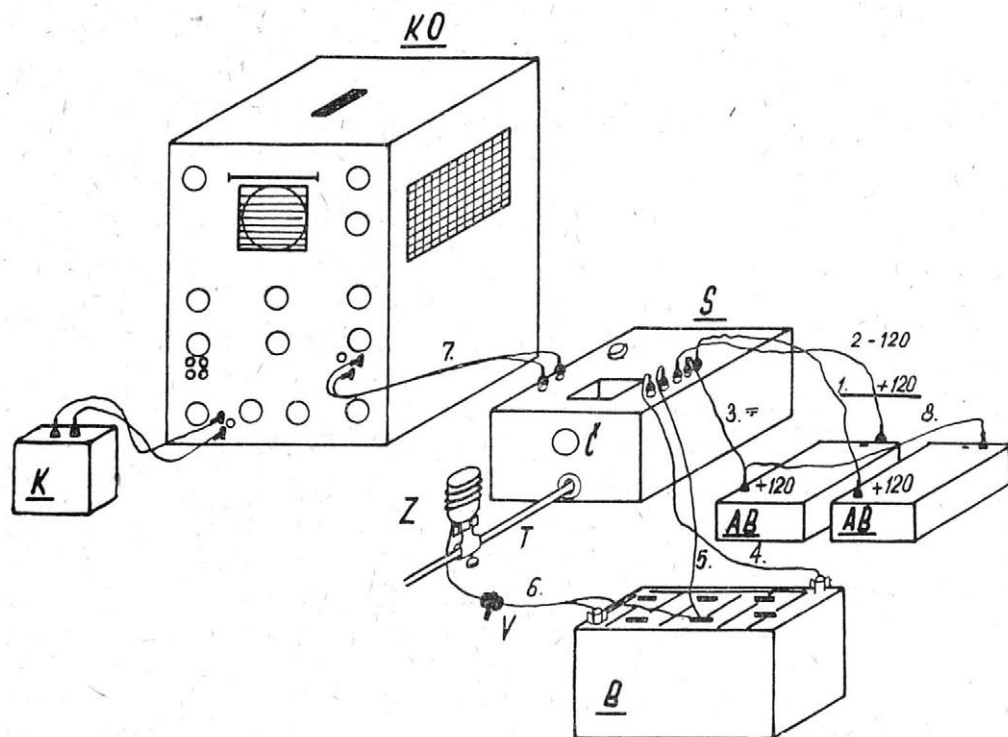
2. Druhou část (KO) tvoří oscilograf běžné výroby. K brzdění rychlosti katodového paprsku je používáno kondensátoru (K). Tím se dá prodloužit doba průběhu paprsku zleva doprava libovolně, na př. přesně na 3 vteřiny. S touto dobou byl také přesně synchronisován posuv filmového pásku pomocí výše uvedeného posuvného odporu. Tím je dána možnost, aby se podle našeho přání objevila na stínítku oscilografu buď celá křivka intenzity zabarvení skvrn chromatogramu nebo jen libovolná její část.

3. Potřebné proudové zdroje: z 12voltového akumulátoru (B) se odebírá šest V k napájení žárovky a druhých šest V na žhavení elektronek zesilovače. Jako zdroje anodového napětí použito dvou anodových baterií (AB) o 120 V.

Fotografické snímání intenzitních křivek s oscilografu

se děje fotografickým aparátem (Contax K. Zeis, Jena) pomocí jednoduchého zařízení snadno proveditelného. Ke spoušti aparátu je namontován vypínač tak, že motorek, který posouvá filmový pásek, je ovládán otevřením komory aparátu. Ko-

Obr. 3. Celkové znázornění přístroje pro vyhodnocování skvrn chromatogramu pomocí elektronkového oscilografu



KO katodový oscilograf

K kondensátor

S zesilovač

Z světelný zdroj s krytem

T tyč na nastavování vzdálenosti

světelného zdroje

Č čočka se clonou

O otvor na vkládání

posuvného zařízení

B 12voltový akumulátor

AB 120voltové anodové baterie

1. přívod anodového proudu + 120 V

2. přívod anodového proudu - 120 V

3. přívod anodového proudu

4. přívod + 6 V žhavení

5. přívod - 6 V žhavení

6. přívod napájení žárovky

7. kabel spojující oscilograf s vlastním přístrojem

8. propojené anodové baterie

V vypínač

mora se otevře v okamžiku, když paprsek skočí zprava doleva — což jest vidět ve fotoaparátu — a zůstane otevřena po tři vteřiny. To je doba pohybu paprsku zleva doprava.

K fotografování dějů na katodové trubici se výborně osvědčil film Agfa Superpan. Velmi důležité je, aby křivky intenzit skvrn vyhodnocovaných vzorků byly zakresleny stejnou rychlostí jako skvrn standardu.

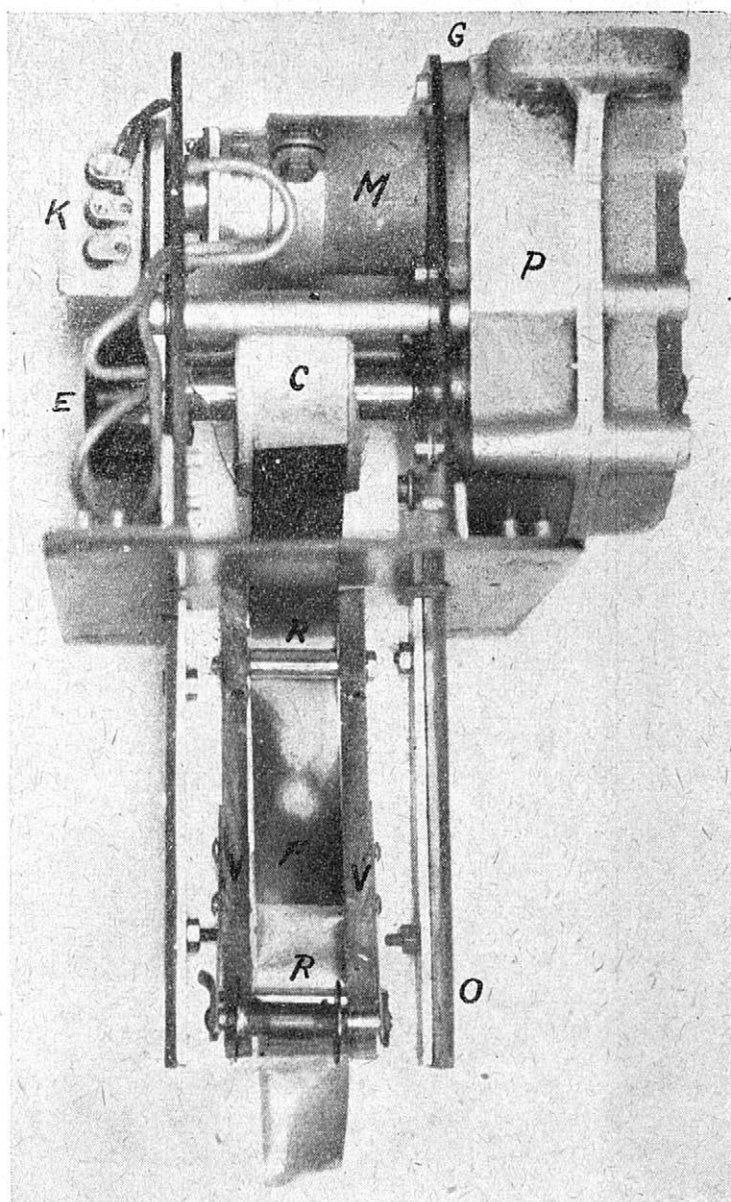
Vzhledem k tomu, že účinná délka filmového pásu je 45 cm, je obraz při použití stínítka o průměru 13 cm asi 3,5krát zmenšen. Výšku křivky na stínítku lze si libovolně nařídit vestaveným zesilovacím zařízením přístroje. Za jednu hodinu můžeme zpracovat průměrně 35—40 filmových pásků.

Přesnost kvantitativního stanovení

Seznali jsme, že přesnost kvantitativního stanovení je nejvyšší u skvrn s nízkým R_F . Bude tedy nejvyšší u zásaditých aminokyselin (argininu, histidinu a lysinu) $\pm 1,6$ — ± 2 %. U tyrosinu, valinu a fenylalaninu se pohybuje ± 2 —4 %.

Obrázek 4. Detail zařazení pro posuv pásku překopírovaného chromatografu na úzký film

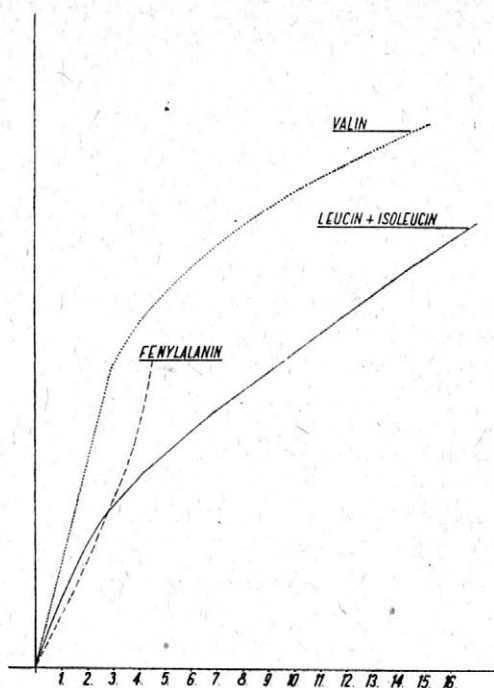
- M elektrický motorek
- P převodová skřínka
- K odrušovací kondensátor
- E přívod elektrického proudu
- C navíjecí cívka
- R skleněné rolničky
- V vodící lišty pro filmový pásek
- F filmový pásek s otiskem chromatogramu
- O část, která se zasunuje do tělesa zesilovače



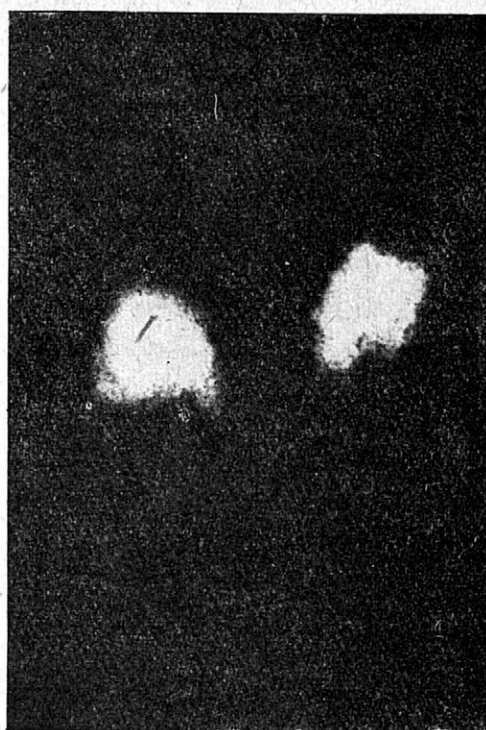
U leucinu a isoleucinu, jež stanovíme jako společnou skvrnu, je nejmenší přesnost. Je to tím, že intensita reakčního produktu leucinu s ninhydrinem není stejná, jako reakčního produktu isoleucinu s ninhydrinem. Rovněž jejich vzájemný poměr v různých bílkovinách není stejný, a proto je těžké připravit spolehlivý standard (k tomu se berou 2 díly isoleucinu na 3 díly leucinu), takže přesnost stanovení možno zde uvažovat jen $\pm 8\%$. Příklad koncentračních křivek valinu, fenylalaninu a leucinu s isoleucinem je vidět na obrázku 5.

