

VĚDECKÝ ČASOPIS



# ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA

**3**

ROČNÍK 33 (LXI)

PRAHA

BŘEZEN 1988

CENA 10 Kčs

CS ISSN 0044-4847

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ  
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ  
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Řídí redakční rada: ing. František Kašpar, CSc. (předseda), ing. Václav Janeček, CSc., dr. ing. Ivo Kolář, CSc., prof. ing. Lubomír Kratochvíl, DrSc., ing. Dušan Ochodnický, CSc., ing. Štefan Páleník, CSc., ing. Vít Prokop, CSc., doc. ing. Ján Pšenica, CSc., prof. ing. Josef Stodola, CSc., prof. ing. František Špaček, CSc., ing. František Urban, CSc., ing. Teodor Žatko, CSc.

Za vedení časopisu odpovídá ing. František Kašpar, CSc.

Redaktorka ing. Marie Černá, CSc.

## OBSAH

|                                                                                                                                                                                           |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Zelenka J., Bartošík M., Havierníková V., Nezhyba S., Novotný J., Vaněk V., Zvěřina F.: Technika krmení vysokobřezích jalovic a krav v období bezprostřední přípravy na laktaci . . . . . | 193 |
| Kovalčíková M., Kovalčík K., Brouček J.: Vplyv býka na reakciu a prispôsobivosť jeho dcér pri behaviorálnych testoch . . . . .                                                            | 201 |
| Stránský Z., Peč P., Kudlová M., Mergl M., Žabková J.: Analytická izotachoforéza při vyšetřování mléka . . . . .                                                                          | 211 |
| Odehnal F.: Délka období vlastní říje u prasnic po odstavu selat . . . . .                                                                                                                | 221 |
| Vovesný V.: Vzájemné vztahy mezi ukazateli užítkovosti prasat ve výkrmu . . . . .                                                                                                         | 229 |
| Gálik R., Kabát L.: Analýza interakčných vzťahov medzi rôznym obsahom zinku v krmive ošípaných a retenciou minerálnych látok . . . . .                                                    | 241 |
| Kníže B., Knížetová H., Hyánek J., Hájková H., Oplt J.: Růstové křivky u hus . . . . .                                                                                                    | 253 |
| Baumgartner J., Šaulič J.: Vplyv UV žiarenia na liahnivosť morčiat . . . . .                                                                                                              | 263 |
| Oravcová E., Rafay J., Parkányi V.: Niektoré jatočné ukazovatele mäsových králikov diferencovaného typu . . . . .                                                                         | 271 |
| Hanák A., Rudolfová Š., Vlčková E.: Metodický způsob kvantifikace krmivových rezerv . . . . .                                                                                             | 279 |

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                                                                     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Зеленка Й., Бартошик М., Гавиерникова В., Незгыба С., Новотны Й., Ванек В., Зверина Ф.: Техника кормления высокостельных нетелей и коров в период непосредственной подготовки на лактацию . . . . . | 199 |
| Ковалчикова М., Ковалчик К., Броучек Я.: Влияние быка на реакцию и приспособляемость его дочерей при бегавиоральных тестах . . . . .                                                                | 208 |
| Странски З., Печ П., Кудлова М., Мергл М., Жабкова Й.: Аналитический изотакхофорез при исследовании молока . . . . .                                                                                | 218 |
| Одегнал Ф.: Длина периода собственно течки у свиноматок после отъема сосунков . . . . .                                                                                                             | 227 |
| Вовесны В.: Взаимные отношения между показателями продуктивности свиней в откорме . . . . .                                                                                                         | 238 |
| Галик Р., Кабат Л.: Анализ интеракционных отношений между различным содержанием цинка в корме свиней и задержкой минеральных веществ . . . . .                                                      | 251 |
| Книже Б., Книжетова Г., Гыанек Я., Гайкова Г., Оplt Й.: Кривые роста у гусей . . . . .                                                                                                              | 261 |
| Баумгартнер Я., Шаулич Й.: Влияние УФ облучения на выводимость индюшат . . . . .                                                                                                                    | 268 |
| Оравцова Е., Рафай Я., Парканыи В.: Некоторые убойные показатели мясных кроликов дифференцированного типа . . . . .                                                                                 | 277 |
| Ганак А., Рудолфова Ш., Влчкова Е.: Методический способ квантификации кормовых резервов . . . . .                                                                                                   | 287 |

## TECHNIKA KRMENÍ VYSOKOBŘEZÍCH JALOVIC A KRAV V OBDOBÍ BEZPROSTŘEDNÍ PŘÍPRAVY NA LAKTACI

J. Zelenka, M. Bartošík, V. Havierníková, S. Nezhyba, J. Novotný,  
V. Vaněk, F. Zvěřina

---

ZELENKA, J. — BARTOŠÍK, M. — HAVIERNÍKOVÁ, V. — NEZHYBA, S. — NOVOTNÝ, J. — VANĚK, V. — ZVĚŘINA, F. (Vysoká škola zemědělská, Brno): *Technika krmení vysokobřezích jalovic a krav v období bezprostřední přípravy na laktaci*. Živoč. Výr., 33, 1988 (3) : 193-200.

V šesti experimentech se 402 vysokobřezími jalovicemi a 368 kravami jsme v provozních podmínkách sledovali efektivnost navykání mikrobiální populace předžaludku na vyšší dávky jadrných krmiv v posledních 10 až 14 dnech před otelením a v prvních dnech laktace. Zvířata v pokusných skupinách dostávala 3,5 až 4,8 kg jadrných krmiv, zvířata ve skupinách kontrolních jen 1,5 až 2,2 kg. V obtížnosti porodů, výskytu poporodních komplikací a onemocnění mléčné žlázy nebyly mezi různě krmenými zvířaty rozdíly. Ve dvou experimentech se v pokusných skupinách průkazně ( $P < 0,01$ ) zvýšila hmotnost telat. Produkce mléka za prvních 100 dní laktace byla u pokusných prvotetek o 43 až 163 kg vyšší; ve třech experimentech bylo toto zvýšení průkazné ( $P < 0,05$  až  $0,01$ ). U starších dojnic byly rozdíly v dojivosti neprůkazné. Ve třech experimentech byly sledovány změny živé hmotnosti dojnic. Kontrolní prvotelky zhubly za 9 až 10 týdnů o 7,2 až 21,3 kg více a kontrolní starší dojnice o 12,4 až 26,0 kg více ( $P < 0,01$  až  $0,001$ ) než zvířata pokusná. Počet krav vyřazených z chovu pro neplodnost byl v pokusných skupinách podstatně menší. Technika krmení, při které se zvířatům podávají vyšší dávky jadrných krmiv již v posledních dnech před porodem a v prvních dnech po otelení, přispívá ke zvýšení efektivnosti chovu.

dojnice; technika krmení; příprava na laktaci; dojivost; změny živé hmotnosti; ukazatele plodnosti

---

Nejvíce problémů v chovu dojnic způsobuje příliš vysoká disproporce mezi potřebou živin a jejich úhradou z krmné dávky v prvních dnech laktace. Organismus je hormonálně řízen tak, že přednostně uspokojuje produkční potřebu živin. Chuť k přijímání krmiva je přitom omezena. Zvíře jen zřídka přijme více než 2,5 % sušiny ze své živé hmotnosti, a to i tehdy, když dostává vysoce chutnou krmnou dávku (Huber, 1979; Jarrige, 1986), a proto je obtížné uspokojit potřebu živin z exogenních zdrojů. Při energetickém hladovění vedoucím k rozsáhlé glukoneogenezi vznikají ketózy spojené s ketoacidózami. Se zvyšováním produkce glukokortikoidů jsou potlačovány pohlavní funkce (McClure, 1970). Čím větší jsou u dojnic po otelení ztráty na hmotnosti, tím horší je úroveň zabřezávání.

Na prvé období laktace je třeba zvířata připravit vhodnou technikou krmení. Často se doporučuje, a požaduje to i od roku 1982 platná ON

46 7052 Krmení dojníc, snížit v posledních dnech před otelením dávky jaderných krmiv na minimum, a teprve několik dní po porodu začít s přechodem na jaderný typ krmné dávky. Při takové technice krmení krátce po zátěži organismu porodem přidáváme dojnici zátěž z podstatné změny v krmné dávce. Přizpůsobení mikrobiální populace předžaludku na změněnou krmnou dávku trvá delší dobu, využití přijatých živin je v této době špatné a glukoneogeneze se tak ještě prohlubuje. Vhodnější by bylo, aby se po porodu krmilo podobně jako v posledních dvou až třech týdnech stání na sucho (Huber, 1979). Clark a Davis (1980) doporučují, aby vysoce užitkové dojnice dostávaly přibližně 14 dní před porodem koncentrovaná krmiva v množství odpovídajícím 1 % jejich živé hmotnosti. Pro naše podmínky jsme navrhli techniku krmení (Zelenka, 1981, 1985), při které se v posledních 10 až 14 dnech před očekávaným otelením postupně zvyšuje množství zkrmované směsi jaderných krmiv až do dosažení denní dávky 2 až 3 kg u dojníc s nižší očekávanou užitkovostí a 4 až 5 kg u vysoce užitkových zvířat. Na této úrovni se pak množství směsi udržuje až do otelení, dojnice je dostane i v den porodu a ve stejných dávkách se pokračuje i v prvních dnech laktace. S navykáním na vyšší dávky se nemá začínat dříve a musí být pozvolné. Množství jaderných krmiv se zvětšuje o 0,5 kg denně, raději však o 0,5 kg jednou za dva dny. Při navykání se doporučuje přidávat ke směsi vhodný pufr jako prevenci vzniku bachorové laktacidózy. Pět až sedm dní po porodu můžeme podle potřeby začít s dalším zvyšováním dávky produkční směsi, opět ne více než o 0,5 kg denně.

Tato technika krmení má přispět ke včasné adaptaci mikrobiální populace bachoru, ve které s předstihem převládnu ty druhy mikroorganismů, které se budou rozhodující měrou podílet na výživě dojnice v době laktace.

V našem pokusném sledování jsme chtěli zjistit, do jaké míry ovlivňuje navržená technika krmení parametry užitkovosti v běžných provozních podmínkách.

## MATERIÁL A METODA

V letech 1983 až 1987 byly provedeny pokusy v šesti chovech. Zvlášť byly hodnoceny prvotelky a zvlášť krávy na druhé a další laktaci.

První pokus se uskutečnil s prvotilkami i staršími dojnicemi ve velkokapacitním kravíně JZD Dolina ve Starém Městě u Uherského Hradiště, druhý s prvotilkami v JZD Družba v Boršicích u Buchlovic, třetí s prvotilkami v JZD 25. února v Bruzovicích, čtvrtý se staršími kravami v JZD Mír v Opavě-Kateřinkách, pátý s prvotilkami i staršími dojnicemi v JZD ČsSP v Rouchovanech a šestý rovněž s prvotilkami i staršími zvířaty v JZD 9. května ve Velešovicích. V prvním pokusu pocházelo 77 % zvířat ze zušlechťovacího křížení českého strakatého skotu s červeným holštýnsko-fríským plemenem, ostatní byla černostrakatého nížinného plemene. Ve druhém a čtvrtém pokusu se jednalo o produkty zušlechťovacího křížení s červeným holštýnsko-fríským skotem a plemenem ayrshire. Ve třetím pokusu bylo 24 % prvotelek českého strakatého plemene a ostatní zvířata, stejně jako všechny plemenice v pátém pokusu, pocházela z převodného křížení a měla různý genetický podíl černostrakatého nížinného plemene. Zvířata v posledním pokusu byla produktem rotačního křížení plemen české strakaté, černostrakaté nížinné a červenostrakaté nížinné.

Zvířata byla podle původu, věku, předpokládané doby otelení a očekávané užitkovosti rozdělena rovnoměrně do dvou skupin. Počty zvířat ve skupinách jsou uvedeny v tab. III. Celkem bylo sledováno 199 kontrolních a 203 pokusných prvotelek a 187 kontrolních a 181 pokusných krav na druhé a další laktaci.



# I. Dávky jadrných krmiv — The rations of concentrate feeds

| Pokus <sup>1</sup> | Skupina kontrolní <sup>2</sup> | Skupina pokusná <sup>3</sup> |                                                  |                                          |                                          |
|--------------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|
|                    | denní dávka (kg) <sup>4</sup>  | denní dávka (kg)             | počátek navykání před porodem (dny) <sup>5</sup> | vyšší dávky po porodu (dny) <sup>6</sup> | celková spotřeba navíc (kg) <sup>7</sup> |
| 1.                 | 1,5                            | 3,5                          | 10                                               | 8                                        | 32                                       |
| 2.                 | 1,5                            | 4,0                          | 12                                               | 4                                        | 32,5                                     |
| 3.                 | 1,8                            | 4,8                          | 12                                               | 7                                        | 45                                       |
| 4.                 | 2,0                            | 4,0                          | 14                                               | 10                                       | 44                                       |
| 5.                 | 2,0                            | 4,0                          | 10                                               | 7                                        | 30                                       |
| 6.                 | 2,2                            | 4,2                          | 14                                               | 10                                       | 44                                       |

<sup>1</sup>trial, <sup>2</sup>control group, <sup>3</sup>test group, <sup>4</sup>daily ration (kg), <sup>5</sup>start of habituation before calving (days), <sup>6</sup>higher rations after calving (days), <sup>7</sup>total increase of consumption (kg)

V kontrolních skupinách se krmilo způsobem používaným v zemědělském závodě, včetně dávky 1,5 až 2,2 kg jadrných krmiv v posledních týdnech březosti. Zvířata v pokusných skupinách byla postupně, vždy o 0,5 kg více jednou za dva dny, navykána na vyšší dávky jadrných krmiv, kterých se pak zkrmovalo 3,5 až 4,8 kg. S navykáním se začínalo 10 až 14 dní před očekávaným porodem. Konečné dávky jadrných krmiv, podávané v jednotlivých experimentech zvířatům kontrolním a pokusným v posledních dnech před otelením, v den porodu a v prvních dnech laktace, jsou uvedeny v tab. I. K jadrným krmivům byl jako pufr a zdroj fosforu přidáván hydrogenfosforečnan sodný. V prvním a druhém pokusu byl zařazen do směsi v množství 2 %, v pátém pokusu v množství 80 g a ve třetím, čtvrtém a šestém pokusu v množství 100 g denně pro kontrolní i pokusná zvířata. Od 5. až 11. dne po porodu se v jednotlivých pokusech přecházelo na dávkování jadrných krmiv podle užítkovosti (tab. I).

U všech dojnic byla sledována denní dojivost na začátku laktace a pak v měsíčních intervalech. Ze zjištěných údajů byla vypočtena celková produkce mléka za prvních 100 dní laktace. Ve druhém až šestém pokusu byla zjišťována hmotnost telat po narození a ve druhém, pátém a šestém pokusu úbytek hmotnosti dojnic v první fázi laktace. Ve všech pokusech byla sledována obtížnost porodů, výskyt poporodních komplikací, onemocnění mléčné žlázy a zabřezávání dojnic.

## VÝSLEDKY A DISKUSE

Zvířata v pokusných skupinách zvýšené dávky jadrných krmiv ochotně přijímala, a to i v den porodu.

V obtížnosti porodů nebyly mezi skupinami podstatné rozdíly. Porodů těžkých, vyžadujících pomoc více než dvou pracovníků, bylo ve všech kontrolních skupinách prvotetek 17 a u prvotetek pokusných 13. U starších dojnic kontrolních skupin jsme takových porodů zaznamenali celkem 11 a u zvířat pokusných 14.

Poporodní komplikace (poškození měkkých porodních cest, akutní poporodní metritidy v důsledku zadržení lůžka apod.) se vyskytly u 27 kontrolních a 24 pokusných prvotetek a u 20 kontrolních a 20 pokusných starších krav.

Přehled o hmotnosti telat je uveden v tab. II. Ve čtvrtém až šestém pokusu nebyly rozdíly mezi skupinami průkazné ( $P > 0,05$ ). Ve druhém

II. Hmotnost telat v kg (průměr ± střední chyba průměru) — The weight of the calves in kg (mean ± standard error of the mean)

| Pokus <sup>1</sup>             | Skupina <sup>2</sup>   |                      |                                       |
|--------------------------------|------------------------|----------------------|---------------------------------------|
|                                | kontrolní <sup>3</sup> | pokusná <sup>4</sup> | pokusná —<br>— kontrolní <sup>5</sup> |
| 2. — prvotelky <sup>6</sup>    | 33,2 ± 0,59            | 35,6 ± 0,63          | 2,4 <sup>++</sup>                     |
| 3. — prvotelky                 | 37,4 ± 0,80            | 40,0 ± 0,48          | 2,6 <sup>++</sup>                     |
| 4. — starší krávy <sup>7</sup> | 40,7 ± 1,19            | 40,2 ± 1,34          | —0,5                                  |
| 5. — prvotelky                 | 39,8 ± 0,34            | 39,0 ± 0,58          | —0,8                                  |
| — starší krávy                 | 39,5 ± 0,77            | 37,9 ± 0,88          | —1,6                                  |
| 6. — prvotelky                 | 40,0 ± 0,88            | 41,1 ± 0,84          | 1,1                                   |
| — starší krávy                 | 39,0 ± 0,61            | 40,5 ± 0,81          | 1,5                                   |

Rozdíl ++  $P < 0,01$  — difference ++  $P < 0,01$

<sup>1</sup>trial, <sup>2</sup>group, <sup>3</sup>control, <sup>4</sup>test, <sup>5</sup>test - control, <sup>6</sup>first - calvers, <sup>7</sup>older cows

a třetím pokusu byla telata při krmení matek vyššími dávkami jaderných krmiv vysoce průkazně ( $P < 0,01$ ) těžší. I v těchto experimentech však byl výskyt obtížných porodů u pokusných prvotetek menší. Potvrdila se tím zkušenost autorů Corah et al. (1975) i Sedláková et al. (1978), že frekvence obtížných porodů těžších telat intenzivněji živých matek se nezvyšuje.

Přehled o dojitosti krav podává tab. III. U pokusných prvotetek byla denní produkce mléka na počátku laktace o 0,4 až 2,1 kg vyšší než u zvířat kontrolních. Podobný vliv na užitkovost prvotetek mělo vydatnější krmení před porodem i v pokusech, které popisují Emery et al. (1969) a Sedláková et al. (1978, 1981). V prvním a druhém pokusu byly rozdíly vysoce průkazné ( $P < 0,01$ ), v pátém pokusu průkazné ( $P < 0,05$ ). Produkce za prvních 100 dní laktace byla u pokusných dojníc o 43 až 163 kg vyšší. Diference byla průkazná v prvním pokusu a vysoce průkazná ve druhém a třetím pokusu. Včasný návyk mikrobiální populace bacheru na vyšší dávky jaderných krmiv výrazněji ovlivnil dojitost u zvířat s nízkou hmotností. Prvotelky ve druhém pokusu vážily po otelení v průměru pouze 465 kg a užitkovost se u pokusné skupiny zvýšila o 163 kg mléka, v prvním pokusu vážily 473 kg a produkce vzrostla o 152 kg, v pátém pokusu byla průměrná hmotnost 498 kg a zvýšení užitkovosti jen o 43 kg a v šestém pokusu 523 kg a užitkovost větší o 75 kg mléka.

Rozdíly v množství nadojeného mléka mezi pokusnými a kontrolními skupinami starších dojníc byly ve všech chovech neprůkazné.

Klinické formy mastitid se vyskytly celkem u 13 kontrolních a 13 pokusných prvotetek a u 21 kontrolních a 15 pokusných starších krav.

Ve všech experimentech, v nichž byly sledovány změny živé hmotnosti dojníc v první fázi laktace, byl zaznamenán vysoce průkazně ( $P < 0,01$  až  $0,001$ ) menší pokles u zvířat v pokusných skupinách (tab. IV). Kontrolní prvotelky zhubly v jednotlivých experimentech za 9 až 10 týdnů v průměru o 7,2 až 21,3 kg více a kontrolní starší dojnice o 12,4 až 26,0 kg více než zvířata pokusná.

III. Dojivost krav v kg (průměr ± střední chyba průměru) — Milk yields of the cows in kg (mean ± standard error of the mean)

| Pokus <sup>1</sup>                                                                                                                   | Skupina <sup>2</sup>                                                         |                                                                              |                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                      | kontrolní <sup>3</sup>                                                       | pokusná <sup>4</sup>                                                         | pokusná —<br>— kontrolní <sup>5</sup>                |
| 1. — prvotelky <sup>6</sup><br>8. den <sup>7</sup><br>za 100 dní <sup>8</sup><br>— starší krávy <sup>9</sup><br>8. den<br>za 100 dní | n = 40<br>15,8 ± 0,44<br>1581 ± 38,4<br>n = 72<br>20,3 ± 0,42<br>2028 ± 35,9 | n = 37<br>17,9 ± 0,48<br>1733 ± 47,5<br>n = 70<br>21,2 ± 0,47<br>1935 ± 33,1 | 2,1 <sup>++</sup><br>152 <sup>+</sup><br>0,9<br>— 93 |
| 2. — prvotelky<br>10. den<br>za 100 dní                                                                                              | n = 57<br>15,1 ± 0,28<br>1413 ± 16,6                                         | n = 59<br>16,8 ± 0,24<br>1576 ± 16,3                                         | 1,7 <sup>++</sup><br>163 <sup>++</sup>               |
| 3. — prvotelky<br>7. den<br>za 100 dní                                                                                               | n = 26<br>14,5 ± 0,53<br>1372 ± 39,1                                         | n = 28<br>15,5 ± 0,54<br>1517 ± 37,0                                         | 1,0<br>145 <sup>++</sup>                             |
| 4. — starší krávy<br>10. den<br>za 100 dní                                                                                           | n = 21<br>20,8 ± 1,03<br>2043 ± 94,5                                         | n = 21<br>21,5 ± 0,61<br>2080 ± 62,9                                         | 0,7<br>37                                            |
| 5. — prvotelky<br>7. den<br>za 100 dní<br>— starší krávy<br>7. den<br>za 100 dní                                                     | n = 29<br>16,4 ± 0,38<br>1670 ± 35,3<br>n = 37<br>19,9 ± 0,38<br>1900 ± 26,5 | n = 32<br>17,8 ± 0,38<br>1713 ± 32,5<br>n = 30<br>19,7 ± 0,52<br>1981 ± 40,2 | 1,4 <sup>+</sup><br>43<br>— 0,2<br>81                |
| 6. — prvotelky<br>30. den<br>za 100 dní<br>— starší krávy<br>30. den<br>za 100 dní                                                   | n = 47<br>15,9 ± 0,48<br>1557 ± 49,2<br>n = 57<br>20,8 ± 0,49<br>2030 ± 44,6 | n = 47<br>16,3 ± 0,39<br>1632 ± 68,6<br>n = 60<br>20,7 ± 0,49<br>2016 ± 39,1 | 0,4<br>75<br>— 0,1<br>— 14                           |

Rozdíl +  $P < 0,05$ , ++  $P < 0,01$  — difference +  $P < 0,05$ , ++  $P < 0,01$

For 1 — 6 see Tab. II, <sup>7</sup>8th day, <sup>8</sup>first 100 days, <sup>9</sup>older cows

IV. Úbytek hmotnosti dojnic v kg (průměr ± střední chyba průměru) — The weight loss of the dairy cows in kg (mean ± standard error of the mean)

| Úbytek hmotnosti za období <sup>1</sup>  | Skupina <sup>2</sup>   |                      |                                       |
|------------------------------------------|------------------------|----------------------|---------------------------------------|
|                                          | kontrolní <sup>3</sup> | pokusná <sup>4</sup> | pokusná —<br>— kontrolní <sup>5</sup> |
| 2. pokus od 3. do 66. dne <sup>6</sup>   |                        |                      |                                       |
| — prvotelky <sup>7</sup>                 | 18,1 ± 2,00            | 7,1 ± 1,91           | — 11,0 <sup>+++</sup>                 |
| 5. pokus od 1. do 70. dne <sup>8</sup>   |                        |                      |                                       |
| — prvotelky                              | 29,5 ± 3,38            | 8,2 ± 2,77           | — 21,3 <sup>+++</sup>                 |
| — starší krávy <sup>9</sup>              | 13,4 ± 3,15            | 1,0 ± 2,66           | — 12,4 <sup>++</sup>                  |
| 6. pokus od 10. do 80. dne <sup>10</sup> |                        |                      |                                       |
| — prvotelky                              | 43,4 ± 1,15            | 36,2 ± 1,37          | — 7,2 <sup>+++</sup>                  |
| — starší krávy                           | 61,3 ± 1,74            | 35,3 ± 2,13          | — 26,0 <sup>+++</sup>                 |

Rozdíl ++  $P < 0,01$ , +++  $P < 0,001$  — differences ++  $P < 0,01$ , +++  $P < 0,001$

For 2—5 see Tab. II; <sup>1</sup>weight loss for a period, <sup>2</sup>2nd trial from the 3rd to 66th day, <sup>7</sup>first-calvers, <sup>8</sup>5th trial from the 1st to 70th day, <sup>9</sup>older cows, <sup>10</sup>6th trial from the 10th to the 80th day

V dalším průběhu mezidobí musí vyhublá zvířata ztráty nahradit. K tomu spotřebují na 1 kg přírůstku minimálně tři škrobové jednotky a při tvorbě tělesného tuku čtyři škrobové jednotky, což představuje cca 5 kg jaderných krmiv. V průběhu navykání i v prvních dnech po porodu přijala pokusná zvířata navíc 30 až 45 kg směsi jaderných krmiv (tab. I), tj. méně, než by potřebovala na zpětný přírůstek, kdyby bezprostředně před porodem a po něm nebyla tato jaderná krmiva podána.

Délka intervalu a servis periody se v žádném z pokusů ani u prvotetek, ani u starších krav průkazně nelišila. V prvním, druhém, čtvrtém, pátém a šestém experimentu byl sledován počet krav vyřazených pro neplodnost. V prvním pokusu nezabřezlo do 200. dne laktace šest kontrolních a dvě pokusné prvotelky a 15 kontrolních a 7 pokusných starších dojnic. Ve druhém pokusu nezabřezly do 160. dne dvě kontrolní a jedna pokusná prvotelka. Ve čtvrtém pokusu bylo z tohoto důvodu vyřazeno z obou skupin po pěti dojnicích. V pátém pokusu nezabřezlo do 200. dne po porodu devět kontrolních a tři pokusné krávy na první laktaci a tři kontrolní a jedna pokusná starší dojnice, v šestém pokusu byly pro neplodnost vyřazeny čtyři kontrolní a jedna pokusná prvotelka. Jsou to podobné výsledky, jako ve svém experimentu při srovnání prvotetek v období březosti vydatněji a méně intenzívně krmených zaznamenal P o g o d a j e v (1974). Pro sterilitu jsou většinou vyřazována zvířata s nadprůměrnou dojivostí. Navykání na vyšší dávky jaderných krmiv již před porodem tedy může přispět k prodloužení produkčního věku zvláště u nejvýkonnějších plemen.

## Literatura

- CLARK, J. H. — DAVIES, C. L.: Some aspects of feeding high producing dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 63, 1980, č. 6, s. 873-885.  
 CORAH, L. R. — DUNN, T. G. — KALTENBACH, C. C.: Influence of prepartum



nutrition on the reproductive performance of beef females and the performance of their progeny. J. anim. Sci., 41, 1975, č. 3, s. 819-824.

EMERY, R. S. — HAFS, H. D. — ARMSTRONG, D.: Prepartum grain feeding effects on milk production, mammary oedema and incidence of disease. Feedstuffs, 43, 1969, č. 2, s. 21.

HUBER, J. T.: Dietary management of dairy cattle. East Lansing, Michigan State University 1979. 27 s.

JARRIGE, R.: Voluntary intake in dairy cows and its prediction. Int. Dairy Federation Bull., No. 196, 1986, s. 4-16.

Mc CLURE, T. J.: An experimental study of the causes of a nutritional and lactation stress infertility of pasture fed cows, associated with loss of body weight at about the time of mating. Res. veter. Sci., 11, 1970, s. 247-254.

POGODAJEV, S. F.: Vliv urovně kormlení na jejich reprodukční schopnost. Živočišná výroba, 47, 1974, č. 3, s. 72-73.

SEDLÁKOVÁ, L. — ŘÍHA, J. — POLÁŠEK, M.: Vliv výživy vysokobřezích jalovic a prvotetek na užitkovost a plodnost. Živoč. Výr., 23, 1978, č. 12, s. 881-892.

SEDLÁKOVÁ, L. — ŘÍHA, J. — POLÁŠEK, M.: Vliv úrovně výživy vysokobřezích jalovic a prvotetek na užitkovost a plodnost. Živoč. Výr., 26, 1981, č. 4, s. 247-258.

ZELENKA, J.: Základy výživy a krmení přežvýkavců. [Učební text pro postgraduální studium Genetika, plemenitba a výživa skotu a prasat.] 1. vyd. Brno, Vysoká škola zemědělská 1981. 22 s.

ZELENKA, J.: Výživa a krmení přežvýkavců. In: Výživa a krmení hospodářských zvířat. 1. vyd. Brno, Vysoká škola zemědělská 1985, s. 4-61.

ON 46 7052. Krmení dojníc. 1981.

Došlo dne 2. 9. 1987

ZELENKA, J. — BARTOŠÍK, M. — HAVIERNIKOVÁ, V. — NEZHYBA, S. — NOVOTNÝ, J. — VANĚK, J. — ZVERINA, F. (Selskohošíjstvenný institut, Brno): *Техника кормления высокобременных коров и телок в период непосредственной подготовки на лактацию. Животноводство, 33, 1988 (3) : 193-200.*

V šesti experimentech s 402 vysokobřezými telkami a 368 krovami my v proizvodstvenných uslovijach naobľadali efektivnost' privykanija mikrobiálnoj populacii předželudka na bolee vysokie dozj koncentrovanných kormov v poslednie 10—14 dně před otelom i v pervých dněh laktacii. Životnė v opytných grupach polučali 3,5—4,8 kg koncentratov, životnė v kontrolných grupach liš 1,5—2,2 kg. V trudnosti rodov, naľichii poslerodových osloženij i zabolevanij molodnoč železy raznica meždj različno kormlennymi životnymi ne naobľadalsja. V dvěh eksperimentech v kontrolných grupach dokazuemo ( $P < 0,01$ ) povysilasja masa telat. Produkcija moloķa za pervých 100 dněh laktacii byla u podopytných prvotetek na 43—163 kg bolee vysokoj; v trech eksperimentech bylo eto povyšenie dokazuemo ( $P < 0,05—0,01$ ). U bolee starých dojných krov raznica v udoinosti byla nedokazuemoj. V trech eksperimentech naobľadalsja izmenenija živoj massy dojných krov. Kontrolnė prvotetki poħudeli čerez 9—10 nedelj na 7,2—21,3 kg boľšie i kontrolnė staršie dojnė krov na 12,4—26,0 kg boľšie ( $P < 0,01—0,001$ ) čem opytnė životnė. Koľичество krov vybrakovanných iz razvedenija iz-za nepłodnosti bylo v opytných grupach značitelno meňšie. Technika kormlenija, pri kotoroj životnym podajutsja bolee vysokie dozj koncentrovanných kormov uže v poslednie dni před rodami i v pervě dni posle otela, povyšaeť efektivnost' razvedenija. dojnė krov; technika kormlenija; podgotovka na laktaciju; udoinost'; izmenenija živoj massy; pokazateli plodnosti

ZELENKA, J. — BARTOŠÍK, M. — HAVIERNIKOVÁ, V. — NEZHYBA, S. — NOVOTNÝ, J. — VANĚK, J. — ZVERINA, F. (University of Agriculture, Brno): *A System of Feeding High-pregnant Heifers and Cows in the Period of Immediate Preparation to Lactation. Živoč. Výr., 33, 1988 (3) : 193-200.*

Six trials were conducted under practical husbandry conditions with 402 high-pregnant heifers and 368 high-pregnant cows to study the habituation of the microbial population of the proventriculi to higher rations of concentrate feeds during the last 10 to 14 days before parturition and during the first days of

lactation. The rations administered to the animals in the test group included 3.5 to 4.8 kg of concentrate feeds and the rations administered to the control animals contained only 1.5 to 2.2 kg of concentrates. No differences between the animals given different amounts of concentrates were found in the ease of parturition, in the occurrence of post-partum complications and in the occurrence of mastitis. The weight of the calves increased significantly ( $P < 0.01$ ) in the test groups in two trials. The production of milk for the first 100 days of lactation was higher by 43 to 163 kg in the test first-calvers; in three trials this increase was significant ( $P < 0.05$  to  $0.01$ ). In the older dairy cows the differences in milk yield were insignificant. Changes in the live weight of the dairy cows were investigated in three trials. The weight loss of the control first calvers over 9 to 10 weeks was greater by 7.2 to 21.3 kg and that of the older control cows by 12.4 to 26.0 kg ( $P < 0.01$  to  $0.001$ ), compared with the test animals. The number of cows discarded from breeding for infertility was much lower in the test groups. The system of feeding when higher concentrate rations are administered already during the last pre-partum days and in the first days after calving helps to improve the effectiveness of breeding.

dairy cows; system of feeding; preparation to lactation; milk yield; changes in live weight; fertility parameters

ZELENKA, J. — BARTOŠÍK, M. — HAVIERNIKOVÁ, V. — NEZHYBA, S. — NOVOTNÝ, J. — VANĚK, V. — ZVĚŘINA, F. (Landwirtschaftliche Hochschule, Brno): *Technik der Fütterung hochtragender Färsen und Kühe im Zeitraum der unmittelbaren Vorbereitung zur Laktation*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (3): 193-200.

In sechs Versuchen mit 402 hochtragenden Erstlingskühen und 368 Kühen untersuchten wir unter Betriebsbedingungen die Effektivität der Angewöhnung der mikrobiellen Population des Vormagens an höhere Kraftfuttergaben in den letzten 10 bis 14 Tagen vor dem Abkalben und in den ersten Tagen der Laktation. Tiere der Versuchsgruppen erhielten 3,5 bis 4,8 kg Kraftfutter, während es bei Tieren der Kontrollgruppen nur 1,5 bis 2,2 kg waren. In bezug auf die Schweregeburtenrate, das Vorkommen von postnatalen Komplikationen und auf Erkrankungen der Milchdrüse waren zwischen den auf unterschiedliche Weise gefütterten Tieren keine Unterschiede zu verzeichnen. In zwei Experimenten erhöhte sich in den Versuchsgruppen signifikant die Geburtssmasse der Kälber ( $P < 0,01$ ). Die Milchproduktion der Erstlingskühe aus den Versuchsgruppen war in den ersten 100 Tagen der Laktation um 43 bis 163 kg höher; in drei Experimenten war diese Erhöhung signifikant ( $P < 0,05$  bis  $0,01$ ). Bei den älteren Kühen waren die Unterschiede der Milchleistung unsignifikant. In drei Experimenten verfolgten wir Veränderungen der Lebendmasse bei den Kühen. Die Kontrollerstlingskühe nahmen im Verlauf von 9 bis 10 Wochen um 7,2 bis 21,3 kg und die älteren Kühe der Kontrolle um 12,4 bis 26,0 kg mehr ab ( $P < 0,01$  bis  $0,001$ ) als die Versuchstiere. Die Zahl der wegen Unfruchtbarkeit aus der Zucht ausgeschlossenen Kühe lag in den Versuchsgruppen wesentlich niedriger. Eine Fütterungstechnik, bei der den Tieren höhere Kraftfuttergaben bereits in den letzten Tagen vor dem Abkalben und in den ersten Tagen danach verabreicht werden, trägt zu einer Erhöhung der Effektivität der Zucht bei.

Milchkühe; Fütterungstechnik; Vorbereitung zur Laktation; Milchleistung; Lebendmasseveränderungen; Fruchtbarkeitsparameter

---

#### Adresy autorů:

Ing. Jiří Zelenka, CSc., Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 613 00 Brno  
Ing. Miroslav Bartošík, JZD Dolina, 686 02 Staré Město u Uherského Hradiště  
Ing. Věra Havierníková, JZD ČsSP, 675 57 Rouchovany  
Ing. Stanislav Nezhyba, JZD Družba, 687 09 Boršice u Buchlovic  
Ing. Jiří Novotný, JZD Mír, 747 05 Opava - Kateřinky  
Ing. Václav Vaněk, JZD 25. února, 739 36 Bruzovice  
Ing. František Zvěřina, JZD 9. květen, 683 51 Velešovice

---

# VPLYV BÝKA NA REAKCIU A PRISPÔSOBIVOSŤ JEHO DCÉR PRI BEHAVIORÁLNYCH TESTOCH

M. Kovalčíková, K. Kovalčík, J. Brouček

---

KOVALČIKOVÁ, M. — KOVALČIK, K. — BROUČEK, J. (Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra): *Vplyv býka na reakciu a prispôsobivosť jeho dcér pri behaviorálnych testoch*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (3) : 201-209.