Přehled izolace skvrn jednotlivých aminokyselin

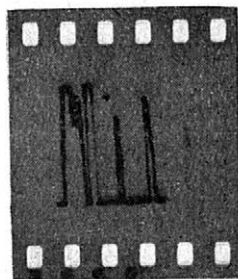
Pořadí amino- kyseliny	Aminokyselina	Použitá soustava	Detekční činidlo	Použitý papír	Technika	Doba toku
1	arginin	n-butanol — kyselina octová 4 : 1 voda 5	ninhydrin 0,25% roztok v acetonu	W 2	sestupně	144 hod.
2	histidin	viz 1	Paulyho činidlo	W 4	sestupně	48 hod.
3	lysin	n-amylalkohol — kyselina octová 25 : 10 voda 8,75	viz 1	W 4	do kopce s kopce	96 hod.
4	fenylalanin	viz 1	viz 1	W 1	sestupně vzestupně	48 hod. 72 hod.
5	valin	viz 1	viz 1	W 1	viz 4	viz 4
6	leucin	viz 1	viz 1	W 1	viz 4	viz 4
7	methionin	viz 1	jodoplatičitan (1)	W 4	sestupně	24 hod.
8	cystin	viz 1	jodoplatičitan (1)	W 4	sestupně	24 hod.
9	threonin	fenol nasyc. vodou páry NH ₃	viz 1	W 1	sestupně	72 hod.
10	tryptofan	kolorimetricky dle	Roth-Schustera			



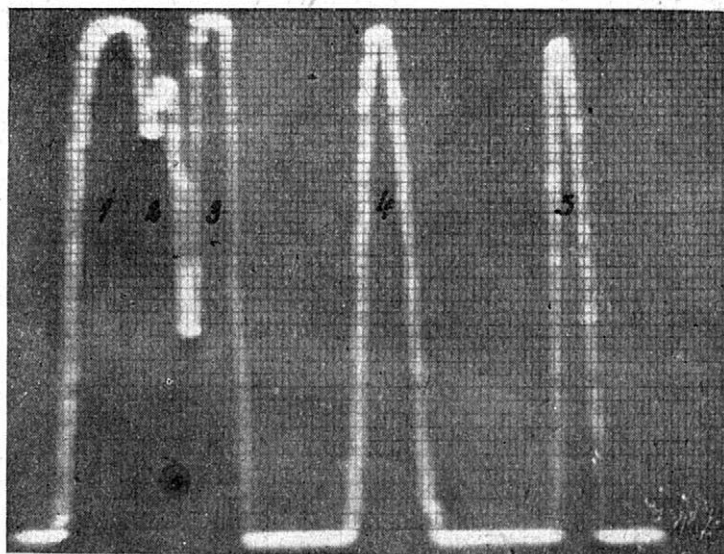
Obr. 5



Skrvny histidinu okopírované na technický film FOMA-repro-ortho II.



Příklad oscilogramů. Fotografováno přístrojem Contax



Zvětšený oscilogram standardu s nakopírovaným logaritmickým rastrem

1 - leucin + isoleucin; 2 - fenylalanin — nedostatečně oddělený; 3 - valin; 4 - tyrosin; 5 - methionin

Byla popsána metoda k provádění kvantitativních analys na obsah nezbytných aminokyselin v krmivech.

Technika byla vypracována na podkladě papírové chromatografie. Bylo shledáno, že pro kvantitativní stanovení skvrn prosvětlováním se hodí pouze skvrny dobře oddělené a pokud možno ostře ohraničené. Toho nelze dosáhnout na chromatogramu jediným, nýbrž na několika chromatogramech (6), při nichž se mění buď rozpustidlová soustava nebo doba a způsob vyvíjení, jakož i detekční činidlo.

Detegované skvrny byly okopírovány na technický film. Kvantitativní vyhodnocení pak provedeno tím, že světelné paprsky procházely pohybující se skvrnou, ty převedeny fotonkou na elektrický proud, jehož změny napětí vytvořily na stínítku oscilografu křivku, která byla fotografována.

Tímto postupem a zařízením bylo provádění rozboru zpřesněno a doba potřebná ke zkoušení krmiv podstatně se snížila.

Ve 2. části budou popsány výsledky rozborů 30 vzorků krmiv.

Literatura

1. Burma D. P., Banerjee B.: On the role of water contained in the solvent used in filter paper chromatography. I-II. J. Indian Chem. Soc. 28, 135, 1951. —
2. Dent C. E.: The amino-aciduria in Fanconi syndrome. A study making extensive use of techniques based on paper partition chromatography. Biochem. J. 41, 240, 1947. — 3a. Fischer R. B., Parsons D. S., Morrison G. A.: Quantitative paper chromatography. Nature 161, 764, 1948. — 3b. Fischer R. B., Holmes R.: Biochem. J. 44, liv. 1949. — 4. Fischer R. B., Parsons D. S., Holmes R.: Quantitative paper chromatography. Nature 164, 183, 1949. — 5. Hais J. M. a Macek K.: Papírová chromatografie, nakl. ČSAV, Praha 1954. — 6. Kamble - Mapherson: Biochemical J. 44, 58, 1954. — 7. Kopolďová J.: Rozdělení aminokyselin v krvi a moči rozdělovací chromatografií na papíře za použití fenolu a butanol-octové směsi. Čs. lékařů čes. 89, 416, 1950. — 8. Miettinen J. K. a Moisio T.: Acta chemica Scandinavica 7, 1953. — 9a. Nehring K.: Die Bewertung der Eiweißfutterstoffe auf Grund der Bausteinanalyse. - Sitzungsberichte der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin Bd. 1, Heft 11, 1952. — 9b. Nehring K. u. Schwerdtfeger E.: 100 Jahre Möckern. Die Bewertung der Futterstoffe u. andere Probleme der Tierernährung. — 10. Oppl J., Kutáček M., Loštický C.: Nová modifikace papírové elektroforesy vhodná pro řadový klinický výzkum Čs. fysiolog. spol. Praha, 17, 4, 1952. — 11. Roth H. a Schuster A. R.: Ang. Chem. 52, 149, 1939. — 12. Steuwer F. C.: Nature 178, 734-8, 1956. — 13. Šorm F., Keil B.: O bílkovinách a aminokyselinách. IX. o konstituci peptidu faloidinu. Chem. Listy 45, 278, 1951. — 14. Ženíšek a Lautner V.: Příspěvek ke kvantitativnímu ustanovení aminokyselin v krmivech. Sborník ČSAZV - živočišná výroba 1956. — 15. Katalog Carl Zeiss, Jena: Verzeichnis von Veröffentlichungen ab 1938 über klinische u. physiologische Untersuchungen mit dem Zeiss Pulfrich-Photometer, Druckschr. Nr. CZ 32-V 505-1. — 16. Beythien A.: Laboratoriumsbuch für den Lebensmittelchemiker 6. Auflage, Theodor Steinkopff - Dresden - Leipzig 1951 (strana 1-3).

Методы определения

Автор описывает метод проведения количественного анализа на содержание в кормах необходимых аминокислот.

Техника проведения анализа основана на бумажной хроматографии. Было констатировано, что для количественного установления пятен просвечиванием пригодны только пятна хорошо отделенные и по возможности остро ограниченные. Этого нельзя достичь на одной хроматограмме, а на нескольких, при которых меняется система раствора или время и способ применения, а равно и детекторный фактор.

Обнаруженные пятна были засняты на технический фильм. Количественную оценку потом производим так, что световые лучи проходят через движущееся пятно; путем фотоэлемента они переводятся на электрический ток, изменение напряжения которого образует на экране осцилографа кривую, которая фотографируется.

При помощи такого процесса и оборудования проведение анализа было уточнено, а необходимое для исследований кормов время было значительно сокращено.

Во второй части этой работы будут описаны результаты анализа 30 образцов различных кормов.

Determination of Amino Acids in Feedstuffs**Part I****Methods of Determination**

We have described a method of performing quantitative analyses for the contents of indispensable amino acids in different kinds of feedstuffs.

The process is based on paper chromatography. It has been found that only perfectly separated and sharply limited spots can serve the purpose of quantitative determination of spots by illumination. This cannot be achieved on a single chromatogramme, but only on several chromatogrammes and changing the composition of solutions or the duration of time and methods of development, as well as the detective agents.

Detected spots are copied on a technical film. Then quantitative evaluation is done in the way that rays of light pass through the moving spot and are transformed by a photo cell into electric current, the changes of its tension producing a curve on the screen of an oscillograph and this curve being photographed.

These method and device proved to reduce the time necessary for analysing foods and to contribute to the accuracy of the analyses.

In Part II of this report the results of analyses of 30 samples of foods will be presented.

Bestimmung von Aminosäuren in den Futtermitteln**1. Teil****Methoden der Bestimmung**

Eine Methode der Durchführung von quantitativen Analysen des unentbehrlichen Gehaltes von Aminosäuren in Futtermitteln wurde beschrieben.

Die Technik beruhte auf Papier-Chromatographie. Es wurde festgestellt, daß zur quantitativen Feststellung von Flecken mittels Durchleuchten sich nur gut abgeson-

derte und womöglich scharf abgegrenzte Flecke eignen. Dies kann nicht auf einem einzigen, sondern auf mehreren Chromatogrammen erzielt werden, wo entweder das Lösungssystem, oder die Zeit, Entwicklungsart und das Reagenz geändert werden.

Die festgehaltenen Flecke wurden auf einen technischen Filmstreifen kopiert. Die quantitative Auswertung wurde auf die Weise durchgeführt, daß die Lichtstrahlen den sich bewegendenden Fleck durchleuchteten, mittels Photozelle auf elektrischen Strom übertragen wurden, dessen Spannungsänderungen auf der Oszillographenscheibe eine Kurve bildeten, die photographisch aufgenommen wurde.

Durch den geschilderten Vorgang und Einrichtung wurde die Durchführung der Analyse präziser und die Prüfungszeit der Futtermittel bedeutend kürzer.

Im 2. Teil werden die Ergebnisse der Analysen von 30 Futtermittelproben beschrieben.

K výzkumu odpadních vod z velkovýkrmných vepřů

К исследованию сточных вод из крупного откормочного пункта свиней

Investigation of Waste Waters at an Industrial Pig Fattening Farm

Ein Beitrag zur Untersuchung der Abwässer aus Schweinegroßmästereien

Ing. Dr. M. A. TRUELLE

Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický — CSAZV, Vodňany

Došlo dne 12. IV. 1957

Úvod

Chov vepřů v pavilonech soustřeďuje velký počet zvířat na poměrně malý prostor. Tím vzniká hromadění tuhých i tekutých výkalů a splaškových vod, které zde vznikají a představují proto pro velkovýkrmný značný problém. V některých případech mohou být i příčinou ohrožení řádného chovu velkovýkrmných, vznikne-li na př. velmi silné zatěžování toků a kanalisací vypouštěnými odpadními vodami [Müller (30)]. Celkové množství splašků z velkovýkrmných vepřů (přepočítáno na 1 vepře) je závislé na způsobu provozu a čištění odchovných pavilonů. V případě, že se používá steliva, dostane se do kanálu jenom část tekutých výkalů (závisí na nasávací schopnosti steliva), zředěných poměrně malým množstvím vody. Množství splašků činí podle Kramera (24) pak asi 4 litry na jednoho vepře a den. Při chovu vepřů bez steliva (seškrabávání a vyvážení tuhých výkalů), je spotřeba vody poměrně větší. V tomto případě činí množství splašků (podle různých autorů) 10–17 litrů na jednoho vepře a den. V případě, že veškeré výkaly jsou splachovány vodou, je spotřeba vody a množství odpadních vod největší, dokonce někdy až 30 litrů na jednoho vepře a den.

Müller (29) uvádí, že spotřeba vody k čištění pavilonů je rovněž velmi závislá na jejím tlaku, zručnosti pracovníků, drsnosti a tvaru odpadového žlabu. Je samozřejmé, že spotřeba vody a tím i množství odpadních vod je závislé na tom, jak často jsou pavilony čištěny.

Odpadní vody z velkovýkrmných jsou pro svůj vysoký obsah rozkladu schopných organických látek velmi závadné a nelze je vypouštět bez předchozího čištění do toků (1). Jejich závadnost pro rybářství a veřejné zájmy je dále zvýšena vysokým obsahem choroboplodných zárodků.

Zatížení splaškových vod z velkovýkrmných je závislé na počtu zvířat, chovaných v určité velkovýkrmně. Množství výkalů vepřů činí podle Bulíčka (10), Kramera (24), Čvančary (13) v přepočtu na jednoho vepře 4–6 kg, z toho 2–3 kg (4 kg) moče a 2–3 kg tuhých výkalů. Celkové množství vody, obsažené ve

výkalech se udává až 5 litrů na kus a den. Tyto výměťové látky obsahují značné množství hodnotných živin. Nezískáme-li je vhodným a racionálním způsobem zpět z odpadních vod, vypouštěním do toků jsou navždy ztraceny.

Množství živin, obsažených ve výměťových látkách vepřů podle K r a m e r a (24) je uvedeno v tabulce I.

I. Výmětové látky u vepřů a jejich chemické složení

	Celkové množství v kg	Obsahuje v kg				
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	Org. hmota
Denní množství výměťových látek od 1 vepře	6,0	0,030	0,012	0,040	0,003	1,500
Roční množství výměťových látek od 1 vepře	2200	11	4	14	1	550

Údaje, které uvádí Č v a n ě a r a (13) pro chemické složení čerstvých výkalů a moče vepřů, uvádí tabulka II.