Cieľom práce bolo na základe rozboru testov urobených pri výskume vyššej nervovej činnosti hovädzieho dobytku zistiť možnosť praktického využitia výsledkov pri selekcii a šľachtení pre podmienky veľkovýrobných technológií. Pre rozbor bol vybraný súbor 94 prvôtok. Vypočítali sa korelácie medzi reakciou matiek a dcér a medzi sestrami po matkách a otestovala sa významnosť rozdielov medzi skupinami dcér po otcovi. Štatisticky nepreukazné, niekedy záporné korelácie (0,044 až 0,091) nasvedčujú tomu, že podľa behaviorálnych testov matiek nie je možné odhadnúť excitabilitu a prispôsobivosť ich dcér. Ani medzi reakciou sester pri testoch nebola korelácia. Rozdiely v reakcii prvôtok súvisia s ich pôvodom po otcovi; skupiny dcér po jednotlivých býkoch sa preukazne líšili nielen v behaviorálnych a fyziologických ukazovateľoch, ale aj v dosahovanej úžitkovosti. Býky, ktorých dcéry vykazovali pri testoch pokojnú reakciu, boli zlepšovateľmi aj v produkcii mlieka.

správanie sa; open field testy; dedivosť behaviorálnych charakteristík; selekcia pre veľkovýrobné podmienky

---

Súčasná etapa živočíšnej výroby, pre ktorú je charakteristická koncentrácia výroby, narastajúci stupeň mechanizácie ošetrovateľských postupov a rýchly vývoj v oblasti technizácie, vytvára pre zvieratá náročné podmienky, ktoré sa neraz menia aj v priebehu života jednej generácie. Vyžaduje to od zvierat vyššiu mieru prispôsobivosti, učiteľnosti a inteligencie. Nie všetky jedince majú tieto vlastnosti na požadovanej úrovni a nie všetky sa vedú v nových podmienkach habituovať bez straty na úžitkovosti. Termín technologická selekcia je síce už dosť bežný a rozšírený, ale osobitný výber a šľachtenie zvierat pre priemyslové systémy chovu sa nerealizujú.

Začlenenie týchto vlastností do systému selekcie a plemenárskej práce nie je jednoduché z metodického aspektu, ani z hľadiska realizácie. Dost ťažko je vybrať vhodné kritériá a formu testov; problémom je aj to, že v procese šľachtienia treba brať do úvahy viac vlastností súčasne, nie je možné obetovať ekonomické kvality v prospech zlepšenia správania sa.

Aj s praktickou realizáciou sú problémy. Hodnotenie jednotlivých zvierat by vyžadovalo osobitné testovacie zariadenie, znamenalo by zvýšené zaťaženie plemenárskych pracovníkov a komplikovalo by aj systém hodnotenia zvierat.

Vo Výskumnom ústave živočíšnej výroby v Nitre sa otázkou špecifických selekčných kritérií pre podmienky veľkovýrobných technológií

zaoberáme od roku 1978. Hľadáme možnosť hodnotiť excitabilitu a adaptačnú schopnosť hovädzieho dobytku podľa správania sa pri behaviorálnych testoch.

V prvej fáze výskumu sme sa zamerali na metodické otázky, spôsob testovania a vytipovanie kritérií použiteľných pre hodnotenie (Kovalčík et al., 1980). V ďalších rokoch sme otestovali rozdiely v reakcii dojníc rôznych plemien a rôzneho veku (Kovalčík et al., 1981) a skúmali sme závislosti medzi výsledkami testov a úžitkovosťou, ktorú dojnice dosahovali v nasledujúcom produkčnom období (Kovalčíková, Kovalčík, 1982).

Zistili sme, že pokojnejšie zvieratá, ktoré na neznáme podmienky reagujú menej impulzívne, rýchlejšie sa zorientujú, odvážia sa ísť ku krmítku a zožerú predložené krmivo, majú väčší predpoklad uplatniť sa v podmienkach voľného ustajnenia a skupinového spôsobu chovu; dosahujú tam vyššiu úžitkovosť. Korelácie medzi bodovým ohodnotením alimentárnej reakcie pri testoch a produkciou mlieka vo voľnom ustajnení boli pomerne vysoké, väčšinou štatisticky preukazné ( $r = 0,417$  až  $0,693^{++}$ ). Zatiaľ čo nižšia pohybová aktivita a pokojný príjem krmiva charakterizujú adaptabilný typ, vysoký podiel pohybu, časté bučanie a eliminačné prejavy sú atribútmi excitabilných, nervózných typov (Kovalčíková, Kovalčík, 1985).

Vzhľadom na skutočnosť, že vo veľkovýrobe je požiadavka plemenitby nielen zdokonaľiť, ale aj zjednodušiť, videli sme jednu z možností realizácie technologickej selekcie cestou skupinovej plemenitby, a to buď tvorbou rodín po matkách, čo je pri hovädzom dobytku cesta málo perspektívna, alebo vytváraním populačných jednotiek po otcoch, čo by naopak bola cesta veľmi prijateľná, ak by sa zistilo, že býky požadované vlastnosti, t. j. prispôsobivosť, učenlivosť a tolerantnosť voči podmienkam, majú a že ich na svoje dcéry prenášajú. Karakoz (1962) vo svojej publikácii popisuje spôsob hodnotenia býkov na kontrolných staniách v Dánsku na základe porovnávania priemerných fenotypických hodnôt 20 dcér. Takýto rozsah hodnotenia umožnil aj naše experimentálne zariadenia, a preto sme ho použili.

## MATERIÁL A METÓDA

Pre rozbor sme použili výsledky behaviorálnych testov, ktoré sme mali k dispozícii. Od roku 1978 do roku 1985 sme v etologickom laboratóriu otestovali 140 prvôtok, pri ktorých výsledky testov neboli ovplyvnené podmienkami iných pokusov. Z týchto podkladov sme zostavili súbor 50 dvojíc matiek a dcér a súbor 29 dvojíc sester po matkách; vypočítali sme korelácie medzi behaviorálnymi odpoveďami, frekvenciou tepu pri testoch a zmenami biochemických ukazovateľov párových dvojíc. Okrem toho sme zo súboru vyčlenili štyri skupiny dcér po najpočetnejšie zastúpených býkoch a analýzou variancií sme otestovali rozdiely v ich behaviorálnych a fyziologických odpovediach pri testoch.

## VÝSLEDKY

### Porovnanie reakcie matiek a dcér pri testoch (tab. I)

Interval medzi testovaním prvej a poslednej prvôtoky bol 7 rokov a 35 dní, priemerný interval medzi testovaním matiek a dcér bol 3 roky a 153 dní.

I. Korelácie medzi niektorými behaviorálnymi, fyziologickými a biochemickými charakteristikami matiek a dcér pri testoch (50 dvojíc) — Correlations between some behavioural, physiological and biochemical characteristics of the dams and daughters during the tests (50 pairs)

| Ukazovateľ <sup>1</sup>                                     | Matky (M) <sup>15</sup> |        |        | Dcéry (D) <sup>16</sup> |        |        | Štatistický význam rozdielu M — D <sup>17</sup> | Korelačný koeficient $r$ M : D <sup>18</sup> |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------|--------|--------|-------------------------|--------|--------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|                                                             | $\bar{x}$               | $s$    | $v\%$  | $\bar{x}$               | $s$    | $v\%$  |                                                 |                                              |
| Celkový čas pohybu pri 1. teste - $s^2$                     | 592,0                   | 269,6  | 45,54  | 505,0                   | 232,6  | 46,02  | +                                               | -0,091                                       |
| $\Sigma$ za 4 testy - $s^3$                                 | 2320,0                  | 1117,4 | 48,17  | 2020,0                  | 671,8  | 33,27  | +                                               | -0,080                                       |
| Body za žranie pri 1. teste <sup>4</sup>                    | 39,24                   | 35,44  | 90,31  | 45,38                   | 25,29  | 57,93  |                                                 | 0,044                                        |
| $\Sigma$ za 4 testy                                         | 158,03                  | 107,66 | 68,12  | 164,38                  | 87,60  | 52,39  | +                                               | 0,000                                        |
| Bučanie pri 1. teste <sup>5</sup> - frekvencia <sup>6</sup> | 10,2                    | 17,91  | 174,88 | 17,8                    | 34,59  | 194,41 | +                                               | 0,736 <sup>++</sup>                          |
| $\Sigma$ za 4 testy - frekvencia                            | 56,7                    | 72,89  | 128,66 | 84,7                    | 113,63 | 134,23 | +                                               | 0,700 <sup>++</sup>                          |
| Frekvencia tepu pred 1. testom <sup>7</sup>                 | 86,2                    | 7,3    | 8,52   | 86,3                    | 11,6   | 13,48  |                                                 | 0,231                                        |
| Za prvých 10 min testu zvýšenie na (%) <sup>8</sup>         | 123,2                   | 13,4   | 10,90  | 122,8                   | 10,6   | 8,63   |                                                 | 0,169                                        |
| Frekvencia tepu pred 4. testom <sup>9</sup>                 | 82,6                    | 6,0    | 7,25   | 83,4                    | 10,0   | 11,96  |                                                 | 0,325 <sup>+</sup>                           |
| Za prvých 10 min testu zvýšenie na (%) <sup>10</sup>        | 113,2                   | 8,9    | 7,90   | 111,9                   | 6,9    | 6,13   |                                                 | 0,334 <sup>+</sup>                           |
| Glukóza pred testom (mmol/l) <sup>11</sup>                  | 3,05                    | 0,483  | 16,05  | 2,82                    | 0,493  | 17,42  |                                                 | 0,128                                        |
| Zvýšenie pri teste o (mmol/l) <sup>12</sup>                 | 0,36                    | 0,264  | 78,66  | 0,29                    | 0,172  | 55,74  |                                                 | 0,811 <sup>++</sup>                          |
| NEMK pred testom ( $\mu$ mol/l) <sup>13</sup>               | 226,6                   | 121,1  | 53,42  | 226,5                   | 68,3   | 30,18  |                                                 | 0,251                                        |
| Zvýšenie pri teste o ( $\mu$ mol/l) <sup>14</sup>           | 43,1                    | 44,5   | 103,13 | 21,8                    | 15,2   | 69,46  | +                                               | 0,234                                        |

Kritická hodnota  $r$  pri  $P < 0,05 = 0,273$   
 $P < 0,01 = 0,354$

Critical value  $r$  at  $P < 0.05 = 0.273$   
 $P < 0.01 = 0.354$

<sup>1</sup>parameter, <sup>2</sup>total time of movement in test 1, <sup>3</sup>for 4 tests, <sup>4</sup>point rating for eating in test 1, <sup>5</sup>lowing in test 1, <sup>6</sup>frequency, <sup>7</sup>pulse rate before test 1, <sup>8</sup>for the first 10 minutes of the test an increase to (%), <sup>9</sup>pulse rate before test 4, <sup>10</sup>for the first 10 minutes of the test an increase to (%), <sup>11</sup>glucose before the test, <sup>12</sup>an increase by (mmol) in the test, <sup>13</sup>NEFA before the test, <sup>14</sup>an increase by ( $\mu$ mol) in the test, <sup>15</sup>dams (M), <sup>16</sup>daughters (D), <sup>17</sup>statistically significant difference M — D, <sup>18</sup>correlation coefficient  $r$  M : D



Z výsledkov hodnotenia vyplýva, že dcéry reagovali pri testoch pokojnejšie ako matky. Mali nižšiu pohybovú aktivitu a lepšie bodové hodnotenie za príjem krmiva a frekvencia hlasových prejavov, ktorú rovnako ako pohybovú aktivitu považujeme za prejav vzrušenia, bola nižšia. Tiež zmeny v biochemických ukazovateľoch poukazujú na citlivejšiu reakciu matiek.

Korelačné koeficienty (posledný stĺpec tab. I) naznačujú, že nie je perspektívne očakávať, že by bolo možné podľa výsledkov testov matky usudzovať na reakciu potomstva. Je len malá pravdepodobnosť, že by behaviorálna reakcia dcéry bola kópiou správania sa matky, keď je medzi nimi generačná bariéra najmenej troch rokov. Aj keď sú v experimentálnej maštali zaistené štandardné a stále podmienky pokiaľ ide o ustajnenie, výživu a ošetrovanie, predsa mohli byť obidve generácie odchovávané v odlišnom sociálnom prostredí, vystavené odlišným klimatickým vplyvom, a mohli mať počas odchovu rôzne zdravotné poruchy. To všetko mohlo poznačiť ich nervové reakcie. Významný môže byť aj vplyv genetického vkladu zo strany otca.

Korelácie medzi behaviorálnymi prejavmi matiek a dcér sú zanedbateľné, vo viacerých prípadoch aj negatívne, s výnimkou hlasových prejavov, u ktorých sú koeficienty korelácie vysoko preukazné (0,700 a 0,734). Svedčí to o skutočnosti, že tento ukazovateľ je faktormi prostredia najmenej ovplyvňovaný, čo sa nám potvrdilo už v predchádzajúcich pokusoch (Kovalčíková, Kovalčík, 1985).

Menej sú časovým odstupom i faktormi prostredia ovplyvnené aj fyziologické vlastnosti. Pri frekvencii tepu sme zaznamenali medzi hodnotami kladné, nie príliš vysoké, ale štatisticky preukazné korelácie (0,325<sup>+</sup> a 0,334<sup>+</sup>). Štatisticky vysoko preukazný vzťah sme zistili medzi hodnotami zvýšenia hladiny glukózy pri testoch (0,811<sup>++</sup>).

#### **Porovnanie reakcie sestier po matkách (tab. II)**

Podobné relácie boli aj pri porovnaní sestier po matkách, kde genetický predpoklad podobnosti vlastností je približne rovnaký ako medzi matkami a dcérami. Interval medzi testovaním sestier bol podstatne kratší, v priemere 598 dní. Hodnoty viacerých ukazovateľov uvedených v tab. II naznačujú, že mladšie z dvojíc sestier boli nervóznejšie, aj keď rozdiely neboli tak výrazné ako medzi matkami a dcérami (o niečo vyššia pohybová aktivita, nižšie bodové skóre za príjem krmiva, vyššia frekvencia bučania, väčšie zrýchlenie tepu pri testoch). Ani medzi správaním sa sestier pri testoch sme nezaznamenali vzťah. Štatisticky významná korelácia bola len pri hodnotách frekvencie tepu pred testovaním a pri zvýšení hladiny NEMK počas testu.

#### **Rozdiely v správaní sa pri testoch a v produkcii mlieka medzi skupinami dcér po jednotlivých býkoch (tab. III)**

Schodnejšia cesta pre ovplyvnenie populácie z hľadiska flexibilitnosti nervovej sústavy a celkovej prispôsobivosti sa ukazuje prostredníctvom býkov. Býk pôsobí v chove v relatívne krátkom časovom období, takže komplex faktorov, ktorým sú vystavené jeho dcéry počas odchovu, by nemal mať takú variabilitu. Tým, že býk ovplyvňuje súčasne veľkú časť populácie, jeho genetické kvality pôsobia ako stabilizujúci faktor.

II. Korelácie medzi niektorými behaviorálnymi, fyziologickými a biochemickými charakteristikami sestier po matkách (29 dvojíc) — Correlations between some behavioural, physiological and biochemical characteristics of sisters after the dams (29 pairs)

| Ukazovateľ <sup>1</sup>                                     | Staršie sestry <sup>15</sup> |        |        | Mladšie sestry <sup>16</sup> |        |        | Rozdiel<br>staršie —<br>mladšie <sup>17</sup> | r<br>staršie :<br>mladšie <sup>18</sup> |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------|--------|--------|------------------------------|--------|--------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|
|                                                             | $\bar{x}$                    | s      | v%     | $\bar{x}$                    | s      | v%     |                                               |                                         |
| Celkový čas pohybu pri 1. teste <sup>2</sup> - s            | 536,0                        | 288,1  | 53,80  | 535,0                        | 255,7  | 47,83  |                                               | -0,234                                  |
| Σ za 4 testy <sup>3</sup> - s                               | 2082,0                       | 1172,9 | 56,32  | 2146,0                       | 1111,0 | 51,76  |                                               | -0,092                                  |
| Body za žranie pri 1. teste <sup>4</sup>                    | 48,2                         | 35,9   | 74,51  | 41,4                         | 23,5   | 56,75  |                                               | -0,010                                  |
| Σ za 4 testy                                                | 185,1                        | 96,4   | 52,13  | 183,2                        | 82,7   | 45,17  |                                               | -0,073                                  |
| Bučanie pri 1. teste <sup>5</sup> - frekvencia <sup>6</sup> | 10,1                         | 12,5   | 125,06 | 20,9                         | 33,4   | 159,88 |                                               | 0,095                                   |
| Σ za 4 testy - frekvencia                                   | 54,5                         | 63,9   | 117,23 | 93,9                         | 117,7  | 125,33 |                                               | -0,034                                  |
| Frekvencia tepu pred 1. testom <sup>7</sup>                 | 90,0                         | 6,8    | 7,58   | 82,6                         | 8,7    | 10,53  | ++                                            | 0,446 <sup>+</sup>                      |
| Za prvých 10 min testu zvýšenie na (%) <sup>8</sup>         | 118,2                        | 10,2   | 8,60   | 123,2                        | 11,8   | 9,57   |                                               | 0,213                                   |
| Frekvencia tepu pred 4. testom <sup>9</sup>                 | 85,7                         | 5,3    | 6,16   | 79,2                         | 7,5    | 9,52   |                                               | 0,358                                   |
| Za prvých 10 min testu zvýšenie na (%) <sup>10</sup>        | 109,6                        | 6,1    | 5,56   | 111,4                        | 9,1    | 8,17   |                                               | 0,023                                   |
| Glukóza pred testom (mmol/l) <sup>11</sup>                  | 3,347                        | 0,498  | 14,88  | 3,131                        | 0,399  | 12,75  |                                               | 0,090                                   |
| Zvýšenie pri teste o (mmol/l) <sup>12</sup>                 | 0,391                        | 0,279  | 71,43  | 0,302                        | 0,187  | 61,83  |                                               | 0,299                                   |
| NEMK pred testom (μmol/l) <sup>13</sup>                     | 242,6                        | 60,9   | 25,09  | 237,6                        | 56,8   | 23,91  |                                               | 0,009                                   |
| Zvýšenie pri teste o (μmol/l) <sup>14</sup>                 | 35,3                         | 12,6   | 35,58  | 33,6                         | 24,0   | 71,32  |                                               | 0,568 <sup>++</sup>                     |

Kritická hodnota r pri  $P < 0,05 = 0,367$   
 $P < 0,01 = 0,470$

Critical value r at  $P < 0.05 = 0.367$   
 $P < 0.01 = 0.470$

<sup>15</sup>older sisters, <sup>16</sup>younger sisters, <sup>17</sup>the older - younger sisters difference, <sup>18</sup>r older : younger; for 1 - 14 see Tab. I

III. Rozdiely v niektorých behaviorálnych, fyziologických a biochemických ukazovateľoch medzi skupinami dcér po jednotlivých býkoch — The differences in some behavioural, physiological and biochemical characteristics between the groups of daughters after different sires

| Ukazovateľ <sup>1</sup>                                     | 1.<br>NEB 16 – 19 ks |          | 2.<br>NG 13 – 24 ks |          | 3.<br>NX 9 – 20 ks |          | 4.<br>NX 29 – 27 ks |          | Štatistická významnosť<br>rozdielov medzi skupi-<br>namí <sup>18</sup> |
|-------------------------------------------------------------|----------------------|----------|---------------------|----------|--------------------|----------|---------------------|----------|------------------------------------------------------------------------|
|                                                             | $\bar{x}$            | <i>s</i> | $\bar{x}$           | <i>s</i> | $\bar{x}$          | <i>s</i> | $\bar{x}$           | <i>s</i> |                                                                        |
| Celkový čas pohybu pri 1. teste <sup>2</sup> - <i>s</i>     | 734                  | 274      | 549                 | 218      | 673                | 276      | 503                 | 215      | 1 : 2 <sup>+</sup> , 1 : 4 <sup>+</sup> , 3 : 4 <sup>+</sup>           |
| Σ za 4 testy <sup>3</sup> - <i>s</i>                        | 2706                 | 873      | 2174                | 820      | 2492               | 1175     | 2218                | 779      |                                                                        |
| Body za žranie pri 1. teste <sup>4</sup>                    | 29                   | 32,8     | 30                  | 34,0     | 42                 | 29,4     | 49                  | 26,2     | 1 : 3 <sup>++</sup> , 2 : 3 <sup>+++</sup> , 3 : 4 <sup>++</sup>       |
| Σ za 4 testy                                                | 128                  | 91,2     | 124                 | 104,9    | 165                | 101,2    | 161                 | 67,1     |                                                                        |
| Bučanie pri 1. teste <sup>5</sup> - frekvencia <sup>6</sup> | 11                   | 20,6     | 7                   | 12,3     | 37                 | 35,4     | 9                   | 9,4      | 1 : 3 <sup>++</sup> , 2 : 3 <sup>+++</sup> , 3 : 4 <sup>++</sup>       |
| Σ za 4 testy - frekvencia                                   | 50                   | 78,2     | 51                  | 90,0     | 182                | 140,7    | 57                  | 56,1     |                                                                        |
| Tep pred 1. testom <sup>7</sup>                             | 89,4                 | 8,6      | 86,3                | 7,5      | 87,5               | 6,8      | 80,8                | 11,5     | 1 : 4 <sup>+</sup> , 3 : 4 <sup>+</sup>                                |
| Za prvých 10 min testu zvýšenie na (%) <sup>8</sup>         | 123,1                | 11,8     | 118,1               | 12,4     | 120,3              | 13,8     | 119,7               | 12,3     |                                                                        |
| Tep pred 4. testom <sup>9</sup>                             | 82,9                 | 5,7      | 81,8                | 7,1      | 85,5               | 6,3      | 76,3                | 9,5      | 1 : 4 <sup>+</sup> , 3 : 4 <sup>++</sup>                               |
| Za prvých 10 min testu zvýšenie na (%) <sup>10</sup>        | 114,5                | 5,6      | 107,6               | 10,2     | 110,8              | 8,9      | 109,4               | 7,8      |                                                                        |
| Glukóza pred testom (mmol/l) <sup>11</sup>                  | 3,2                  | 0,66     | 3,0                 | 0,69     | 3,4                | 0,63     | 3,0                 | 0,36     |                                                                        |
| Zvýšenie pri teste o (mmol/l) <sup>12</sup>                 | 0,3                  | 0,19     | 0,5                 | 0,26     | 0,4                | 0,45     | 0,3                 | 0,20     |                                                                        |
| NEMK pred testom (μmol/l) <sup>13</sup>                     | 271,9                | 100,2    | 209,8               | 66,1     | 197,4              | 83,7     | 253,6               | 75,3     |                                                                        |
| Zvýšenie pri teste o (μmol/l) <sup>14</sup>                 | 58,2                 | 68,2     | 36,5                | 17,4     | 47,2               | 18,0     | 24,6                | 21,6     |                                                                        |
| Vek pri testovaní (dni) <sup>15</sup>                       | 797                  |          | 817                 |          | 1033               |          | 896                 |          |                                                                        |
| Živá hmotnosť (kg) <sup>16</sup>                            | 465                  |          | 465                 |          | 496                |          | 499                 |          |                                                                        |
| Mlieko za normovanú 1. laktáciu (kg) <sup>17</sup>          | 3899                 |          | 3982                |          | 4115               |          | 4585                |          |                                                                        |

<sup>15</sup>age at testing (days), <sup>16</sup>live weight (kg), <sup>17</sup>milk for standard 1st lactation (kg), statistical significance of differences between the groups; for 1 – 14 see Tab. I

Z hodnoteného súboru prvôtok sme vyčlenili štyri skupiny dcér po najpočetnejšie zastúpených býkoch. V rokoch 1979 až 1981 boli testované dcéry býkov NEB16 a NG13, v rokoch 1982 a 1983 dcéry po býkovi NX9 a v rokoch 1984 až 1986 po býkovi NX29. Porovnanie skupín dcér sme zhrnuli v tab. III.

Býky NEB16 a NG13 pôsobili v chove súbežne. Napriek približne rovnakému veku pri testovaní boli medzi ich dcérami štatisticky preukazné rozdiely v pohybovej aktivite. Dcéry býka NG13 sa správali pokojnejšie — pri prvom teste pripadalo na pohyb 549 s, zatiaľ čo pri dcérach býka NEB16 734 s. O pokojnejšej reakcii dcér býka NG13 svedčila aj nižšia frekvencia bučania pri prvom teste a menšie zrýchlenie tepu na začiatku testov. Pokojnejšie reagujúce dcéry býka NG13 vyprodukovali za prvú laktáciu o 83 kg mlieka viac (3982 kg oproti 3899 kg).

Veľké rozdiely boli aj medzi dcérami býkov NX9 a NX29, ktorí pôsobili bezprostredne za sebou. U dcér býka NX29 bola pokojnejšia motorická reakcia (pri prvom teste 503 s oproti 673 s pohybu) napriek tomu, že boli pri testoch o 4,5 mesiaca mladšie. Mali preukazne nižšiu kľudovú frekvenciu tepu a pri teste sa u nich pomerne málo zvýšila hladina glukózy a NEMK. V bodovom zisku za príjem krmiva sa dcéry po obidvoch býkoch významnejšie nelíšili.

Vplyv otca bol zrejmý aj pri akustických prejavoch. Dcéry po býkovi NX9 sa od všetkých ostatných vysoko preukazne odlišovali vo frekvencii bučania. Za štyri testy sme pri nich zaevidovali v priemere 182 bučaní, v ostatných skupinách to bolo 50 až 57.

Za najvýznamnejší poznatok považujeme to, že rovnako ako dcéry po býkovi NG13 aj dcéry býka NX29, pokojne reagujúce pri testoch, mali vyššiu mliekovú úžitkovosť — vyprodukovali o 470 kg mlieka viac než dcéry po býkovi NX9 (4585 kg oproti 4115 kg).

## DISKUSIA

Výsledky získané v experimentálnych podmienkach sú teda veľmi slubné; býky významnou mierou ovplyvnili reakciu svojich dcér na umele vytvorené stresové prostredie, pritom tie býky, ktorých dcéry vykazovali pri behaviorálnych testoch pokojnú reakciu, boli zlepšovateľmi aj v produkcii mlieka. Ak by bolo skutočne možné pri vybraných populáciách prostredníctvom býkov ovplyvniť aj také vlastnosti, ako je adaptabilita a flexibilita nervovej sústavy, a ak by sa potvrdilo, že vlohy pre tieto vlastnosti a predpoklady pre vysokú mliekovú úžitkovosť sú na seba geneticky viazané, potom by bolo možné pripravovať a zlepšovať stáda pre veľkovýrobné technológie pomocou vybraných špeciálne otestovaných plemenníkov. Aj keď podľa kritérií dánskych kontrolných staníc (K a r a k o z, 1962) by mali byť naše výsledky dostatočne presvedčivé, predsa by bolo vzhľadom na závažnosť problému a praktický dopad žiadúce overiť ich na skupinách dcér ďalších plemenníkov, pri použití zjednodušených behaviorálnych testov. To však už nie je v kapacitných možnostiach nášho ústavu a bolo by to potrebné zabezpečiť prostredníctvom Štátnych plemenárskych podnikov, ktorým sa výsledky odovzdávajú formou realizačného výstupu spolu s návrhom na realizáciu.

## Literatúra

KARAKOZ, A.: Základy plemenitby hospodárskych zvierat. Bratislava, Slov. vydavateľstvo pôdohospodárskej literatúry 1962.

KOVALČIK, K. — KOVALČIKOVÁ, M. — FLAK, P.: Issledovanie ocenki vyššej nervnoj dejateľnosti korov na osnove ich povedenia. Rezjume Ref. Meždunarod. Nauč. Simp. Etologia sel'skochozjajstvennych životnych, Krakov 1980.

KOVALČIK, K. — KOVALČIKOVÁ, M. — FLAK, P.: Správanie sa a habituácia kráv rôznych plemien v podmienkach testovacieho boxu. Živoč. Výr., 26, 1981, č. 1, s. 757-766.

KOVALČIKOVÁ, M. — KOVALČIK, K.: Relationship between parameters of the open field test of cows and their milk production in loose housing. Appl. Anim. Ethol., 9, 1982, č. 2, s. 121-129.

KOVALČIKOVÁ, M. — KOVALČIK, K.: Rozdiely v reakcii jalovic pri behaviorálnych testoch v priebehu ontogenézy. Živoč. Výr., 32, 1987, č. 1, s. 87-94.

Došlo dňa 8. 6. 1987

КОВАЛЧИКОВА, М. — КОВАЛЧИК, К. — БРОУЧЕК, Я. (Научно-исследовательский институт животноводства, Нитра): Влияние быка на реакцию и приспособляемость его дочерей при бегавиоральных тестах. Живот. Выр., 33, 1988 (3) : 201-209.

Целью работы было на основании разбора тестов сделанных при исследовании высшей первой деятельности крупного рогатого скота определить возможность практического использования при селекции и племенной работе для условий крупнопроизводственных технологий. Для разбора была выбрана группа 94 первотелок. Высчиталась корреляция между реакцией матерей и дочерей и между сестрами по матерям и отгестировалось значение различий между группами дочек по отцам. Статистически недостоверные, иногда отрицательные изменения (0,044—0,091) указывают на то, что по бегавиоральным тестам нельзя угадать возбуждаемость и приспособляемость их дочерей. Даже между реакцией сестер при тестах не была корреляция. Разницы в реакции первотелок зависят от их происхождения по отцу; группы дочерей по отдельным быкам доказательно отличались не только в бегавиоральных, и физиологических показателях, но и в достигаемой продуктивности. Быки, дочки которых показывали при тестах спокойную реакцию, были лучшими и в продукции молока.

поведение; open field тесты; наследственность бегавиоральных характеристик; селекция для крупнопроизводственных условий

KOVALČIKOVÁ, M. — KOVALČIK, K. — BROUČEK, J. (Research Institute of Animal Production, Nitra): *The Effect of the Bull on the Reactions and Adaptability of the Daughters in Behavioural Tests*. Živoč. Výr., 33, 1988 (3) : 201-209.

The higher nervous activity of cattle was investigated and the results of the tests were analyzed in order to find out a possibility of practically using such results in the process of selection and breeding for the conditions of large-scale production technology. A set of 94 first-calvers was chosen for the analysis. Correlations between the reactions of the dams and the daughters and between the sisters after the dams were computed and the significance of differences between the groups of daughters after the sires was tested. The statistically insignificant correlations, negative in some cases (0.044 to 0.091), indicate that it is not possible, on the basis of behavioural tests of the dams, to estimate the excitability and adaptability of their daughters. Neither was any correlation found between the reactions of sisters during the tests. The differences in the reactions of the first-calvers are associated with their origin after the sire: the groups of daughters after different sires



exhibited significant differences not only in the behavioural and physiological parameters but also in efficiency. The bulls, the daughters of which had quiet reactions during the tests, were also milk production improvers.

behaviour; open field tests; heritability of behavioural characteristics; selection for large-scale production conditions

KOVALČIKOVÁ, M. — KOVALČIK, K. — BROUČEK, J. (Forschungsinstitut für Tierproduktion, Nitra): *Einfluss des Bullen auf die Reaktion und die Anpassungsfähigkeit seiner Töchter bei Verhaltenstests*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (3) : 201-209.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit war es, aufgrund der Analyse der bei der Untersuchung der höheren Nerventätigkeit der Rinder durchgeführten Tests die Möglichkeit zur praktischen Ausnutzung der Ergebnisse bei der Selektion und Züchtung für Bedingungen der Grossproduktionstechnologien zu ermitteln. Für die Analyse wählten wir 94 Erstkalbinnen aus. Es wurden die Korrelationen zwischen der Reaktion der Mütter und Töchter und zwischen den Schwestern nach den Müttern berechnet und getestet wurde dann die Signifikanz der Unterschiede zwischen den Gruppen von Töchtern nach den Vätern. Die statistisch unsignifikanten, manchmal negativen Korrelationen (0,044 bis 0,091) deuten darauf hin, dass nach den Verhaltenstests der Mütter die Exzitabilität und Anpassungsfähigkeit ihre Töchter nicht geschätzt werden können. Nicht einmal zwischen der Reaktion der Schwestern gab es bei den Tests eine Korrelation. Die in der Reaktion der Erstkalbinnen ermittelten Unterschiede hängen mit ihrer Herkunft nach dem Vater zusammen: die Gruppen von Töchtern nach den einzelnen Bullen unterschieden sich signifikant nicht nur in physiologischen und Verhaltensmerkmalen, sondern auch in der erzielten Leistung. Die Bullen, deren Töchter in den Tests eine ruhige Reaktion auswiesen, waren auch in der Milchproduktion Plus-Vererber.

Verhalten; open field test; Heritabilität der Verhaltenscharakteristiken; Selektion für Grossproduktionsbedingungen

---

*Adresa autorov:*

Ing. Mária Kovalčíková, CSc., ing. Kornel Kovalčík, DrSc., ing. Ján Brouček, CSc., Výskumný ústav živočíšnej výroby, Hlohovská 2, 949 92 Nitra

---

**Vybrané nejnovější tituly z oboru živočišná výroba ve fondu ÚZLK a vybrané tituly z produkce zahraničních nakladatelských firem, které budou zařazeny do objednávky pro rok 1988:**

|                                                                                                      |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| RUTSCHKE, E.: Wildgänse Europas.<br>Berlin, 1987.                                                    | D 79.496        |
| Schafhaltung. Hygiene und Erkrankungen.<br>Jena, 1987.                                               | E 46.172        |
| SOMMER, A.: Výživa a krmenie dojníc a kvalita mlieka.<br>Bratislava, 1987.                           | D 79.988        |
| ŠPAČEK, F.: Atlas plemen hospodářských zvířat.<br>Praha, 1987.                                       | D 79.847        |
| Soveršenstvovaniye metodov selekcii i povyšeniye produktivnosti moločnogo skota.<br>Dubrovicy, 1986. | C 23.298/47     |
| VIŠŇOVSKIJ, J.: Chov oviec.<br>Bratislava, 1987.                                                     | D 79.986        |
| Voprośy kormoproizvodstva i prigotovlenija kormov.<br>Dubrovicy, 1986.                               | C 21.698/83     |
| Vyraščivaniye jagnjat.<br>Moskva, 1987.                                                              | C 16.748/1987/2 |
| Vyraščivaniye vysokoproduktivnyh korov.<br>Moskva, 1987.                                             | D 39.852/11/87  |
| Zásady správne výživy prasat ve velkokapacitních podmínkách.<br>Praha, 1987.                         | E 29.092/1987/5 |

Z. Stránský, P. Peč, M. Kudlová, M. Mergl, J. Žabková

STRÁNSKÝ, Z. — PEČ, P. — KUDLOVÁ, M. — MERGL, M. — ŽABKOVÁ, J. (Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého, Olomouc; Výzkumný ústav mlékařenský, Praha): *Analytická izotachoforéza při vyšetřování mléka*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (3) : 211-219.

Práce je věnována kontrole obsahu základních aniontů — chloridů, fosfátů, citrátů, mléčnanů a octanů jak v čerstvém, pasterovaném mléce, tak v průběhu kvasného procesu (prokysávání mléka) analytickou izotachoforézou (ITF). Analýzy byly provedeny na přístroji s jednou kapilárou  $0,4 \times 320$  mm a kontaktním vodivostním detektorem. Pracovní systém obsahoval chlorid jako vedoucí ion, kyselinu 6-aminokaprovou jako protiion a kapronan jako koncový ion. Vedoucí elektrolyt měl  $\text{pH}_L = 4,25$ . Doba vyšetření jednoho vzorku byla asi 10 minut. V různých vzorcích mléka se nejméně mění obsah fosfátů, který lze považovat za charakteristickou hodnotu. Obsah kyseliny mléčné vystihuje kvalitu čerstvého mléka a může sloužit ke sledování průběhu fermentačních procesů spolu se stanovením kyseliny citrónové. Rozborem ITF lze studovat kinetiku kulturního kvašení. Relativní směrodatná odchylka ( $n = 4$ ) stanovení hlavních iontů — chloridu, fosfátů, citrátů (a mléčnanu v průběhu fermentace) je menší než 1 %, pro minoritní složky (kyselina mléčná v čerstvém mléce, kyseliny mravenčí a octová v kvašených výrobcích) dosahuje hodnoty 5 až 10 %.

mléko; fermentace; izotachoforéza; anionty

Analytická izotachoforéza (ITF) je poměrně mladá metoda, vhodná pro rychlou kontrolu obsahu iontů, kyselin a zásad. Nachází uplatnění v potravinářském průmyslu a jeho kontrolních laboratořích. První práce zabývající se stanovením některých kyselin v mléčných výrobcích uveřejnili Baldesten et al. (1978) a Kaiser, Hupf (1979).

Lze očekávat, že analytickou izotachoforézou je možné kontrolovat ty složky, které jsou v mléce obsaženy v množství větším než  $10 \mu\text{l/l}$ . Z aniontů a kyselin jsou to především chloridy, sírany, fosfáty a citráty, na hranici stanovitelnosti jsou obsahy kyseliny močové, hippurové a orotové. Jako kationty připadají pro stanovení v úvahu ionty draselné, vápenaté, hořečnaté, sodné, dále cholin a snad i ionty zinečnaté.

Jako kontaminující anionty lze sledovat dusičnany (Vospěl et al., 1987), chloridy při mastitidách, octany a máselnany při dietetických závadách a mléčnany, jejichž zvýšený obsah indikuje počínající fermentační proces (nedobré tepelné ošetření mléka).

Další významnou oblastí využití ITF ve zpracovatelském průmyslu je sledování fermentačních procesů při výrobě zákysů, kefirů, jogurtů a sýrů, u kterých lze sledovat narůstající obsah kyseliny mléčné i dalších kyselin (Teplý, 1984; Žabková et al., 1986). Poslední práce

realizovaná podle naší metodiky přináší podobné výsledky, ale hodnotí chybně možnosti určení celkové acidity metodou ITF.

Tato práce je věnována kontrole obsahu základních aniontů — chloridů, fosfátů, citrátů, mléčnanů a octanů v čerstvém pasteuovaném mléce i v průběhu kvasného procesu.

Chloridy jsou v kravském mléce obsaženy v množství asi 120 mg/100 ml a jejich zvýšený obsah indikuje onemocnění, zvláště mastitidou.

Fosforečnany jsou důležitou složkou solné a acidobazické rovnováhy mléka. Jejich celkový obsah (jako  $H_3PO_4$ ) se pohybuje okolo 280 mg/100 ml a při onemocněních se obvykle snižuje. Fosfáty jsou v mléce obsaženy ve formě volné a vázané (komplexní a suspendované).

Rovněž citráty jsou důležitou složkou acidobazické rovnováhy s částí komplexně vázanou. Názory na jejich obsah se různí. Obvyklý je údaj 160 mg kyseliny citrónové na 100 ml (Webb et al., 1974), ale řada autorů uvádí, že její množství závisí na stupni laktace, ročním období apod. Jsou uváděny (Tichomirova, 1961) hodnoty 180 mg/100 ml v létě a 264 mg/100 ml v zimě. Kyselina citrónová je také důležitým substrátem pro mikroorganismy produkující aroma mléčných výrobků. Její ubývání a metabolismus v průběhu fermentačního procesu závisí na dalších přítomných substrátech a na použitém mikroorganismu (Kandler, 1961; Teplý, 1979, 1984).

## MATERIÁL A METODA

Jako studovaný materiál bylo použito pasteuované konzumní mléko, sušené odstředěné mléko a Sunar. U pasteuovaného mléka byl sledován obsah základních kyselin a průběh jeho kysání (kažení) při laboratorní teplotě 22 až 25 °C a v chladničce při teplotě 5 °C. U sušeného mléka a na substrátech poskytnutých mlékárnou Olma byl sledován průběh fermentace kulturou *Lactobacillus acidophilus* užívanou k přípravě acidofilního mléka a kulturou RX (směs *Lactobacillus bulgaris* a *Streptococcus thermophilus*) užívanou k jogurtovému testu.

### Postup fermentace

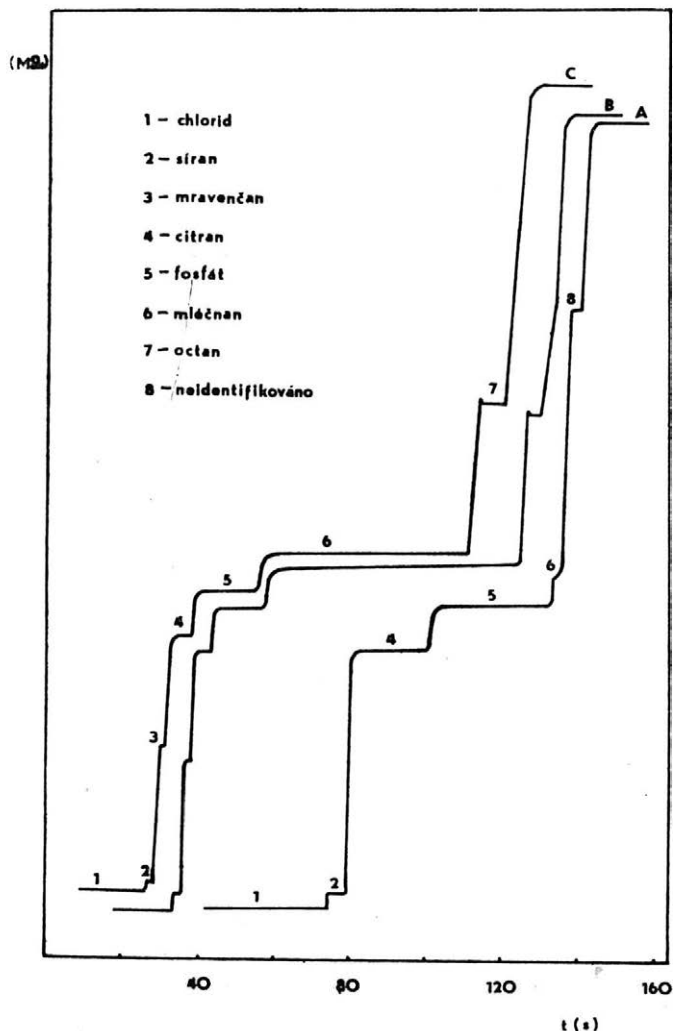
10 g sušeného odstředěného mléka (SOM) nebo Sunaru (SUN) bylo rozmíchano v 90 ml čerstvě převařené vody zchladlé na 60 °C. Emulze byla udržována půl hodiny při teplotě 60 °C, pak byla teplota termostatu snížena na 37 °C (*Lactobacillus*)

### I. Rozbor konzumního mléka — An analysis of market milk

| Ion (kyselina) <sup>1</sup>   | Nalezeno <sup>4</sup> (mg/100 ml) |                               |                                             |
|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------|
|                               | $\bar{x}$                         | variační rozpětí <sup>5</sup> | relativní odchylka průměru <sup>6</sup> (%) |
| Cl <sup>-</sup>               | 114,2                             | 109–121                       | 1,1                                         |
| citrónová <sup>2</sup>        | 180,7                             | 168–192                       | 1,4                                         |
| PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> | 261,0                             | 256–270                       | 0,56                                        |
| mléčná <sup>3</sup>           | 10,3                              | 7–12                          | 5,0                                         |

<sup>1</sup>ion (acids), <sup>2</sup>citric, <sup>3</sup>lactic, <sup>4</sup>determined, <sup>5</sup>variation range, <sup>6</sup>relative deviation of the mean

1. Samovolné kvašení mléka. A — čerstvé konzumní mléko, vzorek ředěn 1 : 99, 1 : 49, B — mléko udržované čtyři dny při laboratorní teplotě, C — mléko skladované 18 dní při teplotě 5 °C; ředění 1 : 99. 1 — chlorid, 2 — síran, 3 — mravenčan, 4 — citran, 5 — fosfát, 6 — mléčnan, 7 — octan, 8 — neidentifikováno — Spontaneous milk fermentation. A — fresh market milk, sample dilution ratio 1 : 99, 1 : 49, B — milk kept at laboratory temperature for four days, C — milk stored at 5 °C for 18 days; dilution ratio 1 : 99. 1 — chloride, 2 — sulphate, 3 — formate, 4 — citrate, 5 — phosphate, 6 — lactate, 7 — acetate, 8 — unidentified



nebo 42 °C (kultura RX) a byl odebrán srovnávací vzorek (1 ml). Emulze byla dále za sterilních podmínek očkována 1 ml příslušné kultury a v hodinových intervalech byly odebírány vzorky pro izotachoforetickou analýzu. Fermentace odebíraných vzorků byla zastavena zředěním deionizovanou vodou v poměru 1 : 24, 1 : 49 nebo 1 : 99 a ihned byla provedena ITF-analýza.

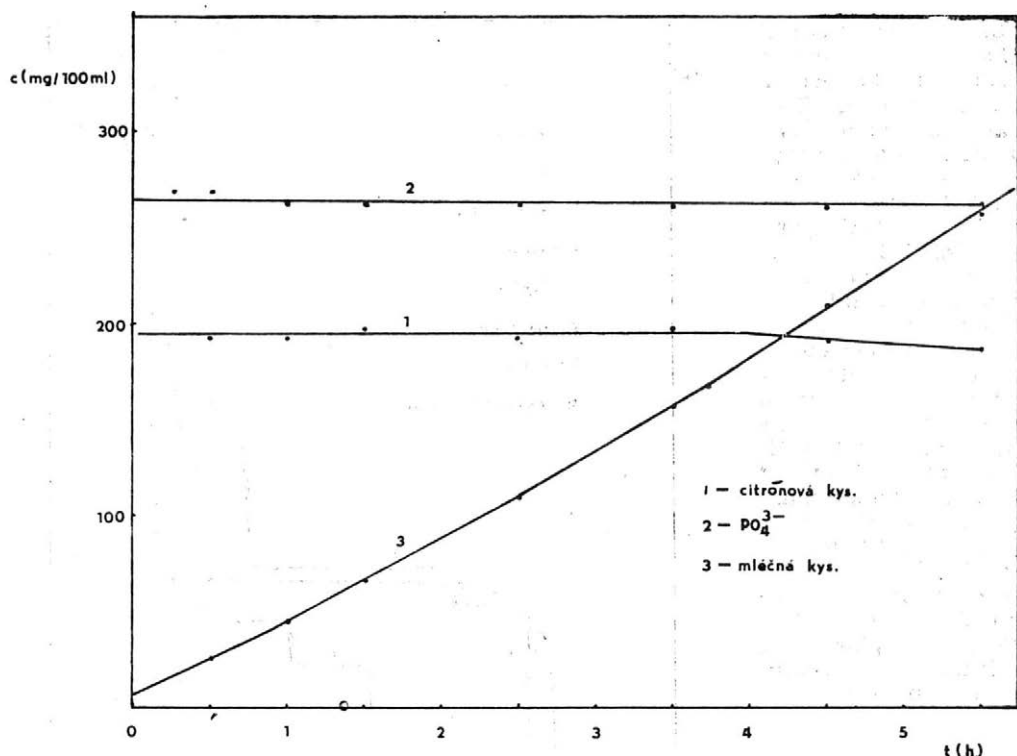
### Izotachoforetická analýza

Separace byla provedena na přístroji Agrofor (Vývojové laboratoře a dílny, UP Olomouc) v teflonové kapiláře délky 320 mm a světlosti 0,4 mm, s kontaktním vodivostním detektorem. Hodnota proudu byla 120  $\mu$ A a před zahájením zápisu byla snížena na 60  $\mu$ A. Dávkování zředěných roztoků bylo prováděno dávkovacím kohoutem o objemu 28,94  $\mu$ L. Doba analýzy byla asi 10 minut včetně zápisu.

Jako vedoucí elektrolyt byl použit pufr o pH = 4,25 s chloridovým vedoucím iontem (0,01 mol/l) a 6-aminokapronovou kyselinou jako protiontem. Obsahoval dále 0,5% polyvinylalkoholu Gohsenol GM-14L. Koncový elektrolyt tvořila kapronová kyselina (přibližně 0,01 mol/l).

Obsah chloridů byl odečítán z prodloužené zóny vedoucího elektrolytu, obsah citrátu, fosfátu, mléčnanu, mravenčanu, octanu a máselnanu z délek příslušných zón registrovaných zapisovačem TZ 4200 metodou kalibračních přímek.





2. Změna obsahu některých iontů při jogurtovém testu; 10 g sušeného odstředěného mléka v 90 ml vody; očkováno v čase  $t = 0$  1 % kultury RX; teplota 42 °C. 1 — kyselina citrónová, 3 — kyselina mléčná — Change in the content of some ions in yoghurt test with 10 g of skim milk powder in 90 ml of water; inoculated in time  $t = 0$  with 1 % of RX culture; temperature 42 °C. 1 — citric acid, 3 — lactic acid

## VÝSLEDKY A DISKUSE

V deseti vzorcích konzumního pasteurovaného mléka (Olma, n. p., Olomouc) analyzovaných v průběhu 14 dní byly nalezeny hodnoty uvedené v tab. I.

Z výsledků plyne, že nejstabilnější hodnotou je množství fosfátů a jeho změny mohou sloužit jako jedna z charakteristik narušení mléka. Obsah kyseliny mléčné, která by v čerstvém mléce neměla být přítomna, je indikátorem jakosti tepelného ošetření mléka před pasteurizací. Na základě jejího obsahu lze předpovědět skladovatelnost mléka u spotřebitele. Tak u mléka s počáteční hodnotou kyseliny mléčné 7 mg/100 ml vzrostl její obsah na hranici 100 mg/100 ml v laboratoři během dvou až tří dnů a v chladničce po sedmi dnech. Naproti tomu v mléce s počáteční hodnotou 11 až 12 mg/100 ml překročil obsah kyseliny mléčné uvedenou hranici v laboratoři již za jeden den a v chladničce po čtyřech dnech. Obr. 1 ilustruje změny mléka při nekulturním kvašení v průběhu skladování.

Při zkvašení a kažení mléka sledovaném po dobu 15 dnů se u vzorků ponechaných při laboratorní teplotě spotřebuje veškerá kyselina citrónová, obsah kyseliny mléčné a octové začíná po dosažení maxi-

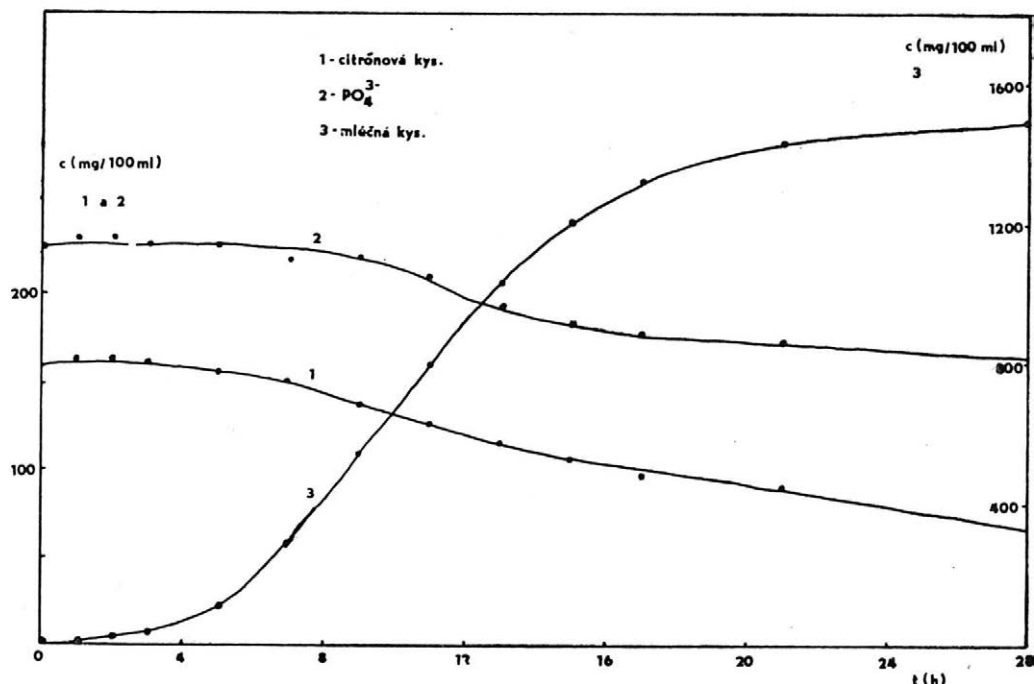
II. Obsah kyselin (mg/100 ml) při samovolném kvašení mléka — Content of acids (mg/100 ml) in spontaneous milk fermentation

| Kyselina <sup>1</sup>                                | Prostředí <sup>8</sup>   | Den, pořadové číslo <sup>11</sup> |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                                      |                          | 0                                 |     | 1   |     | 4   |     | 7   |     | 10  |     | 15  |     |
|                                                      |                          | A                                 | B   | A   | B   | A   | B   | A   | B   | A   | B   | A   | B   |
| Mléčná <sup>2</sup>                                  | laboratoř <sup>9</sup>   | 7                                 | 12  | 12  | 182 | 824 | 752 | 851 | 812 | 962 | 934 | 773 | 873 |
|                                                      | chladnička <sup>10</sup> | 7                                 | 12  | 8   | 25  | 11  | 76  | 152 | 312 | 300 | 574 | 530 | 702 |
| Citronová <sup>3</sup>                               | laboratoř                | 188                               | 180 | 168 | 182 | 13  | 81  | 0   | 67  | 0   | 28  | 0   | 0   |
|                                                      | chladnička               | 188                               | 180 | 187 | 180 | 187 | 168 | 158 | 114 | 124 | 35  | 68  | 0   |
| Fosfát <sup>4</sup> (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> ) | laboratoř                | 263                               | 270 | 256 | 263 | 250 | 248 | 248 | 250 | 228 | 228 | 247 | 261 |
|                                                      | chladnička               | 263                               | 270 | 263 | 270 | 268 | 244 | 268 | 250 | 265 | 242 | 268 | 256 |
| Octová <sup>5</sup>                                  | laboratoř                | 0                                 | 0   | 5   | 9   | 37  | 72  | 86  | 51  | 56  | 63  | 30  | 19  |
|                                                      | chladnička               | 0                                 | 0   | 0   | 3   | 2   | 9   | 23  | 20  | 35  | 82  | 46  | 98  |
| Mravenčí <sup>6</sup>                                | laboratoř                | 0                                 | 0   | 2   | 4   | 4   | 10  | 9   | 12  | 10  | 16  | 15  | 20  |
|                                                      | chladnička               | 0                                 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 2   | 2   | 3   | 3   | 3   | 7   |
| Máselná <sup>7</sup>                                 | laboratoř                | 0                                 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 18  | 22  | 58  | 111 |
|                                                      | chladnička               | 0                                 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |

A — vzorek s nejnižším počátečním obsahem kyseliny mléčné — sample with the lowest initial content of lactic acid

B — vzorek s nejvyšším počátečním obsahem kyseliny mléčné — sample with the highest initial content of lactic acid

<sup>1</sup>acid, <sup>2</sup>lactic, <sup>3</sup>citric, <sup>4</sup>phosphate, <sup>5</sup>acetic, <sup>6</sup>formic, <sup>7</sup>butyric, <sup>8</sup>medium, <sup>9</sup>laboratory, <sup>10</sup>refrigerator, <sup>11</sup>day, serial number



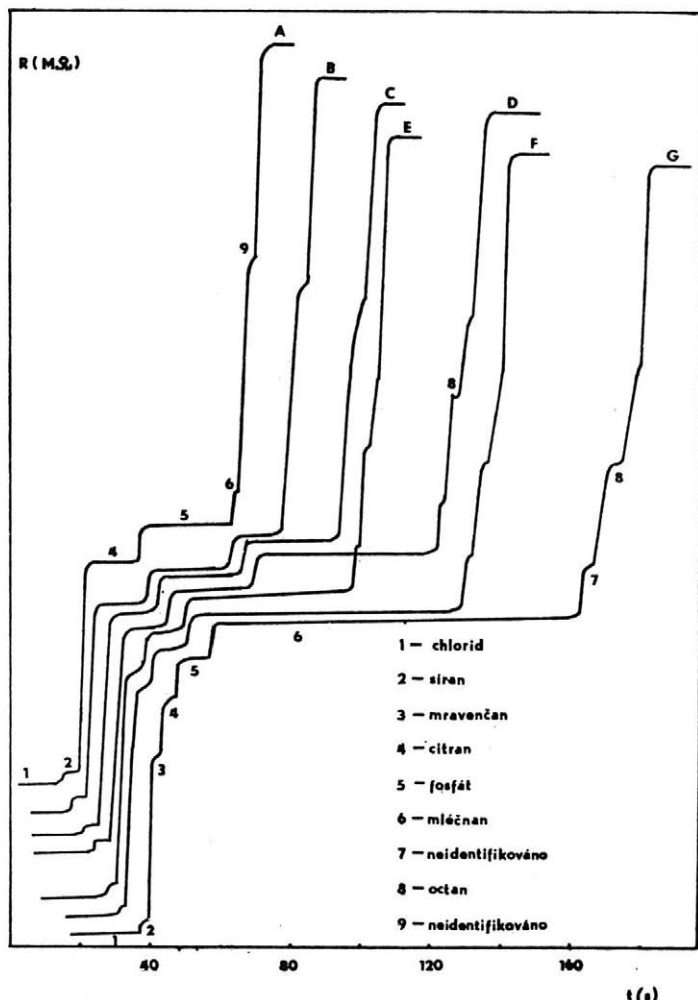
3. Průběh fermentace acidofilního mléka. Substrát ZAK (Olma, n. p.) očkovaný v čase  $t = 0$  1 % třikrát přeočkované kultury *Lactobacillus acidophilus*; teplota 37 °C. 1 — kyselina citrónová, 3 — kyselina mléčná — The course of fermentation of acidophilous milk. ZAK substrate (Olma national corp.), inoculated in time  $t = 0$  with 1 % of a *Lactobacillus acidophilus* culture re-inoculated three times; temperature 37 °C. 1 — citric acid, 3 — lactic acid

máliní hodnoty v sekundární fázi kvašení opět klesat a současně se objevuje kyselina máselná a roste množství kyseliny mravenčí. Dochází zde ke smíšenému kvašení, jehož původci mohou být enterobaktérie (Webb et al., 1974) nebo některé druhy rodů *Bacillus* a *Pseudomonas*; které produkují kromě jiného kyselinu mravenčí a jantarovou. Původcem kyseliny máselné jsou bakterie máselného kvašení *Clostridium butyricum*. Obsah fosfátů se při nekulturním kvašení prakticky nemění. Časové změny obsahu jednotlivých kyselin u dvou nejvíce odlišných vzorků A a B jsou uvedeny v tab. II.

Fermentační proces ušlechtilou mikrobiální kulturou vykazuje při sledování množství kyselin jistou inkubační dobu, která je charakterizována pozvolným nárůstem obsahu kyseliny mléčné. Během této periody (4 až 6 hodin) dochází jen k nepatrnému poklesu množství kyseliny citrónové a obsah fosfátu se nemění vůbec. Situaci ilustruje obr. 2, na kterém je zaznamenán průběh jogurtového testu v průběhu šesti hodin s kulturou RX. Po uvedené inkubační době dochází k rozvoji fermentačního procesu s rychlým nárůstem obsahu kyseliny mléčné a současně se substrátem stává i kyselina citrónová. Produkty její přeměny, které mají význam pro organoleptické vlastnosti výrobku, nelze ITF sledovat.

Při kulturním kvašení byl v průběhu hlavní fáze zjištěn i určitý úbytek fosfátů (na rozdíl od nekontrolovatelného kvasného procesu), který lze vysvětlit vazbou fosfátu na vznikající kazein.

4. Izotachoforetický záznam fermentace Sunaru. 10 g Sunaru v 90 ml vody očkováno v čase  $t = 0$  1% třikrát přeočkované kultury *Lactobacillus acidophilus*; teplota 37 °C. A — emulze před zaočkováním; vzorek ředěn 1:49, B, C, D — vzorky odebrané tři, pět a sedm hodin po zaočkování; ředění 1:49, E, F, G — vzorky odebrané 9, 13 a 17 hodin po zaočkování; ředění 1:99. 1 — chlorid, 2 — síran, 3 — mravenčan, 4 — citran, 5 — fosfát, 6 — mléčnan, 7 — neidentifikováno, 8 — octan, 9 — neidentifikováno — An isotachopheretic record of the fermentation of the Sunar milk powder. 10 g of Sunar in 90 ml of water inoculated in time  $t = 0$  with 1% of *Lactobacillus acidophilus* culture re-inoculated three times; temperature 37 °C. A — emulsions before inoculation; sample diluted at the ratio of 1:49, B, C, D — samples collected three, five and seven hours after inoculation; dilution ratio 1:49, E, F, G — samples collected 9, 13 and 17 hours after inoculation; dilution ratio 1:99. 1 — chloride, 2 — sulphate, 3 — formate, 4 — citrate, 5 — phosphate, 6 — lactate, 7 — unidentified, 8 — acetate, 9 — unidentified



Průběh změn koncentrace hlavních aniontů v závislosti na čase je znázorněn na obr. 3. Jde o fermentaci substrátu označeného ZAK (dodaného laboratoří n. p. Olma a určeného pro přípravu acidofilního mléka).

Na obr. 4 je série vybraných záznamů výsledků ITF-analýzy, při které byla sledována fermentace substrátu připraveného ze sušeného produktu Sunar kulturou *L. acidophilus*.

Na záznamech jsou dvě neidentifikované zóny 7 a 9. Zóna č. 7 je pravděpodobně kyselina jantarová, která se v nepatrném množství objevila i v kultuře *Lactobacillus acidophilus*. V průběhu fermentace její množství roste. Zóna č. 9 se vyskytuje v původních vzorcích mléka sušeného i pasteurovaného (obr. 1, zóna 8). Kyselina, které tato zóna odpovídá, v průběhu fermentačního procesu postupně mizí. Výška zóny leží mezi zónami kyselin propionové a máselné a odpovídá výšce kyseliny

glukonové. Jde-li o tuto nebo jinou obdobnou kyselinu cukerného kvašení, bude dále studováno.

V práci jsme se pokusili upozornit na některé možnosti analytické izotachoforézy v mlékárenském průmyslu. Obsah hlavních aniontů a fermentační procesy lze sledovat i na jednoduchém přístroji typu Agrofor přímo ve zředěných vzorcích mléka. Nenáročná a rychlá ITF může sloužit i jako metoda provozní kontroly. Nalezený obsah kyselin mléčné a citrónové lze využít jako kritérium k určení konce fermentace a k optimalizaci vlastností produktů kvasných výrob. Přítomnost a množství kyseliny jantarové při kulturním kvašení se může uplatnit jako jednoduchý test kontaminace kultury jinými baktériemi.

Při analýze neředěného mléka je možné stanovit malý obsah aniontů pohyblivějších než citrát (pyrohroznů). S vhodnou prekoncentrací se nabízí možnost stanovení dalších důležitých látek (např. antibiotik).

## Literatura

- BALDESTEN, A. — HJAMARSSON, S. G. — NEUMANN, G.: Isotachophoretic analysis of some organic acids in food. *Fresenius' Z. analyt. Chem.*, 290, 1978, s. 148.
- KAISER, K. P. — HUPF, H.: Isotachophorese in der Lebensmittelanalytik II. *Dtsch. Lebensm. Rdsch.*, 75, 1979, č. 11, s. 346.
- KANDLER, O.: Stoffwechsel der Säureweckerorganismen. *Milchwissenschaft*, 16, 1961, s. 523.
- TEPLÝ, M.: Mléko a jeho produkce k průmyslovému zpracování. Praha, SZN 1979.
- TEPLÝ, M.: Čisté mlékařské kultury. Praha, SNTL 1984.
- TICHOMIROVA, T. V.: Chimičeskij sostav moloka v različnyje sezony goda. *Izv. Timirjazev. sel.-choz. Akad.*, 1961, č. 3, s. 215.
- VOSPĚL, B. — DVOŘÁK, R. — JAGOŠ, P.: Stanovení dusičnanu a dusitanu v mléce izotachoforézou s UV detekcí. In: Sbor. Konf. Izotachoforetické dni, Spišská Nová Ves, 1987, s. 67.
- WEBB, B. H. a kol.: Fundamentals of dairy chemistry. Chapter I. AVI Publ. Co. Inc., Westport, Conn., USA, 1974.
- ŽABKOVÁ, J. — FORMAN, L. — PECHAČOVÁ, M. — OBERMAIER, O.: Izotachoforetická analýza v mlékárenské problematice. *Prům. Potrav. — Mlék. Listy*, 37, 1986, č. 12, s. 642.130.

Došlo dne 13. 7. 1987

СТРАНКИ, З. — ПЕЧ, П. — КУДЛОВА, М. — МЕРГЛ, М. — ЖАБКОВА, И. (Природоведческий факультет Университета Палацкого, Оломоуц; Научно-исследовательский институт молочной промышленности, Прага): Аналитический изотакхофоре́з при исследовании молока. *Živoč. Výt.*, 33, 1988 (3) : 211-219.

Работа посвящена контролю содержания основных анионов — хлоридов, фосфатов, цитратов, лактатов и ацетатов как в свежем пастеризованном молоке, так в течение процесса бродильного (прокисание молока) аналитическим изотакхофоре́зом (ИТФ). Анализы были проведены на приборе с одним капилляром 0,4 X 320 мм и контактным проводящим детектором. Рабочая система содержала хлорид как ведущий ион, кислоту 6-аминокапроновую как протион и капронат как конечный ион. Ведущий электролит имел  $pH_L = 4,25$ . Время исследования одного образца было около 10 минут. В различных пробах молока меньше всего изменяет содержание фосфата, который можно считать за характеристическую ценность. Содержание молочной кислоты указывает на качество свежего молока и может служить для наблюдения за течением процессов ферментации вместе с установлением лимонной кислоты. Разбором ИТФ можно исследовать кинетику культурного брожения. Релятивное стандартное отклонение ( $n = 4$ ) установления главных ионов — хлорида, фосфата, цитрата (в лактате в течение фер-



ментации) является меньшим чем 1 %, для меньшинства составных частей (молочная кислота) в свежем молоке, муравьиной кислоты и уксусной в продуктах брожения) достигает значения 5—10 %.

молоко; ферментация; изотакхофорез; анионы

STRÁNSKÝ, Z. — PEČ, P. — KUDLOVÁ, M. — MERGL, M. — ŽABKOVÁ, J. (Faculty of Science, Palacký University, Olomouc; Dairy Research Institute, Praha): *Analytic Isotachophoresis in Milk Analysis*. Živoč. Výr., 33, 1988 (3) : 211-219.

The contents of the major anions — chlorides, phosphates, citrates, lactates, and acetates — were investigated in fresh, pasteurized milk and in milk undergoing the fermenting process (milk souring), using analytic isotachophoresis (ITP). The analyses were performed with an apparatus having one 0.4 × 320 mm capillary and a contact conductivity detector. The operational system contained chloride as the leading ion, 6-aminocaproic acid as a counter-ion, and capronate as a terminating ion. The leading electrolyte had the pH<sub>L</sub> value equal to 4.25. One sample was examined about 10 minutes. The content of phosphate exhibits the lowest variability over various milk samples, so it can be regarded as a characteristic trait. The content of lactic acid reflects the quality of fresh milk and can serve for the investigation of the course of fermentation processes, together with the determination of citric acid. ITP analysis can be used for monitoring the kinetics of culture fermentation. The relative standard deviation ( $n = 4$ ) of determining the major ions — chloride, phosphate, citrate (and lactate during fermentation) is smaller than 1 %; for the minority components (lactic acid in fresh milk or formic acid and acetic acid in fermented products) it is as high as 5 to 10 %.

milk; fermentation; isotachophoresis; anions

STRÁNSKÝ, Z. — PEČ, P. — KUDLOVÁ, M. — MERGL, M. — ŽABKOVÁ, J. (Naturwissenschaftliche Fakultät der Palacký-Universität, Olomouc; Milchforschungsinstitut, Praha): *Analytische Isotachophorese bei Milchuntersuchungen*. Živoč. Výr., 33, 1988 (3) : 211-219.

Die Arbeit befaßt sich mit der Kontrolle des Gehalts der Grundanionen — der Chloride, Phosphate, Citrate, Laktate und Azetate — sowohl in frischer pasteurisierter Milch als auch im Verlauf des Gärungsprozesses (Säuerung der Milch) u. zw. mittels der analytischen Isotachophorese. Die Analysen wurden in einem Apparat mit einer Kapillare von 0,4 × 320 mm und einem Leitfähigkeitskontaktdetektor vorgenommen. Das Elektrolytsystem beinhaltete das Chlorid als führendes Ion, die 6-Aminokapronsäure als Gegenion und das Kapronat als Endion. Der führende Elektrolyt wies pH<sub>L</sub> = 4,25 auf. Die Untersuchungszeit pro Probe betrug etwa 10 Minuten. Am wenigsten ändert sich in den verschiedenen Milchproben der Phosphatgehalt, der als charakteristischer Wert betrachtet werden kann. Der Milchsäuregehalt charakterisiert die Qualität der frischen Milch und kann, zusammen mit der Bestimmung der Zitronensäure, zur Überwachung des Verlaufs der Fermentationsprozesse dienen. Anhand der ITP-Analyse kann die Kinetik der Kulturgärung studiert werden. Die relative Standardabweichung ( $n = 4$ ) der Bestimmung der Hauptanionen — des Chlorids, Phosphats, Citrats (und des Laktats während der Fermentation) liegt bei weniger als 1 %, für die minoritären Komponenten (Milchsäure in frischer Milch, Ameisen- und Essigsäure in Gärungsmilcherzeugnissen) erreicht sie Werte bis zu 5 bis 10 %.

Milch; Fermentation; Isotachophorese; Anionen

---

#### Adresy autorů:

Doc. ing. Zdeněk Stránský, CSc., doc. RNDr. Pavel Peč, CSc., Marta Kudlová, katedra analytické a organické chemie Přírodovědecké fakulty UP, Lenínova 8, 771 46 Olomouc

RNDr. Miloš Mergl, CSc., ing. J. Žabková, Výzkumný ústav mlékárenský, Českobrodská 1174, 198 00 Praha 9 - Kyje

---

**Vybrané nejnovější tituly z oboru živočišná výroba ve fondu ÚZLK a vybrané tituly z produkce zahraničních nakladatelských firem, které budou zařazeny do objednávky pro rok 1988:**

- |                                                                                        |               |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Internationales Handbuch der Tierproduktion.<br>Berlin, 1987.                          | D 79.938      |
| International Directory of Animal Health and Disease. Data Banks.<br>Washington, 1987. | C 3.939/198/3 |
| KODEŠ, A.: Hospodaření s krmivy, jejich úprava a konzervace.<br>Praha, 1987.           | D 79.965      |
| KOVÁŘ, V.: Reprodukcia hospodárskych zvierat.<br>Bratislava, 1987.                     | D 79.889      |
| MALOVEC, E.: Plemenárstvo a inseminácia.<br>Bratislava, 1987.                          | D 79.900      |
| MICHEL, G.: Morphologie landwirtschaftlicher Nutztiere.<br>Berlin, 1987.               | D 79.922      |
| New Techniques in Sheep Production.<br>London, 1987.                                   | D 79.970      |
| Razvedeniye selskochozjajstvennykh životnykh.<br>Tartu, 1987.                          | D 57.308/130  |
| Recent Advances in Animal Nutrition.<br>London, 1986.                                  | D 76.267/1986 |

F. Odehnal

ODEHNAL, F. (Středisko vývoje inseminace prasat, Rajhrad): *Délka období vlastní říje u prasnic po odstavu selat*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (3) : 221-228.

U celkového souboru 379 prasnic F<sub>1</sub> generace kombinace BU × PC byla zjištěna frekvence rozdílné délky vlastní říje prasnic v kalendářním týdnu následujícím po odstavu selat, přičemž její průměrná délka činila 2,5 dne. U dílčího souboru 100 prasnic byly stanoveny některé korelace a regrese. Byla zjištěna negativní korelace ( $r_{y,x} = -0,292$  při  $P < 0,01$ ) mezi intervalem nástupu říje po odstavu selat a délkou říje. Rovněž záporný vztah platí i pro interval nástupu říje po porodu a její délku ( $r_{y,z} = -0,211$  při  $P < 0,05$ ). Sloučením obou intervalů vzhledem k délce říje je vyjádřeno také korelací na hladině významnosti  $P < 0,01$  ( $r_{y,xz} = -0,302$ ). Analogicky shodná významnost byla také zjištěna u všech tří regresí:  $y = 6,588 - 0,147 x$ ;  $y = 7,067 - 0,072 z$ ;  $y = 7,192 - 0,125 x - 0,0293 z$ . Stanovené závislosti je možné využít ke korekci inseminačního režimu u odstavených prasnic během prvního (kalendářního) týdne jejich zapouštění.

prasnice; interval nástupu říje; délka období vlastní říje; korelace; regrese

Naši praxi je obecně známo, že v projevech říje prasnic, její intenzitě, včasnosti jejího nástupu po odstavu selat i v její délce existuje značná variabilita. Jednak se projevuje rozdílná proměnlivost podle prasnic v rámci jednoho velkochovu, jednak také existují rozdíly mezi farmami, což souvisí s rozdílnou reakcí zvířat i stejného genotypu na rozdílné podmínky vnějšího prostředí.

Pro úspěšnou koncepci má z vyjmenovaných faktorů mj. význam i vlastní délka říje prasnic po odstavu selat. Pokusili jsme se proto objasnit některé v této oblasti existující vztahy. Chceme takto přispět k příznivému ovlivnění výsledků zabřezávání a plodnosti, zkrácení servis periody i kladnému dopadu na ekonomiku chovu.

Problematickou délkou říje u prasnic po odstavu selat, jejím vztahem k zabřezávání a plodnosti a návrhem úpravy termínů inseminace se zabývali Henze a Peter (1976). Poukázali na to, že mezi velkochovy prasnic existují rozdíly ve včasnosti nástupu říje prasnic po odstavu i v délce vlastní říje. S ohledem na tyto rozdíly a jejich charakter navrhli příslušnou úpravu inseminačního režimu pro hodnocený provoz.

Zhodnocením rozdílného intervalu od odstavu do nástupu říje u prasnic a rozdílné servis periody vzhledem k délce období laktace se u nás zabýval Č e ř o v s k ý (1985). Poodstavový interval je hodnocen v práci autorů K n o t e k et al. (1986).

## MATERIÁL A METODA

Pro podchycení některých přirozených reprodukčních funkcí jsme sledovali prasnice po odstavu selat, kříženky F<sub>1</sub> generace BU × PC. Organizovaný odstav selat byl prováděn pravidelně ve čtvrtek ráno.

Vedle posledního data oprasení jsme zjišťovali počet půldnů po odstavu do nástupu vlastní říje prasnice (reflexu nehybnosti během prvního kalendářního týdne po odstavu selat), délku říje v půldnech a další běžné ukazatele evidence prasnic. Pro zjištěné hodnoty  $x$ ,  $z$  a jim odpovídající  $y$  jsme stanovili korelační koeficienty a regrese, přičemž:

$x$  — doba od odstavu selat do počátku nástupu reflexu nehybnosti (v půldnech);

$z$  — interval — počet dní od porodu do počátku říje;

$y$  — délka období vlastní říje — reflexu nehybnosti (v půldnech).

Dále jsme ověřili účinnost zavedení druhé reinseminace (podle indikace) pro úroveň zabřezávání a plodnost. Výsledky jsme zpracovali běžnými statistickými metodami.

## VÝSLEDKY

Úroveň hodnocených faktorů i délky říje u prasnic náhodně zařazených do statistického zpracování ( $n = 100$ ) je uvedena v tab. I. Průměrná délka doby kojení prasnic byla 23,17 dní. Říje prasnic nastoupila v průměru za 5,4 dní po odstavu selat, tzn. interval od porodu do počátku vlastní říje prasnice byl 28,57 dní. V těchto podmínkách dosáhla délka vlastní říje u prasnic v průměru 2,5 dne.