II. Chemické složení čerstvých výkalů a čerstvé moče vepřů

	voda	org. látky	dusík	kyselina fosforeč.	draslo	vápno
Čerstvé výkaly vepře v %	81,50	15,00	0,60	0,60	0,50	0,05
Moč čerstvá v %	96,60	2,80	0,64	0,16	0,80	0,01

Je proto třeba problém odpadních vod z velkovýkrmnů vepřů neřešit jenom jako otázku čištění nebo likvidování těchto splašků, nýbrž postarat se o hospodářské využití živin, obsažených v těchto odpadních vodách.

III. Složení odpadních vod z velkovýkrmny (při splachování) s porovnáním se splašky z domácností

Za den (v g)	org. látek	N	K ₂ O	P ₂ O ₅
na 1 obyvatele	110	15,0	7,0	4,0
v 1 litru při spotřebě 150 litrů vody na obyvatele	0,73	0,1	0,05	0,03
v celém množství vody připadající na 1 obyvatele (po sedimentaci)	70,0	13,5	6,8	3,1
v kalu z vody připadající na 1 obyvatele	40,0	1,5	0,2	0,9
od 1 vepře (dle literatury)	700,0	25,0	33,0	10,0
od 1 vepře při splachování, ale bez podestýlky	302,0	24,0	9,6	4,8
v 1 litru při celkovém množství splašků 24 litrů na 1 vepře	12,5	1,0	0,4	0,2
v celém množství vody od 1 vepře (po sedimentaci)	100,0	13,5	6,4	2,0

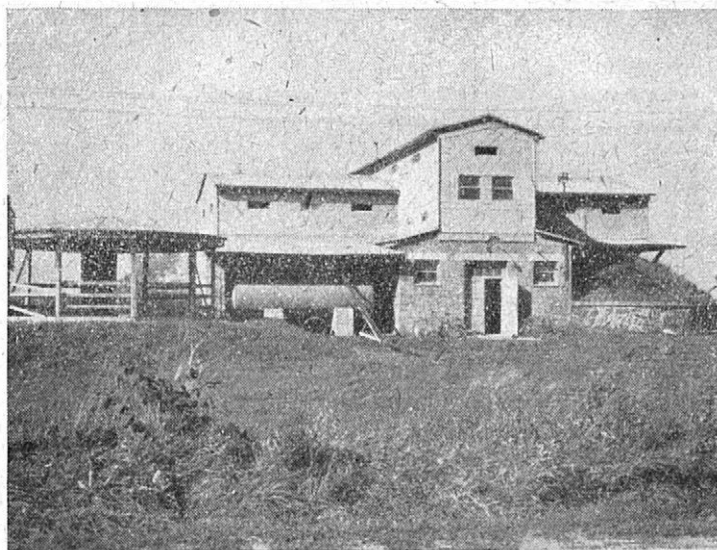
Rozbory odpadních vod z velkovýkrmen vepřů provedli u nás Bulíček a jeho spolupracovníci (9, 10, 11), a to z jednorázových odběrů ve velkovýkrmně v Č. a S., krátce po zahájení provozu. Typově jsou tyto odpadní vody stejné, hrubý sediment činí 10 % objemu a váhové množství suspenze je kolem 5 g/l. Rozpuštěných látek je kolem 3 g/l a popelovin cca 50 %.

Chemické složení odpadních vod z velkovýkrmen vepřů bylo také porovnáno s chemickým složením splašků z domácností. Müller (30) udává čísla, která jsou uvedena v tabulce III.

Zužitkování tuhých výkalů z velkovýkrmen vepřů spočívá především v jejich použití ke hnojení v zemědělství, při čemž jsou tyto výkaly odváženy z velkovýkrmen speciálními fekálními vozy. O kompostování vepřových fekálií pojednává Kroulík (25) a Rohde (35). Použití těchto výkalů s dobrými výsledky k pohnování rybníků popisuje u nás Hubert Havlena (17, 18), v Maďarsku Blum (12), Woynárovich (40). V další práci popisuje Woynárovich (41) zvláštní způsob použití tuhých vepřových výkalů v rybářství, zředováním a rozstřikováním z lodi na hladinu rybníka. K tomu účelu se používá loď s benz. motorem, čerpadlem a rozstřikovacím zařízením. Také u nás je podobným způsobem hnojeno pomocí prototypu čerpadlové rozmetadlové lodi značky „Aquacult“ (Kučera, 26). Na I. rybářském dni nové techniky dne 27. a 28. června 1957 zhlédli návštěvníci na rybníku Papírna u Benešova další mechanizační prostředky ke hnojení rybníků statkovými hnojivy.

Vlastní pozorování

Bylo provedeno šetření ve velkovýkrmně v Č., kde je k čištění odpadních vod postavena zvláštní budova (obr. 1) s příslušným zařízením pro chemické čištění a biologické dočišťování splašků. Ve velkovýkrmně je chováno průměrně 4000—5000



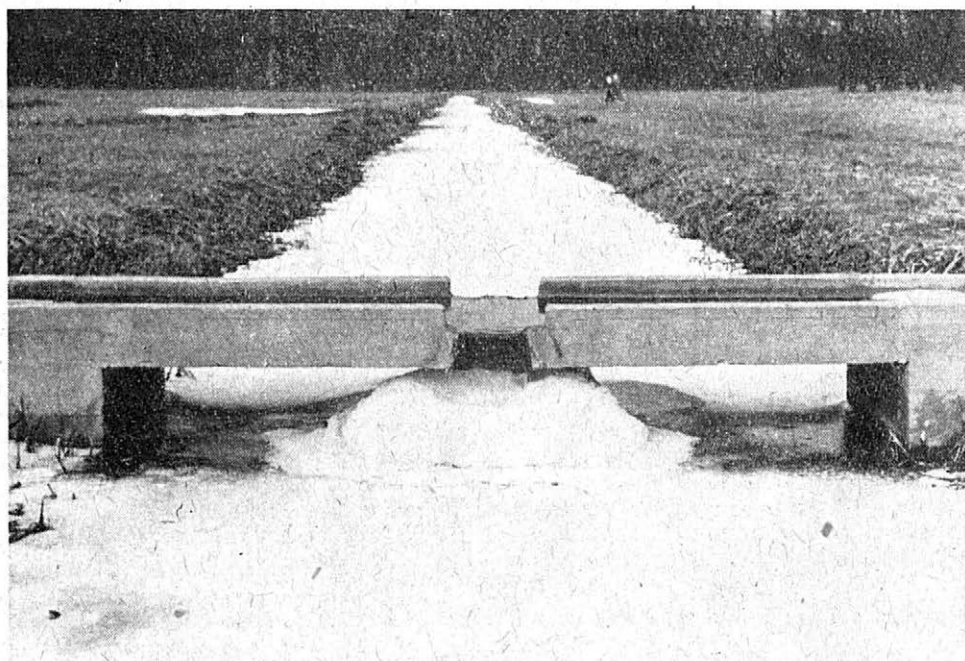
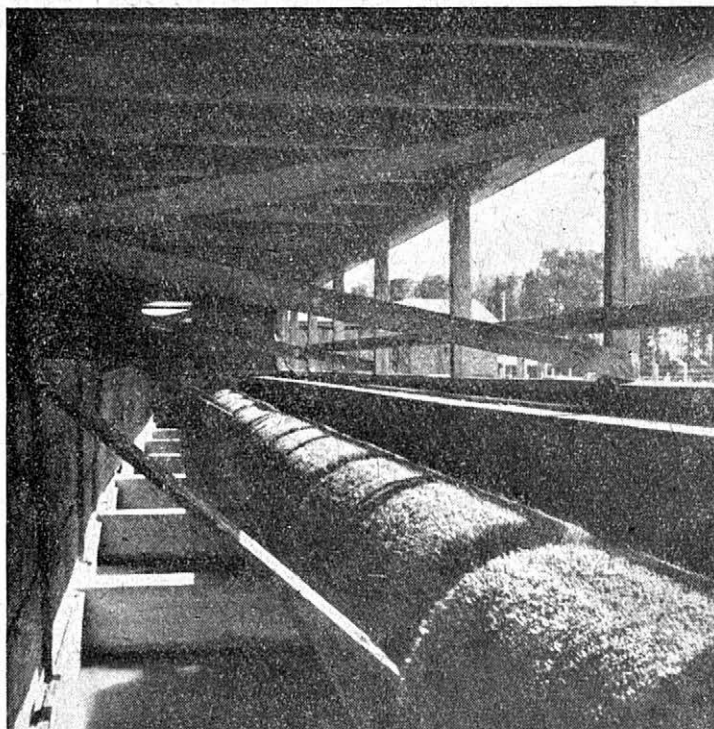
1. Budova, v níž se chemicky čistí odpadní vody z velkovýkrmen vepřů. Na levé straně je vidět střechu, chránící dosazovák

kusů vepřů. Vepři jsou chováni v pavilonech bez podestýlky, tuhé výkaly jsou seškrabávány a vyváženy. Množství odpadních vod přepočteno na 1 vepře činilo průměrně 20 litrů denně.

Předčišťování a zadržování odpadních vod k chemickému čištění

Odpadní vody jsou z velkovýkrmeny v Č. odváděny kanálem k čistící stanici. Odpadní kanál vyúsťuje do česlicové komory, kde se zachycují hrubé nečistoty. Z této komory jsou zadržené hrubé nečistoty a kaly denně podle potřeby až 15krát

2. Pohled na kartáče
v aktivační nádrži
systému „Kessener“



3. Přimísení odpadních vod po čištění do přítokové vody rybníka. Hladina přítokové
vody je pokryta ledem

odstraňovány. Odpadní vody zbavené takto částečně hrubých nečistot přetékají do další komory, která je upravena jako lapák písku. Na tuto komoru navazuje pak hlavní sběrná jímka, ve které se shromažďují odpadní vody před přečerpáváním do vlastní budovy čistící stanice. Hlavní sběrná jímka, která je z části umístěna také pod budovou čerpadel, má půdorys $7,0 \times 4,0$ m, max. hloubka je 3,9 m.

Ze sběrné jímky jsou odpadní vody přečerpávány pomocí dvou čerpadel do betonové kádě, umístěné v budově čistící stanice. Část sedimentu, který zůstane v jímce, je pak jedenkrát za 10—14 dnů odvážen speciálními fekálními vozy a jímka se pak vyčistí.

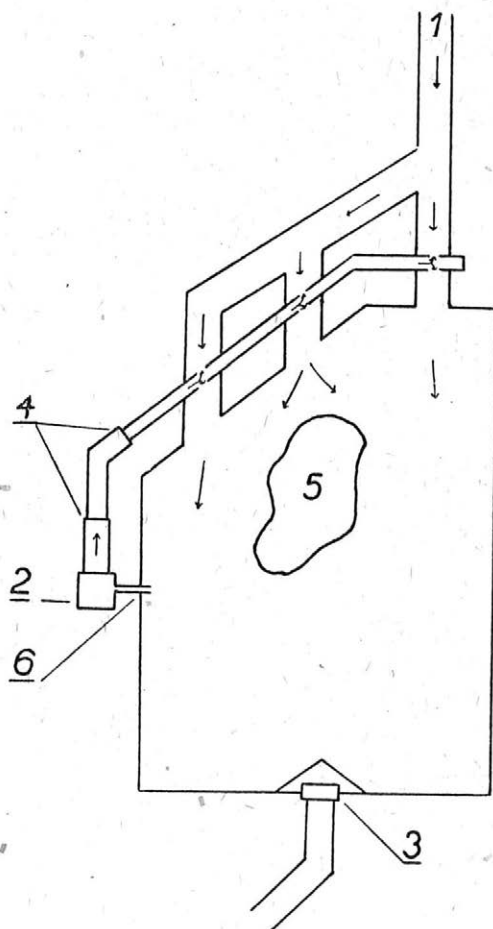
Chemické čištění odpadních vod

Chemické čištění odpadních vod se provádí v samostatné budově (obr. 1), ve které jsou umístěny dvě železobetonové kruhové nádrže o průměru 7,0 m a celkové hloubce 5,35 m s kuželovitým spodkem. Nádrže jsou postaveny nad úrovní terénu. Dále se nachází v budově potřebné strojní zařízení, nutné k přečerpávání odpadních vod z jedné nádrže do druhé.

Po přečerpání surové odpadní vody ze sběrné jímky do první železobetonové nádrže se pak provádí první etapa chemického čištění pomocí vápenného mléka. K vyčerení jedné partie odpadních vod v betonové nádrži se použije vápenného mléka, které se připraví asi ze 4 q páleného vápna (podle jakosti vápna). Vápenné mléko je dopravováno pomocí stlačeného vzduchu (4—5 atm.) do betonové nádrže. Jakmile se přidá první část vápenného mléka, míchá se obsah celé nádrže pomocí stlačeného vzduchu. Přidávání vápenného mléka je ukončeno za 1—1,5 hodiny (při čemž je obsah kotle stále promícháván stlačeným vzduchem) a pak se kotel ponechá v klidu 1—1,5 hodiny. Působením vápenného mléka nastává rychle a dokonale vyvločkování. Hlavní část ustálé odpadní vody (asi polovina obsahu) přetéká vlastním spádem do druhé železobetonové nádrže těchto rozměrů jako nádrž první. Zbytek ustálé odpadní vody se vysaje pomocí vývěvy do tlakového kotle, umístěného mezi oběma betonovými nádržemi ve výšce asi 1,2 m. Kotel má průměr 2 m, délku 8 m (bombírované dno), obsah činí $25,1 \text{ m}^3$. Vlastním spádem odtéká pak odpadní voda z kotle do druhé betonové nádrže. Celkem nutno kotel naplnit 2—3krát, aby se dostal zbytek vyčerené odpadní vody do druhé betonové nádrže. Usazené kaly se pomocí přenosné vrtulové pumpy odčerpávají a jsou potrubím sváděny přímo na kalové pole.

Druhá železobetonová nádrž slouží jako nádrž dočeřovací a přidává se zde asi 12—13 kg zelené skalice (sírany železnaté, FeSO_4) v roztoku. Po přidání roztoku zelené skalice se celý obsah nádrže promíchává asi hodinu stlačeným vzduchem a pak se nechá 1—1,5 hodiny ustát. Ustálá odpadní voda se vypouští k biologickému čištění odpadních vod. Po tomto stupni čištění je také možno

4. Biologický rybník čistírny v Č.



1. Přítoková voda. 2. Přítok z čistírny odpadních vod. 3. Výpust. 4. Kaskády. 5. Ostrůvek. 6. Vyústění vody z čistírny přímo do rybníka, kterého se používá pouze výjimečně

tyto vody nouzově vypustit přímo do odpadní stoky, která se spojuje s odpadní stokou z biologického rybníka. Usazený kal se přečerpává na zvláštní kalové pole, tímž způsobem jak již bylo popsáno. Odpad z rybníka odtéká struhou do řeky.

Kalové pole

K čistírně odpadních vod patří ještě 3 kalová pole, na která jsou vyváženy kaly z čerčích nádrží. Do dvou polí o velikosti $12 \times 32,5$ m s betonovým okrajem se vyváží kal s obsahem vápna a do třetího pole se vyváží kal s obsahem železa (po zelené skalici). Kal z „vápnenných“ kalových polí se po určitém vysušení používá v zemědělství jako hnojivo na pole nebo při kompostování.

Biologické dočišťování odpadních vod

Biologické dočišťování odpadních vod je předpokládáno v aktivační nádrži typu Kessener (obr. 2) o obsahu asi 150 m^3 , která však nebyla při našich šetřeních v provozu a dále v dosazováku (který je patrný také na obr. 1), odkud odtékají odpadní vody samospádem přes 2 kaskády a přes betonový žlab do biologického rybníka.

Z betonového žlabu vytéká oboustranně (obr. 3) na třech místech odpadní voda do stále přítékající vody do rybníka, čímž jsou tyto splašky značně zředovány. Poměr zředování je závislý na množství přítokové vody a činí 1:30 — 1:60. Způsob přivádění odpadních vod do rybníka (o rozloze $1,5 \text{ ha}$ a průměrné hloubce $0,8 \text{ m}$) je znázorněn na náčrtku č. 4.

Chemické rozbory vod a biologické pokusy k zjišťování účinnosti čištění odpadních vod

Popis míst odběru vzorků vod

Po zhlédnutí a zjištění jednotlivých částí čistící stanice byla určena místa pro odběr vzorků.

Popis místa odběru vzorků:

I. Surová odpadní voda.

Vzorky byly odebrány v budově čistírny při vyústění potrubí, kterým přitéká do železobetonové kádě surová odpadní voda, čerpaná ze sběrné jímky. Také ve dvou případech byly vzaty, kromě již popsaným způsobem ještě další vzorky přímo ze sběrné jímky po řádném předchozím promíchání.

II. Odpadní voda po srážení vápenným mlékem a sedimentaci.

Vzorky byly odebrány z první betonové kádě po vápnění a sedimentaci, krátce před vypouštěním ustálé vody do druhé betonové kádě.

III. Odpadní voda po srážení zelenou skalicí.

Vzorky byly odebrány z druhé betonové kádě po přidání roztoku zelené skalice a sedimentaci před vypouštěním ustálé tekutiny do aktivační nádrže (Kessener).

IV. Odpadní voda z konce aktivační nádrže (Kessener).

Vzorek byl odebrán pouze jedenkrát, a to v pravém rohu aktivační nádrže, další odběry již nebyly provedeny vzhledem k tomu, že Kessener nebyl v provozu z technických důvodů.

V. Odpad z biologického rybníka.

Vzorky vody byly odebrány u výpustě z místa, kde přetéká voda z biologického rybníka do šachty a odtud do strouhy.

VI. Přítoková voda do biologického rybníka.

Vzorky vody byly odebrány z přítokové strouhy před rozdělením na tři ramena.

VII. Voda z odpadové strouhy biologického rybníka.

Vzorek vody byl odebrán pouze jednou z této strouhy, a to v místě, kde je možno napájet dva menší rybníky. Místo je vzdáleno 2—3 km od biologického rybníka.

K posouzení čistícího efektu jednotlivých etap čistícího zařízení byly odebrány vzorky v místech výše uvedených. Některá stanovení byla provedena přímo na místě samém (stanovení manganistanového čísla, stanovení obsahu rozpuštěného kyslíku ve vodě a naplněny lahvičky směsí zkoumané vody a vody zředovací ke stanovení BSK₅).

Odebrané vzorky byly vždy rozděleny na 2 díly, z nichž 1 díl (300 ml) konser-vován přísadou 3 ml 25% kyseliny sírové p. a. pro stanovení amoniaku a veškerého dusíku podle Kjeldahla. U odpadních vod se silně alkalickou reakcí bylo přidáno místo 3 ml 5 ml 25% kyseliny sírové p. a. Další stanovení byla provedena v laboratoři. Vzorky byly uschovány v ledničce. Chemické rozborý byly prováděny obvyklými metodami: Haase (15), JAM-Voda (3), Kloz (23), Schulz (38).

Celkem bylo provedeno během roku 1956 6 místních šetření včetně odběru vzorků vod (18. I., 25. I., 15. III., 24. IV., 8. VIII., 26. IX.). Kromě toho byl zaměstnanec velkovýkrmny p. J. Š. tak laskav a odebral celkem dvakrát vždy den před naším odběrem vzorky podle našich disposic. (14. III. a 7. VIII.)

První odběry vzorků vod byly provedeny v jednotlivých místech čistírny po-měrně v krátkém časovém intervalu a pocházely tudíž z různých dob vzniku od-padních vod. Předpokládal jsem, že odpadní vody shromažďované ve sběrné jínce a čerpané do železobetonové kádě představují surovou odpadní vodu, vždy s poměrně stejným chemickým složením, poněvadž sledování jedné partie odpadní vody po celou dobu čištění bylo pro nedostatek času neproveditelné. Po prvních šetřeních však bylo zjištěno, že biologická část čistírny (Kessener) prakticky není v provozu (pro slabý elektromotor) a výsledky rozborů surových odpadních vod, vzorky vod po vápnění a vzorky vod po přidání zelené skalice vykazují z jednotlivých odběrů rozdíly, takže se nedal zhodnotit z těchto odběrů čistící efekt této vlastně dnes hlavní části čistírny. Proto byly pak při dalších odběrech počínaje 15. III. sledovány (podle časové možnosti) vždy jedna partie surové odpadní vody až po přidání zelené skalice a sedimentaci.

Chemické rozborý vzorků odpadních vod z velkovýkrmny v Č.

tabulka č. IV	(str. 864)	Surová odpadní voda
tabulka č. V	(str. 865)	Odpadní voda po srážení vápenným mlékem a sedimentaci
tabulka č. VI	(str. 866)	Odpadní voda po srážení zelenou skalicí a sedimentaci
tabulka č. VII	(str. 867)	Odpad z biologického rybníka
tabulka č. VIII	(str. 868)	Přítoková voda do biologického rybníka

Výsledek rozborů vzorků vod, odebraných na konci akivační nádrže, jakož i ze strouhy pod rybníkem jsou uvedeny v tabulce IX (str. 869).

Hodnocení výsledků chemických rozborů a čistícího efektu celé čistírny

Výsledky rozborů surové odpadní vody ukazují, že se jedná o silně znečištěnou odpadní vodu s vysokým obsahem rozkladu schopných organických látek. Vzhled odpadní vody je žlutohnědý až tmavošedý (podle stáří odpadní vody) se silně fe-kálním zápachem. Pracovní postup v čistírně nepředpokládá zvláštní odstraňování hrubých nečistot, lehce sedimentujících a tak je surová odpadní voda přečerpávána včetně plev, zbytků píce, jakož i menšího množství písku, který nebyl zadržen lapačem písku do čerací kádě.

Reakce vody byla slabě kyselá (pH 6,1—6,9) až na jeden odběr, kde byla zjiš-těna slabě alkalická reakce (pH 7,6). Alkalita (na methyloranž) vykazovala určitou spojitost s ročním obdobím a tudíž i s teplotou surové odpadní vody, v létě vyka-zovala alkalita hodnotu až 52 mval/l. Voda však nikdy nevykazovala alkalickou reakci na fenolftalein. Acidita (na fenolftalein) kolísala v rozmezích 5,8—26,0 mval/l, při čemž nejvyšší hodnoty byly zjištěny v letních měsících. Hodnota sušiny vyka-zovala poměrně velké výkyvy (5500—11.000 mg/l) a také sedimentované vzorky vy-kazují rozdíly (4000—4800 mg/l). Zbytek po žhání (zhruba minerální látky) předsta-vují 26,2 % sušiny. Veškeré látky dusíkaté (Kjeldahl), počítáno jako NH₃, byly ve vzorcích zjištěny 612—1188 mg/l s jednou výjimkou, kde bylo zjištěno množství 2745 mg/l (tříkrát opakované stanovení). Volný amoniak NH₃ činil v souvislosti s ročním obdobím 183—688 mg/l s jednou výjimkou, kde bylo zjištěno 2590 mg/l, jde o tentýž vzorek, ve kterém byl zjištěn tak vysoký obsah celkového dusíku.