I. Základní charakteristika souboru prasnic F<sub>1</sub> generace kombinace BU × PC ( $n = 100$ ) — Basic characteristics of the set of the F<sub>1</sub> generation sows of the LW × PB combination ( $n = 100$ )

| Ukazatel <sup>1</sup>                                                                 |     | $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ | $s$   | $v$   |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------------------|-------|-------|
| Období od odstavu selat do počátku nástupu reflexu nehybnosti v půldnech <sup>2</sup> | $x$ | $10,80 \pm 0,184$         | 1,844 | 17,07 |
| Interval — počet dní od porodu do počátku vlastní říje <sup>3</sup>                   | $z$ | $28,57 \pm 0,271$         | 2,707 | 9,47  |
| Vlastní délka říje (reflexu nehybnosti) v půldnech <sup>4</sup>                       | $y$ | $5,00 \pm 0,093$          | 0,927 | 18,55 |

<sup>1</sup>parameter, <sup>2</sup>period from piglet weaning to the onset of standing reflex in half-days, <sup>3</sup>interval — number of days from parturition to the onset of heat, <sup>4</sup>the length of heat (standing reflex) in half-days

Tab. II poskytuje přehled o nástupu říje prasnic ( $n = 379$ ) a její délce v průběhu kalendářního týdne po odstavu selat. Denní sledování je zde ještě rozděleno na ranní a večerní (odpolední) dobu. Z prasnic říjících se v období od pondělí do soboty se do středy (včetně) řijelo 80,5 %. Přitom nejsilnější dny byly úterý (37,4 %), pondělí (23,0 %) i středa (20,1 %). V sobotu nastupovaly říje již minimálně (2,1 %). Větší část prasnic (56,5 %) byla vybrána při ranních výběrech pro inseminaci. Tabulka rovněž naznačuje závislost mezi včasností nástupu říje u prasnic a její délkou. Zvýšená frekvence delších říjí počátkem týdne se postupně přenáší na nižší výskyt kratších říjí koncem týdne. Nejfrekven-

II. Frekvence délky vlastní říje prasnic při odstavu selat ve čtvrtek ráno (n = 379)  
— Frequencies of the length of heat in sows whose piglets were weaned on Thursday morning (n = 379)

| Dny týdne<br>následujícího<br>po odstavu <sup>1</sup> | Denní doba<br>(R — ráno<br>V — večer) <sup>9</sup> | Délka říje v půldnech <sup>10</sup> —<br>— počty prasnic <sup>11</sup> |             |             |                           | Celkem              |       | Dni celkem <sup>14</sup> |       |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|---------------------|-------|--------------------------|-------|
|                                                       |                                                    | 3                                                                      | 4           | 5           | 6<br>a více <sup>12</sup> | počet <sup>13</sup> | %     | počet                    | %     |
| Pondělí <sup>2</sup>                                  | R                                                  |                                                                        |             | 11          | 13                        | 24                  | 6,3   | 87                       | 23,0  |
|                                                       | V                                                  |                                                                        | 14          | 36          | 13                        | 63                  | 16,6  |                          |       |
| Úterý <sup>3</sup>                                    | R                                                  | 1                                                                      | 12          | 42          | 24                        | 79                  | 20,9  | 142                      | 37,4  |
|                                                       | V                                                  | 1                                                                      | 28          | 18          | 16                        | 63                  | 16,6  |                          |       |
| Středa <sup>4</sup>                                   | R                                                  | 4                                                                      | 23          | 21          | 11                        | 59                  | 15,6  | 76                       | 20,1  |
|                                                       | V                                                  |                                                                        | 6           | 9           | 2                         | 17                  | 4,5   |                          |       |
| Čtvrtek <sup>5</sup>                                  | R                                                  | 1                                                                      | 9           | 14          | 10                        | 34                  | 9,0   | 45                       | 11,9  |
|                                                       | V                                                  | 1                                                                      | 4           |             | 6                         | 11                  | 2,9   |                          |       |
| Pátek <sup>6</sup>                                    | R                                                  | 1                                                                      | 4           | 8           |                           | 13                  | 3,4   | 21                       | 5,5   |
|                                                       | V                                                  | 1                                                                      | 4           | 2           | 1                         | 8                   | 2,1   |                          |       |
| Sobota <sup>7</sup>                                   | R                                                  |                                                                        | 1           | 4           |                           | 5                   | 1,3   | 8                        | 2,1   |
|                                                       | V                                                  |                                                                        | 3           |             |                           | 3                   | 0,8   |                          |       |
| Celkem <sup>8</sup><br>(%)                            |                                                    | 10<br>2,6                                                              | 108<br>28,5 | 165<br>43,6 | 96<br>25,3                | 379                 | 100,0 | 379                      | 100,0 |

<sup>1</sup>days of the week following the weaning, <sup>2</sup>Monday, <sup>3</sup>Tuesday, <sup>4</sup>Wednesday, <sup>5</sup>Thursday, <sup>6</sup>Friday, <sup>7</sup>Saturday, <sup>8</sup>total, <sup>9</sup>day time (R — morning, V — evening), <sup>10</sup>length of heat in half-days, <sup>11</sup>numbers of sows, <sup>12</sup>6 and more, <sup>13</sup>number, <sup>14</sup>day — total

tovanější je skupina prasnic s 2,5denní říjí (43,6 %), následována skupinou prasnic s dvodenními říjemi (28,5 %). Třídenních a delších říjí bylo rovněž relativně mnoho (25,3 %), naproti tomu 1,5denních říjí bylo velice málo (2,6 %). Pro odhad délky říje prasnic v závislosti na intervalu jejího nástupu po odstavu selat, intervalu od porodu, resp. obou

III. Rovnice pro odhad délky říje prasnic (v půldnech) — Equation for the estimation of the length of heat in sows (in half-days)

| Vztah <sup>1</sup> | Faktor <sup>2</sup> | Snížení <sup>3</sup><br>s <sup>2</sup> regr. | Rezi-<br>duum <sup>4</sup><br>s <sup>2</sup> | F-kri-<br>térium <sup>5</sup> | a                    | s <sub>a</sub> | b                    | s <sub>b</sub> | c       | s <sub>c</sub> |
|--------------------|---------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------|----------------------|----------------|----------------------|----------------|---------|----------------|
| (1)                | x                   | 7,3529                                       | 0,8025                                       | 9,16 <sup>++</sup>            | 6,588 <sup>+++</sup> | ± 0,532        | -0,147 <sup>++</sup> | ± 0,049        |         |                |
| (2)                | z                   | 3,8348                                       | 0,8384                                       | 4,57 <sup>+</sup>             | 7,067 <sup>+++</sup> | ± 0,971        | -0,072 <sup>+</sup>  | ± 0,034        |         |                |
| (3)                | xz                  | 3,9115                                       | 0,8059                                       | 4,85 <sup>++</sup>            | 7,192 <sup>+++</sup> | ± 0,954        | -0,125 <sup>+</sup>  | ± 0,056        | -0,0293 | ± 0,038        |

+++ t- kritérium pro P < 0,001

++ t- a F- kritérium pro P < 0,01

+ t- a F- kritérium pro P < 0,05

<sup>1</sup>relation, <sup>2</sup>factor, <sup>3</sup>decrease, <sup>4</sup>residue, <sup>5</sup>F-criterion

IV. Korelace mezi délkou říje prasnic a intervaly jejího nástupu — Correlations between the length of heat in sows and the intervals to its onset

| Vztah <sup>1</sup>                                                 |                  | <i>r</i>             | Tabulková hodnota <sup>5</sup> |
|--------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------|--------------------------------|
| Délka říje a interval jejího nástupu po odstavu selat <sup>2</sup> | $r_{y \cdot x}$  | -0,292 <sup>++</sup> | 0,256                          |
| Délka říje a interval jejího nástupu po porodu <sup>3</sup>        | $r_{y \cdot z}$  | -0,211 <sup>+</sup>  | 0,197                          |
| Délka říje a oba intervaly jejího nástupu <sup>4</sup>             | $r_{y \cdot xz}$ | -0,302 <sup>++</sup> | 0,256                          |

<sup>++</sup> průkaznost při  $P < 0,01$

<sup>+</sup> průkaznost při  $P < 0,05$

<sup>1</sup>relation, <sup>2</sup>length of heat and interval from piglet weaning to the onset of heat, <sup>3</sup>length of heat and interval from parturition to the onset of heat, <sup>4</sup>length of heat and both intervals to its onset, <sup>5</sup>tabular value

intervalů současně byly zjištěny tyto významné vztahy ( $P < 0,01$ , resp.  $P < 0,05$ ):

$$y = 6,588 - 0,147 x$$

$$y = 7,067 - 0,072 z$$

$$y = 7,192 - 0,125 x - 0,0293 z$$

Kvalita těchto vztahů je uvedena v tab. III.

Zjistili jsme, že s prodlužováním intervalu od odstavu do říje dochází k významnému ( $P < 0,01$ ) zkracování délky reflexu nehybnosti. Tento vliv zde má prioritní povahu. Podobně, avšak na nižší hladině významnosti ( $P < 0,05$ ), to platí i pro interval mezi porodem a následnou říjí po odstavu selat. Sloučením obou intervalů je opět tento vztah významný ( $P < 0,01$ ). Těsnost těchto negativních závislostí je nízká (tab. IV), přičemž příslušné korelační koeficienty dosáhly analogické hodnoty významnosti jako korespondující regrese. V tab. V je proveden odhad délky říje prasnic podle vztahu (1) a (3). Tedy v případě velmi krátkého intervalu mezi porodem a nastoupenou říjí v délce 25 dní vykazují 2,5denní říji ještě prasnice říjící se ve středu ráno, zatímco u 35denního intervalu je tomu tak pouze u prasnic vykazujících reflex nehybnosti jen do výběru v pondělí večer. Zjištěná variabilita délky říje prasnice a její výskyt v průběhu týdne byla ve sledovaném velkochovu řešena za-

V. Odhad délky říje (v půldnech) při odstavu selat ve čtvrtek ráno — Estimation morning

| Podle vztahu <sup>1</sup> | Faktor <sup>2</sup> | Interval (dny) <sup>3</sup> |                      |     |                    |     |
|---------------------------|---------------------|-----------------------------|----------------------|-----|--------------------|-----|
|                           |                     |                             | pondělí <sup>5</sup> |     | úterý <sup>6</sup> |     |
|                           |                     |                             | R                    | V   | R                  | V   |
| (1)                       | <i>x</i>            |                             | 5,4                  | 5,3 | 5,1                | 5,0 |
| (3)                       | <i>xz</i>           | 25                          | 5,5                  | 5,3 | 5,2                | 5,1 |
| (3)                       | <i>xz</i>           | 35                          | 5,2                  | 5,0 | 4,9                | 4,8 |

<sup>1</sup>according to relation, <sup>2</sup>factor, <sup>3</sup>interval (days), <sup>4</sup>at the onset of standing reflex next week on:



vedením druhé reinseminace pro všechny prasnice, u nichž reflex nehybnosti po provedené reinseminaci ještě přetrvával. Výsledky takového přístupu, který ostatně převládá ve své podstatě i v naší inseminační praxi, jsou uvedeny v tab. VI. Při dvou reinseminacích nebylo zjištěno vyšší zabřezávání, avšak tendence k vyšší úrovni je i zde naznačena. Dvě reinseminace však velmi významně ( $P < 0,001$ ) ovlivnily plodnost prasnic.

## DISKUSE

Průměrná délka kojení prasnic, uváděná v naší práci, odpovídá podle Č e ř o v s k é h o (1985) nejprogresivnější době ve vztahu k celkovým výsledkům reprodukce a její intenzitě, ovlivněné minimální délkou servis periody. Interval nástupu říje po odstavu souhlasí rovněž se zjištěním, které uvádí Č e ř o v s k ý (1985); jeho poněkud nižší hodnota zde souvisí s postižením pouze prasnic říjících se do deseti dní po odstavu. K n o t e k et al. (1986) zjistili pro nepřeběhlé prasnice tento interval přibližně o půl dne kratší. H e n z e a P e t e r (1976) poukázali již dříve na závislost výskytu delší říje u prasnic po krátkém intervalu jejího nástupu po odstavu selat a na postupné zkracování říje při zpoždování se jejího nástupu v průběhu prvního kalendářního týdne inseminace. Naše zjištění plně potvrzuje poznatky těchto autorů, v našem souboru však nenastupovaly prasnice do říje již třetí den po odstavu selat. Dále nám naše sledování neposkytlo možnost poukázat na charakteristiku rozdílů v nástupu a délce říje prasnic podle podniků.

Stanovenou závislost rozdílné délky říje prasnic v týdnu následujícím po odstavu selat lze prakticky využít k úpravě termínů inseminace. Takto postupovali H e n z e a P e t e r (1976). Přitom je nutné zvážit i výskyt relativně krátkých říjí a jejich rozložení během týdne.

Skutečnou situaci v délce říje v konkrétním velkochovu je možné postihnout občasným (periodickým) sledováním vždy několika (alespoň dvou) odstavů prasnic pro vybraná (typická) období roku (např. počátkem letního teplého období apod.). Pokud se zjistí, že v daném velkochovu se v prvních dnech týdne zkrácené říje nevyskytují, lze pro tyto dny uvažovat o úpravě inseminačního režimu. Obecně však platí nutnost vzít v úvahu i případné rozdíly intervalů ranního a večerního výběru

of heat length (in half-days) in sows whose piglets were weaned on Thursday

Při nástupu reflexu nehybnosti následujícího týdne v<sup>4</sup>

| středa <sup>7</sup> |     | čtvrtek <sup>8</sup> |     | pátek <sup>9</sup> |     | sobota <sup>10</sup> |     |
|---------------------|-----|----------------------|-----|--------------------|-----|----------------------|-----|
| R                   | V   | R                    | V   | R                  | V   | R                    | V   |
| 4,8                 | 4,7 | 4,5                  | 4,4 | 4,2                | 4,1 | 3,9                  | 3,8 |
| 5,0                 | 4,8 | 4,7                  | 4,6 | 4,5                | 4,3 | 4,2                  | 4,1 |
| 4,7                 | 4,5 | 4,4                  | 4,3 | 4,2                | 4,0 | 3,9                  | 3,8 |

<sup>5</sup>Monday, <sup>6</sup>Tuesday, <sup>7</sup>Wednesday, <sup>8</sup>Thursday, <sup>9</sup>Friday, <sup>10</sup>Saturday

VI. Výsledky zabřezávání a počtu všech narozených selat při jedné a dvou reinseminacích (n = 100) — Results of conception and the numbers of all born piglets at one and two reinseminations (n = 100)

| Ukazatel <sup>1</sup>                              | Počet reinseminací <sup>4</sup> |                  | Rozdíl průměrů <sup>7</sup> | t-test                       | Tabul-<br>ková<br>hodnota <sup>8</sup> |
|----------------------------------------------------|---------------------------------|------------------|-----------------------------|------------------------------|----------------------------------------|
|                                                    | jedna <sup>5</sup>              | dvě <sup>6</sup> |                             |                              |                                        |
| Procento zabřezávání po 1. inseminaci <sup>2</sup> | 69,0                            | 77,5             | 8,5                         | ne-<br>průkazné <sup>9</sup> |                                        |
| Počet všech narozených selat ve vrhu <sup>3</sup>  | 10,02                           | 11,02            | 1,00                        | 27,86 <sup>+++</sup>         | 3,29                                   |

+++ t-kritérium při  $P < 0,001$  — t-criterion at  $P < 0.001$

<sup>1</sup>parameter, <sup>2</sup>percent conception after 1st insemination, <sup>3</sup>number of all piglets born in litter, <sup>4</sup>number of reinseminations, <sup>5</sup>one, <sup>6</sup>two, <sup>7</sup>difference of the means, <sup>8</sup>tabular value, <sup>9</sup>nonsignificant

(resp. vlastního inseminačního režimu). Korekci termínu inseminace si zaslouží i zkrácené říje, vyskytující se především koncem týdne. Jejich počet je však velmi nízký. Značná variační šíře v délce vlastní říje nutně musí vést k opatrným závěrům.

V naší práci, kdy se vyskytovaly zkrácené říje již i v úterý (i když relativně málo — do 0,5 %), byla tato situace řešena zavedením druhé reinseminace pro všechny prasnice, u nichž reflex nehybnosti po reinseminaci přetrvával. Zavedení dvou reinseminací podle indikace nepředstavuje jistě nejefektivnější řešení, avšak z provozního hlediska a spolehlivosti výsledků, tj. vyšší plodnosti o jedno sele, byl tento přístup pro podnik rovněž přínosem, jestliže uvážíme, že hodnota živě narozeného selete je nyní minimálně 200 Kčs. Dodatečný náklad na další inseminační dávku představoval tedy cca jednu čtvrtinu hodnoty narozeného selete.

Na podkladě provedené analýzy délky říje u prasnic po odstavu selat můžeme závěrem konstatovat, že nejefektivnějšího využití stanovených závislostí se v konkrétním podniku dosáhne uvážlivou a odpovědnou korekcí základního a obecně (resp. paušálně) používaného inseminačního režimu, provedenou ovšem na podkladě vlastní zjištěné frekvence rozdílné délky říje prasnic a jejího rozložení v průběhu (prvního kalendářního) týdne jejich zapouštění po odstavu selat. Je nutné také vzít v úvahu i rozdílné intervaly (denní, noční) vlastního inseminačního režimu.

Průměrná 2,5denní délka říje, která znamená prodloužení proti předpokladu klasického inseminačního režimu o jeden půlden, si rozhodně v zájmu úrovně i stability výsledků, resp. úspory nákladů, zaslouží odpovídající řešení.

## Literatura

- ČEŘOVSKÝ, J.: Vliv zkrácené laktace na intenzitu reprodukce u prasnic. *Živoč. Vyr.*, 30, 1985, č. 9, s. 837-846.  
HENZE, A. — PETER, W.: Massnahmen zur Stabilisierung der Fruchtbarkeits-  
ergebnisse bei duldungsorientierter Besamung von Sauen. *Tierzucht*, 30, 1976, č. 9, s. 425-428.

Došlo dne 18. 8. 1987

ОДЕГНАЛ, Ф. (Центр развития осеменения свиней, Райград): *Длина периода собственно течки у свиноматок после отъема сосунков*. *Živoč. Vyr.*, 33, 1988 (3) : 221-228.

У общего количества 379 свиноматок F<sub>1</sub> генерации комбинации БУ × ПЦ была определена частота разной продолжительности собственно течки у свиноматок в календарной неделе следующей после отъема сосунков, причем ее средняя продолжительность составляла 2,5 дней. У частичного количества 100 свиней были установлены некоторые корреляции и регрессии. Была определена отрицательная корреляция ( $r_{y,x} = -0,292$  при  $P < 0,01$ ) между интервалом наступления течки после отъема сосунков и продолжительностью течки. Также отрицательное отношение характерно и для интервала наступления течки после родов и ее продолжительности ( $r_{y,z} = -0,211$  при  $P < 0,05$ ). Объединение обоих интервалов с учетом продолжительности течки высказано также корреляцией на уровне значимости  $P < 0,01$  ( $r_{y,z} = -0,302$ ). Аналогично похожая значимость была также определена у всех трех регрессий:  $y = 6,588 - 0,147x$ ;  $y = 7,067 - 0,072z$ ;  $y = 7,192 - 0,125x - 0,293z$ . Установление зависимости можно использовать для коррекции режима осеменения у свиноматок после отъема сосунков в течение первой (календарной) недели и случки.

свиноматки; интервал наступления течки; длительность периода собственно течки; корреляция; регрессия

ODEHNAL, F. (Pig Insemination Development Centre, Rajhrad): *The Length of Heat in Sows after the Weaning of Piglets*. *Živoč. Vyr.*, 33, 1988 (3) : 221-228.

The frequencies of different lengths of heat in sows in the calendar week following piglet weaning were determined in 379 sows of the F<sub>1</sub> generation of the LW × PB cross combination (PB = Přestice Black Pied). The average length of heat was 2.5 days. Certain correlations and regressions were determined in a partial set of 100 sows. A negative correlation ( $r_{y,x} = -0.292$  at  $P < 0.01$ ) was found between the interval to the onset of heat after piglet weaning and the length of heat. There is also a negative correlation for the interval to the onset of heat after parturition and for heat length ( $r_{y,z} = -0.211$  at  $P < 0.05$ ). The relationship between both intervals taken together and the length of heat can also be expressed by correlation at the significance level of  $P < 0.01$  ( $r_{y,xz} = -0.302$ ). Analogically, a similar significance was obtained in all three regressions:  $y = 6.588 - 0.147x$ ;  $y = 7.067 - 0.072z$ ;  $y = 7.192 - 0.125x - 0.293z$ . The determined correlations can be used for the correction of the insemination regime during the first calendar week of mating in sows after the weaning of their piglets.

sows; interval to onset of heat; length of heat; correlation; regression

ODEHNAL, F. (Zentrum für Entwicklung der Schweineinsemination, Rajhrad): *Dauer der eigentlichen Brunst bei Sauen nach Absetzen der Ferkel*. *Živoč. Vyr.*, 33, 1988 (3) : 221-228.

Bei einer Kollektion von 379 Sauen der F<sub>1</sub>-Generation der Kombination Weißes Edelschwein (BU) × Preschitzter Schwarzbuntes Schwein (PC) wurde die Frequenz unterschiedlicher Längen der eigentlichen Brunst von Sauen in der nach dem Absetzen der Ferkel folgenden Kalenderwoche ermittelt, wobei ihre mittlere Länge 2,5 Tage betrug. Bei einer Teilgruppe von 100 Sauen wurden einige Korrelationen und Regressionen bestimmt. Eine negative Korrelation ( $r_{y,x} = -0,292$  bei  $P < 0,01$ ) wurde zwischen dem Intervall des Wiedereintritts der Brunst nach dem Absetzen der Ferkel und der Dauer der Brunst festgestellt. Eine ebenfalls negative Beziehung besteht auch zwischen dem Intervall des Wiedereintritts der Brunst nach dem Abferkeln und ihrer Dauer ( $r_{y,z} = -0,211$  bei  $P < 0,05$ ). Eine Verbindung der beiden Intervalle in bezug auf die Dauer der Brunst ist auch durch eine

an der Signifikanzschwelle  $P < 0,01$  liegende Korrelation ausgedrückt ( $r_{y,xz} = -0,302$ ). Eine analogisch übereinstimmende Signifikanz wurde ebenfalls bei allen drei Regressionen festgestellt:  $y = 6,588 - 0,147 x$ ;  $y = 7,067 - 0,072 z$ ;  $y = 7,192 - 0,125 x - 0,0293 z$ . Die ermittelten Beziehungen lassen sich zur Korrektur des Inseminationsregimes bei Sauen nach dem Absetzen im Verlauf der ersten Kalenderwoche ihrer Besamung ausnutzen.

Sauen; Intervall des Wiedereintritts der Brunst; Dauer der eigentlichen Brunst; Korrelation; Regression

---

*Adresa autora:*

Ing. František Odehnal, Středisko vývoje inseminace prasat, Stará pošta 67, 664 61 Rajhrad

---

# VZÁJEMNÉ VZTAHY MEZI UKAZATELI UŽITKOVOSTI PRASAT VE VÝKRMU

V. Vovesný

VOVESNÝ, V. (Společný zemědělský podnik pro živočišnou výrobu, Strakonice): *Vzájemné vztahy mezi ukazateli užitečnosti prasat ve výkrmu*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (3) : 229-239.

Ve dvou výkrmnách prasat byly v letech 1981 až 1986 vyhodnoceny korelační vztahy mezi jednotlivými ukazateli užitečnosti. Zejména byly sledovány ty korelační vztahy, které mají význam pro chovatelskou praxi a které se váží ke ztrátám, k přírůstku a ke spotřebě krmných směsí. Při výkrmu prasat byl přírůstek na kus a den v pozitivním korelačním vztahu k jatečné hmotnosti prasat a ke spotřebě krmných směsí na jeden krmný den. Spotřeba krmných směsí na 1 kg přírůstku byla v pozitivním korelačním vztahu ke spotřebě krmných směsí na jeden krmný den. Spotřeba krmných směsí na jeden krmný den byla v pozitivním korelačním vztahu nejen k přírůstku na kus a den a ke spotřebě krmných směsí na 1 kg přírůstku, ale i k jatečné živé hmotnosti a k brakování a v negativním korelačním vztahu k nutným porážkám.

výkrm prasat; přírůstek; spotřeba krmiva; korelační vztahy mezi ukazateli výkrmnosti a užitečnosti

Výkrm prasat prošel za poslední období celou řadou změn. Změnil se z malovýrobních forem ve specializovanou a vysoce koncentrovanou živočišnou výrobu vybavenou moderní technikou a organizovanou podle nových vědeckotechnických poznatků. Kvantitativní požadavky na výrobu vepřového masa jsou postupně nahrazovány požadavky na kvalitu, hospodárnost a efektivnost. Sledují se náklady na výrobu a přírůstek, ztráty a tržby, které jsou závislé na kvalitě masa. Limitujícím faktorem se stávají jadrná krmiva. Proto se sledováním jednotlivých ukazatelů výkrmnosti zabývá celá řada odborníků výzkumu i praxe.

Srovnávání velkého počtu ukazatelů ovlivňujících výsledky ve výkrmu prasat je složité a bez vzájemného posouzení těchto vztahů nemá pro praktické využití význam. Je známo, že mezi jednotlivými ukazateli výkrmnosti a užitečnosti existují vztahy, jejichž znalost nám umožňuje je využívat v chovatelské praxi, ovlivňovat je v požadovaném směru a dosáhnout dobrých výsledků nejen v užitečnosti, ale i v ekonomice.

Jak zdůrazňuje Ř e c h k a (1960), výkrm prasat je úspěšný tehdy, věnuje-li se pozornost nejen výrobním nákladům, ale i přírůstkům živé hmotnosti a spotřebě krmiva na jejich výrobu. Také H o v o r k a (1983) přikládá výkrmnosti prasat i ekonomický význam a zdůrazňuje, že se zlepšováním ukazatelů spojených s výkrmností je přímo spojeno snižování výrobních nákladů na produkci jatečných prasat. K těmto problémům V e s e l ý (1984) uvádí, že mezi výkrmností a přírůstkem hmot-

I. Charakteristika úrovně výroby vepřového masa a porovnávání ukazatelů užítkovosti v SZP Strakonice v letech 1981 až 1986 — Characteristics of the production of pork and comparison of the efficiency parameters in the Strakonice Joint Agricultural Enterprise in 1981 to 1986

| Pořadové číslo <sup>1</sup> | Ukazatel <sup>2</sup>                                           | Měrná jednotka <sup>3</sup> | Rok <sup>4</sup> |        |        |        |        |        |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                             |                                                                 |                             | 1981             | 1982   | 1983   | 1984   | 1985   | 1986   |
| 1.                          | Počet turnusů <sup>5</sup>                                      | <i>n</i>                    | 28               | 28     | 27     | 27     | 29     | 26     |
| 2.                          | Průměrné sestavy prasat ve výkrmu <sup>6</sup>                  | ks                          | 14 490           | 14 627 | 13 103 | 12 917 | 12 931 | 13 319 |
| 3.                          | Výroba vepřového masa <sup>7</sup>                              | t                           | 3 049            | 3 118  | 2 844  | 2 855  | 2 903  | 3 040  |
| 4.                          | Průměrná čistá ž. h. selat při nákupu <sup>8</sup>              | kg                          | 27,34            | 27,02  | 28,39  | 27,96  | 24,80  | 24,62  |
| 5.                          | Nutné porážky <sup>9</sup>                                      | %                           | 4,82             | 5,55   | 5,14   | 4,97   | 3,36   | 4,07   |
| 6.                          | Brakování <sup>10</sup>                                         | %                           | 0,35             | 0,70   | 0,71   | 1,17   | 1,89   | 2,22   |
| 7.                          | Úhyn <sup>11</sup>                                              | %                           | 1,00             | 1,04   | 1,26   | 1,56   | 1,30   | 1,56   |
| 8.                          | Prodej jatečných prasat z počátečního stavu <sup>12</sup>       | %                           | 93,83            | 92,71  | 92,89  | 92,30  | 93,45  | 92,15  |
| 9.                          | Průměrná jatečná ž. h. 1 kusu <sup>13</sup>                     | kg                          | 114,11           | 114,62 | 118,50 | 120,35 | 119,34 | 119,47 |
| 10.                         | Průměrná cena za 1 kg ž. h. <sup>14</sup>                       | Kčs                         | 15,25            | 16,87  | 16,92  | 17,56  | 17,49  | 17,56  |
| 11.                         | Průměrný přírůstek na kus a den <sup>15</sup>                   | g                           | 576              | 584    | 595    | 604    | 615    | 625    |
| 12.                         | Průměrná spotřeba krmných směsí na 1 kg přírůstku <sup>16</sup> | kg                          | 3,61             | 3,72   | 3,59   | 3,59   | 3,52   | 3,40   |
| 13.                         | Průměrná spotřeba krmných směsí na 1 krmný den <sup>17</sup>    | kg                          | 2,08             | 2,17   | 2,13   | 2,17   | 2,17   | 2,13   |
| 14.                         | Průměrná doba výkrmu <sup>18</sup>                              | dny                         | 148,8            | 148,8  | 156,7  | 146,4  | 151,9  | 152,5  |

<sup>1</sup>serial number, <sup>2</sup>parameter, <sup>3</sup>measuring unit, <sup>4</sup>year, <sup>5</sup>number of cycles, <sup>6</sup>average numbers of fattened pigs, <sup>7</sup>pork production, <sup>8</sup>average net live weight of piglets when purchased, <sup>9</sup>emergency slaughters, <sup>10</sup>culling, <sup>11</sup>mortality, <sup>12</sup>number of sold slaughter pigs out of the starting number, <sup>13</sup>average slaughter live weight of 1 pig, <sup>14</sup>average price per 1 kg of live weight, <sup>15</sup>average weight gain per head/day, <sup>16</sup>average feed mixture consumption per 1 kg of weight gain, <sup>17</sup>average feed mixture consumption per 1 feeding day, <sup>18</sup>average time of fattening



II. Vyhodnocení průkazných korelačních vztahů mezi ukazateli užitečnosti ve výkrmu prasat v roce 1981 — Evaluation of the significant correlations between the efficiency parameters of pig fattening in 1981

| Pořadové číslo <sup>1</sup> | Ukazatel <sup>2</sup>                                                | Ukazatel pod pořadovým číslem <sup>3</sup> |         |         |         |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------|---------|---------|
|                             |                                                                      | 5                                          | 8       | 9       | 10      |
| 1.                          | Průměrná čistá ž. h. selat při nákupu v kg <sup>4</sup>              |                                            |         | 0,53440 | 0,51545 |
| 2.                          | Nutné porážky v % <sup>5</sup>                                       | -0,93500                                   |         |         |         |
| 3.                          | Brakování v % <sup>6</sup>                                           |                                            |         |         |         |
| 4.                          | Úhyn v % <sup>7</sup>                                                | -0,37406                                   |         |         |         |
| 5.                          | Prodej jatečných prasat v % počátečního stavu <sup>8</sup>           |                                            |         |         |         |
| 6.                          | Průměrná jatečná ž. h. 1 kusu v kg <sup>9</sup>                      |                                            | 0,45494 |         | 0,36668 |
| 7.                          | Průměrná cena za 1 kg ž. h. v Kčs <sup>10</sup>                      |                                            |         |         |         |
| 8.                          | Průměrný přírůstek na 1 kus a den v g <sup>11</sup>                  |                                            |         |         | 0,35290 |
| 9.                          | Průměrná spotřeba krmných směsí na 1 kg přírůstku v kg <sup>12</sup> |                                            |         |         | 0,80671 |
| 10.                         | Průměrná spotřeba krmných směsí na 1 krmný den v kg <sup>13</sup>    |                                            | 0,35290 | 0,80671 |         |
| 11.                         | Doba výkrmu (dny) <sup>14</sup>                                      |                                            |         |         |         |

Počet ukončených turnusů = 28

Number of finished production cycles = 28

Úroveň průkaznosti — significance level: 0,1 = 0,3172

0,05 = 0,3734

0,01 = 0,4785

0,001 = 0,5880

<sup>1</sup>serial number, <sup>2</sup>parameter, <sup>3</sup>parameter under serial number, <sup>4</sup>average net live weight of piglets when bought (kg), <sup>5</sup>emergency slaughters (%), <sup>6</sup>culling (%), <sup>7</sup>mortality (%), <sup>8</sup>number of sold slaughter pigs as % of the starting number, <sup>9</sup>average slaughter live weight of 1 pig in kg, <sup>10</sup>average price per 1 kg of live weight (Kčs), <sup>11</sup>average weight gain per head/day in g, <sup>12</sup>average feed mixture consumption per 1 kg of weight gain in kg, <sup>13</sup>average feed mixture consumption per 1 feeding day in kg, <sup>14</sup>fattening time (days)

nosti prasat je vzájemná podmíněnost. Při zvyšujícím se přírůstku hmotnosti zvířat (do určité míry) klesá spotřeba krmiva.

Vliv intenzity výživy na výsledky ve výkrmu jatečných prasat sledovali Poděbradský a Vítek [1982]. Ve své práci zjistili těsnou závislost mezi intenzitou výživy a provozními výsledky ve výkrmu prasat. Průměrná spotřeba krmných směsí na krmný den v období výkrmu ovlivňuje rozhodující měrou růstovou schopnost prasat a spotřebu krmiv na jednotku přírůstku. Vyšší příjem krmných směsí prasaty byl zjištěn v případě jejich zvlhčování a dále při použití syrovátky, jež vedlo navíc i ke snížení spotřeby krmiv na jednotku produkce. Byla zjištěna negativní korelace mezi výší úhynu a nutných porážek a výší příjmu krmiv. Zvyšování počtu nutných porážek v předvýkrmu vedlo naopak k vyšší úrovni výkrmu. Vyšší živá hmotnost jatečných prasat neměla za následek vyšší spotřebu krmných směsí na 1 kg produkce. Vyšší příjem krmných směsí při zkrmování syrovátky v souvislosti s vyšším přírůstkem a nižší spotřebou krmných směsí na jednotku produkce uvádí Vovesný [1983].

III. Vyhodnocení průkazných korelačních vztahů mezi ukazateli užítkovosti ve výkrmu prasat v roce 1982 — Evaluation of the significant correlations between the efficiency parameters of pig fattening in 1982

| Pořadové číslo | Ukazatel <sup>2</sup>                                                | Ukazatel pod pořadovým číslem <sup>3</sup> |          |         |         |
|----------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------|---------|---------|
|                |                                                                      | 5                                          | 8        | 9       | 10      |
| 1.             | Průměrná čistá ž. h. selat při nákupu v kg <sup>4</sup>              |                                            |          |         |         |
| 2.             | Nutné porážky v % <sup>5</sup>                                       |                                            |          |         |         |
| 3.             | Brakování v % <sup>6</sup>                                           |                                            |          | 0,45802 | 0,32451 |
| 4.             | Úhyn v % <sup>7</sup>                                                | -0,37109                                   | -0,47383 | 0,39683 |         |
| 5.             | Prodej jatečných prasat v % počátečního stavu <sup>8</sup>           |                                            |          |         |         |
| 6.             | Průměrná jatečná ž. h. 1 kusu v kg <sup>9</sup>                      |                                            | 0,68337  |         | 0,62215 |
| 7.             | Průměrná cena za 1 kg ž. h. v Kčs <sup>10</sup>                      |                                            |          |         |         |
| 8.             | Průměrný přírůstek na 1 kus a den v g <sup>11</sup>                  |                                            |          |         | 0,39469 |
| 9.             | Průměrná spotřeba krmných směsí na 1 kg přírůstku v kg <sup>12</sup> |                                            |          |         | 0,72757 |
| 10.            | Průměrná spotřeba krmných směsí na 1 krmný den v kg <sup>13</sup>    |                                            | 0,39469  | 0,72757 |         |
| 11.            | Doba výkrmu (dny) <sup>14</sup>                                      |                                            |          |         |         |

Počet ukončených turnusů = 28

Number of finished production cycles = 28

Úroveň průkaznosti — significance level: 0,1 = 0,3172

0,05 = 0,3734

0,01 = 0,4785

0,001 = 0,5880

For 1—14 see Tab. II

Vliv restrikce krmení ve výkrmu prasat na ukazatele výkrmnosti sledovali Adamec a Koucký (1984). Ve svých pokusech zjistili, že v první fázi výkrmu restrikce neovlivnila užítkovost a ekonomiku.

Vyhodnocením znaků výkrmnosti a jatečné hodnoty finálních hybridů prasat se zabýval Moskal (1981). Černá et al. (1982) upozorňují mimo jiné na pozitivní vliv pohlaví a turnusů na ukazatele výkrmnosti a jatečné hodnoty. Na základě výsledků souboru společných zemědělských podniků posuzovali Poděbradský et al. (1981) vlivy koncentrace zvířat, přírůstků, spotřeby krmných směsí a živé hmotnosti jatečných prasat na ekonomiku výkrmu.

Hlavní ukazatele výkrmnosti a jatečné hodnoty všech u nás chovaných mateřských populací zhodnotili ve své práci Pulkrábek et al. (1986).

## MATERIÁL A METODA

Ve Společném zemědělském podniku pro živočišnou výrobu se sídlem ve Strakonicih jsme ve výkrmu prasat v provozovnách 01 Sedlice a 02 Kladruby sledovali v letech 1981 až 1986 vzájemné vztahy mezi jednotlivými ukazateli výkrmnosti.