Složky rozboru		Surová odpadní voda					
Datum odběru	1956	25. I.	15. III.	24. IV.	24. IV.*	8. VIII.	26. IX.
Hodina odběru		13,45	7,30	10,15	10,15	11,00	13,00
Teplota vody	°C	6,0	2,8	11,5	11,5	22,0	19,0
vzduchu	°C	1,5	-0,5	16,0	16,0	20,6	19,0
Čiřost		velmi silně zakalená, neprůhledná,					
Druh zákalu		jemný až hrubý, zbytky zrní, plevy, písek					
Barva vody — původní vzorek		žlutohnědá	žlutohnědá	tmavošedá	tmavošedá	šedá	šedohnědá
Zápach vody		silně fekální					
Reakce vody	pH	6,9	6,5	6,6	6,6	7,6	6,9
Alkalita (methyloranž)	mval	14,0	13,0	27,2	27,0	52,0	39,0
Acidita (fenolftalein)	mval	5,8	9,4	12,8	9,9	14,5	26,0
Sušina při 105 °C	mg/l	5508	8244	7038	—	8542	11086
Sedimentovaný vzorek 30':							
Sušina při 105 °C	mg/l	3984	—	4796	4796	—	5056
Ztráta žiháním (600 °C)	mg/l	4410	6774	4832	—	4596	9184
Sedimentovaný vzorek 30':							
Ztráta žiháním (600 °C)	mg/l	2978	—	2976	2976	—	3568
Zbytek po žihání	mg/l	1098	1470	2206	—	3946	1902
Sedimentovaný vzorek 30':							
Zbytek po žihání	mg/l	1006	—	1820	1820	—	1488
Veškeré látky dusíkaté (Kjeldahl) NH_3	mg/l	613	1030	1188	1032	2745	1154
Amoniakální dusík NH_3	mg/l	183	318	688	666	2590	459
Chloridy Cl	mg/l	—	224	277	—	—	—
Manganistanové číslo $KMnO_4$	mg/l	6990	7450	4620	3200	5000	11400
BSK_5 O_2	mg/l	—	2200	6990	5150	6740	3450

* Sedimentovaný vzorek (30')

V. Chemické rozborý vzorků odpadních vod z velkovýkrmny vepřů v Č.

Složky rozboru				Odpadní voda po srážení vápenným mlékem a sedimentací					
Datum odběru	1956	18. I.	25. I.	15. III.	24. IV.	7. VIII.	8. VIII.	26. IX.	26. IX.
Hodina odběru		14,00	15,00	10,15	14,00	12,00	13,10	11,00	16,30
Teplota vody	°C	—	8,5	3,1	13,0	—	21,0	18,0	19,5
vzduchu	°C	—	1,5	—0,5	17,5	—	20,8	22,0	19,0
Čírost		velmi silně zakalená, neprůhledná							
Druh zákalu		jemný							
Barva vody — původní vzorek		žlutozelená							
Zápach vody		silně fekální							
Reakce vody	<i>pH</i>	8,9	11,8	9,7	12,1	9,8	12,1	12,1	12,1
Alkalita (methylořanž)	<i>mval</i>	23,0	42,8	36,6	52,4	49,0	80,0	114,0	112,0
Alkalita (fenolftalein)	<i>mval</i>	11,4	35,8	19,6	45,4	33,6	66,0	66,6	66,6
Sušina při 105 °C	<i>mg/l</i>	5442	5358	6160	5378	8184	8992	8310	8070
Ztráta žiháním (600 °C)	<i>mg/l</i>	3888	3846	4164	2968	4824	4500	5026	4398
Zbytek po žihání	<i>mg/l</i>	1554	1512	1996	2410	3360	4492	3284	3672
Veškeré látky dusíkaté (Kjeldahl) NH_3	<i>mg/l</i>	—	760	772	780	747	994	1120	418
Amoniakální dusík NH_3	<i>mg/l</i>	536	396	630	584	519	824	940	302
Chloridy Cl^-	<i>mg/l</i>	—	301	388	—	—	—	—	—
Manganistanové číslo $KMnO_4$	<i>mg/l</i>	4210	2700	4250	3160	2430	2250	2790	2920
BSK_5 O_2	<i>mg/l</i>	—	2350	3230	2090	—	5620	5310	4100

VI. Chemické rozborý vzorků odpadních vod z velkovýkrmny vepřů v Č.

Složky rozboru			Odpadní voda po srážení zelenou skalicí a sedimentací						
Datum odběru	1956		18. I.	25. I.	15. III.	24. IV.	7. VIII.	8. VIII.	26. IX.
Hodina odběru			14,20	12,50	12,30	15,00	16,00	15,00	12,00
Teplota vody	°C		—	7,6	4,8	13,0	—	21,0	21,0
vzduchu	°C		—	1,3	-0,5	17,6	—	21,5	22,0
Čírost			velmi silně zakalená, neprůhledná						
Druh zákalu			jemný						
Barva vody — původní vzorek			žlutohnědá				žlutozelená		
Zápach vody			silně fekální						
Reakce vody	<i>pH</i>		8,5	9,3	9,8	12,0	9,8	12,0	11,9
Alkalita (methyloranž)	<i>mval</i>		22,8	32,1	38,8	51,4	42,2	70,6	102,0
Alkalita (fenolftalein)	<i>mval</i>		11,2	22,1	19,6	42,4	21,8	55,0	47,8
Sušina při 105 °C	<i>mg/l</i>		4990	5080	5912	5850	7642	8722	7994
Ztráta žiháním (600 °C)	<i>mg/l</i>		3102	3878	3864	3292	3834	4682	4012
Zbytek po žihání	<i>mg/l</i>		1888	1202	2048	2558	3808	4040	3982
Veškeré látky dusíkaté	<i>NH₃</i>	<i>mg/l</i>	—	851	972	840	738	1026	1008
Amoniakální dusík	<i>NH₃</i>	<i>mg/l</i>	620	443	632	560	325	828	766
Chloridy	<i>Cl</i>	<i>mg/l</i>	—	265	375	—	—	—	—
Manganistanové číslo	<i>KMnO₄</i>	<i>mg/l</i>	3310	4080	4120	2910	2690	2870	3040
Kyslík	<i>O₂</i>	<i>mg/l</i>	—	—	—	—	—	—	—
<i>BSK₅</i>	<i>O₂</i>	<i>mg/l</i>	—	2340	2940	2880	—	4159	4620

VII. Chemické rozborý vzorků odpadních vod z velkovýkrmny v Č.

Složky rozboru			Odpad z biologického rybníka									
Datum odběru	1956		18. I.	25. I.	14. III.	14. III.	15. III.	15. III.	24. IV.	24. IV.	8. VIII.	26. IX.
Hodina odběru			15,10	14,00	7,30	16,30	10,30	13,00	10,45	14,45	10,00	10,30
Teplota vzduchu	°C		—	1,5	—	—	−0,5	−0,5	16,5	17,8	19,8	21,0
vody	°C		—	2,3	—	—	1,0	1,2	11,6	15,2	20,1	15,0
Čiřost			zakalená – opalisující				zakalená – opalis.		zakalená		zakalená – opalis..	
Druh zákalu			jemný									
Barva vody — původní vzorek			světlešedá								šedá	
filtrovaný vzorek			slabě žlutá									
Zápach vody			slabě fekální								silně fekální	
Reakce vody	pH		7,0	7,0	7,4	7,0	7,4	7,5	8,1	8,1	8,0	8,1
Alkalita (methylořanž)	mval		2,30	2,30	2,80	2,60	2,80	2,80	3,20	3,30	4,02	4,08
Alkalita (fenolftalein)	mval		—	—	—	—	—	—	0,15	0,15	0,35	0,62
Acidita (fenolftalein)	mval		0,12	0,18	0,08	0,10	0,08	0,08	—	—	—	—
Sušina při 105 °C	mg/l		239	276	298	270	297	303	317	255	407	353
Ztráta žiháním (600 °C)	mg/l		105	123	149	142	142	139	161	117	227	222
Zbytek po žihání	mg/l		134	153	149	128	155	164	156	138	180	131
Veškeré látky dusíkaté (Kjeldahl)	NH ₃	mg/l	—	14,6	16,3	11,8	15,6	15,2	16,0	16,5	26,0	36,0
Amoniakální dusík	NH ₃	mg/l	2,6	6,1	9,4	6,8	11,8	11,6	14,4	15,2	17,0	31,0
Chloridy	Cl	mg/l	—	17,5	21,0	19,1	20,3	20,5	—	—	—	—
Manganistanové číslo	KMnO ₄	mg/l	85	81	98	90	111	103	88	73	147	136
Kyslík	O ₂	mg/l	—	5,2	—	—	2,5	2,8	1,0	2,2	0,0	0,0
BSK ₅	O ₂	mg/l	—	46	—	—	57	56	58	74	195	143

VIII. Chemické rozbory vzorků odpadních vod z velkovýkrmny vepřů v Č.

Složky rozboru			Přítoková voda do biologického rybníka					
Datum odběru	1956		18. I.	25. I.	15. III.	24. IV.	8. VIII.	26. IX.
Hodina odběru			14,50	15,45	15,00	11,10	16,00	15,45
Teplota vody	°C		—	2,0	1,6	13,5	17,0	13,0
vzduchu	°C		—	1,5	−0,5	17,0	18,1	19,0
Čiřost			slabě zakalená	slabě zakalená slabě opalisuj.	slabě zakalená	skoro čirá	slabě zakalená	skoro čirá
Druh zákalu			jemný				jemný až vloč.	jemný
Barva vody — — filtrovaný vzorek -			skoro bezbar.	slabě žlutá	skoro bezbar.	bezbarvá	bezbarvá	skoro bezbar.
Zápach vody			bez					
Reakce vody	<i>pH</i>		7,0	7,1	7,0	7,1	6,8	6,9
Alkalita (methyloranž)	<i>mval</i>		1,90	1,80	2,10	1,22	1,80	2,10
Acidita (fenolftalein)	<i>mval</i>		0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,20
Sušina při 105 °C	<i>mg/l</i>		203	221	242	166	213	260
Ztráta žiháním (600 °C)	<i>mg/l</i>		79	98	95	66	94	129
Zbytek po žihání	<i>mg/l</i>		124	123	147	100	119	131
Veškeré látky dusíkaté (Kjeldahl)	NH_3	<i>mg/l</i>	—	3,0	1,6	0,8	2,2	1,6
Amoniakální dusík	NH_3	<i>mg/l</i>	0,7	0,4	0,5	0,2	0,05	0,15
Chloridy	<i>Cl</i>	<i>mg/l</i>	—	12,6	15,4	—	—	—
Manganistanové číslo	$KMnO_4$	<i>mg/l</i>	39	58	44	34	27	63
Kyslík	O_2	<i>mg/l</i>	—	10,7	9,9	13,0	—	6,5
BSK_5	O_2	<i>mg/l</i>	—	0,9	4,2	3,5	—	4,0

IX. Velkovýkrmna v Č. 1956. Průměrné hodnoty chemických rozborů při příhlédnutí k počtu odebraných vzorků (čísla v závorce), jakož i mezní hodnoty

Složky rozboru	Označení vzorků						
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
Čiřost	velmi silně zakal. neprůhledná	velmi silně zakal. neprůhledná	velmi silně zakalená	velmi silně zakalená	zakalená opalisující	skoro čirá až někdy slabě zakalená	slabě zakalená
Druh zákalu	jemný až hrubý (písek, plevy, zbytky zrni)	jemný	jemný	jemný	jemný	velmi jemný až vločkovitý	jemný
Barva vody	—	—	—	—	slabě žlutá	skoro bezb.	slabě žlutá
původ. vzorku	šedá-žlutohnědá	žlutozelená	žlutozelená	žlutošedá	světlešedá	—	světlešedá
Zápach vody	silně fekální	silně fekální	silně fekální	silně fekální	slabě-silně fekální	bez	slabě hnilobný
Reakce vody <i>pH</i>	ø 6,7 (5) 6,1-7,6	ø 11,1 (8) 8,9-12,1	ø 10,5 (7) 8,5-12,0	8,5 (1) —	ø 7,6 (10) 7,0-8,1	ø 7,0 (6) 6,8-7,1	7,3 (1) —
Alkalita (methyloranž) <i>mval</i>	ø 29,1 (5) 13,0-52,0	ø 63,8 (8) 23,0-114,0	ø 51,4 (7) 22,8-102,	20,2 (1) —	ø 3 03(10) 2,3-4,08	ø 1,82 (6) 1,22-2,10	2,94 (1) —
Alkalita (fenolftalein) <i>mval</i>	—	ø 43,1 (8) 11,4-66,6	ø 31,4 (7) 11,2-55,0	7,0 (1) —	ø 0,32 (4) 0,15-0,62	—	—
Acidita (fenolftalein) <i>mval</i>	ø 13,7 (5) 5,8-26,0	—	—	—	ø 0,11 (6) 0,08-0,18	ø 0,10 (6) 0,08-0,20	0,18 (1) —
Sušina při 105 °C <i>mg/l</i>	ø 8083 (5) 5508-11086	ø 6987 (8) 5358-8992	ø 5698 (7) 4990-8722	4788 (1) —	ø 302 (10) 239-407	ø 218 (6) 203-260	331 (1) —
Sedim. vzorek 30' Sušina při 105 °C <i>mg/l</i>	ø 4612 (3) 3984-4796	—	—	—	—	—	—
Ztráta žiháním (600 °C) <i>mg/l</i>	ø 5959 (5) 4410-9184	ø 4202 (8) 2968-5062	ø 3806 (7) 3102-4682	3596 (1) —	ø 153 (10) 105-227	ø 94 (6) 66-129	141 (1) —
Sedim. vzorek 30' Ztráta žiháním (600 °C) <i>mg/l</i>	ø 3174 (3) 2978-3568	—	—	—	—	—	—
Zbytek po žihání <i>mg/l</i>	ø 2124 (5) 1098-3946	ø 2785 (8) 1512-4492	ø 2789 (7) 1202-4040	1192 (1) —	ø 149 (10) 131-180	ø 124 (6) 100-147	190 (1) —
Sedim. vzorek 30' Zbytek po žihání <i>mg/l</i>	ø 1438 (3) 1006-1820	—	—	—	—	—	—
Veškeré látky dusíkaté (Kjeldahl) <i>NH₃</i> <i>mg/l</i>	ø 1346 (5) 613-2745	ø 799 (7) 418-1120	ø 906 (6) 738-1026	—	ø 18,7 (9) 11,8-36,0	ø 1,8 (5) 0,8-3,0	4,8 (1) —
Amoniakální dusík <i>NH₃</i> <i>mg/l</i>	ø 848 (5) 183-2590	ø 591 (8) 302-940	ø 596 (7) 325-828	48,5 (1) —	ø 12,6 (10) 2,6-31,0	ø 0,33 (6) 0,05-0,7	2,6 (1) —
Chloridy <i>Cl</i> <i>mg/l</i>	ø 252 (2) 224-277	ø 345 (2) 301-388	ø 320 (2) 265-375	—	ø 19,7 (2) 17,5-20,5	ø 14,0 (2) 12,6-15,4	27,6 (1) —
Manganist. číslo <i>KMnO₄</i> <i>mg/l</i>	ø 7070 (5) 4620-11400	ø 3090 (8) 2430-4250	ø 3290 (7) 2690-4120	2920 (1) —	ø 101 (10) 73-147	ø 44 (6) 27-63	72 (1) —
Kyslík <i>O₂</i> <i>mg/l</i>	—	—	—	—	ø 2,7 (7) 0,0-5,2	ø 10,0 6,5-13,0	1,6 (1) —
<i>BSK₅</i> <i>O₃</i> <i>mg/l</i>	ø 4910 (5) 2200-6990	ø 3780 (6) 2090-5620	ø 3390 (5) 2340-4620	—	ø 90 (7) 46-195	ø 3,2 (4) 0,9-4,2	20,3 (1) —