Výkrm prasat organizujeme jako otevřený obrát stáda při dodržování zásad turnusového výkrmu. Selata do výkrmu nakupujeme v hmotnosti 25 kg od 18 člen-

IV. Vyhodnocení průkazných korelačních vztahů mezi ukazateli užítkovosti ve výkrmu prasat v roce 1983 — Evaluation of the significant correlations between the efficiency parameters of pig fattening in 1983

| Pořadové číslo | Ukazatel <sup>2</sup>                                                | Ukazatel pod pořadovým číslem <sup>3</sup> |         |         |          |
|----------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------|---------|----------|
|                |                                                                      | 5                                          | 8       | 9       | 10       |
| 1.             | Průměrná čistá ž. h. selat při nákupu v kg <sup>4</sup>              |                                            |         |         |          |
| 2.             | Nutné porážky v % <sup>5</sup>                                       | -0,79373                                   |         |         | -0,32597 |
| 3.             | Brakování v % <sup>6</sup>                                           |                                            |         | 0,76485 | 0,65627  |
| 4.             | Úhyn v % <sup>7</sup>                                                | -0,48940                                   |         |         |          |
| 5.             | Prodej jatečných prasat v % počátečního stavu <sup>8</sup>           |                                            |         |         |          |
| 6.             | Průměrná jatečná ž. h. 1 kusu v kg <sup>9</sup>                      |                                            | 0,39257 |         | 0,51374  |
| 7.             | Průměrná cena za 1 kg ž. h. v Kčs <sup>10</sup>                      |                                            |         |         |          |
| 8.             | Průměrný přírůstek na 1 kus a den v g <sup>11</sup>                  |                                            |         |         | 0,41377  |
| 9.             | Průměrná spotřeba krmných směsí na 1 kg přírůstku v kg <sup>12</sup> |                                            |         |         | 0,91799  |
| 10.            | Průměrná spotřeba krmných směsí na 1 krmný den v kg <sup>13</sup>    |                                            | 0,41377 | 0,91799 |          |
| 11.            | Doba výkrmu (dny) <sup>14</sup>                                      | -0,44425                                   |         |         |          |

Počet ukončených turnusů = 27

Number of finished production cycles = 27

Úroveň průkaznosti — significance level: 0,1 = 0,3233

0,05 = 0,3809

0,01 = 0,4869

0,001 = 0,5974

For 1—14 see Tab. II

ských JZD, s nimiž máme dlouhodobě uzavřené hospodářské smlouvy. Součástí hospodářských smluv je jednotný hybridizační program a vertikální obrát stáda. Prasata vykrmujeme podle plánu 150 dnů do jatečné hmotnosti kolem 118 kg. V každé provozovně současně vykrmujeme sedm turnusů prasat při 2,25 obrátu výkrmu za rok. Stavy prasat, produkce vepřového masa a ukazatele užítkovosti jsou uvedeny v tab. I.

Výkrmové haly jsou bezokenní s řízeným světelným režimem a s automatickým podtlakovým větráním. Kotce jsou poloroštové s technologií suchého krmení do krmných talířů nebo do koryt, doplněné zvlažovacím zařízením. Jsou zkrmovány granulované kompletní krmné směsi podle věku prasat *ad libitum*. V každém kotci jsou dvě napáječky. Syrovátka v množství 3,9 litru na kus a den se přidává přes napájecí systém.

Zdravotní stav prasat ve výkrmu je ovlivněn otevřeným obrátem stáda a je úměrný zdravotnímu stavu prasat u jednotlivých dodavatelů. Během výkrmu se vyřazují nemocná prasata na nutné porážky a pravidelně jednou týdně se dělá negativní výběr.

V sledovaných letech byla každým rokem ve třetím čtvrtletí ukončena jedna rekonstruovaná a modernizovaná výkrmová hala pro prasata, která se nezávisle na kvalitě krmných směsí spolu s plněním hybridizačního programu v dodavatelských JZD podílela na zvyšování užítkovosti prasat ve výkrmu.

Jatečná prasata zpeněžujeme v mase na pevně na jatkách masného průmyslu v Jihočeském kraji. Vyskladnění a prodej jednotlivých turnusů jatečných prasat trvá tři dny. Každý uzavřený turnus prasat vyhodnocujeme. Z důvodů lepší srovnatelnosti byl každý rok vyhodnocen samostatně. Výsledky jednotlivých turnusů prasat jsme pomocí počítače vyhodnotili samostatně v každém roce matematicko-statistickými metodami a posoudili jsme korelační vztahy mezi jednotlivými ukazateli výkrmnosti a užítkovosti.

V. Vyhodnocení průkazných korelačních vztahů mezi ukazateli užítkovosti ve výkrmu prasat v roce 1984 — Evaluation of the significant correlations between the efficiency parameters of pig fattening in 1984

| Pořadové číslo <sup>1</sup> | Ukazatel <sup>2</sup>                                                | Ukazatel pod pořadovým číslem <sup>3</sup> |          |          |          |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------|----------|----------|
|                             |                                                                      | 5                                          | 8        | 9        | 10       |
| 1.                          | Průměrná čistá ž. h. selat při nákupu v kg <sup>4</sup>              |                                            |          |          |          |
| 2.                          | Nutné porážky v % <sup>5</sup>                                       | -0,44724                                   | -0,38194 |          | -0,49029 |
| 3.                          | Brakování v % <sup>6</sup>                                           |                                            |          | -0,45444 | -0,59626 |
| 4.                          | Úhyn v % <sup>7</sup>                                                |                                            |          | 0,36390  |          |
| 5.                          | Prodej jatečných prasat v % počátečního stavu <sup>8</sup>           |                                            | 0,34500  |          | 0,46448  |
| 6.                          | Průměrná jatečná ž. h. 1 kusu v kg <sup>9</sup>                      |                                            |          |          |          |
| 7.                          | Průměrná cena za 1 kg ž. h. v Kčs <sup>10</sup>                      |                                            |          |          |          |
| 8.                          | Průměrný přírůstek na 1 kus a den v g <sup>11</sup>                  | 0,34500                                    |          | -0,33167 | -0,48831 |
| 9.                          | Průměrná spotřeba krmných směsí na 1 kg přírůstku v kg <sup>12</sup> |                                            | -0,33167 |          | 0,64460  |
| 10.                         | Průměrná spotřeba krmných směsí na 1 krmný den v kg <sup>13</sup>    | 0,46488                                    | 0,48831  | 0,64460  |          |
| 11.                         | Doba výkrmu (dny) <sup>14</sup>                                      |                                            | -0,40129 |          | -0,34947 |

Počet ukončených turnusů = 29

Number of finished production cycles = 29

Úroveň průkaznosti — significance level: 0,1 = 0,3233

0,05 = 0,3809

0,01 = 0,4869

0,001 = 0,5974

For 1 — 14 see Tab. II

## VÝSLEDKY

Výsledky průkazných korelačních vztahů mezi ukazateli užítkovosti ve výkrmu prasat v sledovaných letech 1981 až 1986 jsou uvedeny v tab. II až VIII.

Podíl prodeje jatečných prasat z celkového stavu nakoupených a zastavených selat do výkrmu byl v některých letech v pozitivním korelačním vztahu k úhynu, průměrnému přírůstku na kus a den, průměrné spotřebě krmných směsí na 1 kg přírůstku a na jeden krmný den a naopak v negativním korelačním vztahu k nutným porážkám, brakování, průměrné ceně za 1 kg živé hmotnosti a k prodlužování doby výkrmu prasat.

Průměrný přírůstek na kus a den byl v některých letech v pozitivním korelačním vztahu k úhynu, podílu jatečných prasat z počátečního stavu, průměrné jatečné živé hmotnosti prasat, průměrné ceně za 1 kg živé hmotnosti a k průměrné spotřebě krmných směsí na jeden krmný den a naopak v negativním korelačním vztahu k nutným porážkám, průměrné spotřebě krmných směsí na 1 kg přírůstku a k délce výkrmu jatečných prasat.

Průměrná spotřeba krmných směsí na 1 kg přírůstku byla v některých letech v pozitivním korelačním vztahu k nákupní hmotnosti selat, úhynu, podílu prodaných jatečných prasat z počátečního stavu, spotřebě

VI. Vyhodnocení průkazných korelačních vztahů mezi ukazateli užítkovosti ve výkrmu prasat v roce 1985 — Evaluation of the significant correlations between the efficiency parameters of pig fattening in 1985

| Po-<br>řadové<br>číslo <sup>1</sup> | Ukazatel <sup>2</sup>                                                | Ukazatel pod pořadovým číslem <sup>3</sup> |         |          |                      |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------|----------|----------------------|
|                                     |                                                                      | 5                                          | 8       | 9        | 10                   |
| 1.                                  | Průměrná čistá ž. h. selat při nákupu v kg <sup>4</sup>              |                                            |         |          |                      |
| 2.                                  | Nutné porážky v % <sup>5</sup>                                       | -0,84500                                   |         | -0,43863 | -0,461 <sup>15</sup> |
| 3.                                  | Brakování v % <sup>6</sup>                                           | -0,46033                                   |         |          |                      |
| 4.                                  | Úhyn v % <sup>7</sup>                                                |                                            |         |          |                      |
| 5.                                  | Prodej jatečných prasat v % počátečního stavu <sup>8</sup>           |                                            |         | 0,41277  | 0,40636              |
| 6.                                  | Průměrná jatečná ž. h. 1 kusu v kg <sup>9</sup>                      |                                            | 0,53311 |          | 0,40409              |
| 7.                                  | Průměrná cena za 1 kg ž. h. v Kčs <sup>10</sup>                      | -0,34066                                   | 0,33286 |          |                      |
| 8.                                  | Průměrný přírůstek na 1 kus a den v g <sup>11</sup>                  |                                            |         |          | 0,64992              |
| 9.                                  | Průměrná spotřeba krmných směsí na 1 kg přírůstku v kg <sup>12</sup> | 0,41277                                    |         |          | 0,89474              |
| 10.                                 | Průměrná spotřeba krmných směsí na 1 krmný den v kg <sup>13</sup>    | 0,40636                                    | 0,64992 | 0,89474  |                      |
| 11.                                 | Doba výkrmu (dny) <sup>14</sup>                                      | -0,34187                                   |         |          |                      |

Počet ukončených turnusů = 29

Number of finished production cycles = 29

Úroveň průkaznosti — significance level: 0,1 = 0,3115  
 0,05 = 0,3673  
 0,01 = 0,4705  
 0,001 = 0,5790

For 1 — 14 see Tab. II

krmných směsí na jeden krmný den a k délce výkrmu jatečných prasat a naopak v negativním korelačním vztahu k průměrnému přírůstku na kus a den a k nutným porážkám.

Průměrná spotřeba krmných směsí na jeden krmný den byla v některých letech v pozitivním korelačním vztahu k živé hmotnosti nakoupených selat, brakování, podílu prodaných jatečných prasat z počátečního stavu, průměrné jatečné hmotnosti jednoho prasete, průměrnému přírůstku na kus a den a k průměrné spotřebě krmných směsí na 1 kg přírůstku a naopak v negativním korelačním vztahu k nutným porážkám a k délce výkrmu jatečných prasat.

## DISKUSE

Podíl prodaných jatečných prasat z počátečního stavu byl přímo ovlivněn ztrátami během výkrmu. Při větším výskytu nutných porážek a při větším brakování se podíl jatečných prasat z počátečního stavu snižoval, zatímco při malém brakování a malém počtu nutných porážek stoupl počet úhynů, který však nezpůsobil tak velký úbytek stavu prasat ve výkrmu jako brakování a nutné porážky. Proto při vyšším podílu prodaných jatečných prasat z počátečního stavu býval i větší výskyt

VII. Vyhodnocení příkazných korelačních vztahů mezi ukazateli užítkovosti ve výkrmu prasat v roce 1986 — Evaluation of the significant correlations between the efficiency parameters of pig fattening in 1986

| Po-<br>řadové<br>číslo <sup>1</sup> | Ukazatel <sup>2</sup>                                                | Ukazatel pod pořadovým číslem <sup>3</sup> |         |         |         |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------|---------|---------|
|                                     |                                                                      | 5                                          | 8       | 9       | 10      |
| 1.                                  | Průměrná čistá ž. h. selat při nákupu v kg <sup>4</sup>              | -0,71974                                   |         |         |         |
| 2.                                  | Nutné porážky v % <sup>5</sup>                                       |                                            |         |         |         |
| 3.                                  | Brakování v % <sup>6</sup>                                           |                                            |         |         |         |
| 4.                                  | Úhyn v % <sup>7</sup>                                                |                                            |         |         |         |
| 5.                                  | Prodej jatečných prasat v % počátečního stavu <sup>8</sup>           |                                            |         |         |         |
| 6.                                  | Průměrná jatečná ž. h. 1 kusu v kg <sup>9</sup>                      |                                            |         |         | 0,38483 |
| 7.                                  | Průměrná cena za 1 kg ž. h. v Kčs <sup>10</sup>                      |                                            |         |         |         |
| 8.                                  | Průměrný přírůstek na 1 kus a den v g <sup>11</sup>                  |                                            |         |         | 0,58307 |
| 9.                                  | Průměrná spotřeba krmných směsí na 1 kg přírůstku v kg <sup>12</sup> |                                            |         |         | 0,80705 |
| 10.                                 | Průměrná spotřeba krmných směsí na 1 krmný den v kg <sup>13</sup>    |                                            | 0,58307 | 0,80705 |         |
| 11.                                 | Doba výkrmu (dny) <sup>14</sup>                                      |                                            |         | 0,40886 |         |

Počet ukončených turnusů = 26

Number of finished production cycles = 26

Úroveň průkaznosti — significance level: 0,1 = 0,3297

0,05 = 0,3882

0,01 = 0,4958

0,001 = 0,6073

For 1 — 14 see Tab. II

úhynů, což byl důsledek malého brakování a malého počtu nutných porážek. Čím delší byla doba výkrmu, tím větší byly i ztráty a tím menší byl podíl jatečných prasat z počátečního stavu. Současně s prodlužováním doby výkrmu se v jednom roce snížila i průměrná cena za 1 kg živé hmotnosti jatečných prasat.

Spolu s lepším zdravotním stavem prasat ve výkrmu se zvýšil podíl jatečných prasat z počátečního stavu a spolu s ním se zvýšil i průměrný přírůstek na kus a den a zvýšila se spotřeba krmných směsí na jeden krmný den i na 1 kg přírůstku.

Vyššího průměrného přírůstku prasat na kus a den bylo vždy dosaženo při vyšší než průměrné spotřebě krmných směsí na jeden krmný den. Současně s přírůstkem na kus a den se zvýšila i průměrná jatečná živá hmotnost prasat.

V uvedených podmínkách výkrmu prasat vyšší spotřeba krmných směsí na 1 kg přírůstku vždy úzce souvisela s vyšší spotřebou krmných směsí na jeden krmný den a v některých letech i s prodlužováním doby výkrmu, větší nákupní živou hmotností selat a s větším podílem jatečných prasat z počátečního stavu, na který se vázal i větší úhyn.

Ve spojitosti s vyšší spotřebou krmných směsí na jeden krmný den byla i vyšší spotřeba krmných směsí na 1 kg přírůstku při zvýšeném



VIII. Četnost a úroveň průkazných korelačních vztahů mezi ukazateli užítkovosti ve výkrmu prasat za období let 1981—1986 — The frequency and level of the significant correlations between the efficiency parameters of pig fattening over the period from 1981 to 1986

| Pořadové číslo <sup>1</sup> | Ukazatel <sup>2</sup>                                                | Ukazatel pod pořadovým číslem <sup>3</sup> |                |             |                |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------|-------------|----------------|
|                             |                                                                      | 5                                          | 8              | 9           | 10             |
| 1.                          | Průměrná čistá ž. h. selat při nákupu v kg <sup>4</sup>              |                                            |                | 1c          | 1c             |
| 2.                          | Nutné porážky v % <sup>5</sup>                                       | -4d, -1b                                   | -1b            | -1b         | -1a, -1b, -1c  |
| 3.                          | Brakování v % <sup>6</sup>                                           | -2b                                        |                | -1b, 1b, 1d | 1a, 1c, 1d     |
| 4.                          | Úhyn v % <sup>7</sup>                                                | 1a, 1b, 1c                                 | 1b             | 1a, 1b      |                |
| 5.                          | Prodej jatečných prasat v % počátečního stavu <sup>8</sup>           |                                            | 1a             | 1b          | 1b             |
| 6.                          | Průměrná jatečná ž. h. 1 kusu v kg <sup>9</sup>                      |                                            | 2b, 1c, 1d     |             | 2a, 1b, 1c, 1d |
| 7.                          | Průměrná cena za 1 kg ž. h. v Kčs <sup>10</sup>                      | -1a                                        | 1a             |             |                |
| 8.                          | Průměrný přírůstek na 1 kus a den v g <sup>11</sup>                  | 1a                                         |                | -1a         | 1a, 2b, 2c, 1d |
| 9.                          | Průměrná spotřeba krmných směsí na 1 kg přírůstku v kg <sup>12</sup> | 1b                                         | -1a            |             | 5d             |
| 10.                         | Průměrná spotřeba krmných směsí na 1 krmný den v kg <sup>13</sup>    | 1b                                         | 1a, 2b, 2c, 1d | 5d          |                |
| 11.                         | Doba výkrmu (dny) <sup>14</sup>                                      | -1a, -1b                                   | -1b            | 1b          | -1a            |

Úroveň průkaznosti — significance level: a = 0,1  
b = 0,05  
c = 0,01  
d = 0,001

For 1—14 see Tab. II

přírůstku na kus a den a vyšší průměrné jatečné živé hmotnosti ovlivněna kladně větší živou hmotností nakoupených selat a vyšším brakováním prasat a záporně nutnými porážkami prasat. Potvrdilo se také zjištění autorů Poděbradský a Vítek [1982] o negativní korelaci mezi výší nutných porážek a výší příjmu krmiva.

Velikost stáje spolu s počtem zastavených prasat do výkrmu neovlivnila žádné ukazatele užítkovosti.

Z vyhodnocených korelačních vztahů mezi ukazateli výkrmnosti v uvedených podmínkách vyplývá, že spolu se zvyšující se spotřebou krmných směsí na jeden krmný den se zvyšoval nejen přírůstek na kus a den, ale i spotřeba krmných směsí na 1 kg přírůstku. Je nutné připomenout, že zjištěné výsledky a vztahy se vztahují na podmínky výkrmu prasat v uvedených provozovnách, kde i při neomezeném krmení suchými, ale zvlhčenými granulovanými kompletními směsmi pro výkrm prasat průměrná denní spotřeba krmných směsí za období výkrmu nepřesáhla v ročním sledovaném průměru 2,17 kg na kus a den a průměrné přírůstky na kus a den nepřevyšovaly celostátní průměr, přičemž ukazatele zisku a rentability byly vzhledem k nízkým nákladům na krmiva na velmi dobré úrovni.

## Literatura

ADAMEC, T. — KOUCKÝ, M.: Ověření restringované výživy ve výkrmu prasat. Živoč. Výr., 29, 1984, č. 6, s. 525-534.

ČERNÁ, M. — JAKUBEC, V. — PODĚBRADSKÝ, Z. — VÍTEK, M.: Efekty působící na ukazatele výkrmnosti a jatečné hodnoty prasat. Živoč. Výr., 27, 1982, č. 8, s. 569-580.

HOVORKA, F.: Chov prasat. Praha, SZN 1983.

MOSKAL, V.: Porovnání hybridních prasat v znacích výkrmnosti a jatečné hodnoty. Živoč. Výr., 26, 1981, č. 1, s. 49-59.

PODĚBRADSKÝ, Z. — VÍTEK, M.: Vliv intenzity výživy na provozní výsledky výkrmu a výroby jatečných prasat. Živoč. Výr., 27, 1982, č. 3, s. 191-198.

PODĚBRADSKÝ, Z. — ŠIMERDA, P. — ZAPLETAL, P.: Ekonomická analýza výkrmu prasat ve společných zemědělských podnicích. Zeměd. Ekon., 27, 1981, č. 8, s. 549-567.

PULKRÁBEK, J. et al.: Posouzení variability vybraných znaků výkrmnosti a jatečné hodnoty u mateřských plemen prasat. [Zpráva výzkumného úkolu.] Praha-Uhřetěves, VÚŽV 1986.

ŘEČKA, J.: Výživa hospodářských zvířat. Praha, SZN 1960.

VESELÝ, Z.: Výživa a krmení hospodářských zvířat. Praha, SZN 1984.

VOVESNÝ, V.: Zhodnocení syrovátky ve výkrmu prasat. Zeměd. Ekon., 29, 1983, č. 1, s. 53-60.

Došlo dne 31. 8. 1987

BOBЕCHЫ, B. (Общее сельскохозяйственное предприятие для животноводства, Страконце): Взаимные отношения между показателями продуктивности свиней в откорме. Животнов. 33, 1988 (3) : 229-239.

У двух откормочных свиней были в 1981—1986 гг. оценены корреляционные отношения между отдельными показателями продуктивности. Главным образом наблюдались те корреляционные взаимоотношения, которые имеют значение для практики разведения и которые относятся к потерям, к приростам и к потреблению кормовых смесей. При откорме свиней привес на голову и сутки в положительном корреляционном отношении к убойной массе свиней и к потреблению кормовых смесей на один день откорма. Потребление кормовых смесей на один день откорма находилось в положительном корреляционном отношении не только к привесу на голову и день и к потреблению кормовых смесей на 1 кг привеса, но и к убойной живой массе и к бракованию и в отрицательном корреляционном отношении к необходимым убоям.

откорм свиней; привес; потребление корма; корреляционные отношения между показателями откормочности и продуктивности

VOVESNÝ, V. (Joint Livestock Production Enterprise, Strakonice): *Mutual Relationships between the Efficiency Parameters of Fattened Pigs*. Животнов. 33, 1988 (3) : 229-239.

In 1981 to 1986, correlations between the parameters of efficiency were investigated in two pig fattening houses. Particular attention was paid to those correlations which are important for breeding practices and are associated with losses, weight gains and feed consumption. During the fattening of the pigs, the weight gain per head/day was positively correlated with the pigs' slaughter weight and with the consumption of feed mixtures per one feeding day. The consumption of feed mixtures per 1 kg of weight gain was positively correlated with the consumption of feed mixtures per 1 feeding day. The consumption of feed mixtures per 1 feed-

ing day was positively correlated not only with the weight gain per head/day and the consumption of feed mixtures per 1 kg of gain, but also with the slaughter live weight and culling, and negatively correlated with emergency slaughters.

pig fattening; weight gain; feed consumption; correlations between the parameters of fattening performance and efficiency

VOVESNÝ, V. (Gemeinschaftlicher Landwirtschaftsbetrieb für Tierproduktion, Strakonice): *Gegenseitige Beziehungen zwischen Nutzleistungsparametern von Schweinen in der Mast*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (3) : 229-239.

In zwei Schweinemastanlagen wurden in den Jahren 1981 bis 1986 die Korrelationsbeziehungen zwischen einzelnen Nutzleistungsparametern ausgewertet. Namentlich wurden jene Korrelationsbeziehungen verfolgt, die für die züchterische Praxis von Bedeutung sind und mit Tierverlusten, den Lebendmassezunahmen und dem Futtermittelverbrauch in Verbindung stehen. Bei der Schweinemast stand die Lebendmassezunahme pro Stück und Tag in positiver Korrelation zur Schlachtmasse der Schweine und zum Futtermittelverbrauch pro 1 Fütterungstag. Der Verbrauch an Mischfutter pro 1 kg Massezunahme stand in positiver Korrelation zum Mischfutterverbrauch pro Fütterungstag. Der Mischfutterverbrauch pro Fütterungstag stand in positiver Korrelation nicht nur zur Massezunahme pro Stück und Tag und zum Mischfutterverbrauch pro 1 kg Massezunahme, sondern auch der Mastendmasse und zur Ausmerzrate und in negativer Korrelation zu den Notschlachtungen.

Schweinemast; Lebendmassezunahme; Futtermittelverbrauch; Korrelationsbeziehungen zwischen Mast- und Nutzleistungskenngrößen

---

Adresa autora:

Ing. Václav Vovesný, CSc., Společný zemědělský podnik pro živočišnou výrobu, 386 45 Strakonice

---

Upozorňujeme čtenáře, že číslo 1/1988 časopisu

## POTRAVINÁŘSKÉ VĚDY

bude obsahovat tyto práce:

Beránková E., Rauch P., Káš J., Hušek V., Paluska E.: Imunochemické stanovení a charakterizace mikrobiálního syřidla z *Mucor miehei* (Fromase)

Černá J.: Nový pohled na obsah folacinu a jeho změny při úpravě potravin

Kopecký A., Fiedlerová V.: Vyhodnocení mezilaboratorního testu stanovení olova a kadmia v potravinách

Tekel J., Farkaš P.: Stanovenie reziduí triazínových herbicídov v masle

Čoupková M., Winterová L., Mach I.: Modifikovaná extrakční metoda přípravy vzorku pro stanovení obsahu železa v rafinovaných olejích a neemulgovaných ztužených tucích

Ostrožilík M.: Možnosti zaistenia kvalitnejšej suroviny pre potravinárske spracovanie zeleniny

Šorman L., Dudášová S., Králík M., Dudáš J.: Metódy plánovania experimentu v potravinárskom výskume

Rais V., Koman V., Sládek J.: Východzie predpoklady, formulácie a riešenie matematického modelu neizotermického procesu parciálnej katalytickej hydrogenácie triacylglycerolov

Šesták J., Pitterová M., Houška M.: Výpočet výměníků tepla se stíranou teplosměnnou plochou

### Přehledy

Davídková S., Prudel M.: Stanovení L-aspartyl-L-fenylalaninmethylesteru v potravinách

### Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

Blattná J., Davídková E., Holasová M.: XVIII. symposium o nových směrech výroby a hodnocení potravin

# ANALÝZA INTERAKČNÝCH VZŤAHOV MEDZI RÔZNYM OBSAHOV ZINKU V KRMIVE OŠÍPANÝCH A RETENCIU MINERÁLNYCH LÁTKO

R. Gálik, L. Kabát

GÁLIK, R. — KABÁT, L. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Analýza interakčných vzťahov medzi rôznym obsahom zinku v krmive ošípaných a retenciou minerálnych látok*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (3) : 241-252.

V práci sme metódami regresnej analýzy uskutočnili vyhodnotenie vzájomných vzťahov medzi rôznym obsahom zinku v krmive a retenciou minerálnych látok (zinok, vápnik, fosfor, horčík, mangán, meď) pri ošípaných. V bilančnom pokuse boli ošípaným aplikované prídavky zinku v množstve 25, 50 a 100 mg na 1 kg krmiva vo forme oxidu zinočnatého. Podľa zistených hodnôt  $\beta$ -koeficientov bola variabilitou v príjme zinku najviac ovplyvnená variabilita v retencii zinku a vápnika (34,74 % a 25,73 %). Variabilitou v retencii mangánu bola najvýraznejšie ovplyvnená variabilita v retencii fosforu (53,05 %), potom vápnika a zinku (31,48 % a 21,18 %). Variabilitu v retencii mangánu ovplyvňovala najviac variabilita v retencii vápnika a fosforu (27,76 % a 26,33 %). Predmetné vzťahy sú graficky znázornené funkciou kvadratických parabol. Index korelácie dosahoval hodnoty v rozpätí 0,6 až 0,9. Z prepočtov vykonanej analýzy vyplynulo, že pri 0,89% obsahu vápnika v sušine krmiva a ostatných definovaných podmienkach minerálnej výživy sa so zvýšením obsahu zinku zo 115 na 150 mg v 1 kg sušiny krmiva súbežne výrazne zvyšovala aj retencia vápnika.

zinok; vápnik; fosfor; horčík; mangán; meď; retencia minerálnych látok; regresná analýza; korelačná analýza; index korelácie; rozklad rozptylu

Zinok patrí medzi životne dôležité stopové prvky. Jeho význam súvisí najmä s činnosťou mnohých enzýmov, ktorých je zinok buď nevyhnutnou zložkou, alebo je ich aktivátorom (Georgievskij, 1982). Pri nedostatku zinku v krmive sa objavujú poruchy látkového metabolizmu a reprodukčných schopností, pokles úžitkovosti a zhoršenie využitia krmiva. Ošípané postihuje ochorenie parakeratóza, ktorá je charakteristická chrastavitosťou kože, zníženou žravosťou, spomalením rastu a hnačkou. Potreba zinku pre ošípané sa udáva v rozpätí 40 až 60 mg v 1 kg sušiny krmiva (Beeson, 1964; Berenstein et al., 1971; Liptrap et al., 1972; ČSN 46 7070; Annenkov, 1982), ako toxická hladina sa označuje 2000 mg v 1 kg sušiny krmiva (Annenkov, 1982). Keď sa obsah vápnika v krmive zvýši na 1 %, obsah zinku má byť až 135 mg/kg sušiny krmiva (Opichal, 1963). V pokusoch sa zistilo, že prídavok síranu zinočnatého pozitívne ovplyvnil rast prasiat (Berenstein et al., 1971) a pôsobil priaznivo na stráviteľnosť živín a retenciu dusíka (Čerčes, 1969). Nedostatok zinku v tele narušil rast kostry, tvorbu krvi a ovplyvnil úžitkovosť zvierat (Čubukov,

Tjurin, 1974). Známe sú niektoré staršie práce zaoberajúce sa problematikou využitia zinku krmiva v závislosti od rôznych faktorov výživy (Whiting, Bezeau, 1958; Kirchgessner et al., 1960; Kirchgessner, Oelschläger, 1961; Genči, Gálik, 1965), ako aj sledovaním nutričných príčin výskytu parakeratózy (Liptrap et al., 1972; Garwacki, 1972; Gervetovskij, Vasilenok, 1973).

Zo štúdia vzájomných vzťahov medzi rôznym obsahom vápnika v krmive ošipáných, retenciou minerálnych látok, stráviteľnosťou a retenciou dusíka vyplynulo, že variabilita v sledovaných ukazovateľoch bola výrazne ovplyvnená predovšetkým variabilitou v retencii mangánu (Gálik, Kabát, 1987a, b). So zvyšovaním obsahu vápnika v diéte sa retencia mangánu znižovala štatisticky významne, kým pokles retencie zinku nebol preukazný (Gálik, 1983). Zistili sme (Gálik, Kabát, 1987a), že variabilitu v retencii zinku výrazne ovplyvňuje variabilita v retencii mangánu, pričom retenciu zinku v závislosti od retencie mangánu možno teoreticky vhodne vyjadriť rovnicou kvadratickej paraboly s vysokým  $I_k$ .

## MATERIÁL A METÓDA

Matematicko-štatistickej analýze a štúdiu interakčných vzťahov sme podrobili bilančný pokus uskutočnený klasickou metódou na deviatich ošipáných priemernej hmotnosti 22 kg, v ktorom sme do krmiva pre ošipané zaradili diferencované prídavky zinku (25, 50 a 100 mg/kg) vo forme oxidu zinočnatého (Gálik, 1983).

Krmná zmes bola podobne ako v predchádzajúcom pokuse (Gálik, 1979a, b; Gálik, Kabát, 1987a) zložená z kukuričného šrotu (86,0 %), sójového extrahovaného šrotu (11,0 %) a doplnkových komponentov (Gálik, 1983). V 1 kg sušiny obsahovala: 8,904 g Ca, 5,086 g P, 0,858 g Mg, 9,63 mg Cu, 21,94 mg Mn a 43,25 mg Zn. Zaradením uvedených prídavkov dosiahol celkový obsah zinku na 1 kg sušiny krmiva v prvej skupine ošipáných 70,98 mg, v druhej skupine 98,70 mg a v tretej skupine 154,15 mg.

Analýzu sme vykonali v zmysle metodiky podrobne rozpisanej v našom skoršom príspevku (Gálik, Kabát, 1987a). V tejto práci hodnotíme vzťahy medzi rôznym obsahom zinku v krmnej zmesi pre ošipané a retenciou minerálnych látok.

## VÝSLEDKY A DISKUSIA

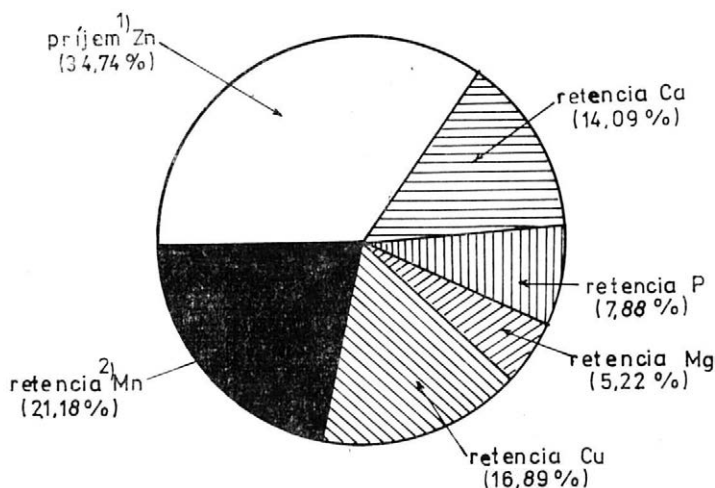
V retencii sledovaných minerálnych látok sme nezaznamenali štatisticky preukazné rozdiely ( $P > 0,05$ ). Pri aplikácii doplnkového zinku bola však pozorovaná zreteľná tendencia zvyšovania retencie zinku a pri použití najvyššieho prídavku (100 mg Zn v 1 kg krmiva, kedy sa pomer Ca : Zn znížil na 57,8 : 1, aj vápnika (Gálik, 1983).

V tab. I uvádzame tvary regresných funkcií mnohonásobnej regrese, vyjadrujúcich vzťah medzi retenciou minerálnych látok (závisle premenné) a súborom vysvetľujúcich nezávisle premenných faktorov. V spodnej časti tabuľky sú uvedené hodnoty tzv.  $\beta$ -koeficientov, vyjadrujúce percentuálne rozklad variability závisle premenných od jednotlivých nezávisle premenných činiteľov. Ako vidno z tab. I, index determinácie ( $I_d$ ) uvedených regresných modelov dosiahol všeobecne vysokú hodnotu. Z prvého riadku tabuľky možno napr. odvodiť teoreticky očakávanú zmenu v retencii zinku 0,247 mg v prípade, že sa príjem zinku ( $b_1$ ) zvýši o 1 mg, alebo koeficient 2,927 pre  $b_6$  vyjadruje, že so zvýšením



| Závisle premenná <sup>1</sup>                   | Tvar regresnej funkcie <sup>3</sup> |                                 |                    |                   |                   |                   |                   | $I_d$ |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------|
|                                                 | $b_0$                               | $b_1$                           | $b_2$              | $b_3$             | $b_4$             | $b_5$             | $b_6$             |       |
| Retencia <sup>2</sup> Zn                        | -19,387                             | prijem <sup>4</sup> Zn<br>0,247 | ret. Ca<br>-8,724  | ret. P<br>6,939   | ret. Mg<br>16,421 | ret. Cu<br>7,372  | ret. Mn<br>2,927  | 0,936 |
| Retencia Ca                                     | 1,324                               | prijem Zn<br>0,0059             | ret. Zn<br>-0,0066 | ret. P<br>-0,123  | ret. Mg<br>2,228  | ret. Cu<br>0,083  | ret. Mn<br>0,139  | 0,954 |
| Retencia P                                      | 1,984                               | prijem Zn<br>0,0005             | ret. Zn<br>0,0052  | ret. Ca<br>-0,122 | ret. Mg<br>-0,951 | ret. Cu<br>-0,159 | ret. Mn<br>0,187  | 0,907 |
| Retencia Mg                                     | 0,044                               | prijem Zn<br>-0,0012            | ret. Zn<br>0,0013  | ret. Ca<br>0,242  | ret. P<br>-0,103  | ret. Cu<br>-0,071 | ret. Mn<br>0,0063 | 0,870 |
| Retencia Cu                                     | 3,244                               | prijem Zn<br>-0,0106            | ret. Zn<br>0,0356  | ret. Ca<br>0,535  | ret. P<br>-1,029  | ret. Mg<br>-4,227 | ret. Mn<br>0,215  | 0,852 |
| Retencia Mn                                     | -7,759                              | prijem Zn<br>-0,0173            | ret. Zn<br>0,0318  | ret. Ca<br>2,026  | ret. P<br>2,733   | ret. Mg<br>0,845  | ret. Cu<br>0,486  | 0,966 |
| Hodnoty $\beta$ - koeficientov <sup>5</sup> (%) |                                     |                                 |                    |                   |                   |                   |                   |       |
| Retencia Zn                                     | —                                   | 34,74                           | 14,09              | 7,88              | 5,22              | 16,89             | 21,18             | —     |
| Retencia Ca                                     | —                                   | 25,73                           | 10,30              | 4,37              | 22,15             | 5,97              | 31,48             | —     |
| Retencia P                                      | —                                   | 2,96                            | 10,16              | 7,72              | 11,84             | 14,27             | 53,05             | —     |
| Retencia Mg                                     | —                                   | 18,08                           | 7,00               | 40,85             | 12,27             | 17,05             | 4,75              | —     |
| Retencia Cu                                     | —                                   | 18,18                           | 21,75              | 10,51             | 14,22             | 16,37             | 18,96             | —     |
| Retencia Mn                                     | —                                   | 20,62                           | 13,56              | 27,76             | 26,33             | 2,28              | 9,45              | —     |

<sup>1</sup>dependent variable, <sup>2</sup>retention, <sup>3</sup>form of regression function, <sup>4</sup>intake, <sup>5</sup>values of  $\beta$ -coefficients



1. Rozklad variability retencie zinku na súbor vysvetľujúcich činiteľov — Analysis of the variability of zinc retention into a set of explanatory factors

1) intake, 2) retention

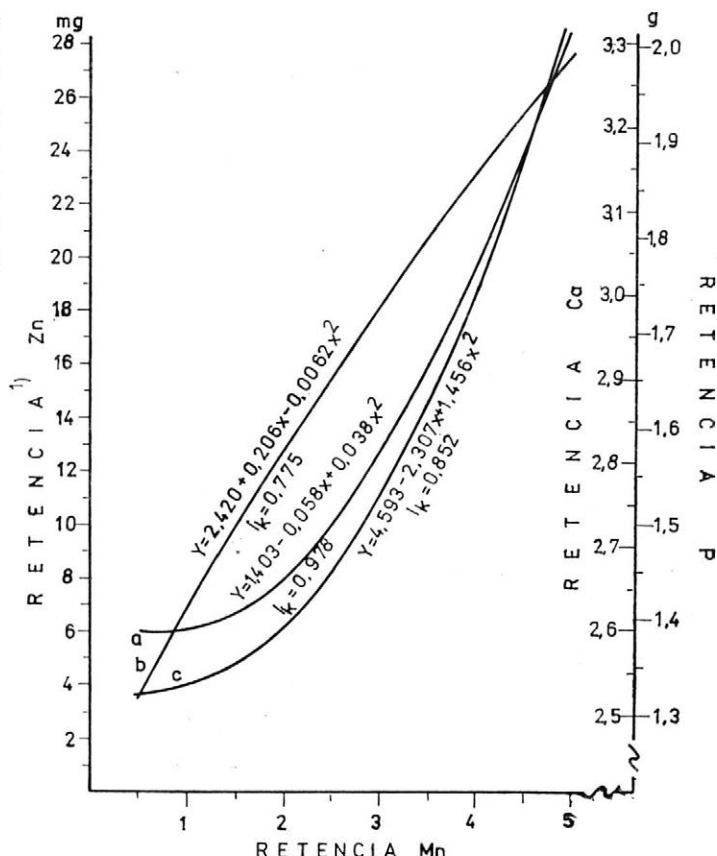
retencie mangánu o 1 mg sa zvýši retencia zinku o 2,927 mg. Variabilita v retencii zinku je pritom ovplyvnená variabilitou v príjme zinku a v retencii mangánu podľa vypočítaných hodnôt  $\beta$ -koeficientov na 34,74 %, resp. 21,18 %. Pre ilustráciu sme rozklad variability závislej premennej (retencia zinku) od súboru vysvetľujúcich nezávisle premenných činiteľov znázornili na obr. 1.