Manganistanové číslo se pohybovalo v pův. vzorku v rozmezích 4620—11400 *mg KMnO₄*, a BSK₅ v ustálé vodě (30°) v rozmezích 2200—6990 *mg O₂/l*. Chloridy byly stanoveny jenom ve dvou vzorcích a průměrně bylo nalezeno 252 *mg Cl/l*.

Jsou nápadně poměrně velké rozdíly ve výsledcích jednotlivých stanovení, které jsou v určitém spojení s ročním obdobím a teplotou odpadních vod. Značný vliv na množství jednotlivých látek obsažených v odpadních vodách má především manipulace s vodou v pavilonech a tudíž zředování splásků. Dale pak má vliv doba, po kterou je odpadní voda a sediment ve sběrné jímce před přečerpáním, jakož i její stupeň rozkladu. Určitý vliv by mohly mít v letních měsících i výpary v pavilonech, čímž by nastalo koncentrování odpadních vod.

Odpadní voda po srážení vápenným mlékem a sedimentací představuje silně zápachající tekutinu (fekální zápach), zakalenou jemnou suspensí. Po přidání vápenného mléka, míchání a následující sedimentaci jsou odstraněny prakticky úplně především hrubé nečistoty a dále část jemné suspense. Voda reaguje silně alkalicky, což je způsobeno přidáním vápenným mlékem. Přidáním vápenného mléka se podstatně zvýší v ustálé vodě celková sušina, především její minerální podíl. Z toho důvodu došlo sice ke snížení sušiny ve vodě proti původnímu vzorku průměrně o 1100 *mg/l*, jelikož se odstranilo sedimentací velké množství hrubých nečistot (57 %), ale při porovnání zbytku po žihání můžeme již přímo zjistit vliv vápenného mléka a zvýšení této hodnoty. Množství veškerých látek dusíkatých se snížilo proti původnímu vzorku značně (koagulaci bílkovin), obsah amonných sloučenin byl proti původnímu vzorku kolísavý, někdy vyšší nebo někdy zase i nižší. Manganistanové číslo bylo v každém případě značně sníženo průměrně o 56 %, hodnoty BSK₅ nevyskazují obdobné pronikavé snížení, které činí v průměru 23 %. Obsah chloridu byl v průměru zjištěn 345 *mg Cl/l*. Celkem lze říci, že změny v jakosti vody, které nastaly čištěním, jsou ve srovnání se surovou odpadní vodou značné, neboť byly odstraněny především úplně hrubé nečistoty a jemná suspense.

Srovnáním chemického složení vyčěrené odpadní vody po přidání zelené skalice s předešlým stupněm čištění, nelze zjistit pronikavější a ztuhlší změny. Výsledky těchto rozborů lze zhodnotit tak, že přidání zelené skalice již nezvýšilo v daných poměrech znatelně jakost odpadní vody proti předešlému stupni čištění.

Hodnocení rozborů odpadní vody z konce aktivní nádrže odpadá vzhledem k tomu, že nádrž neplní úkol, pro který byla stavěna a odpadní voda nádrží pouze protéká, lépe řečeno je vždy zadržena od té doby, než přiteče další odpadní voda do nádrže.

Odpadní vodě z biologického rybníka nutno věnovat obzvláště pozornost, neboť představuje konečný výsledek celého čistícího procesu. Jakost vody, odtékající z biologického rybníka, je mimo množství přitékajících splásků též do značné míry závislá na jakosti a množství přítokové zředovací vody. Je nutno podotknouti, že jakost odtékající vody z biologického rybníka byla ovlivněna při odběru 8. VIII. a 26. IX. 1956 zastavením přítoku do rybníka pro nutné opravy přítokové strouhy. Z toho důvodu měl rybník při odběru 8. VIII. teprve asi týden normální přítok, při čemž doba, po kterou byl rybník bez přítoku, činila asi 3 týdny a při odběru dne 26. IX. měl rybník rovněž teprve cca týden normální přítok (předtím byl přítok asi týden zastaven). Tato přerušení přítoku měla samozřejmě vliv na chemické složení odpadní

X. Hodnocení efektu čistírny velkovýkrmny v Č. v jednotlivých etapách podle prům. hodnot různých ukazatelů za rok 1956

Označení vzorku	surová odpadní voda	po čerění vápennem	po čerění zel. skalici	odpad z biol. rybníka*
sušina	100 %	86,4 %	70,5 %	3,7 %
veškeré látky dusíkaté (Kjeldahl)	100 %	59,3 %	—	1,4 %
amoniakální dusík	100 %	69,7 %	—	1,8 %
manganistanové číslo	100 %	43,7 %	—	1,4 %
biologická spotřeba kyslíku (BSK ₅)	100 %	77 %	69 %	1,8 %

* V těchto hodnotách se projevuje jako čistící efekt také zředovací voda z přítokové strouhy.

vody. Nebylo však lze zjistit, jaké množství odpadních vod po chemickém vyčištění bylo svedeno v této době do rybníka a jaké množství nouzovým způsobem do odpadní strouhy přímo pod rybník. Vzhledem k tomu, že podle množství přitékající vody se obsah rybníku vyměňuje za 2–4 dny, byl pak při odběrech zjištěn už jenom určitý doznívající vliv.

Reakce vody v biologickém rybníku vykazuje stoupající tendenci v létě a již v dubnu dosahuje hodnoty až pH 8,1 a vykazovala alkalickou reakci na fenolftalein. Alkalita vody (na methylooranž) se pohybuje v rozmezích 2,3–3,3 *mval*, kromě posledních dvou odběrů, kde byly zjištěny hodnoty 4,0 *mval*. Stoupající tendenci směrem k teplejšímu období vykazuje také hodnota sušiny, což však bylo způsobeno především změnou jakosti přítokové vody. Vysoké manganistanové číslo (73–147 $KMnO_4/l$) a vysoká hodnota BSK_5 (46–195 mgO_2/l) naznačují ještě velmi silné znečištění této odpadní vody. Množství veškerých látek dusíkatých (počítáno jako NH_3) ukazují až do doby, kdy byl přítok zředovací vody do rybníka přerušen, poměrně stejnou hodnotu (11,8–16,5 mg/l). Naproti tomu ukazuje zase množství amonných sloučenin v souvislosti s ročním obdobím stoupající tendenci (leden 2,6 mg/l , duben 15,2 mg/l), což bylo způsobeno rychlejším rozkladem dusíkatých organických látek v létě.

Přítoková voda do biologického rybníka vykazuje během roku 1956 při poměrně stejném chemickém složení určité znečištění. Voda je skoro čirá, někdy slabě zakalená, vykazuje reakci kolem pH 7 a alkalitu v průměru 1,8 *mval*. Množství amonných sloučenin a dusíkatých látek je poměrně nízké, avšak hodnoty manganistanového čísla (≈ 44 $mg KMnO_4/l$) a biologická spotřeba kyslíku (BSK_5 $\approx 3,2$ $mg O_2/l$), naznačují určité předešlé znečištění této přítokové vody. Sušina z této vody vykazuje rozdíly, způsobené především změnami organického podílu sušiny.

Voda z odpadové strouhy biologického rybníka byla zkoumána pouze jednou a nelze z tohoto jediného odběru vyvozovat závěry, zda během toku ve strouze dochází ke zlepšení jakosti odpadové vody. Lze však soudit, že nedochází k znatelnějšímu zlepšení, jelikož ani chemické rozborů ani vzhled strouhy tomu nenaznačuje (je silně zaplísňená).

Biologický rybník, jako součást čistící stanice velkovýkrmny měl podle původního předpokladu sloužit k chovu ryb. Avšak pokud bylo lze zjistit, byly pouze na počátku provozu v roce 1952 vysazeny ryby a v dalším roce pak obsádka uhnula, což bylo příčinou, že od dalšího chovu ryb v tomto rybníku bylo upuštěno.

Chemické rozborů odtékající vody z biologického rybníka nevykazují její vhodnou jakost pro chov ryb. Voda neobsahovala rozpuštěný kyslík, nebo pouze nedostačující množství. Dále byly ve vodě přítomny též amonné sloučeniny (14–31 mg/l) a při alkalické reakci, která byla zjištěna (pH 8,1), by působil volný amoniak toxicky na ryby. Přesto k potvrzení těchto údajů bylo provedeno několik toxikologických pokusů na místě, a to v malých akváriích s kapřím plůdkem, který ve znečištěné vodě ztrácel rovnováhu již za 15–20 minut a za 40–60 minut uhnul. Celkem bylo k těmto pokusům použito 6 ryb. V dalším pokusu (26. IX.) bylo použito jako pokusných ryb kapřího plůdku a perliňů (11–13 *cm* dlouhých). Ryby byly dány v malém plovoucím haltýři do vody u výpustě rybníka. Oba druhy ryb po uplynutí 5–10 minut ztratily rovnováhu a postupně přešly do agonie, načež po 35–50 minutách uhynuly. Výsledky biologických pokusů potvrzují i výsledky a závěry chemických rozborů, podle nichž nelze biologický rybník v nynějším stavu použít k chovu ryb.

Hodnocení čistícího efektu čistírny odpadních vod velkovýkrmny v Č.

K lepšímu porovnání získaných výsledků chemických rozborů z jednotlivých etap čistící stanice jsou uvedeny v tabulce IX průměrné hodnoty jednotlivých stanovení, dále počet odběrů (číslo v závorce), ze kterých byla získána tato čísla, a nejnížší a nejvyšší hodnoty, které byly zjištěny v roce 1956.

Jako kritérium pro posouzení jakosti odpadních vod v jednotlivých etapách bylo použito průměrných hodnot z celkové sušiny, veškerých látek dusíkatých, amoniaku, manganistanového čísla a BSK_5 , při čemž obsah zkoumané sloučeniny v původním vzorku (surové odpadní vody) se považuje za 100 %. Takto získané výsledky jsou sestaveny v tabulce X a lze zjistit po čerání vápnem poměrně značné snížení jednotlivých ukazatelů, což je především působeno dokonalou sedimentací. Další snížení ukazatelů po čerání zelenou skalicí není již tak výrazné. Odpad z biologického rybníka ukazuje poměrně velmi účinný celkový efekt čistící stanice

(96,3—98,6 %), nutno si však uvědomit, že zřeďování odpadní vody z čistírny poměrně značným množstvím čisté vody z přítokového kanálu nám předstírá čistící efekt, který ve skutečnosti spočívá hlavně ve zřeďování. Jakost vody v rybníku však přesto není vhodná k chovu ryb.

Nutno brát v úvahu, že i při poměrně krátkém zdržení těchto vod v biolog. rybníku se též uplatňuje do určité míry biologické čištění, čímž se zlepšuje jakost odpadní vody. V této souvislosti je nutno upozornit na práce Schiemenzovy (37), podle kterých v biologických rybnících probíhá rozklad organických látek podstatně lépe nežli v potocích, jsou-li plochy stejných rozměrů. Pro znatelnější účinek je však doba, po kterou se zdržuje odpadní voda v rybníku, poměrně krátká, a to 2—4 dny, podle množství průtokové vody a množství odpadní vody z velkovýkrmny.