Z tab. I vidno, že variabilita v retencii jednotlivých prvkov bola najviac ovplyvnená variabilitou: pri zinku v príjme zinku a retencii mangánu, pri vápniku v retencii mangánu a horčíka a v príjme zinku, pri fosfore v retencii mangánu, pri horčíku v retencii vápnika, pri medi v retencii zinku a pri mangáne v retencii vápnika a fosforu a v príjme zinku.

Rovnako ako v predchádzajúcom pokuse (G á l i k, K a b á t, 1987a) sme aj v tomto pokuse zistili, že variabilita v retencii vápnika, fosforu, zinku a čiastočne i medi bola ovplyvnená variabilitou v retencii mangánu. Spätne sa zasa ukazuje, že variabilita v retencii mangánu je podmienená najmä variabilitou v retencii vápnika a fosforu. Obsah mangánu v krmive sa pritom pohyboval na úrovni doporučenej potreby niektorých prameňov (ČSN 46 7070; A n n e n k o v, 1982), kým podľa iných autorov (napr. B e e s o n, 1964) dosahoval približne iba 50 % potreby. Pokiaľ však ide o zinok, výraznejší vplyv vo vzťahu k retencii mangánu sme zaznamenali cez variabilitu v príjme zinku ako cez jeho retenciu (tab. I). Zatiaľ čo z citovaného pokusu (G á l i k, K a b á t, 1987a) vyplynul poznatok, že variabilitou v retencii zinku bola ovplyvnená variabilita v retencii vápnika ( $\beta$ -koeficient cca 20 %), v podmienkach zvyšovania úrovne zinku v krmive sa prejavil vplyv variability jeho príjmu najmä na variabilite retencie samotného zinku, až potom vápnika, mangánu a menej medi a horčíka. Variabilitou v retencii zinku bola výraznejšie ovplyvnená iba variabilita v retencii medi. V prípade medi sme v našich skorších prácach tiež zistili, že kladná a vysoko preukazná korelačná závislosť jestvuje aj medzi obsahom medi v krmnej dávke a retenciou medi (G á l i k, 1972). Vplyvom nepretržitého skrmovania 0,1% prídavku  $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$  nastáva štatisticky významné zvýšenie obsahu medi v pečeni a v obličkách, pričom zvýšený obsah medi v pečeni je preukazne v zápornom korelačnom vzťahu s obsahom železa (G á l i k, 1969).

2. Regresná závislosť retencie vápnika, fosforu a zinku od retencie mangánu, a — P:Mn, b — Ca:Mn, c — Zn:Mn — Regression dependence of the retention of calcium, phosphorus and zinc on the retention of manganese, a — P:Mn, b — Ca:Mn, c — Zn:Mn

1) retention



Podobne bola variabilitou v príjme vápnika (G á l i k, K a b á t, 1987a) významne ovplyvnená variabilita v retencii horčíka ( $\beta$ -koeficient cca 49 %), pričom zvýšením príjmu vápnika o 1 g sa retencia horčíka teoreticky znižovala o 0,230 g. Keď sme však hodnotili variabilitu v retencii horčíka vo vzťahu k variabilite v retencii vápnika pri rovnakom obsahu vápnika a diferencovanej úrovni zinku v krmive tohto pokusu, tak sme zistili, že variabilita v retencii horčíka je výrazne ovplyvnená variabilitou v retencii vápnika, resp. obrátene (tab. I). Ak sa zvýši retencia vápnika o 1 g, zvýši sa teoreticky aj retencia horčíka o 0,242 g (riadok 4 v tab. I).

Pre hlbšie posúdenie charakteru a intenzity vzťahu medzi vybranými súbormi s hodnotou  $\beta$ -koeficientov nad 20 %, sme vykonali analýzu metódou jednoduchej nelineárnej regresie. Výsledky tejto analýzy uvádzame v tab. II. Z tabuľky vyplýva, že retenciu vápnika, fosforu a zinku vo vzťahu k retencii mangánu, ako aj retenciu zinku a vápnika vo vzťahu k príjmu zinku, prípadne retenciu horčíka vo vzťahu k retencii vápnika atď. možno na základe výšky indexov korelácie ( $I_k$  v tab. II) teoreticky najvhodnejšie vyjadriť krivkou kvadratickej paraboly. Grafické znázornenie týchto vzťahov je uvedené na obr. 2 až 4.

Výsledky nášho pokusu, podobne ako výsledky predchádzajúcej práce (G á l i k, K a b á t, 1987a), poukazujú na zložitosť, vzájomnú prepojenosť a podmienenosť vzťahov v oblasti minerálneho metabolizmu. Z vy-

## II. Regresné funkcie vybraných vzťahov príjmu zinku a retencie minerálnych látok minerals

| Vztah <sup>1</sup>                     | Typ regresnej funkcie <sup>4</sup> |                                     |
|----------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
|                                        | $y = a + bx$<br>$r$                | $y = a \cdot b^x$<br>$I_k$          |
| Retencia Zn:<br>príjem <sup>3</sup> Zn | $y = -8,961 + 0,238x$<br>0,665     | $y = 0,244 \cdot 1,040^x$<br>0,594  |
| Retencia Zn:<br>retencia Mn            | $y = -3,260 + 5,458x$<br>0,787     | $y = 1,727 \cdot 1,550^x$<br>0,623  |
| Retencia Ca:<br>príjem Zn              | $y = 2,322 + 0,007x$<br>0,596      | $y = 2,357 \cdot 1,002^x$<br>0,599  |
| Retencia Ca:<br>retencia Mg            | $y = 1,266 + 3,910x$<br>0,770      | $y = 1,587 \cdot 4,200^x$<br>0,763  |
| Retencia Ca:<br>retencia Mn            | $y = 2,453 + 0,173x$<br>0,774      | $y = 2,467 \cdot 1,063^x$<br>0,770  |
| Retencia P:<br>retencia Mn             | $y = 1,201 + 0,142x$<br>0,904      | $y = 1,242 \cdot 1,090^x$<br>0,924  |
| Retencia Mg:<br>retencia Ca            | $y = -0,030 + 0,152x$<br>0,770     | $y = 0,126 \cdot 1,497^x$<br>0,744  |
| Retencia Cu:<br>retencia Zn            | $y = 1,279 + 0,027x$<br>0,581      | $y = 1,274 \cdot 1,012^x$<br>0,580  |
| Retencia Mn:<br>retencia Ca            | $y = 7,646 + 3,468x$<br>0,774      | $y = 0,015 \cdot 5,507^x$<br>0,812  |
| Retencia Mn:<br>retencia P             | $y = 6,521 + 5,760x$<br>0,904      | $y = 0,053 \cdot 10,432^x$<br>0,823 |

<sup>1</sup>relation, <sup>2</sup>retention, <sup>3</sup>intake, <sup>4</sup>type of regression function

hodnotenia oboch pokusov sa však ukazuje, že na vzťahoch k retencii vápnika, fosforu a zinku, prípadne medi sa významnou mierou podieľa mangán. V literatúre sa v rámci metabolických vzťahov prvkov uvádza v smere Ca → Mn jednostranný antagonizmus a medzi fosforom a mangánom vzájomný antagonizmus (Georgievskij, 1982). Svojim účin-

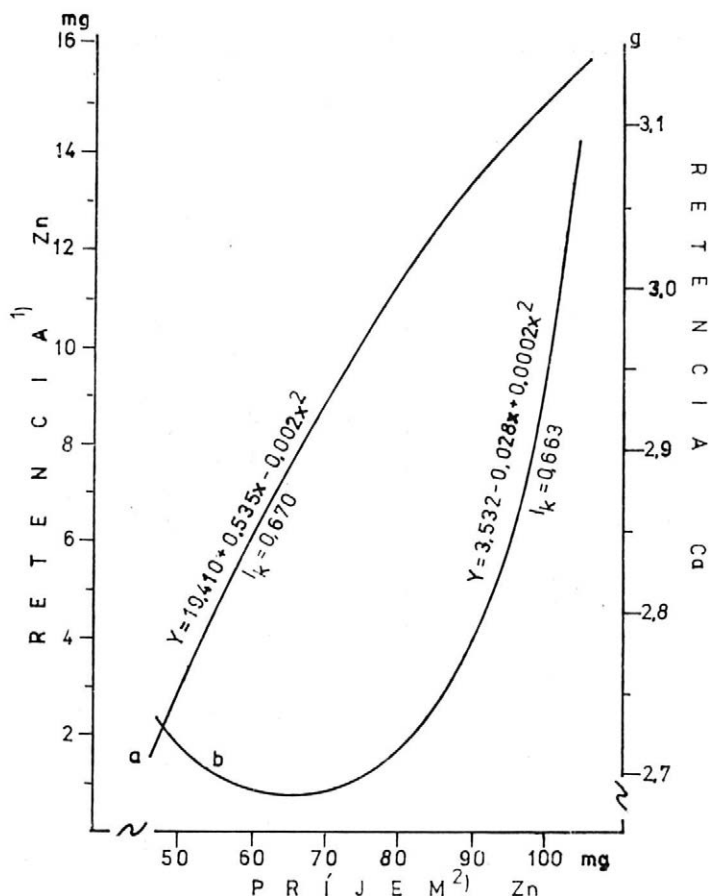
| Typ regresnej funkcie                 |                                           |                                             |
|---------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------|
| $y = a + b \ln x$<br>$I_k$            | $y = a + \frac{b}{x}$<br>$I_k$            | $y = a + bx + cx^2$<br>$I_k$                |
| $y = -66,622 + 17,692 \ln x$<br>0,670 | $y = 26,934 - \frac{1226,05}{x}$<br>0,667 | $y = -19,410 + 0,535x - 0,002x^2$<br>0,670  |
| $y = 3,407 + 8,550 \ln x$<br>0,634    | $y = 14,181 - \frac{8,433}{x}$<br>0,470   | $y = 4,593 - 2,307x + 1,456x^2$<br>0,853    |
| $y = 0,796 + 0,478 \ln x$<br>0,562    | $y = 3,288 - \frac{30,757}{x}$<br>0,521   | $y = 3,532 - 0,028x + 0,0002x^2$<br>0,663   |
| $y = 4,228 + 1,510 \ln x$<br>0,781    | $y = 4,298 - \frac{0,576}{x}$<br>0,790    | $y = -8,272 + 54,504x - 65,739x^2$<br>0,821 |
| $y = 2,634 + 0,321 \ln x$<br>0,740    | $y = 3,079 - \frac{0,376}{x}$<br>0,652    | $y = 2,420 + 0,206x - 0,0062x^2$<br>0,775   |
| $y = 1,376 + 0,218 \ln x$<br>0,715    | $y = 1,644 - \frac{0,204}{x}$<br>0,504    | $y = 1,403 - 0,058x + 0,038x^2$<br>0,978    |
| $y = -0,047 + 0,431 \ln x$<br>0,786   | $y = 0,830 - \frac{1,207}{x}$<br>0,800    | $y = 0,836 + 0,733x - 0,104x^2$<br>0,822    |
| $y = 1,323 + 0,121 \ln x$<br>0,427    | $y = 1,555 - \frac{0,082}{x}$<br>0,220    | $y = 1,344 + 0,0074x + 0,0007x^2$<br>0,595  |
| $y = 7,622 + 9,452 \ln x$<br>0,758    | $y = 11,241 - \frac{25,444}{x}$<br>0,741  | $y = 10,187 - 9,384x + 2,294x^2$<br>0,813   |
| $y = -1,711 + 9,600 \ln x$<br>0,909   | $y = 12,684 - \frac{15,653}{x}$<br>0,910  | $y = -13,187 + 13,889x - 2,421x^2$<br>0,910 |

kom je vápnik úzko spojený s mnohými minerálnymi látkami, pričom vplýva na využitie mangánu, horčíka a iných prvkov (K l i c e n k o, 1980). Pri zvýšení obsahu vápnika v krmive sa retencia mangánu štatisticky významne znižuje (G á l i k, 1979b).

Veľmi zaujímavé sú výsledky dosiahnuté na úseku vzťahov zinku a vápnika. Nami použitá krmná zmes obsahovala v sušine 0,89 % Ca

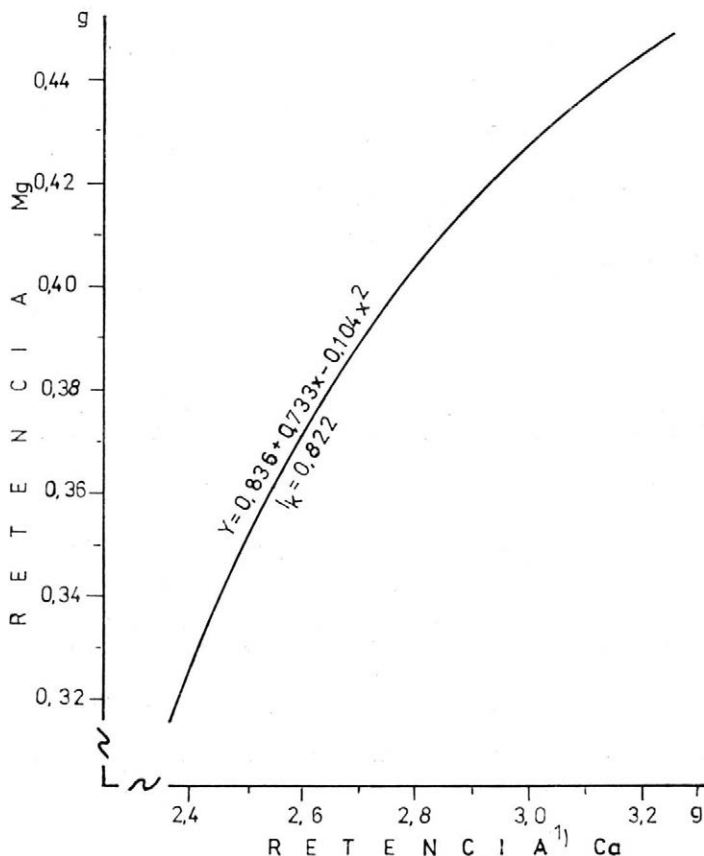
3. Regresná závislosť retencie zinku a vápnika od príjmu zinku, a — retencia Zn : príjem Zn, b — retencia Ca : príjem Zn — Regression dependence of zinc and calcium retention on the intake of zinc, a — retention of Zn : intake of Zn, b — retention of Ca : intake of Zn

1) retention, 2) intake



(pomer Ca : P 1,75 : 1). Z literatúry je známe (O p i c h a l, 1963), že pri 1% obsahu vápnika v kŕmnej dávke má byť obsah zinku až 135 mg v 1 kg sušiny krmiva. Dopĺňovanie kŕmnej dávky zinkom v množstve 1 mg  $\text{ZnCO}_3$  na 1 kg hmotnosti sa ukázalo ako potrebné pri pomere Ca : P 1,8 : 1 (G e n č i, G á l i k, 1965). Vysoká hladina vápnika za prítomnosti kyseliny fytovej inhibuje absorpciu zinku a môže byť u ošipačných a hydiny príčinou jeho sekundárnej deficiencie (G e o r g i e v s k i j, 1982). Z nášho pokusu vyplýva, že postupným zvyšovaním obsahu zinku v krmive (formou dopĺňovania  $\text{ZnO}$ ), dochádza pri daných nutričných podmienkach k výraznému zvýšeniu jeho retencie. Tento vzťah možno vyjadriť krivkou kvadratickej paraboly podľa obr. 3. Pokiaľ však ide o vápnik, jeho retencia zostáva približne na rovnakej úrovni pri obsahu 70,98, resp. 98,70 mg, kým v ďalšom sa prudko zvyšuje po najvyššiu použitú hladinu zinku (154,15 mg v 1 kg sušiny krmiva, kedy pomer Ca : Zn dosahoval hodnotu 57,8 : 1). Vidieť to aj z obr. 3, kde je retencia vápnika vo vzťahu k dennému príjmu zinku vyjadrená funkciou kvadratickej paraboly tvaru  $y = 3,532 - 0,028x + 0,0002x^2$  ( $I_k = 0,663$ ). Z literatúry sú známe práce, v ktorých sa po prídavku zinku do krmiva znamenalo zvýšenie retencie tohto prvku (W h i t i n g, B e z e a u, 1958; K i r c h g e s s n e r, O e l s c h l ä g e r, 1961), prípadne zvýšenie retencie vápnika (W h i t i n g, B e z e a u, 1958). Podrobnejšou analýzou výsledkov sme ustálili najnižšiu retenciu vápnika (2,685 g) pri príjme asi





4. Regresná závislosť  
retencie horčíka od  
retencie vápnika —  
Regression dependence  
of magnesium retention  
on calcium retention

1) retention

70 mg zinku, čo teoreticky zodpovedá približne 115 mg zinku v 1 kg sušiny krmiva a pomeru Ca : Zn 77 : 1. Veľmi významnou sa takto stáva aj otázka optimálneho zastúpenia vápnika v krmive v prípade, že príjem zinku v porovnaní s doporučovanou potrebou (Beeson, 1964; Berenstein et al., 1971; Liptrap et al., 1972; ČSN 46 7070; Annenkov, 1982) sa viacnásobne zvýši. Podľa našich výsledkov sa pri obsahu 0,89 % vápnika v sušine (Ca : P = 1,75 : 1) a pri zvýšení obsahu zinku z cca 115 mg na 150 mg v 1 kg sušiny krmiva retencia vápnika zvyšuje (obr. 3). Imbalancia vápnika a zinku vyvoláva dispozíciu pre výskyt parakeratózy. Prebytok vápnika zvyšuje požiadavku na prívod zinku. Výskyt tohto ochorenia sme pri režime minerálnej výživy nášho pokusu nepozorovali. Pre dokreslenie celkovej charakteristiky minerálnych pomerov v použitej diéte uvádzame, že pomer P : Zn by bol pri obsahu zinku 115 mg, resp. 150 mg v 1 kg sušiny cca 45 : 1 a 35 : 1, Zn : Mn 5,2 : 1 a 6,8 : 1. Pomer Ca : Mn bol najširší a dosahoval až 405 : 1.

Medzi vápnikom a horčíkom sa v literatúre uvádza metabolický vzťah vzájomného antagonizmu (Georgievskij, 1982). Na využitie horčíka vplýva vápnik (Kličenko, 1980). Komplexy žlčových kyselín s rôznymi ťažko rozpustnými soľami horčíka sa tvoria ťažšie ako s analogickými soľami vápnika, preto sa horčík za normálnych podmienok absorbuje v menšej miere a pomalšie. Absorpcia sa zhoršuje pri prebytku vápnika (Georgievskij, 1982). So zvyšovaním obsahu vápnika

v krmive sa retencia horčíka významne znižovala (Gálik, 1979; Gálik, Kabát, 1987a). Množstvo horčíka vylúčeného výkalmi sa významne zvýšilo, čím sa znížilo percento stráviteľnosti (Gálik, 1979a, b). V prípade tohto pokusu, kde sme pre pokusné zvieratá použili diétu s rovnakým obsahom vápnika (0,89 % v sušine), pričom jeho retencia sa pri vyššom príjme zinku zvyšovala (obr. 3), sme so súčasným zvyšovaním zadržania vápnika zaznamenali aj zvýšenie zadržania horčíka. Tento vzťah vyjadrený krivkou kvadratickej paraboly tvaru  $y = 0,836 + 0,733 x - 0,104 x^2$  ( $I_k = 0,822$ ) je znázornený na obr. 4.

## Literatúra

- ANNENKOV, B. N.: Minerálna výživa ošípaných. In: GEORGIEVSKIJ, V. I. — ANNENKOV, B. N. — SAMOCHIN, V. T.: Minerálna výživa zvierat. Bratislava, Príroda 1982.
- BEESON, W. M.: New thinking on trace mineral needs of livestock. *Feedstuffs*, 36, 1964, č. 49, s. 54.
- BERENSTEIN, F. J. — NAGORSKAJA, J. D. — BEZZUBOV, V. I.: O primenении цинка при откорме свиней. *Chimiz. sel. Choz.*, 9, 1971, č. 5, s. 50-51.
- ČERČES, F. A.: Vlijanije mikroelementov (Mn, Zn) na perevarimost i ispol'zovanie pitatel'nych veščestv pri mjasnom otkormе свиней. In: Racionalnoje kormlenie i soderžanije sel'skochozjajstvennych životnyh i pticy. Minsk, Urožaj, 8, 1969, s. 110-115.
- ČUBUKOV, A. — TJURIN, A.: Cink v kormach i organizme životnyh. *Svinovodstvo*, 44, 1974, č. 5, s. 25.
- GÁLIK, R.: Vplyv  $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$  na kumuláciu medi a zmenu obsahu mikroelementov v niektorých orgánoch ošípaných. *Poľnohospodárstvo*, 15, 1969, č. 5, s. 450-458.
- GÁLIK, R.: Vplyv rôznych dávok síranu meďnatého na retenciu medi u ošípaných. *Poľnohospodárstvo*, 18, 1972, č. 3, s. 239-248.
- GÁLIK, R.: Vplyv rôznej hladiny vápnika na stráviteľnosť a retenciu živín ošípaných. *Poľnohospodárstvo*, 25, 1979a, č. 6, s. 499-506.
- GÁLIK, R.: Vplyv rôznej hladiny vápnika na stráviteľnosť a retenciu živín ošípaných. II. časť. *Poľnohospodárstvo*, 25, 1979b, č. 7, s. 593-600.
- GÁLIK, R.: Vplyv prídavkov zinku na stráviteľnosť a retenciu živín pri ošípaných. *Poľnohospodárstvo*, 29, 1983, č. 10, s. 906-916.
- GÁLIK, R. — KABÁT, L.: Analýza interakčných vzťahov medzi rôznym obsahom vápnika v krmive ošípaných a retenciou minerálnych látok. *Poľnohospodárstvo*, 33, 1987a, č. 10, s. 951-959.
- GÁLIK, R. — KABÁT, L.: Matematicko-štatistická analýza interakčných vzťahov medzi rôznym obsahom vápnika, retenciou minerálnych látok, stráviteľnosťou a retenciou dusíka. II. časť. *Poľnohospodárstvo*, 33, 1987, č. 11, s. 1046-1053.
- GARWACKI, S.: Znaczenie cynku w żywieniu świń. *Przegl. hodowl.*, 40, 1972, č. 6, s. 4-6.
- GENČI, L. — GÁLIK, R.: Niektoré poznatky z minerálnej výživy ošípaných so zreteľom na mikroelementy. *Živoč. Výr.*, 10, 1965, č. 9, s. 689-698.
- GEORGIEVSKIJ, V. I.: Všeobecné poznatky o minerálnych prvkoch. Fyziologická úloha makroelementov. Fyziologická úloha mikroelementov. In: GEORGIEVSKIJ, V. I. — ANNENKOV, B. N. — SAMOCHIN, V. T.: Minerálna výživa zvierat. Bratislava, Príroda 1982, s. 49, 123, 181.
- GERVETOVSKIJ, A. — VASILENOK, V.: Vlijanije izbytočnogo soderžanija kalcija na razvitie porosjat. *Svinovodstvo*, 44, 1973, č. 6, s. 20.
- KIRCHGEßNER, M. — OELSCHLÄGER, W.: Einfluss verschiedener Zinksulfat — Zulagen auf die Retention von Mengen- und Spurenelementen bei wachsenden Schweinen. *Arch. Tierernähr.*, 11, 1961, č. 4, s. 310-320.
- KIRCHGEßNER, M. — MUNZ, W. — OELSCHLÄGER, W.: Der Einfluss einer

CaCO<sub>3</sub> auf die Retention von Mengen- und Spurenelementen bei wachsenden Schweinen. Arch. Tierenähr., 10, 1960, č. 1, s. 1-18.

KLIČENKO, G. T.: Mineralnoje pitaniye selskochozjajstvennykh životnykh. Kijev, Urožaj, 1980, s. 31.

LIPTRAP, D. O. — MILLER, E. R. — ULIEREY, D. E.: Sex influence on the zinc requirement of developing swine. Feedstuffs, 42, 1970, č. 24, s. 35.

OPICHAL, M.: Zinok a meď v kŕmnych dávkach prasiat a metodika ich pridávania do kŕmív. Social. Zeměd., 13, 1963, č. 8, s. 637-639.

WHITING, F. — BEZEAU, L. M.: The calcium, phosphorus and zinc balance in pigs as influenced by the weight of pigs and the level of calcium, zinc and vitamin D in the ration. Can. J. anim. Sci., 28, 1958, s. 108-117.

ČSN 46 7070. Potřeba živin pro hospodářská zvířata, Praha 1982.

Došlo dňa 6. 10. 1987

ГАЛИК, Р. — КАБАТ, Л. (Сельскохозяйственный институт, Нитра): Анализ интеракционных отношений между различным содержанием цинка в корме свиней и задержкой минеральных веществ. Živoč. Vyr., 33, 1988 (3) : 241-252.

В работе мы методами регрессного анализа провели оценку взаимных отношений между разным содержанием цинка в корме и задержкой минеральных веществ (цинк; кальций, фосфор, магний, марганец, медь) у свиней. В балансном опыте свиньям были даны добавки цинка в количестве 25,50 и 100 мг на 1 кг корма в форме оксида цинкового. По установленным значениям  $\beta$ -коэффициентов при помощи изменчивости в получении цинка больше всего была овлывнена изменчивость в задержке цинка и кальция (34,74 % и 25,73 %). Изменчивостью в задержке Mn было более выразительно оказано влияние на изменчивость в задержке P (53,05 %), потом Ca и Zn (31,48 и 21,18 %). Вариабильность в задержке марганца была зависима от изменчивости в задержке кальция и фосфора (27,76 % и 26,33 %). Предметные отношения графически изображены функцией квадратических парабол. Индекс корреляции достигал значения в размахе 0,6—0,9. Из расчетов проведенного анализа исходит, что при 0,89 % содержания кальция в сухом веществе корма и остальных определенных условиях минерального питания с повышением содержания цинка с 115 на 150 мг в 1 кг сухого вещества корма параллельно выразительно повышалась и задержка кальция.

цинк; кальций; фосфор; магний; марганец; медь; задержка минеральных веществ; регрессный анализ; корреляционный анализ; индекс изменчивости; разложение дисперсии

GÁLIK, R. — KABÁT, L. (University of Agriculture, Nitra): An Analysis of the Interaction Relationships between Various Zinc Contents in the Feeds Given to Pigs and the Retention of Minerals in their Bodies. Živoč. Vyr., 33, 1988 (3) : 241-252.

Relationships between the zinc content in feed and the retention of minerals (zinc, calcium, phosphorus, magnesium, manganese, copper) in the bodies of pigs were studied by the regression analysis methods. In a metabolic trial the supplements of zinc were administered to the pigs at the rates of 25, 50 and 100 mg per kg of feed. Zinc was administered as zinc oxide. As suggested by the values of the  $\beta$ -coefficients, the variability of Mn intake had the greatest influence on the variability of the retention of zinc and calcium (34.74 % and 25.73 %, respectively). The variability of Mn retention had the greatest influence on the variability of P retention (53.05 %), followed by Ca and Zn (31.48 % and 21.18 %, respectively). The variability of manganese retention was influenced most intensively by the variability of calcium and phosphorus retention (27.76 % and 26.33 %, respectively). The relationships are graphically represented by the function of quadratic parabolas. The index of correlation ranged from 0.6 to 0.9. It follows from the converted values of the results of the analysis that at a 0.89% calcium content in the feed dry matter and under the other defined conditions of mineral nutrition, the retention of calcium grew significantly with the increase of zinc content from 115 to 150 mg of zinc in 1 kg of feed dry matter.

zinc; calcium; phosphorus; magnesium; manganese; copper; retention of minerals; regression analysis; correlation analysis; correlation index; analysis of variance

GÁLIK, R. — KABÁT, L. (Landwirtschaftliche Hochschule, Nitra): *Analyse der Wechselbeziehungen zwischen unterschiedlichem Zinkgehalt im Schweinefutter und der Mineralstoffretention*. Živoč. Výr., 33, 1988 (3) : 241-252.

In der Arbeit haben wir mit Hilfe von Methoden der Regressionsanalyse eine Auswertung der Wechselbeziehungen zwischen einem unterschiedlichen Zinkgehalt im Futter und der Retention mineralischer Stoffe (Zink, Kalzium, Phosphor, Magnesium, Mangan, Kupfer) bei Schweinen vorgenommen. In einem Bilanzversuch wurden den Schweinen Zinkzugaben in Dosen von 25, 50 und 100 mg je 1 kg Mischfutter in Form von Zinkoxid verabreicht. Anhand der ermittelten Werte der  $\beta$ -Koeffizienten war durch die Variabilität der Zinkaufnahme die Variabilität der Zink- und Kalziumretention (34,74 % und 25,73 %) am stärksten beeinflusst. Durch die Variabilität in der Manganretention waren am stärksten die Variabilität der Phosphorretention (53,05 %), gefolgt von Kalzium- und Zinkretention (31,48 % und 21,18 %) beeinflusst. Die Variabilität der Manganretention war am stärksten durch die Variabilität der Kalzium- und Phosphorretention bewirkt (27,76 % und 26,33 %). Die bezüglichen Beziehungen werden mittels Funktion quadratischer Parabeln graphisch dargestellt. Der Korrelationsindex erreichte Werte im Bereich von 0,6 bis 0,9. Aus den Berechnungen der realisierten Analyse ergab sich, daß bei einem Gehalt von 0,89 % Kalzium in der Trockenmasse des Futters und weiteren definierten Bedingungen der Mineralernährung infolge einer Erhöhung des Zinkgehalts von 115 mg auf 150 mg Zink in 1 kg Trockenmasse des Futters parallel auch die Kalziumretention markant anstieg.

Zink; Kalzium; Phosphor; Magnesium; Mangan; Kupfer; Mineralstoffretention; Regressionsanalyse; Korrelationsanalyse; Korrelationsindex; Varianzzerlegung

---

Adresa autorov:

Doc. ing. Roman G á l i k, doc. ing. Ladislav K a b á t, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, 949 76 Nitra

---

KNÍŽE, B. — KNÍŽETOVÁ, H. — HYÁNEK, J. — HÁJKOVÁ, H. — OPLT, J. (Výzkumný ústav živočišné výroby, Praha-Uhřetěves; Ministerstvo zemědělství a výživy, Praha): *Růstové křivky u hus*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (3) : 253-262. K popisu růstu hus byla aplikována čtyřparametrová Richardsova funkce. S výjimkou nejranějšího období po vylíhnutí, kdy odvozené hodnoty živé hmotnosti jsou značně podhodnoceny, funkce popisuje průběh růstu velmi spolehlivě. Inflexního bodu křivky bylo dosaženo ve věku 28 až 29 dní a 95% asymptotické hmotnosti ve 14 týdnech. Hodnoty průměrné rychlosti růstu jsou vyšší u houserů (75 g/den) než u samic (59,8 g/den). Průběh růstu hus s vysokým stupněm zakřivení ve věku osmi až devíti týdnů vysvětluje výrazný vzestup spotřeby krmiva na jednotku přírůstku.

husy; růstové křivky; ranost růstu

Obecně je známo, že ze čtyř hospodářsky nejvýznamnějších druhů drůbeže nejméně pronikavé domestikací změny vlivem umělé selekce zaznamenáváme u hus, kde se setkáváme s četnými regionálními populacemi, plemeny a rázy v různém stupni prošlechtění. Příčinou nedostatečné šlechtitelské aktivity a omezených početních stavů hus jsou především poměrně nízké hodnoty parametrů reprodukce, etologické zvláštnosti druhu, nevyřešené problémy ve spojitosti s prvky velkovýrobní technologie aj. Na druhé straně produkce hus znamená vynikající obohacení sortimentu masa, významný je dokrm zaměřený k produkci jater a zdaleka není zanedbatelný přínos, pokud jde o produkci peří.

Z bioekonomického hlediska je významnou skutečností herbivorní (býložravý) charakter hus, který umožňuje v určitých fázích růstu pastevní chov, popř. zkrmování sklizeného objemného krmiva nebo úsušků (Cowan, 1980; Petrovská et al., 1981; Hollister et al., 1984). Usuzuje se, že při trávení píce má důležitý význam mechanická funkce svalnatého žaludku, přičemž je využívána plazmatická frakce rostlinných buněk, zatímco složky buněčných membrán zůstávají nevyužity. Ve srovnávacím pokusu se zkrmováním vojtěšky bylo zjištěno, že husy využívají 25,8 % sušiny a 76,4 % z celkového obsahu proteinů, avšak pouze 0,8 % vlákniny. Naproti tomu ovce využívají 57,9 % sušiny a 43 % vlákniny. Úroveň trávení proteinů je u obou druhů zhruba stejná, zatímco využívání glycidů je u ovcí intenzivnější (70,5 %) než u hus (56,6 %). Nápadný rozdíl v procesech digestce je patrný také při porovnávání doby průchodu krmiva zažívacím traktem, tj. u ovcí 52,2 hodin a u hus 1,3 hodiny. Na první pohled je zřejmé, že u hus ve srovnání s polygastrickými a zřejmě i monogastrickými savci býložravci, tj. bez významnější účasti mikrobiální flóry, je využitelnost objemného krmiva méně účinná. Z uvedených údajů současně vyplývá, že husa je schopna konzumace značného množství zeleného krmiva. Podle údajů, které uvádí Bielinski (1982), může denní spotřeba na pastvě dosahovat až 2–3 kg, tzn., že na 1 ha středně kvalitní pastvy lze chovat 150 hus. Pro konfrontaci s těmito závěry lze ještě uvést odhad

našich autorů (Habovštiak, Chyboň, 1980), kteří uvádějí, že při odchovu hus na pastvě odpovídá 1 kg přírůstků spotřeba 50 až 80 kg zelené píce.

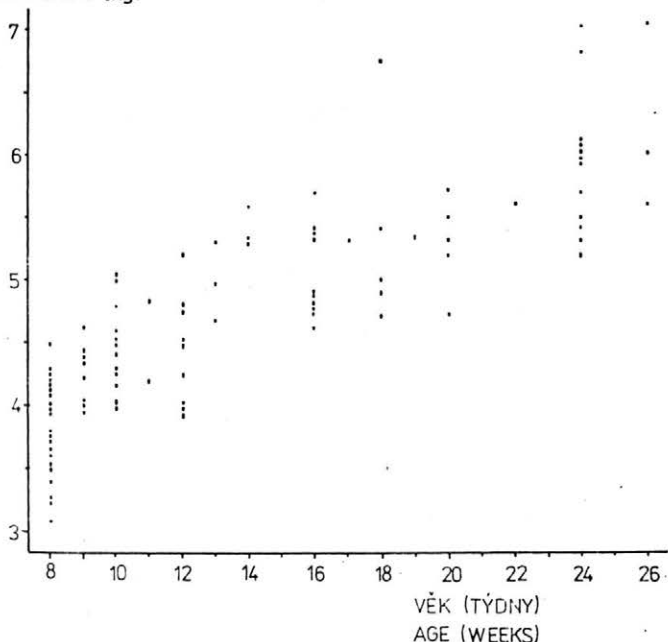
S ohledem na fyziologické zvláštnosti hus je možné uplatňovat několik systémů výkrmu. Např. v našich podmínkách jsou podle autora Lengyel (1987) uvažovány tyto varianty technologických postupů:

- Intenzivní výkrm do první jatečné zralosti v osmi týdnech věku.
- Polointenzivní výkrm s obdobím méně náročné výživy (omezená směs + objemné krmivo) zhruba od sedmi týdnů věku, s podškubem a následujícím intenzivním dokrmem v průběhu tří až čtyř týdnů, tj. do věku 16 až 17 týdnů.
- Kombinovaný intenzivní a polointenzivní výkrm, při kterém jsou zvířata v období 56 až 60 dnů tříděna, vyhovující (> 4 kg) jsou porážena a u zbývajících je uplatněn předchozí postup.
- Výkrm hus na produkci jater, který zahrnuje předvýkrm včetně období zkrmování objemného krmiva ve věku 4 až 11 týdnů, přípravné období (11. až 13. týden) a vlastní nucený dokrm v průběhu 21 až 30 dní.