Způsob čištění odpadních vod ve velkovýkrmně v Č. vyžaduje ročně značných finančních nákladů, které zdaleka nejsou kryty odprodejem sedimentovaných a vysušených kalů. Značné množství živin se každoročně ztrácí v přečištěné odpadní vodě při vypouštění do biologického rybníka, kde tyto živiny nejsou využity k rozvoji přirozené potravy ryb a k chovu ryb.

Rozbor výsledků a diskuse

Ve velkovýkrmně vepřů v Č. vzniká množství odpadních vod s vysokým obsahem rozkladu schopných organických látek. Tyto vody jsou čistěny pomocí vápeného mléka, jímž je voda vyčeřena, a jsou v ní zničeny choroboplodné zárodky. Sediment je po čerpení přečerpáván na kalová pole a pak používán ke hnojení. V sedimentu jsou zachyceny jak hrubé nečistoty (plevy, zbytky zrní), tak i jemný kal. Množství sedimentu při dalším čerpení po přidání zelené skalice je poměrně malé. V dalších etapách se již nezadržují nebo nezužtkovávají látky, obsažené ve spláškách.

Jak bylo již uvedeno získává se část hrubých nečistot a lehce sedimentujícího podílu splášků jednak z česlicové komory a pak ze sběrné jímky při jejím čištění. Je to však poměrně primitivní způsob čištění, který by bylo lze zajistě zmechanisovat (na př. pomocí vrtulových čerpadel). Současně upozorňuji na práci Müllerovu (30), který uvádí způsob zachycování plev, navržený Bartholomäusem, a který se osvědčil i v době silných mrazů. Zařízení sestává ze dvou čtvercových sedimentačních nádrží, v nichž je hladina vody asi 4 m nad povrchem země. Během ½ hodiny se usadí plevy z 99,2 % a jsou pak u dna nádrže vypouštěny. Plevy, které mají kašovitou konsistenci, jsou dopravovány na kalová pole a hodí se po určitém prosušení k hnojení. Živiny, obsažené v tekuté části splášků, jsou pak zužtkovány různými způsoby.

Použití odpadních vod k závlahám vyplývá jednak z jejich chemického složení a aplikováním již známých způsobů využití odpadních vod z lidských sídlišť. Kramer (24) doporučuje nechat odpadní vody kvasit 5 neděl, aby se zničily choroboplodné zárodky a pak je použít k závlahám. Naproti tomu se doporučuje (4,5) splášky z výkrmen vepřů denně rozstříkovat. Technické údaje o různých typech čerpadel a o způsobu rozmísťování trubek, jsou také uvedeny v časopise Le Porc (4). Keilling (22) a i jiné práce (6) považují za nejjednodušší a nejekonomičtější, tekuté části odpadních vod z velkovýkrmen vepřů rozstříkovat pomocí sestavených a lehce přenosných trubek a doporučuje se toto zařízení použít také k provádění minerálních hnojiv na pozemky. Podle výsledků z různých krajů nutno podle Keillinga při denním výskytu 10.000 litrů odpadních vod mít k dispozici 3—5 hektarů pozemků k závlahám.

Vzhledem k tomu, že využití celého množství odpadních vod z velkovýkrmen k závlahám by vyžadovalo značně rozlehlé plochy, bude možno použít tohoto způsobu zužtkování splášků pouze jako doplňkového.

Další možností využití živin, obsažených v odpadních vodách z velkovýkrmen je jejich použití k výrobě organominerálních hnojiv. Marchand (27) popisuje podrobně čištění odpadních vod (po předešlém odstranění pevných látek pomocí sedimentace) filtrací přes rašelinu. Uvádí mimo jiné, že 8 m³ rašeliny může vyčistit 100—150 m³ splášků z velkovýkrmen. Po nasycení rašeliny odpadními vodami se tato kompostuje s přidavkem fosforečnanu vápenatého. Získaný kompost představuje cenný materiál, jehož prodejem jsou kryty nejen všechny náklady, spojené s přípravou, ale zbývá ještě určitý zisk. I v jiné práci (2) je uvedena výhoda tohoto způsobu čištění odpadních vod. Výroba organominerálního hnojiva pomocí rašeliny není u nás novinkou a je prodáváno pod názvem „VITAHUM“, na Slovensku pod názvem „ALKAHNOJ“.

V uplynulých letech se též vyskytl veliký počet prací, zabývajících se získáním a využitím bioplynu v zemědělství, z nichž jsou významné zvláště tyto: Münchner Beiträge (7), Noack (32), Póch (33), Siefert (39), Feldman, Jones (20), Nahlik (31), Rosenberg (36), Mignotte (28).

Možnost získání bioplynu při vyhánění kalů z velkovýkrmen vepřů se splachováním znovu potvrdil Müller (30). Při alkalickém vyhánění (pH upraveno pomocí vápna na 8,0) se vytvořilo za 60 dnů 125 litrů plynu z jednoho kilogramu suché organické hmoty. Reinhold (34) zjistil, že z 1 kg sušiny vepř. výkalů lze získat 476 litrů plynu při teplotě vyhánivacího procesu $30^{\circ}C$. Lze proto předpokládati, že získání bioplynu ze splašků z velkovýkrmen vepřů bude možno řešit s úspěchem, neboť výchozími látkami k získávání bioplynu jsou především rostlinné buničiny. Jenisch (19) uvádí výsledky pokusů prof. Reinholda, podle kterých na př. 1 kg obilných plev (suchých) může poskytnout $0,6 m^3$ plynu.

V menších výkrmnách bude lze použít způsobu, který uvádí Bastide (8), t. j. nechat vyháněné vody prosakovat v studni do země, při čemž nutno počítat s tím, že se ztratí živiny, obsažené v odpadních vodách.

O způsobu plynulého využití splašků k prohnovování rybníků (t. j. využití rybníka jako asimilačního) a o čištění odpadů z velkovýkrmen vepřů zadržováním v otevřených nádržích s jejich vyháněním a mineralisováním bude referováno v další práci.

Mimo uvedených způsobů možno ještě využít splašků v akumulacích rybníků. Hospodárné využití tekutých částí splašků bude lze v mnoha případech provést vzájemnou kombinací uvedených způsobů. Využití cenných látek z odpadních vod z velkovýkrmen vepřů a jejich vrácení do zemědělství (ať již ve formě hnojiv, závlah nebo ke zlepšení jakosti půdy, nebo využitím jako zdroje energie (bioplynu) a použitím zbytku ke hnojení), znamená nejen zvýšení zemědělské výroby, ale také současně zlepšení jakosti vod v tocích a tím i zdravotních poměrů.

Souhrn

1. Odpadní vody z velkovýkrmen vepřů jsou silně znečištěny rozkladu schopnými organickými látkami a nelze je bez předchozího vyčištění vypouštět do toků. V surové odpadní vodě byly zjištěny během roku 1956 zhruba tyto průměrné hodnoty: reakce vody — pH 6,7, alkalita 29,1 $mval$, sušina 8083 mg/l sušina sedimentovaného vzorku (30 min.) 4612 mg/l , veškeré látky dusíkaté Kjeldahl vyjádřeno v NH_3 1346 mg/l , amoniakální dusík 848 mg/l NH_3 , manganistanové číslo 7070 $mg KMnO_4$ a BSK_5 4910.

2. Ve velkovýkrmně, kde byla provedena tato šetření, jsou odpadní vody čištěny jednak chemicky pomocí vápenného mléka (čímž se jakost odpadní vody značnělepší, proti původnímu vzorku činí veškeré látky dusíkaté 59,3 %, manganistanové číslo 43,7 % a BSK_5 77 %) a též pomocí síranu železnatého. Dále jsou tyto vody ještě čištěny biologicky v aktivační nádrži. Takto vyčištěné odpadní vody jsou zředovány nezávadnou vodou a protékají biologickým rybníkem, kde se voda zadržuje 2–4 dny. Odpadní voda z rybníka pak vykazuje čistící efekt celého procesu 96,3–98,6 %, na což mělo značný vliv též její zředění.

3. Z odpadních vod nejsou využity živiny, které odtékají ve zředěné vodě do toků. Využit těchto živin, je možno jednak k závlahám, dále k výrobě organominerálního hnojiva, po případě k získávání bioplynu, zbytku využít ke hnojení a konečně v akumulacích a asimilačních rybnících.

Literatura

1. Le Porc. 21, 4, 17–18, 1950. De la pollution des rivières par les eaux résiduaires industrielles. — 2. Le Porc. 24, 2, 39, 1953. Note sur le traitement des fumiers et des eaux résiduaires de porcherie et leur transformation en amendement organo-

phospho-calcique. — 3. Jednotné analytické metody, Voda. Praha 1953. — 4. Le Porc. 25, 4, 33-35, 1954. L'Évacuation des Eaux Résiduaires. — 5. Le Porc. 25, 6, 42, 1954. L'Évacuation des Eaux Résiduaires. — 6. Le Porc. 26, 5, 37, 1955. L'Évacuation des Eaux Résiduaires. — 7. Münchner Beiträge zur Abwasser-, Fischerei- und Flußbiologie. 3, 1956. Gewinnung und Verwertung von Methan aus Klärschlamm und aus Mist. — 8. Bastide M.: Les obligations de salubrité en matière d'établissement classés. Le Porc. 19, 2, 44-45, 1948. — 9. Bulíček J., Morch V., Havránek M.: Odpadní vody z velkovýkrmen prasat ve S. VÚV, posudek 2388, 1951. — 10. Bulíček J., Jiran J., Havránek M.: Výzkum odpadních vod z velkovýkrmen prasat v Č. VÚV, posudek 2427, 1951. — 11. Bulíček J., Havránek M., Holub A., Benda J.: Čištění odpadních vod ve velkovýkrmen prasat v Č. VÚV, posudek 2529, 1952. — 12. Blume H. W.: Was ich in Ungarn erlebte. Deutsche Fischerei-Zeitung. 3, 83-88, 1956. — 13. Čvančara F.: Zemědělská výroba v číslech. Praha 1948. — 14. Feldmann F.: Biogas als Energiequelle. Landtechnik. 9, 21, 616-620, 1954. — 15. Haase L. W.: Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung. Weinheim 1954. — 16. Havelka J., Průcha A., Krákora F.: Letní hynutí ryb ve Štěchovické údolní nádrži. Čs. rybářství. 11, 10, 152-153, 1956. — 17. Havlena H.: Způsob a význam použití hnojiv z velkovýkrmen vepřů Čs. rybářství. 10, 7, 100, 1955. — 18. Havlena H.: Způsob a použití hnojiv z velkovýkrmen vepřů s hlediska rybářského. Sborník CSAZV, Živočišná výroba. 29, 5, 383-394, 1956. — 19. Jenisch K. H.: Das Biogas als Energiequelle in der Landwirtschaft. Deutsche Agrartechnik. 5, 1953. — 20. Jones J. L.: Powar From Farm Waste. The Farmers Weekly. 35, 10, 90-91, 1954. — 21. Keilling J.: Les résidus des porcheries. Le Porc. 25, 4, 27-28, 1954. — 22. Keilling J.: Résidus de porcherie. cit. L'Évacuation des Eaux Résiduaires. Le Porc. 26, 5, 37, 1955. — 23. Klotz K.: Chemický rozbor povrchové vody se zřetelem k rybářství. Praha 1950. — 24. Kramer D.: Wasserversorgung und Abwasserwesen der Schweinemästereien. Wasserwirtschaft-Wassertechnik. 3, 8, 301-306, 1953. — 25. Kroulík A., Leitgeb S.: Naše zkušenosti s provozním biotermickým kompostováním vepřových exkrementů. Za social. zemědělství. 5, 1955. — 26. Kučera K.: Nová metoda organického hnojení. Čs. rybářství. 10, 6, 87-88, 1955. — 27. Marchand M.: L'Épuration des Eaux Résiduaires de porcheries. Le Porc. 23, 3, 47-51, 1952. — 28. Mottotte I.: Une richesse trop peu exploitée: le gaz de fumier. Agriculture. 16, 132, 51-56, 1950. — 29. Müller W.: Erste Untersuchungsergebnisse über Abwässer aus Schweinegroßmästereien. Wasserwirtschaft-Wassertechnik. 4, 3, 111-114, 1954. — 30. Müller W.: Ein weiterer Beitrag zur Abfallstoff-Beseitigung aus Schweinemastanlagen. Wasserwirtschaft-Wassertechnik. 6, 10, 309-310, 1956. — 31. Nahlik W.: Biogaz- niewykorzystana rezerwa paliva w rolnictwie. Zycie Gospodarcze. 9, 19, 744-746, 1954. — 32. Noack W.: Biogas in der Landwirtschaft. Darmstadt 1955. — 33. Poch M. K.: Methangewinnung aus Stalldung. Chem. Technik. 7, 227-30, 1955. — 34. Reinhold F.: Faulgas aus organischen Stoffen. Gas- und Wasserfach. 96, 6, 176-7, 1955. — 35. Rohde G.: Kompostierung des Schweinekotes. Mitschurinbewegung. 24, 1124-1130, 1955. — 36. Rosenberg G.: La production de gaz pour moteurs à la ferme. Culture. 44, 19, 1953. — 37. Schiemenz E.: Der biologische Vorgang der Abwasserreinigung in den Abwasserfischteichen von Frenen und allgemeine Schlüsse zum Unterschied des Reinigungserfolges organischer Abwässer in fließenden und stehenden Gewässern. Wasser und Boden. 7, 1, 9, 1955. — 38. Schulz F.: Jednotné metody pro chemický rozbor vod užitkových a odpadních. Praha 1928. — 39. Siefert A.: Biogas als Kraftstoff für Motoren und Ackerschlepper. Landtechnik. 10, 2, 29-31, 1955. — 40. Woynárovich E.: Versuchsergebnisse der Düngung von Fischteichen mit organischen Düngemitteln in Ungarn. Deutsche Fischerei-Zeitung. 3, 1, 17-19, 1956. — 41. Woynárovich E.: Das Carbon-Düngungsverfahren. Deutsche Fischerei-Zeitung. 3, 2, 48-52, 1956.