Při souhrnném hodnocení optimálního porážkového období Stevensonová (1985) poznamenává, že v Evropě je často uplatňován výkrm do osmi až devíti týdnů věku, zatímco v USA jsou husy v souladu s přepeřováním vykrmovány do věku 16 nebo 20 týdnů.

V kontextu s problematikou nízké reprodukce a ve spojitosti s vysokými náklady na chov rodičů bývá kritickým místem méně uspokojivá jatečná hodnota hus ve věku osmi týdnů a na druhé straně progresivní vzestup spotřeby krmiva na jednotku přírůstků, zejména v pokročilejším období růstu (Bielinski et al., 1983; Veselský, 1985). Zdá se tedy, že další úsilí šlechtění, fyziologie výživy a reprodukce může být orientováno jednak ve směru tlaku na zvýšení počtu, popř. sumární hmotnosti vykrmeného potomstva na matku a ranosti výkrmu brojlerových hus, jednak ve směru racionálního dotváření prodlouženého výkrmu s vloženým časovým úsekem, kdy je využita přirozená schopnost hus ke konzumaci objemného krmiva. Samozřejmě volba porážkového období je limitována přepeřováním. První zralost peří je zhruba mezi 9. až 10. týdnem věku, druhé období následuje po šesti až sedmi týdnech a další opět za šest až sedm týdnů, čímž lze z jedné husy získat 40 g prachového a 235 g měkkého peří (Bielinska, 1982).

ŽIVÁ HMOTNOST (kg)  
LIVE WEIGHT (kg)



1. Hmotnost hus podle údajů literatury — The weight of geese according to literary data



Podobně jako u jiných druhů hospodářských zvířat a drůbeže také u hus budou v šlechtitelských záměrech a v bioekonomických úvahách užitečným podkladem informace o průběhu a obecnějších parametrech růstu. Z dosavadní literatury můžeme čerpat pouze údaje o průběžném vážení hus, hmotnosti při porážce, popř. průměrných absolutních nebo relativních přírůstcích, zjišťovaných u různých plemen nebo hybridních kombinací a při odlišné technologii chovu. Z grafického znázornění (obr. 1) průměrné hmotnosti (společně obě pohlaví a bez údajů nuceného dokrmu) z dostupných publikací z let 1976 až 1987 je patrný značný rozsah hodnot v rámci jednotlivých věkových kategorií (Hudský et al., 1976; Bielinska et al., 1978; Gergel, Veselský, 1978; Puchajda, 1979; Fortin et al., 1983; Wegner, Torges, 1984; Veselský, 1985; Hrouz, 1987).

Předmětem sledování je konstrukce růstové křivky u hus pomocí čtyřparametrové Richardsovy funkce, včetně vyjádření rychlosti dospívání ( $u_i$ ).

## MATERIÁL A METODA

V pokusu byla použita housata populace vzniklé křížením otcovské linie dovezené v roce 1981 z Maďarska a mateřské syntetické linie vytvořené zušlechťovacími kříženími české a italské husy, původem ze Státního rybářství, o. p., České Budějovice. Do věku čtyř týdnů byla zkrmována směs VH 1 (241 g N-látek, 9,3 MJ ME/1 kg), dále v průběhu čtvrtého až devátého týdne směs VH 2 (171 g N-látek, 11,3 MJ ME/1 kg) a ve zbývajícím období, tj. do 26 týdnů věku, směs KCH 1 (102 g N-látek, 11,1 MJ ME/1 kg). Krmivo a napájení byly poskytovány *ad libitum* s přidáváním zelené píce. Do konce sledovaného období bylo hodnoceno devět jedinců každého pohlaví. Pro konstrukci křivky byla zvířata do věku 70 dní vážena v týdenních intervalech a v dalším období po 14 dnech.

K popisu průběhu růstu byla použita Richardsova funkce:

$$y_t = A(1 \pm be^{-kt}) - \frac{1}{n}$$

kde:  $y_t$  — živá hmotnost (g) v čase  $t$  (dny)

$A$  — asymptotická hmotnost při  $t \rightarrow \infty$ , která je považována za hodnotu finální hmotnosti v dospělosti

$b$  — integrační konstanta

$e$  — základ přirozených logaritmů

$k$  — rychlost lineární změny logaritmické funkce hmotnosti za jednotku času (index ranosti růstu)

$n$  — tvarový parametr, který determinuje polohu inflexního bodu

Odhady parametrů byly stanoveny na počítači SP.EC 1040. K výpočtu byla použita iterativní metoda nejmenších čtverců. Pro každou individuální teoretickou křivku byl stanoven koeficient determinace ( $R^2$ ), který vyjadřuje její shodu s reálným průběhem růstu. Z parametrů funkce byly pro každého jedince odvozeny další veličiny, tj. živá hmotnost ( $y^*$ ) a věk ( $t^*$ ) při dosažení inflexního bodu. Mimoto byla vypočítána průměrná absolutní rychlost růstu ( $v$ ), vyjádřená v g/den, a maximální absolutní rychlost růstu ( $v^*$ ) v g/den při dosažení  $t^*$  (K nížetová et al., 1935). Vedle toho připojujeme hodnoty indexu ranosti dospívání ( $u_i$ ), vyjádřené podílem živé hmotnosti dosažené v libovolném čase, vzhledem k asymptotické hmotnosti (100 g/A).

## VÝSLEDKY A DISKUSE

Ze srovnání hodnot reálné a teoreticky odvozené hmotnosti (tab. I) je patrné, že u převážné většiny věkových kategorií je dosaženo značného stupně shody reálné a teoreticky odvozené hmotnosti ( $y_i$ ) a navíc procentuální odchylky z hlediska znaménka (+/−) alternují, tj. nevykazují pravidelnější tendenci odlišného průběhu. Vhodnost Richardsovy funkce k popisu růstu hus potvrzují vysoké hodnoty koeficientů determinace ( $R^2 = 0,9958; 0,9962$ ). Na druhé straně nelze přehlížet vý-

I. Reálné a odvozené hodnoty hmotnosti (g) — The real and derived values of weight (g)

| Věk<br>(týdny) <sup>1</sup> | ♂♂ <i>n</i> = 9                  |                                     |                              | ♀♀ <i>n</i> = 9               |                               |                     |
|-----------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------|
|                             | reálná <sup>2</sup><br>$\bar{x}$ | odhadnutá <sup>3</sup><br>$\bar{x}$ | odchylka <sup>4</sup><br>(%) | reálná<br>$\bar{x}$           | odhadnutá<br>$\bar{x}$        | odchylka<br>(%)     |
|                             | <i>s<sub>x</sub></i> <i>v</i>    | <i>s<sub>x</sub></i> <i>v</i>       |                              | <i>s<sub>x</sub></i> <i>v</i> | <i>s<sub>x</sub></i> <i>v</i> |                     |
| 0                           | 106,2<br>1,35    3,8             | 53,9<br>7,82    43,5                | −49,2 <sup>++</sup>          | 104,1<br>1,59    4,6          | 65,4<br>7,66    35,1          | −37,2 <sup>++</sup> |
| 2                           | 791,1<br>26,02    9,9            | 630,5<br>33,79    16,1              | −20,3 <sup>++</sup>          | 640,6<br>29,99    14,0        | 545,4<br>22,04    12,1        | −14,9 <sup>+</sup>  |
| 4                           | 2039,4<br>53,26    7,8           | 1961,8<br>56,97    8,7              | − 3,8                        | 1704,4<br>44,77    7,9        | 1622,1<br>55,82    10,3       | − 4,8               |
| 6                           | 3298,3<br>72,11    6,6           | 3387,3<br>60,47    5,4              | + 2,7                        | 2717,2<br>66,97    7,4        | 2769,5<br>72,10    7,8        | + 1,9               |
| 8                           | 4203,9<br>83,64    6,0           | 4397,4<br>81,18    5,5              | + 4,6                        | 3476,1<br>75,06    6,5        | 3566,8<br>78,52    6,6        | + 2,6               |
| 10                          | 4963,3<br>90,15    5,4           | 4978,8<br>101,91    6,1             | + 0,3                        | 4039,4<br>78,04    5,8        | 4009,6<br>79,80    6,0        | − 0,7               |
| 12                          | 5181,7<br>104,69    6,1          | 5283,8<br>116,70    6,6             | + 2,0                        | 4091,7<br>58,68    4,3        | 4196,1<br>73,33    5,2        | + 2,6               |
| 14                          | 5450,6<br>131,65    7,2          | 5483,2<br>125,36    7,0             | − 0,2                        | 4222,8<br>67,21    4,8        | 4326,4<br>72,92    5,1        | + 2,5               |
| 16                          | 5575,0<br>166,96    9,0          | 5516,5<br>132,30    7,2             | − 1,0                        | 4355,0<br>84,50    5,8        | 4389,4<br>79,94    5,5        | + 0,8               |
| 18                          | 5565,5<br>133,29    7,2          | 5554,5<br>135,84    7,3             | − 0,2                        | 4472,2<br>92,68    6,2        | 4413,5<br>80,18    5,5        | − 1,3               |

+ průkazný rozdíl  $P < 0,05$  — significant difference  $P < 0.05$

++ vysoce průkazný rozdíl  $P < 0,01$  — highly significant difference  $P < 0.01$

<sup>1</sup>age (weeks), <sup>2</sup>real, <sup>3</sup>estimated, <sup>4</sup>deviation

razné odchylky odhadnutých hodnot hmotnosti v období po vylíhnutí a v prvních fázích postnatálního vývoje, kdy ve shodě s pozorováním u jiných druhů Richardsova funkce průběh růstu podhodnocuje. Zdá se, že prvořadá příčina tkví v iterativní proceduře, tj. vzhledem k pokročílejším stadiím absolutně nízké, avšak relativně vysoké odchylky. Mimoto se ukazuje, že podhodnocené údaje hmotnosti a existence diferencí mezi reálnými a odvozenými hodnotami se projevují výrazněji u druhů s vysokým stupněm sigmoidního zakřivení. Lze ještě dodat, že u housat,

## II. Parametry růstových křivek — The parameters of growth curves

| Pohlaví <sup>1</sup> | Parametr <sup>2</sup>       |              |            |         |                                 |                |                  |
|----------------------|-----------------------------|--------------|------------|---------|---------------------------------|----------------|------------------|
|                      | $t^*$<br>(dny) <sup>3</sup> | $y^*$<br>(g) | $A$<br>(g) | $y^*/A$ | $k$<br>(ln Ø/den <sup>4</sup> ) | $v$<br>(g/den) | $v^*$<br>(g/den) |
| ♂♂                   | $\bar{x}$                   | 28,6         | 2046       | 5629    | 0,363                           | 0,0537         | 75,1             |
|                      | $s_{\bar{x}}$               | 1,3          | 95,9       | 134,6   | 0,0136                          | 0,00306        | 2,29             |
|                      | $v$                         | 13,8         | 14,1       | 7,2     | 11,2                            | 17,1           | 9,2              |
| ♀♀                   | $\bar{x}$                   | 28,8         | 1691       | 4436    | 0,382                           | 0,0565         | 59,8             |
|                      | $s_{\bar{x}}$               | 0,9          | 53,8       | 80,5    | 0,0111                          | 0,00249        | 1,70             |
|                      | $v$                         | 9,6          | 9,6        | 5,4     | 8,7                             | 13,2           | 8,5              |

<sup>1</sup>sex, <sup>2</sup>parameter, <sup>3</sup>days, <sup>4</sup>day

podobně jako u jiných druhů drůbeže, je hmotnost po vylíhnutí ve vysoké korelaci s velikostí vejce. V dalších fázích vývoje jsou tyto vlivy matroklinní povahy eliminovány procesy kompenzačního růstu (Kříž et al., 1977; Lazar et al., 1981).

Charakteristickým rysem postnatálního vývoje kachen a hus ve srovnání se zástupci hrabavé drůbeže je vysoká intenzita růstu a ranost dospívání. V této souvislosti někteří autoři (Šatava, 1971; Saljev, 1975) poznamenávají, že housata v průběhu osmi týdnů dosahují 40 až 50krát vyšší hmotnosti ve srovnání s hmotností po vylíhnutí. Podle našich výsledků (tab. II, obr. 2) vysokou intenzitu růstu hus potvrzují hodnoty parametrů ranosti ( $k$ ) a průměrné nebo maximální rychlosti růstu ( $v$ ,  $v^*$ ), přičemž spolehlivým indikátorem je zřejmě také časné dosažení inflexního bodu křivky, tj. ve věku 28 až 29 dní. Teoretický průběh křivky hus střeoevropského původu je tedy v souladu s údaji, z nichž je patrné, že maximální absolutní přírůstky jsou dosahovány zhruba ve věku

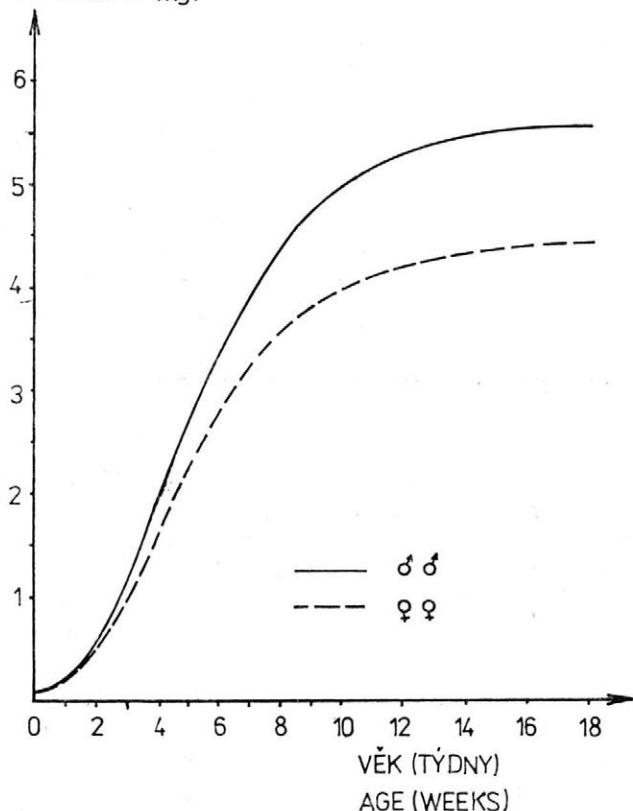
III. Hodnoty ranosti dospívání ( $u_i$ ) a poměr hmotnosti pohlaví ( $\delta/\varphi$ ) — The values of the degree of maturity ( $u_i$ ) and the weight ratio in the two sexes ( $\delta/\varphi$ )

| Věk (týdny) <sup>1</sup> | $u_i$ |       | $\delta/\varphi$ |
|--------------------------|-------|-------|------------------|
|                          | ♂♂    | ♀♀    |                  |
| 0                        | 1,89  | 2,35  | 1,01             |
| 2                        | 14,05 | 14,44 | 1,23             |
| 4                        | 36,23 | 38,42 | 1,19             |
| 6                        | 58,59 | 61,25 | 1,19             |
| 8                        | 74,68 | 78,36 | 1,17             |
| 10                       | 88,17 | 91,06 | 1,22             |
| 12                       | 92,05 | 92,24 | 1,26             |
| 14                       | 96,83 | 95,19 | 1,28             |
| 16                       | 99,04 | 98,17 | 1,22             |

<sup>1</sup>age (weeks)

ŽIVÁ HMOTNOST(kg)  
LIVE WEIGHT (kg)

2. Růstové křivky hus  
— The growth curves  
of geese



čtyř týdnů (Mišíková, 1981; Lilja, 1981; Hrouz, 1983; Veselský, 1985 aj.). Z tvaru křivky ( $y^*/A = 0,363; 0,382$ ) vyplývá, že z jednodušších tříparametrových rovnic by k popisu růstu hus byla vhodná Gompertzova funkce.

Lze usuzovat, že z praktického hlediska jsou významné údaje týkající se ranosti dospívání (tab. III), z nichž vyplývá, že více než 95 % asymptotické (finální) hmotnosti je dosaženo již ve věku 14 týdnů. Tyto výsledky, zřejmě s ohledem na rozdílný původ materiálu, pravděpodobnost odlišné technologie chovu a zejména odhad dospělé hmotnosti, nejsou v souladu se závěry autorů Jevne a Shoffner (1984), kteří uvádějí, že husy dosahují 75 až 80 % dospělé hmotnosti teprve ve věku 16 týdnů. Výsledky stupně dospívání z hlediska dynamiky dosahování finální hmotnosti (tab. III) a grafického znázornění průběhu růstu (obr. 2) také snadno vysvětlují progresivní vzestup spotřeby krmiva zhruba v období od devátého až desátého týdne věku (Schneider, 1978; Jeroch, Schubert, 1979; Veselský, 1985). Následkem intenzivního růstu, postupného zvyšování záchovných požadavků a výrazného stupně sigmoidního zakřivení ve spojitosti s výrazným poklesem denních přírůstků by intenzivní výkrm zhruba nad období devátého týdne věku zřejmě nebyl efektivní. Současně je však třeba zdůraznit, že ve zbývající frakci přírůstků, tj. v rozmezí asi 9. až 12. týdne, dochází u hus

následkem projevů zákonitostí nerovnoměrného růstu k významnému zvýšení podílu hrudního svalstva (K ní ž e t o v á et al., 1974; P u c h a j d a, 1979; K o č í, 1981; H r o u z, 1982 aj.). To znamená, že při zvýšeném požadavku na zlepšení jatečné hodnoty hus bude nezbytné uplatnit některý ze systémů prodlouženého polointenzivního výkrmu.

Zvláštnosti růstu vodní drůbeže, zejména hus, jsou z evolučního hlediska posuzovány v sérii prací (L i l j a, 1981, 1983; L i l j a, K n u t t s o n, 1982; N i x e y, 1986). Autoři vycházejí z předpokladu, že vysoká intenzita a ranost růstu hus je adaptační strategií druhu k podmínkám krátkého severského léta. To znamená, že u divoké husy musí být růst a vývoj mláďat ukončen v období migrace na jih. Při porovnávání druhů je husa extrémní pozitivní deviací z hlediska vztahu mezi dospělou živou hmotností a časem jejího dosažení. Autoři dále poukazují na skutečnost, že charakteristickým rysem druhů s vysokou intenzitou růstu je raný vývin „zásobujících“ orgánů [zažívací trakt, játra, oběhový systém] a naopak pozdní vývoj „spotřebitelských“ orgánů, zejména svalstva hrudníku. Podle našeho názoru je toto pojetí nerovnoměrného růstu orgánových soustav u hus příliš zjednodušené.

S ohledem na početně omezený materiál nemůžeme zevrubněji posoudit mezipohlavní rozdíly. Lze jen poznamenat, že difference ve prospěch houserů jsou vysoce průkazné ( $P < 0,01$ ) v hmotnosti při dosažení inflexního bodu, asymptotě a v parametrech rychlosti růstu. Hodnoty poměru hmotnosti houserů a husiček ve věku 2 až 16 týdnů nacházíme v rozsahu 1,19 až 1,28 (tab. III). Ze srovnání nejvýznamnějších plemen hus v dospělosti (S t a š k o a kol., 1976) vyplývá, že hodnoty tohoto poměru se značně liší (1,16 až 1,40). Odlišné může být také období projevu pohlavního dimorfismu v hmotnosti, tj. podle jednotlivých autorů v rozmezí dvou až šesti týdnů (M i č e k et al., 1979; S t e v e n s o n o v á, 1985 aj.). Průvodním rysem mezipohlavních rozdílů v intenzitě růstu jsou také významné difference ve spotřebě krmiva na jednotku přírůstku (Š p a č e k et al., 1978). Příčiny pohlavního dimorfismu v hmotnosti u hus (vazba některých faktorů růstu na pohlaví, interakce genotyp X pohlaví) nejsou dosud vyjasněny.

Je samozřejmé, že změny hmotnosti hus při nuceném výkrmu zaměřeném na produkci jater, současně s výrazným zvyšováním podílu tuků nelze považovat za pravý růst. Tendenci těchto změn bude lineární vzestup živé hmotnosti, charakteristický zvýšenou individuální variabilitou (R o u v i e r et al., 1982).

## Literatura

- BIELINSKA, K.: Podskubywanie zwieksza oplacalność chowu gesi. *Drobiarstwo*, 30, 1982, s. 13.
- BIELINSKA, K. — ZNANIECKA, G. — BIELINSKI, K. — PAKULSKA, E. — KASZYNSKI, J.: Wartosc konsumcyjna brojlerów gesich ubijanych w różnym wieku. *Rocz. Nauk roln.*, 99, 1978, s. 77.
- BIELINSKI, K.: Pastwiskowy wychów gesi przeznaczonych na tusz. *Drobiarstwo*, 30, 1982, s. 9.
- BIELINSKI, K. — BIELINSKA, K. — SKARZYNSKI, L. — TRACZYKIEWICZ, K.: Wplyw wieku na produkcyjność, uzytkowosc rzezna oraz jakosc miesa i tluszu gesi, tzw. owsianych. *Rocz. Nauk zootechn.*, 10, 1983, s. 21.
- COWAN, P. J.: The goose: An efficient converter of grass? *Wld's Poult. Sci. J.*, 36, 1980, s. 112.

- FORTIN, A. — GRUNDER, A. A. — CHAMBERS, J. R. — HAMILTON, R. M.: Live and carcass characteristics of four strains of male and female geese slaughtered at 173, 180 and 194 days of age. *Poult. Sci.*, 62, 1983, s. 1217.
- GERGEL, J. — VESELSKÝ, A.: Intenzita růstu u různých kombinací hus. *Čs. Rybníkářství*, 3, 1978, s. 24.
- HABOVŠTIK, J. — CHYBOŇ, M.: Skúsenosti s odchovom husí na intenzívnych pasienkoch v horských oblastiach. *Náš Chov (Praha)*, 40, 1980, s. 325.
- HOLLISTER, A. G. — NAKAUE, H. S. — ARSCOTT, G. H.: Studies with confinement reared goslings. 1. Effect of feeding high levels of dehydrated alfalfa and Kentucky bluegrass to growing goslings. *Poult. Sci.*, 63, 1984, s. 532.
- HROUZ, J.: Zhodnocení skladby jatečného těla hus a zmasilosti prsní části. *Acta Univ. agric. (Brno)*, 30, 1982, s. 211.
- HROUZ, J.: An analysis of the growth rate values in goslings during postnatal life. In: 5th Int. Symp. Actual Problems of Avian Genetics, Piešťany, 1983.
- HROUZ, J.: The growth analysis of body components of the young geese. In: 7th Int. Symp. Actual Problems of Avian Genetics, Smolenice, 1987, s. 135.
- HUDSKÝ, Z. — LAUTNER, V. — MACHÁLEK, E.: Carcass evaluation of broiler geese. *Proc. Int. Congr. Actual Problems in Large Scale Production of Geese*, Bratislava, 1976, s. 10.
- JEROCH, H. — SCHUBERT, R.: Effect of age of young fattening geese on fattening characters, carcass composition, meat production and nutrient content of the meat. *Anim. Breed. Abstr.*, 47 (1987), 1979, s. 104.
- JEVNE, R. L. — SHOFFNER, R. N.: The effect of diminishing dietary sequence on growth of Emden goslings. *Poult. Sci. (Suppl.)*, 63, 1984, s. 124.
- KNÍŽETOVÁ, H. — KNÍŽE, B. — PHAM DUC TIEN: Růst hlavních komplexů kosterního svalstva. *Živoč. Výr.*, 19, 1974, č. 8, s. 615-620.
- KNÍŽETOVÁ, H. — KNÍŽE, B. — HYÁNEK, J. — HÁJKOVÁ, H. — KRÍŽOVÁ, J.: Analýza růstových křivek u kontrastních linií a F<sub>1</sub> hybridních kombinací kuřat. *Živoč. Výr.*, 30, 1985, č. 12, s. 1067-1075.
- KOČÍ, E.: Quality and quantity of goose meat as influenced by age and sex. In: 26. Int. Geflügelvortragstagung. Probl. der Zucht, Reprod. und Produkt. von Wassergeflügel, Leipzig, 1981.
- KRÍŽ, L. — ŠPAČEK, F. — LAZAR, V. — MUDRÁK, O.: Vliv hmotnosti násadových vajec na vývin hmotnostních ukazatelů u housat. *Acta Univ. agric. (Brno)*, 25, 1977, s. 173.
- LAZAR, V. — ŠPAČEK, F. — KRÍŽ, L. — VOLF, J.: Závislost hmotnosti brojlerových housat na velikosti násadových vajec. *Acta Univ. agric. (Brno)*, 29, 1981, s. 267.
- LENGYEL, A.: Technologicko-chovateľské postupy odchovu, chovu a výkrmu husí. In: HERZ a kol.: Technologicko-chovateľské postupy odchovu, chovu a liahnutia hydiny. Bratislava, Príroda 1987.
- LILJA, C.: Postnatal growth and organ development in the goose. *Growth*, 45, 1981, s. 329.
- LILJA, C.: A comparative study of postnatal growth and organ development in some species of birds. *Growth*, 47, 1983, s. 317.
- LILJA, C. — KNUTSSON, P. G.: Growth and organ development in turkeys and geese. In: 2nd World Congr. Genet. Appl. to Livestock Prod., Madrid, 1982, s. 439.
- MÍČEK, L. — STAŠKO, J. — KUN, S. — MÍČEKOVÁ, I. — LENGYEL, A.: Study of growth of geese. In: Int. Conf. Breeding and Geese Prod., Torun, 1976, s. 128.
- MÍŠÍKOVÁ, E.: Jatková kvalita a nutritivna hodnota husí rôznych plemenných kombinácií. [Kandidátská disertačná práca.] Ivanka pri Dunaji 1981. — Výskumný ústav chovu a šľachtenia hydiny.
- NIXEY, C.: A comparison of growth and fat deposition of commercial avian species. In: 7th Europ. Poult. Conf., Vol. 2, 1986, Paris, s. 671.
- PETROVSKÁ, E. — ŠPAČEK, F. — LAZAR, V. — SOUTOROVÁ, J.: Vliv rostlinných úsůšků na produkční ukazatele hus. *Živoč. Výr.*, 26, 1981, č. 12, s. 903-911.
- PUCHAJDA, H.: The comparison of some breeds and varieties of geese up to 24th week of life on the basis of postslaughter evaluation of carcass and meat. In: Int. Conf. Breeding and Geese Production, Torun, 1979, s. 159.



ROUVIER, R. — VRILLON, A. — ROUSSELOT-PAILLEY, D. — LARRUE, P.: Étude de quelques facteurs de variation du poids à deux mois et des performances de pregavage et de gavage d'oies Landoises en station. Ann. Génét. Sélec. anim., 14, 1982, s. 381.

SALYEV, P.: Ways of increasing goose meat production in USSR. Wld's Poult. Sci. J., 31, 1975, s. 276.

STAŠKO, J. a kol.: Chov husí a kačic. Bratislava, Príroda 1976.

STEVENSON, M. H.: Effects of diets of varying energy concentration of geese. Brit. Poult. Sci., 26, 1985, s. 493.

SATAVA, M.: Produkce masa. In: ROUS, J. a kol.: Chov drůbeže. Praha, SZN 1971.

ŠPAČEK, F. — LAZAR, V. — KRÍŽ, L. — KRÁPEK, L. — PAVLÍČEK, J.: Oddělený výkrm housat podle pohlaví. Acta Univ. agric. (Brno), 26, 1978, s. 147.

VESELSKÝ, A.: Stanovení růstových křivek různých linií hus ve vztahu ke konverzi krmiva v podmínkách OZ Státní rybářství Hluboká nad Vltavou. [Závěrečná práce.] Brno, VŠZ 1985.

WEGNER, R. M. — TORGES, H. G.: Gänsemastversuche Leistung und Schlachtkörper Zusammensetzung nach 2 verschieden langen Masperioden. In: 17th World's Poultry Conf. Exhib., Helsinki, 1984, s. 340.

Došlo dne 18. 8. 1987

КНИЖЕ, Б. — КНИЖЕТОВА, Г. — ГЫАНЕК, Я. — ГАЙКОВА, Г. — ОПЛТ, Й. (Научно-исследовательский институт животноводства, Прага-Угржинец; Министерство сельского хозяйства и продовольствия, Прага): Кривые роста у гусей. Živoč. Vyr., 33, 1988 (3) : 253-262.

К описанию роста гусей была применена четырехпараметровая Ричардсова функция. С исключением самого раннего периода после вылупления, когда теоретические величины живого веса являются значительно подцененными. Функция описывает течение роста очень достоверно. Инфлексной точки кривой было достигнуто в возрасте 28—29 дней и 95% асимптотической массы в 14 недель. Значения средней скорости роста более высокие у гусаков (75 г/день) чем у гусынь (59,8 г/день). Течение роста гусей с высокой степенью изгиба в возрасте восьми — девяти недель объясняет значительное повышение потребления корма на единицу прироста.

гуси; кривые роста; ранний рост

KNÍŽE, B. — KNÍŽETOVÁ, H. — HYÁNEK, J. — HÁJKOVÁ, H. — OPLT, J. (Research Institute of Animal Production, Praha-Uhřetěves; Ministry of Agriculture and Food, Praha): The Growth Curves of Geese. Živoč. Vyr., 33, 1988 (3) : 253-262.

The four-parameter Richards function was used for describing the growth of geese. Except for the earliest period after hatching when the derived values of live weight are considerably underestimated, the growth pattern is described very reliably by the Richards function. The inflection point of the curve is reached at the age of 28—29 days and a 95% asymptotic weight was reached at the age of 14 weeks. The values of the average growth rate of the ganders (75 g/day) are higher than those of the females (59.8 g/day). The growth pattern of the geese exhibiting a marked bend of the curve at the age of eight to nine weeks provides data by which the high increase of feed consumption per unit of gain can be explained.

geese; growth curves; earliness of growth

KNÍŽE, B. — KNÍŽETOVÁ, H. — HYÁNEK, J. — HÁJKOVÁ, H. — OPLT, J. (Forschungsinstitut für Tierzucht, Praha-Uhřetěves; Ministerium für Landwirtschaft und Ernährung, Praha): Wachstumskurven bei Gänsen. Živoč. Vyr., 33, 1988 (3) : 253-262.

Zur Darstellung des Wachstums bei Gänsen wurde die Richards-Vierparameter-

funktion appliziert. Abgesehen vom Zeitraum unmittelbar nach dem Schlupf, wo die abgeleiteten Werte der Lebendmasse beträchtlich unterbewertet waren, gibt die Funktion den Wachstumsverlauf sehr verlässlich wieder. Der Wendepunkt der Kurve wurde im Alter von 28 bis 29 Tagen und die 95 % der asymptotischen Masse in 14 Wochen des Alters erreicht. Die Werte der mittleren Wachstumsgeschwindigkeit liegen bei den Gantern höher (75 g/Tag) als bei den weiblichen Gänsen (59,8 g/Tag). Der markante Anstieg des Futterverbrauchs je Zunahmeeinheit im Alter von acht bis neun Wochen ist durch den Verlauf der Wachstumskurve mit einem hohen Krümmungsgrad zu diesem Zeitpunkt zu erklären.

Gänse; Wachstumskurven; Wachstumsgeschwindigkeit

---

*Adresy autorů:*

Dr. Bohumír Kníže, CSc., RNDr. Helena Knížetová, RNDr. Jaromír Hyánek, CSc., Výzkumný ústav živočišné výroby, 104 00 Praha 10 - Uhřetěves  
RNDr. Helena Hájková, Přírodovědecká fakulta UK, Viničná 7, 128 44 Praha 2  
Ing. Jaroslav Oplít, Ministerstvo zemědělství a výživy, Těšnov 65, 110 01 Praha 1

---

J. Baumgartner, J. Šaulič

BAUMGARTNER, J. — ŠAULIČ, J. (Výskumný ústav hydinnárstva, Ivanka pri Dunaji): *Vplyv UV žiarenia na liahnivosť morčiat*. Živoč. Výr., 33, 1988 (3) : 263-269.

Sledovali sme vplyv ultrafialového ožarovania násadových vajec moriek materskej línie Iv-f z chovu Výskumného ústavu hydinnárstva Ivanka pri Dunaji na ukazovatele liahnivosti. Celkove sme preinkubovali v štyroch pokusných a jednej kontrolnej skupine 19 740 vajec. Dávky ožarovania boli 0, 12, 15, a 18 W.min/m<sup>2</sup>. Rozdiely v oplodnenosti, liahnivosti z naložených vajec i oplodnených vajec neboli štatisticky preukazné. Oplodnenosť v jednotlivých skupinách bola 88,3; 88,0; 88,7; 87,8 a 89,0 %. Liahnivosť z oplodnených vajec bola 84,8; 83,6; 85,2; 84,9; 82,0 a 84,1 %. UV ožarovanie násadových vajec moriek malo priaznivý vplyv na zníženie embryonálnej mortality medzi 8. a 21. dňom inkubácie pri všetkých pokusných skupinách, rozdiely však neboli štatisticky preukazné. Na životaschopnosť do siedmeho dňa inkubácie a na počet vykluvaných morčiat malo UV žiarenie vajec prevažne negatívny vplyv, ktorý bol aj štatisticky významný ( $P < 0,05$ ).

UV žiarenie; násadové vajcia; morky; liahnivosť

Možnosť stimulácie liahnivosti násadových vajec hydiny cestou ich ožarovania ultrafialovými (UV) lúčmi tesne pred vložením do liahne sa zaoberali viacerí autori. Golub (1963) uvádza u ožarovných slepačích vajec zvýšenie liahnivosti o 2 až 3 %. Kodinec (1954) uvádza zvýšenie liahnivosti slepačích vajec o 8 až 18 %, Surovcev (1953) o 3 až 4 %. Na rozdiely pri zvýšení liahnivosti ožiarení slepačích vajec v závislosti od ročného obdobia poukazujú Haš a Ruml (1967), pričom najviac sa zvyšuje liahnivosť v zimných mesiacoch. Uvedení autori použili dávky 15 a 55 mEr.h.m<sup>-2</sup>. Niektorí autori doporučujú k ožarovaniu násadových vajec žiariče s krátkovlnným spektrom, pričom tvrdia, že krátkovlnné UV žiarenie lepšie prechádza škrupinou. Iní autori, napr. Meljukov (1964), uvádzajú, že najlepších výsledkov sa dosahuje pri ožarovaní dlhovlnným ultrafialovým žiarením. Szymkiewicz a Kuzma (1985) odporúčajú za účelom stimulácie liahnivosti ožarovať násadové vajcia mäsových typov sliepok dávkami od 14 do 45 W.min.m<sup>-2</sup>, za maximálnu považujú dávku 67,6 W.min.m<sup>-2</sup>.

Rozsiahle štúdium vplyvu UV žiarenia na vývoj kačacích embryí vykonal Wejher (1983), ktorý ožiaril celkove 54 000 násadových vajec rôznymi dávkami od 14 do 53 W.min.m<sup>-2</sup>. Kontrolná skupina nebola ožiarená. Liahnivosť kačiat z naložených vajec bola pri kontrole 70,9 % a priemer pokusných skupín bol 82,2 %. Za optimálnu dávku pre násadové kačacie vajcia považuje 23 až 28 W.min.m<sup>-2</sup>. Bed-

n a r c z y k (1984) pri UV ožarovaní násadových kačacích vajec dávkami 0, 20, 50, 150 a 300 W . min . m<sup>-2</sup> zistil zvýšenie liahnivosti vo všetkých pokusných skupinách od 70,8 % (kontrola) do 74,2 % (skupiny 50 a 300 W . min . m<sup>-2</sup>). Tiež uvádza, že UV žiarenie zvyšovalo úhyn embryí od tretieho dňa a znižovalo ho po 22. dni inkubácie.

Z literatúry nie sú známe účinky UV žiarenia na liahnivosť morčacích vajec. Z toho dôvodu sme považovali za potrebné overiť možnosť stimulácie násadových vajec ožarovaním UV aj u tohto druhu hydiny.

## MATERIÁL A METÓDA

Na pokus sme použili násadové vajcia moriek materskej línie Iv-f zo šľachtiteľskej stanice moriek Výskumného ústavu hydinárstva v Ivanke pri Dunaji. Vajcia pred nakladaním do liahne boli skladované v priemere 7 až 14 dní. Dezinfekcia násadových vajec sa vykonala ihneď po znesení a potom jeden deň pred naložením do liahne manganistanom draselným a formalínom. Vajcia pochádzali od zvierat vo veku 42 až 50 týždňov a boli pred naložením do liahne skladované 7, prípadne 14 dní. Vajcia sme pred ožiarením metódou náhodného výberu rozdelili do jednej kontrolnej a štyroch pokusných skupín, po 336 vajciach na skupinu, iba v jednej násade sme mali 252 vajec na skupinu. Celkove sme v 12 násadách v štyroch pokusných a jednej kontrolnej skupine preinkubovali 19 740 násadových vajec. Vajcia sme ožarovali v časovom rozpätí od 15. 1. 1987 do 2. 4. 1987. Vajcia uložené na liahňarenských lieskach sme ožiarili horským slnkom Javorina 2, výrobca Chirana Piešťany, zdrojom UV žiarenia bola vysokotlaková výbojka RVK 400 W, výrobca Tesla Holešovice. Žiarivá energie v oblasti žiarenia 315 až 400 nm (UV-A) bola 30 %, v oblasti 280 až 315 nm (UV-B) 36 % a v oblasti 200 až 280 nm (UV-C) 34 %. Vajcia sa ožarovali zo vzdialenosti 150 cm intenzitou 14 W/m<sup>2</sup> dávkami 0, 9, 12, 15 a 18 W . min/m<sup>2</sup> a po ožiarení sa ihneď vkladali do liahne BIOS Sedlčany a inkubovali podľa zaužívanej technológie. Sledovali sme mortalitu počas embryonálneho vývoja v obdobiach 0. až 7., 8. až 21. a 22. až 28. deň, oplodnenosť a liahnivosť z naložených a oplodnených vajec. Výsledky inkubácie sme štatisticky vyhodnotili dvojfaktorovou analýzou variancie bez opakovania za použitia Tukeyho testu pre neaditivitu (Graybill, 1961; Snedecor, Cochran, 1967), pričom sme zisťovali významnosť F-testu pre vplyv skupín a násad. Rozdiely medzi priemermi jednotlivých skupín (dávok) sme testovali Tukeyho testom (Weber, 1972).