К исследованию сточных вод из крупного откормочного пункта свиней

1. Сточные воды из крупного откормочного пункта свиней сильно загрязнены органическими веществами, подвергающимися разложению и без предварительной очистки их нельзя выпускать в проточную воду. В течение 1956 года в неочищенной сточной воде были приблизительно установлены следующие характеризующие ее средние показатели: реакция воды — pH 6,7, щелочность 29,1 мг-экв., содержание сухого вещества 8083 мг/л, содержание сухого вещества в отстоявшемся образце (30 мин.) 4612 мг/л, все азотистые вещества по Кнудсдалю выраженные

в NH_3 — 1346 мл/л, аммиачный азот 848 мг/л NH_3 , коэффициент окисления перманганатом — 7070 мг KMnO_4 и BSK₅ — 4910.

2. В крупном откормочном пункте свиней, где производилось это исследование, сточные воды очищаются химическим путем при помощи известкового молока (вследствие чего качество сточной воды значительно улучшается по сравнению с первоначальным образцом — все азотистые вещества составляют 59,3 %, коэффициент окисления перманганатом — 43,7 %, а BSK 77 %), а также при помощи серноокислой закиси железа. Кроме того сточные воды еще очищаются в активирующих резервуарах. Таким образом очищенные сточные воды разбавляют чистой водой и они протекают потом биологическим прудом, где вода задерживается в течение 2—4 дней. Сточная вода из пруда указывает эффективность очистки в результате всего процесса 96,3—98,6 %, на что значительное влияние оказывает также ее разбавление.

3. В сточных водах остаются неиспользованными питательные вещества, которые вытекают вместе с разбавленной водой в проточную сеть. Эти питательные вещества могут быть использованы как для поливки сточными водами, так и для производства органоминерального удобрения, в некоторых случаях для получения биогаза и использования остатка для удобрения и, наконец, для использования в аккумуляционных и ассимиляционных прудах.

Investigation of Waste Waters at an Industrial Pig Fattening Farm

1. Waste waters from an industrial pig fattening farm are highly impure and polluted with organic substances capable of undergoing decomposition and thus cannot be allowed to flow into open streams without being preliminarily cleaned.

Investigations carried out during the year 1956 resulted in fixing the following approximative values, as characteristic for waste waters: water reaction — pH 6.7, alkalinity — 29.1 mval, dry matter — 8083 mg per litre, dry matter in sedimented sample (after 30 mins) — 4612 mg per litre, all Kjeldahl's nitrogenous substances expressed in NH_3 — 1346 mg per litre, ammoniac nitrogen — 848 mg per litre, permanganate number — 7070 mg KMnO_4 and BSK₅ — 4910.

2. At the farm where investigations were carried out waste waters were chemically cleaned on the one hand with lime-water (what considerably improved the quality of waste water, all nitrogenous substance being reduced to 59.3 p. c., permanganate number to 43.7 p. c. and BSK to 77 p. c. as compared with original sample) and on the other hand with ferrous sulphate. Further the waste waters were biologically cleaned in an activating reservoir. Waste water cleaned in this way is diluted with clean water and flows through a biological reservoir in which it remains during 2—4 days. Water flowing out of this reservoir shows that the cleaning effect of the whole procedure attains a degree of 96.3—98.6 p. c., what is also largely due to dilution.

3. Nutrients which waste waters contain remain unutilized and flow off with diluted water away into open streams. These nutrients could be utilized for irrigation as well as for the manufacturing of organic mineral fertilizers, or for the production of biological gas, the remainder serving fertilization purposes or, finally, in accumulation and assimilation ponds.

Ein Beitrag zur Untersuchung der Abwässer aus Schweinegroßmästereien

1. Die Abwässer aus Schweinegroßmästereien sind durch zersetzbare organische Stoffe stark verunreinigt und können ohne vorherige Klärung in den Flußlauf nicht ausgelassen werden. In rohem Abwasser konnten im Laufe des Jahres 1956 ungefähr folgende Durchschnittswerte festgestellt werden: Reaktion des Wassers pH 6,7, Alkalität 29,1 mval, Trockensubstanz 8083 mg/l, Trockensubstanz der sedimentierten Probe (30 Min.) 4612 mg/l, Gesamtstickstoff Kjeldahl in NH_3 ausgedrückt 1346 mg/l, Ammoniakalstickstoff 848 mg/l NH_3 , KMnO_4 -Zahl: 7070 mg KMnO_4 , und BSK₅ 4910.

2. In der Großmaststätte, in welcher diese Untersuchungen durchgeführt wurden, werden die Abwässer einerseits chemisch mittels Kalkmilch gereinigt (wodurch sich

die Qualität des Abwassers bedeutend verbessert; im Vergleich mit der ursprünglichen Probe beträgt der Gesamtstickstoff 59,3 %, die KMnO_4 -Zahl 43,7 % und BSK₅ 77 %), anderseits mittels Eisensulphat. Weiters werden diese Abwässer noch biologisch in einem Aktivierungsbehälter gereinigt. Die auf diese Weise gereinigten Abwässer werden mittels einwandfreien Wassers verdünnt, durchfließen einen biologischen Teich, wo das Wasser 2—4 Tage gehalten wird. Das Abwasser aus dem Teich weist dann einen Reinigungseffekt des ganzen Verfahrens von 96,3—98,6 % auf. Diese Zahl wird allerdings durch das Verdünnen sehr beeinträchtigt.

3. Aus den Abwässern werden Nährstoffe, die im verdünnten Wasser in den Flußlauf abfließen, nicht ausgenützt. Die Verwertung dieser Nährstoffe kommt einerseits bei der Bewässerung, andererseits zur Erzeugung von organisch-mineralischen Düngestoff, event. zur Erzeugung von Biogas und Ausnützung des Restes zur Düngung und schließlich in Akkumulationsteichen in Betracht.

V práci Dr. Ing. B. Čumlivského uveřejněné ve sborníku Živočišná výroba čís. 4, na straně 311 byly omylem vyměněny fotografie vzorků vlny. Nad texty I. a II. „kontrolní stříž“ má přijít dvouvzorkový obrázek spodní a nad textem I. a II. „pokusná stříž“ dvouvzorkový obrázek horní.

Dále na straně 306, poslední odstavec, druhá věta je uvedeno: „Během let kontrolních činí v průměru 48,58 % proti rendementu 26,76 % během let pokusných“. Má být: „Během let pokusných činí v průměru 48,58 % proti rendementu 26,76 % během let kontrolních“.

Dr. Ing. B. Čumlivski v. r.

Praha, 16. 7. 1957.

UPOZORNĚNÍ

všem předplatitelům časopisů ČSAZV

Od 1. ledna příštího roku přejímá rozšiřování všech časopisů ČSAZV Poštovní novinová služba. V zasilání časopisů našim dosavadním odběratelům bude Poštovní novinová služba pokračovat od prvních čísel ročníku 1958 bez jakékoliv zvláštní objednávky. Objednávky časopisů, které dosud neodebíráte, nebo které chcete v roce 1958 odebírat ve zvýšeném počtu výtisků přijímá každý Poštovní novinový úřad nebo poštovní doručovatel.

Vydavatelství ČSAZV.



Obsah — Содержание — Content — Inhalt

Koubek K.: Ke 40. výročí Velké říjnové revoluce	817
Müller Z., Ženíšek Z., Lautner V.: Příspěvek k biochemickým a krmným hodnotám obilných klíčků jako zdrojů vitamínu E К вопросу биохимической и кормовой ценности зерновых ростков как источника витамина E Study of Biochemical and Fodder Value of Grain Sprouts as Sources of Vitamin E of Differing Biological Effect Ein Beitrag zur Frage der biologischen Werte und Futterwerte von Getreidekeimen als Vitamin E-Quellen von biologisch verschiedener Wirksamkeit	819
Sidor V.: Porovnavacie štúdium výkrmnosti a výťažnosti bielych ušlachtilých a čiernostrakatých ošípaných z chovu VŠP v Nitre Сравнительное изучение откормочной способности и продукции белых улучшенных и чернопестрых свиней из свиноводства СХИ в Нитре Comparative Study of Fattening Capacity and Productivity of Graded-up White Hogs and Black-Spotted Hogs Bred at Nitra Eine Vergleichstudie über Mastfähigkeit und Schlachtertrag bei weißen Edelschweinen und schwarzbunten Schweinen der Zuchtstation in Nitra	827
Ženíšek: Stanovení aminokyselin v krmivech Определение аминокислот в кормах. Часть I Determination of Aminoacids in Feedstuffs Bestimmung von Aminosäuren in den Futtermitteln	841
Truelle M. A.: K výzkumu odpadních vod z velkovýkrmny vepřů К исследованию сточных вод из крупного откормочного пункта свиней Investigation of Waste Waters at an Industrial Pig Fattening Farm Ein Beitrag zur Untersuchung der Abwässer aus Schweinegroßmästereien .	859

Socialistická věda pomáhá socialistické praxi

O rayonisaci zemědělské výroby v Československu

Šesté číslo Sborníku ČSAZV Zemědělská ekonomika je věnováno návrhu rozmístění zemědělské výroby v souladu s potřebami společnosti i s přírodními a ekonomickými podmínkami jednotlivých výrobních oblastí.

Při návrhu rayonisace jednotlivých plodin bylo přihlíženo nejen k speciálním nárokům jednotlivých druhů, nýbrž v řadě případů i k nárokům jednotlivých odrůd nebo jejich skupin. Změny v rozmístění osevních ploch, vyplývající z návrhu rayonisace, vyžadují někdy i uzpůsobení kapacity zpracovatelských závodů, případně vybudování závodů nových.

Při návrhu rayonisace živočišné výroby bylo postupováno tak, že byla propočtena fyziologicky zdůvodněná potřeba jednotlivých výrobků a jejich celková potřeba byla konfrontována s možnostmi, strukturou a předpokládaným rozvojem krmivové základny tak, jak vyplynula z rayonisace rostlinné výroby. Při vypracování návrhu se braly v úvahu chovatelské tradice a zkušenosti, pracovní síly, možnosti dopravní, odbytové a zpracovatelské, ustájení i mechanizační vybavení staveb.

Tento návrh rayonisace se stane cennou pomůckou všem pracovníkům našeho zemědělství, i všem, kteří at přímo či nepřímou přicházejí do styku se zemědělskou výrobou.

Sborník ČSAZV Zemědělská ekonomika bude v roce 1958 vycházet 12× ročně. Uveřejňuje studie, rozborů a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru zemědělské ekonomiky. Celoroční předplatné bude Kčs 120,— cena jednoho čísla Kčs 10,—.

Šesté číslo Sborníku ČSAZV Zemědělská ekonomika můžete si objednat nebo stálý odběr tohoto Sborníku zajistit v

administraci časopisů

ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

Praha XII, Slezská 7