## VÝSLEDKY

Súhrnné výsledky inkubácie násadových vajec moriek línie Iv-f za 12 násad podľa dávky ožiarenia uvádzame v tab. I. Z tabuľky vyplýva, že z celkového počtu 19 740 naložených vajec bolo 2300 vajec čistých (11,7 %) a 17 440 oplodnených (88,3 %). Odumretých embryí z počtu oplodnených vajec pri prvom presvietení (0. až 7. deň inkubácie) bolo 757 (4,3 %), pri druhom presvietení (8. až 21. deň) 521 (3,0 %). Počet nevykluvaných morčiat (22. až 28. deň) bol 1493, t. j. 8,6 %. Celková liahnivosť z naložených vajec bola 74,3 %, z oplodnených 84,1 %.

Zo štatistickej analýzy výsledkov vyplýva, že ultrafialové ožiarenie násadových vajec dávkami 9, 12, 15 a 18 W . min . m<sup>-2</sup> malo preukazný vplyv na počet odumretých embryí medzi 0. až 7. a 22. až 28. dňom veku. Rozdiely odumretých embryí z oplodnených vajec v percentách neboli preukazné. Rozdiely priemerov zisťované Tukeyho testom (tab. II) boli pri počte odumretých embryí vo veku 0 až 7 dní štatisticky preukazné medzi všetkými skupinami, okrem rozdielu medzi skupinami 18 a 15 W . min . m<sup>-2</sup> a medzi kontrolou a skupinou 9 W . min . m<sup>-2</sup>. Rozdiely prie-

I. Súhrnné výsledky inkubácie morčacích vajec línie IV-f za 12 násad, ktoré boli ožiarené rôznymi dávkami UV lúčov — Summarized results of the incubation of turkey eggs of the IV-f line for 12 setting batches, which received different doses of UV radiation

| Ukazovateľ <sup>1</sup>                              | Dávka ožiarenia vo W.min.m <sup>-2</sup> 14 |      |      |      |      |                             |                  |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------|------|------|------|-----------------------------|------------------|
|                                                      | 0                                           | 9    | 12   | 15   | 18   | spolu <sup>15</sup><br>0—18 | F-test           |
| Počet vajec v ks <sup>2</sup>                        |                                             |      |      |      |      |                             |                  |
| naložených <sup>3</sup>                              | 3948                                        | 3948 | 3948 | 3948 | 3948 | 19 740                      |                  |
| čistých <sup>4</sup>                                 | 462                                         | 472  | 448  | 483  | 435  | 2 300                       | 0,5              |
| oplodnených <sup>5</sup>                             | 3486                                        | 3476 | 3500 | 3465 | 3513 | 17 440                      | 0,5              |
| Odumreté embryá v ks <sup>6</sup>                    |                                             |      |      |      |      |                             |                  |
| 0. — 7. deň <sup>7</sup>                             | 138                                         | 135  | 148  | 169  | 167  | 757                         | 2,0 <sup>a</sup> |
| 8. — 21. deň                                         | 118                                         | 98   | 86   | 109  | 110  | 521                         | 1,1              |
| 22. — 28. deň                                        | 273                                         | 336  | 284  | 244  | 356  | 1 493                       | 2,4 <sup>a</sup> |
| Odumreté embryá z oplodnených vajec v % <sup>8</sup> |                                             |      |      |      |      |                             |                  |
| 0. — 7. deň                                          | 4,0                                         | 3,9  | 4,2  | 4,9  | 4,8  | 4,3                         | 1,3              |
| 8. — 21. deň                                         | 3,4                                         | 2,8  | 2,5  | 3,1  | 3,1  | 3,0                         | 0,7              |
| 22. — 28. deň                                        | 7,8                                         | 9,7  | 8,1  | 7,0  | 10,1 | 8,6                         | 1,9              |
| Celkový počet vyliahnutých morčiat v ks <sup>9</sup> | 2957                                        | 2907 | 2982 | 2943 | 2880 | 14 669                      | 0,3              |
| Opodnosenosť v % <sup>10</sup>                       | 88,3                                        | 88,0 | 88,7 | 87,8 | 89,0 | 88,3                        | 0,5              |
| Liahnivosť v % <sup>11</sup>                         |                                             |      |      |      |      |                             |                  |
| z naložených vajec <sup>12</sup>                     | 74,9                                        | 73,6 | 75,5 | 74,5 | 73,0 | 74,3                        | 0,1              |
| z opodnosených vajec <sup>13</sup>                   | 84,8                                        | 83,6 | 85,2 | 84,9 | 82,0 | 84,1                        | 0,5              |

<sup>a</sup>  $P < 0,05$

<sup>1</sup>parameter, <sup>2</sup>number of eggs, <sup>3</sup>set eggs, <sup>4</sup>unfertilized, <sup>5</sup>fertilized, <sup>6</sup>dead embryos (number), <sup>7</sup>day, <sup>8</sup>dead embryos out of fertilized eggs (%), <sup>9</sup>total number of hatched turkey chickens, <sup>10</sup>fertility (%), <sup>11</sup>hatching rate (%), <sup>12</sup>chickens hatched from set eggs, <sup>13</sup>from fertilized eggs, <sup>14</sup>irradiation doses in W.min/m<sup>2</sup>, <sup>15</sup>total

merov v počte odumretých embryí na 22. až 28. deň boli medzi všetkými skupinami štatisticky preukazné.

Pri hodnotení vplyvu UV žiarenia na embryonálnu mortalitu morčiat v percentách je možno konštatovať, že v období 0 až 7 dní s výnimkou dávky 9 W.min.m<sup>-2</sup> a v období 22 až 28 dní s výnimkou dávky 15 W.min.m<sup>-2</sup> bolo v pokusných skupinách zvýšené hynutie voči kontrole. Jednoznačne priaznivo, aj keď štatisticky nepreukazne, vplývalo UV ožiarenie násadových vajec na zníženie embryonálnej mortality v období do druhého presvietenia (8. až 21. deň inkubácie).

Opodnosenosť vajec sa pohybovala v rozmedzí od 88 % (dávka 9 W.min.m<sup>-2</sup>) do 89 % (dávka 18 W.min.m<sup>-2</sup>), rozdiely medzi skupi-

II. Preukaznosť rozdielov priemerov (dávky ožiarenia vo  $W \cdot \min \cdot m^{-2}$ ) zisťovaná Tukeyho testom. Priemery sú zoradené podľa veľkosti — Significance of the differences in the means (radiation doses in  $W \cdot \min \cdot m^{-2}$ ) determined by Tukey's test. The means are arranged by magnitude

| Odumreté embryá v ks <sup>1</sup> (0. — 7. deň <sup>2</sup> ) |                |                |             |             | Odumreté embryá v ks (22. — 28. deň) |             |                |             |                |
|---------------------------------------------------------------|----------------|----------------|-------------|-------------|--------------------------------------|-------------|----------------|-------------|----------------|
|                                                               | $\bar{x}_{18}$ | $\bar{x}_{12}$ | $\bar{x}_0$ | $\bar{x}_9$ |                                      | $\bar{x}_9$ | $\bar{x}_{12}$ | $\bar{x}_0$ | $\bar{x}_{15}$ |
| $\bar{x}_{15}$                                                | 2 ns           | 21             | 31          | 34          | $\bar{x}_{18}$                       | 20          | 74             | 83          | 112            |
| $\bar{x}_{18}$                                                |                | 19             | 29          | 32          | $\bar{x}_9$                          |             | 52             | 63          | 92             |
| $\bar{x}_{12}$                                                |                |                | 10          | 13          | $\bar{x}_{12}$                       |             |                | 11          | 40             |
| $\bar{x}_0$                                                   |                |                |             | 3 ns        | $\bar{x}_0$                          |             |                |             | 29             |
| $T_q(0,05; 11,44) = 4,82$                                     |                |                |             |             | $T_q(0,05; 11,44) = 4,38$            |             |                |             |                |

ns = rozdiel nepreukazný — nonsignificant difference

<sup>1</sup>number of dead embryos, <sup>2</sup>day

nami neboli štatisticky preukazné. Liahnivosť z naložených vajíčok sa pohybovala od 73 % (dávka 18  $W \cdot \min \cdot m^{-2}$ ) do 75,5 % (dávka 12  $W \cdot \min \cdot m^{-2}$ ). Liahnivosť z oplodnených vajíčok bola v rozmedzí 82 % (dávka 18  $W \cdot \min \cdot m^{-2}$ ) až 85,2 % (dávka 12  $W \cdot \min \cdot m^{-2}$ ), pričom rozdiely neboli ani pri tomto ukazovateli štatisticky preukazné.

Vplyv násad na výsledky liahnivosti morčacích vajíčok je uvedený v tab. II a III. Z tabuliek vyplýva, že násady mali vysokopreukazný vplyv predovšetkým na oplodnenosť vajíčok ( $F = 160,6$ ;  $P = 0,001$ ) a tým samozrejme aj na liahnivosť z naložených vajíčok ( $F = 56,3$  %;  $P = 0,001$ ). Vysokopreukazný vplyv násad bol aj na liahnivosť z oplodnených vajíčok, i keď v porovnaní s predošlými ukazovateľmi bol slabší ( $F = 9,3$ ;  $P = 0,001$ ). Pri pohľade na priebeh oplodnenosti vidíme, že v prvých dvoch násadách bola oplodnenosť vajíčok nízka, čo súvisí so silnými mrazmi v zimnom období, a od tretej, ale najmä od čtvrtrej násady bolo percento oplodnenosti prevažne už nad 95 %. Liahnivosť z oplodnených vajíčok mala obdobný, ale nie tak výrazný priebeh. Vplyv násad na čiastkové ukazovatele embryonálnej mortality bol podstatne nižší; najvyšší bol vplyv na percento nevykľuvaných morčiat ( $F = 4,9$ ;  $P = 0,001$ ).

## DISKUSIA

Pri porovnaní našich výsledkov so zisteniami iných autorov môžeme konštatovať, že sme nepotvrdili výsledky niektorých v úvode citovaných autorov, ktorí uvádzajú po ožiarení násadových slepačích vajíčok zvýšenie liahnivosti v rozpätí od 0 do 18 % (Kodinec, 1954), resp. od 4 do 10 % (Haš, Ruml, 1967) a u kačacích vajíčok až o 11 % (Wejher, 1983). Naše výsledky sa skôr približujú zisteniam autorov Golub (1963) a Szymkiewiczová, Kuzma (1985), ktorí uvádzajú zlepšenie liahnivosti slepačích vajíčok o 2 až 3 %. Čo sa týka veľkosti dávky, naše výsledky poukazujú na vyššiu citlivosť morčacích vajíčok na UV ožiarenie v porovnaní s kačacími, nakoľko Vejher (1983) uvádza zlepšenie liahnivosti kačacích vajíčok po ich ožiarení aj pri dávke 53  $W$ .



III. Súhrnné výsledky inkubácie morčacích vajec línie Iv-f ožiarených rôznymi dávkami UV-lúčov podľa jednotlivých násad — Summarized results of incubation of turkey eggs of the Iv-f line irradiated with different doses of UV radiation, according to the individual batches of set eggs

| Ukazovateľ <sup>1</sup>                              | Násada <sup>15</sup> |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | F-test             |
|------------------------------------------------------|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------------|
|                                                      | I                    | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI   | XII  |                    |
| Počet vajec v ks <sup>2</sup>                        |                      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                    |
| naložených <sup>3</sup>                              | 1680                 | 1680 | 1680 | 1680 | 1680 | 1680 | 1260 | 1680 | 1680 | 1680 | 1680 | 1680 |                    |
| čistých <sup>4</sup>                                 | 603                  | 680  | 320  | 80   | 62   | 56   | 51   | 65   | 94   | 86   | 98   | 105  | 162,1 <sup>c</sup> |
| oplodnených <sup>5</sup>                             | 1077                 | 1000 | 1360 | 1600 | 1618 | 1624 | 1209 | 1615 | 1586 | 1594 | 1582 | 1575 | 175,0 <sup>c</sup> |
| Odumreté embryá v ks <sup>6</sup>                    |                      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                    |
| 0. — 7. deň <sup>7</sup>                             | 72                   | 67   | 76   | 96   | 72   | 55   | 49   | 54   | 57   | 56   | 54   | 49   | 2,9 <sup>b</sup>   |
| 8. — 21. deň                                         | 40                   | 56   | 46   | 40   | 43   | 31   | 27   | 39   | 50   | 45   | 37   | 67   | 2,0 <sup>a</sup>   |
| 21. — 28. deň                                        | 135                  | 158  | 61   | 70   | 116  | 90   | 67   | 90   | 128  | 184  | 138  | 206  | 4,9 <sup>c</sup>   |
| Odumreté embryá z oplodnených vajec v % <sup>8</sup> |                      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                    |
| 0. — 7. deň                                          | 6,7                  | 6,7  | 5,6  | 6,0  | 4,4  | 3,4  | 4,1  | 3,3  | 3,6  | 3,5  | 3,4  | 3,1  | 5,4 <sup>c</sup>   |
| 8. — 21. deň                                         | 3,7                  | 5,6  | 3,4  | 2,5  | 2,7  | 1,9  | 2,2  | 2,4  | 3,2  | 2,8  | 2,3  | 4,3  | 3,6 <sup>c</sup>   |
| 21. — 28. deň                                        | 12,5                 | 15,8 | 4,5  | 4,4  | 7,2  | 5,5  | 5,5  | 5,6  | 8,1  | 11,5 | 8,7  | 13,1 | 6,7 <sup>c</sup>   |
| Celkový počet vyliahnutých morčiat v ks <sup>9</sup> | 830                  | 719  | 1177 | 1394 | 1378 | 1448 | 1066 | 1432 | 1351 | 1309 | 1353 | 1253 | 53,8 <sup>c</sup>  |
| z toho slabé v ks <sup>14</sup>                      | 37                   | 18   | 17   | 6    | 7    | 10   | 11   | 16   | —    | 4    | 8    | 1    |                    |
| Oplodnenosť v % <sup>10</sup>                        | 64,1                 | 59,5 | 81,0 | 95,2 | 96,3 | 96,7 | 96,0 | 96,1 | 94,4 | 94,4 | 94,2 | 93,8 | 160,6 <sup>c</sup> |
| Liahnivosť v % <sup>11</sup>                         |                      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                    |
| z naložených vajec <sup>12</sup>                     | 49,4                 | 42,8 | 70,1 | 83,0 | 82,6 | 86,2 | 84,6 | 85,2 | 80,4 | 77,9 | 80,5 | 74,6 | 56,3 <sup>c</sup>  |
| z oplodnených vajec <sup>13</sup>                    | 77,1                 | 71,9 | 86,5 | 87,1 | 85,7 | 89,2 | 88,2 | 88,7 | 85,2 | 82,1 | 85,5 | 79,6 | 9,3 <sup>c</sup>   |

<sup>a</sup>  $P < 0,05$     <sup>b</sup>  $P < 0,01$     <sup>c</sup>  $P < 0,001$

For 1 — 13 see Tab. I; <sup>14</sup>of this weak (number), <sup>15</sup>batch of set eggs

.min.m<sup>-2</sup> a Bednarczyk (1984) dokonca pri dávke 300 W.min.m<sup>-2</sup>.

Výsledky analýzy embryonálnej mortality nášho pokusu v jednotlivých obdobiach inkubácie korešpondujú so zisteniami, ktoré uvádza Bednarczyk (1984) pre obdobie prvého až siedmeho dňa inkubácie. Rozchádzajú sa však s jeho výsledkami pre obdobie od 8. do 21. dňa, kedy autor zistil v ožiarených skupinách vyššie percento uhynutých embryí, aj pre obdobie od 22. do 28. dňa, kedy autor zistil v protiklade s našimi výsledkami zníženú embryonálnu mortalitu.

Čo sa týka vysokopreukazného vplyvu násad na ukazovatele oplodnenosti a liahnivosti morčacích vajíčok, tento vplyv je možno pripísať klimatickým pomerom, a to predovšetkým vonkajšej teplote (najmä silné januárové mrazy) a dĺžke svetelného dňa.

## Literatúra

- BEDNARCZYK, M.: Wpływ promieni ultrafioletowych na rozwój embrionalny kaczek. Wyniki Prac Bad. Zakł. Hod. Drobiu, 10, 1984, s. 257-265.
- GOLUB, I. A.: Oborudovanie dla ultrafioletogo oblučeniya jajc. Pticevodstvo, 10, 1963.
- GRAYBILL, F. A.: An introduction to linear statistical models. Vol. 2. New York, McGraw Hill 1961, s. 324-332.
- HÁŠ, S. — RUML, M.: Ultrafialové záření v živočišné výrobě. Praha, SZN 1967, s. 78-79.
- KODINEC, G. A.: Vlijanije UF-oblučeniya na vyvodimost inkubacionnyh jajc i na kačestvo vyvedennyh cypljat. Pticevodstvo, 9, 1954.
- MELJUKOV, A. N.: Ultrafioletovoe oblučeniye životnyh. Moskva, 1964.
- SNEDECOR, C. W. — COCHRAN, W. G.: Statistical methods. 6th ed. Ames, Iowa, Iowa State Univ., 1967.
- SUROVCEV, V. N.: Oblučeniye inkubacionnyh jajc rtutnokvarcevoj lampoj. Pticevodstvo, 12, 1953.
- SZYMKIEWICZ, M. M. — KUZMA, M.: Ultraviolet irradiation from different sources of incubated broiler-type eggs and hatching results. Ann. Warsaw Agric. Univ. — SGGW-AR Anim. Sci., 19, 1985, s. 29-34.
- WEBER, E.: Grundriss der biologischen Statistik. Jena, VEB Gustav Fischer Verlag 1972.
- WEJHER, A.: Metody zastosowania elektrycznych źródeł promieniowania nadfioletowego oraz określenie właściwych parametrów dla stymulacji rozwoju zarodków kaczych jajc legowych i ich dezynfekcji. Prace naukowo-badawcze. Inst. Bud. Mech. Elekt. Rol. Warszawa, 1983, s. 149-182.

Došlo dňa 7. 9. 1987

БАУМГАРТНЕР, Я. — ШАУЛИЧ, Й. (Научно-исследовательский институт птицеводства, Иванка при Дунае): Влияние УФ облучения на выводимость индюшат. Животн. Вѳр., 33, 1988 (3) : 263-269.

Мы наблюдали влияние ультрафиолетового облучения заложенных яиц индюшат материнской линии IV-f из выращивания Научно-исследовательского института птицеводства Иванка при Дунае на показатели выводимости. В общем мы проинкубировали в четырех опытных и одной контрольной группе 19 740 яиц. Дозы облучения были 0, 9, 12, 15 и 18 Вт/мин/м<sup>2</sup>. Различия в оплодотворении, выводимости из наложенных яиц и оплодотворенных не были статистически доказуемы. Оплодотворенность в отдельных группах была 88,3; 88,0; 88,7; 87,8 и 89,0 %. Выводимость из оплодотворенных яиц была 84,8; 83,6; 85,2; 84,9; 82,0; 84,1 %. УФ облучение заложенных яиц индюшат имело мало благоприятное влияние на снижение эмбриональной смертности между

восьмым и двадцать первым днем инкубации во всех опытных группах, различия не были однако статистически доказательными. На жизнеспособность до седьмого дня инкубации и на количество вылупившихся индюшат УФ облучение действовало главным образом отрицательно, действие было статистически значительным ( $P < 0,05$ ).

УФ облучение; заложенные яйца; индюшата; выводимость

BAUMGARTNER, J. — ŠAULIČ, J. (Poultry Research Institute, Ivanka pri Dunaji): *The Effect of UV Radiation on the Hatchability of Turkey Chickens*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (3) : 263-269.

Ultraviolet irradiation of the hatching eggs of the Iv-f maternal line kept at the Poultry Research Institute at Ivanka pri Dunaji was studied as affecting the hatchability parameters. On the whole, 19740 eggs were preincubated in four experimental groups and one control group. The irradiation doses were 0, 9, 12, 15, and 18 W.min/m<sup>2</sup>. The differences in fertility, hatching rate from the set eggs and from the fertilized eggs were statistically insignificant. In the groups which received the above-mentioned radiation doses, the following hatching rates were recorded, respectively: 88.3, 88.0, 88.7, 87.8, 89.0 %. The hatching rate from the fertilized eggs was 84.8, 83.6, 85.2, 84.9, 82.0, 84.1 %, respectively. The UV irradiation of the hatching eggs of turkeys contributed to a reduction of embryonal mortality between the eighth and twenty-first day of incubation in all the experimental groups but the differences were not statistically significant. Exposure of eggs to UV radiation had mostly an adverse influence on the number of hatched turkey chickens and this influence was statistically significant ( $P < 0.05$ ).

UV radiation; hatching eggs; turkeys; hatchability

BAUMGARTNER, J. — ŠAULIČ, J. (Forschungsinstitut für Geflügelzucht, Ivanka pri Dunaji): *Einfluß von UV-Strahlung auf das Schlupfergebnis bei Putenküken*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (3) : 263-269.

Wir untersuchten die Auswirkung der UV-Bestrahlung von Bruteiern von Puten der mütterlichen Linie Iv-f aus der Zucht des FI für Geflügelzucht in Ivanka pri Dunaji auf das Schlupfergebnis. Insgesamt wurden in vier Versuchs- und einer Kontrollgruppe 19740 Eier inkubiert. Die Bestrahlungsdosen betrugen 0, 9, 12, 15 und 18 W.min/m<sup>2</sup>. Die Differenzen in bezug auf die Befruchtungsrate und das Schlupfergebnis der insgesamt sowie der befruchtet bebrüteten Eier waren statistisch unsignifikant. Die Befruchtungsrate in den einzelnen Gruppen betrug 88,3; 88,0; 88,7; 87,8 und 89,0 %. Das Schlupfergebnis aus befruchteten Eiern war 84,8; 83,6; 85,2; 84,9; 82,0 und 84,1 %. Die UV-Bestrahlung der Putenbruteier hatte günstigen Einfluß auf die Herabsetzung der embryonalen Mortalität zwischen dem achten und einundzwanzigsten Tag der Inkubation u. zw. in allen Versuchsgruppen, die Unterschiede waren allerdings statistisch unsignifikant. Auf die Lebensfähigkeit bis zum siebenten Tag der Inkubation sowie auf die Zahl der geschlüpften Küken hatte die UV-Strahlung überwiegend negativen Einfluß, der sich sogar als statistisch signifikant erwies ( $P < 0,05$ ).

UV-Strahlung; Bruteier; Puten; Schlupfergebnis

---

Adresa autorov:

Ing. Ján Baumgartner, CSc., ing. Ján Šaulič, CSc., Výskumný ústav hydínárstva, 900 28 Ivanka pri Dunaji

---

**INFORMACE PRO AUTORY A LEKTORY ČASOPISU  
ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA**

Zahraniční dokumentační střediska vyžadují, aby souhrny prací obsahovaly základní číselné údaje včetně statistických hodnot. Příspěvky bez těchto údajů nejsou do abstraktů zahrnovány.

Redakční rada v souladu s tímto požadavkem vyžaduje, aby souhrny všech prací obsahovaly tyto požadované údaje, které je třeba považovat za nezbytné při přijímání příspěvků do tisku.

Redakční rada

# NIEKTORÉ JATOČNÉ UKAZOVATELE MÄSOVÝCH KRÁLIKOV DIFERENCOVANÉHO TYPU

E. Oravcová, J. Rafay, V. Parkányi

ORAVCOVÁ, E. — RAFAY, J. — PARKÁNYI, V. (Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského, Bratislava; Výskumný ústav živočíšnej výroby, Nitra): *Niektoré jatočné ukazovatele mäsových králikov diferencovaného typu*. Živoč. Výr., 33, 1988 (3) : 271-278.

Na pokus sme použili štyri populácie králikov plemena novozélandský biely: dve čisté línie (outbredná a inbredná) a dve populácie krížencov (♀ outbredná × ♂ inbredný a ♀ inbredná × ♂ outbredný). Králiky pochádzali z experimentálneho chovu VÚŽV v Nitre. Na jatočný rozbor sme použili samcov o živej hmotnosti 2500 g (porážková hmotnosť). Zistili sme, že najskôr dosiahli porážkovú hmotnosť jedince čistej inbrednej populácie (97,520 dní) a najneskôr jedince outbrednej populácie (104,807 dní). Medzi oboma populáciami je štatisticky významný rozdiel ( $P < 0,01$ ). Jedince čistej outbrednej populácie mali najvyššie hodnoty hmotnosti čistého tela (1174,132 g) a stehien (391,538 g) a tiež najvyššiu hodnotu jatočnej výťažnosti (53,024 %). Najnižšiu hodnotu hmotnosti tuku (16,986 g) mali tiež jedince outbrednej populácie. Najvyššiu hodnotu hmotnosti chrbta dosiahli jedince z kríženia ♀ outbredná × ♂ inbredný (282,156 g).

králik; inbredná populácia; outbredná populácia; krížence; jatočné ukazovatele

Králik domáci (*O. cuniculus*) sa vďaka svojim biologickým a úžitkovým vlastnostiam zaraďuje medzi hospodárske zvieratá, ktoré svojou produkciou dopĺňajú sortiment živočíšnej výroby. Naväzujúc na chovateľské tradície pri zohľadňovaní zvýšeného dopytu po králičom mäse a požiadaviek na racionálnu výživu ľudí, sa v ostatných pätnástich rokoch pozornosť sústreďuje na možnosti veľkochovnej produkcie králičích brojlerov.

Východzími zootechnickými jednotkami pre intenzívnu produkciu králičieho mäsa sú stredné typy plemien králika s priemernou živou hmotnosťou v dospelosti 4,5 kg. Vyznačujú sa dobrou plodnosťou, konverziou krmiva a výhodnými ukazovateľmi mäsovej úžitkovosti.

Genetickými zásahmi do populácií týchto plemien sa vytvorili špecializované línie, v ktorých sa manifestujú všetky zložky genetickej premenlivosti.

Podľa vzoru plemenárskych metód, používaných v populáciách veľkých hospodárskych zvierat a hydiny, boli vypracované a v praxi sa používajú viacplemenné hybridizačné programy zabezpečujúce vysokú a stabilnú produkciu králičieho mäsa.

Snáď najrozšírenejším plemenom králikov chovaným na produkciu mäsa je novozélandský biely. Vplyvom recesívne epistatického pôsobenia homozygotnej konštalácie albinotickej alely *aa* je genofond tohto plemena značne heterozygotný. Vnútroplemenná variabilita sa výhodne využíva pri tvorbe nižších zootechnických jednotiek pre úžitkové kríženie.

## LITERÁRNY PREHLAD

V selekčnej práci sa venuje značná pozornosť tvorbe línií s rozdielnou genetickou variabilitou. Systematickým postupom pri vyhľadávaní optimálnych kombinácií je dialektálne kríženie, ktoré predpokladá porovnanie ukazovateľov jednotlivých skupín.

Výskum zootechnických faktorov chovu králikov v podmienkach veľkovýroby sa orientuje predovšetkým na získanie zvierat s vhodnými biologickými vlastnosťami. Jedným z možných spôsobov plemenitby je hybridizácia línií, ktoré majú optimálnu vzájomnú kombinovateľnosť s maximálnym využitím heterózneho efektu.

Pri šľachtení králikov sa donedávna vychádzalo hlavne z inbredných línií. Pri vytváraní takýchto línií sa však v dôsledku inbrednej depresie znižujú niektoré produkčné ukazovatele. Podstatne lepšie výsledky sa získali pri využití topcrossu, podstatou ktorého je párenie nepríbuzných outbredných samíc s inbrednými samcami (Zelník et al., 1975). Kríženie inbredných samíc s outbrednými samcami sa označuje termínom bottomcross (Rieger, Michaelis, 1958).

Práce zaoberajúce sa problémami hybridizácie králikov sú zamerané nielen na teoretický výskum, ale aj na výskum vhodných plemenárskych postupov pri tvorbe králičích brojlerov.

Piotrowitzova (1967) robila medziľudské kríženie králikov rozdielnej veľkosti. Sledovala tieto ukazovatele: živá hmotnosť, jatočné telo, jatočná výťažnosť, hmotnosť hlavy a hmotnosť kože. Pri sledovaných ukazovateľoch sa očakávaný jav heterózy neprejavil.

Trojan a Řepová (1968) sledovali mäsovú úžitkovosť plemien novozélandský biely a francúzsky strieborníak a ich krížencov. Pri sledovaní živé hmotnosti vykazovali krížence vyššiu hmotnosť ako priemer východných populácií. Ale pre ukazovatele jatočnej výťažnosti bola pri krížencoch zaznamenaná nižšia hodnota, ako bol priemer rodičovských plemien.

V súbore prác zameraných na problematiku využitia inbredných králikov Zelník et al. (1975, 1977, 1978) hodnotili výsledky experimentov na účinky topcrossbrídingu. Zistili, že úžitkovosť krížencov bola preukazne vyššia v porovnaní s východnými inbrednými populáciami králikov.

Partridge et al. (1981) zistili u krížencov králikov plemien novozélandský X kalifornský vyššie hodnoty ako u rodičovských populácií pri týchto vlastnostiach: pomer oplodnenia, počet mláďat vo vrhu a počet mláďat do odstavového veku.

Pre využitie všetkých zložiek genetickej premenlivosti manifestujúcich sa v aditívnych a heterózných efektoch je nevyhnuté zabezpečiť predbežnú selekciu a optimálne zloženie východných rodičovských populácií. V prácach rôznych autorov (Ouhayoun, 1980; Lukefahr et al., 1982, 1983; Blasco et al., 1983; Granát, Zelník, 1973; Sotto, 1983; Dorozynska et al., 1985) bola jednoznačne potvrdená vhodnosť plemena novozélandský biely na mäsovú produkciu. Vnútropopulačná variabilita, pôsobenie inbrídingu a selekcia boli základom pri tvorbe nižších zootechnických jednotiek s exteriérovými a interiérovými diferenciami.

Zelník et al. (1985) vytvorili v rámci plemena novozélandský biely králik líniu, ktorá vznikla systematickou príbuzenskou plemenitbou počas štyroch generácií. Králiky tejto populácie majú výraznú dĺžku ušnic a neštandardný rámec tela pripomínajúci králikov obrov. Zároveň s touto populáciou bola udržiavaná štandardná populácia zvierat s výraznejším osvalením a s exteriérom, ktorý je požadovaný vzorníkom plemien SZCH. Autori zistili, že štandardný typ zvierat má veľmi dobrú skladbu jatočného tela, vyjadrenú v absolútnych i relatívnych hodnotách.

## MATERIÁL A METÓDA

Na pokus sme použili králiky mäsového typu plemena novozélandský biely (Nb). Hodnotili sme rodičovské populácie:

- inbredná, outbredná (I, O) a dve populácie krížencov
- ♀ inbredná × ♂ outbredný, ♀ outbredná × ♂ inbredný

Inbredná populácia je charakterizovaná koeficientom inbrídingu  $F_x = 0,6$ . Outbredná populácia sa udržiava používaním nepríbuzných zvierat z registrovaných chovov



SZCH. Králiky sú chované v poloklimatizovanej hale VÚŽV v Nitre v celokovových roštových kliebkach s adlibitným podávaním štandardnej zmesi KK pre králiky s pridávaním ovsu, ľúčného sena a vody.

Zvieratá boli zabíjané po dosiahnutí porážkovej hmotnosti 2500 g, pričom bol robený úplný jatočný rozbor samcov podľa metodiky autorov Zelník et al. (1970).

I. Základné variačno-štatistické ukazovatele jednotlivých vlastností sledovaných populácií — Basic variation-statistical indicators of different properties in the populations under study

| Sledovaná vlastnosť <sup>1</sup>             | Typ kríženia <sup>11</sup> | n  | $\bar{x} \pm s$   | v (%)  |
|----------------------------------------------|----------------------------|----|-------------------|--------|
| 1 Vek (deň) <sup>2</sup>                     | I × I                      | 51 | 97,520 ± 8,767    | 8,990  |
|                                              | O × O                      | 52 | 104,807 ± 10,967  | 10,465 |
|                                              | O × I                      | 51 | 104,078 ± 10,232  | 9,831  |
|                                              | I × O                      | 51 | 97,862 ± 10,897   | 11,135 |
| 2 Hmotnosť kože (g) <sup>3</sup>             | I × I                      | 51 | 438,030 ± 10,530  | 2,404  |
|                                              | O × O                      | 52 | 395,680 ± 13,840  | 3,498  |
|                                              | O × I                      | 51 | 415,420 ± 15,250  | 3,673  |
|                                              | I × O                      | 51 | 405,820 ± 11,840  | 2,918  |
| 3 Hmotnosť čistého tela (g) <sup>4</sup>     | I × I                      | 51 | 1149,117 ± 51,958 | 4,621  |
|                                              | O × O                      | 52 | 1174,135 ± 41,005 | 3,492  |
|                                              | O × I                      | 51 | 1163,333 ± 56,851 | 4,886  |
|                                              | I × O                      | 51 | 1161,372 ± 46,167 | 3,975  |
| 4 Hmotnosť stehien (g) <sup>5</sup>          | I × I                      | 51 | 382,058 ± 21,607  | 5,678  |
|                                              | O × O                      | 52 | 391,538 ± 17,935  | 4,580  |
|                                              | O × I                      | 51 | 389,509 ± 21,517  | 5,524  |
|                                              | I × O                      | 51 | 386,176 ± 13,953  | 3,613  |
| 5 Hmotnosť chrbta (g) <sup>6</sup>           | I × I                      | 51 | 268,235 ± 22,290  | 8,310  |
|                                              | O × O                      | 52 | 276,250 ± 21,503  | 7,784  |
|                                              | O × I                      | 51 | 282,156 ± 18,451  | 6,539  |
|                                              | I × O                      | 51 | 277,450 ± 29,111  | 10,528 |
| 6 Hmotnosť predných nôh (g) <sup>7</sup>     | I × I                      | 51 | 182,360 ± 7,830   | 4,294  |
|                                              | O × O                      | 52 | 190,420 ± 10,280  | 5,399  |
|                                              | O × I                      | 51 | 187,430 ± 11,260  | 6,008  |
|                                              | I × O                      | 51 | 189,590 ± 9,740   | 5,137  |
| 7 Hmotnosť vnútor-<br>ností (g) <sup>8</sup> | I × I                      | 51 | 141,250 ± 12,312  | 8,717  |
|                                              | O × O                      | 52 | 152,380 ± 10,415  | 6,835  |
|                                              | O × I                      | 51 | 147,258 ± 11,389  | 7,682  |
|                                              | I × O                      | 51 | 149,328 ± 11,453  | 7,658  |
| 8 Hmotnosť tuku (g) <sup>9</sup>             | I × I                      | 51 | 17,566 ± 8,343    | 47,494 |
|                                              | O × O                      | 52 | 16,986 ± 3,815    | 22,461 |
|                                              | O × I                      | 51 | 17,915 ± 5,922    | 33,059 |
|                                              | I × O                      | 51 | 17,561 ± 4,281    | 24,379 |
| 9 Jatočná výťažnosť (%) <sup>10</sup>        | I × I                      | 51 | 52,130 ± 2,179    | 4,180  |
|                                              | O × O                      | 52 | 53,024 ± 1,656    | 3,123  |
|                                              | O × I                      | 51 | 52,706 ± 2,258    | 4,284  |
|                                              | I × O                      | 51 | 52,589 ± 1,910    | 3,633  |

<sup>1</sup>trait, <sup>2</sup>age (day), <sup>3</sup>skin weight, <sup>4</sup>dressed carcass weight, <sup>5</sup>weight of thighs, <sup>6</sup>weight of back, <sup>7</sup>weight of fore legs, <sup>8</sup>weight of viscera, <sup>9</sup>weight of fat, <sup>10</sup>dressing percentage

Sledovali sme vek, v ktorom jednotlivé skupiny dosiahli požadovanú porážkovú hmotnosť, hmotnosť čistého tela, stehien, chrbta, tuku, vnútorností, kože a predných nôh a jatočnú výťažnosť bez hlavy.

Základné variačno-štatistické ukazovatele sme počítali podľa bežných metód výpočtu používaných v kvantitatívnej genetike (R o d, 1966).

## VÝSLEDKY A DISKUSIA

V tab. I uvádzame základné variačno-štatistické ukazovatele jednotlivých vlastností sledovaných populácií. Stanovené ukazovatele sme si vybrali k sledovaniu, pretože najlepšie charakterizujú danú populáciu a sú dôležité aj z ekonomického hľadiska. V šľachtiteľských programoch, ktoré sú založené na zvyšovaní jatočnej výťažnosti králikov, sa za hlavné mäsité časti považujú chrbát a stehná, a preto boli vybrané aj pre naše sledovanie. Podobne uvádza aj M e r k u š i n (1968), že najväčšiu mäsitosť a teda aj najväčší vplyv na celkovú jatočnú výťažnosť má krížovo-zadná časť, stehná a bedrové časti tela jatočného králika. Snahou šľachtiteľov je na jednej strane zvýšenie podielu mäsitých častí (vyššia mäsová výťažnosť) a na druhej strane zníženie podielu tuku.

V tab. II sú uvedené hodnoty testovania významnosti rozdielov na základe vzájomného porovnania sledovaných populácií vzhľadom k jednotlivým sledovaným ukazovateľom.

Ako vidieť z tab. I, najskôr dosiahli požadovanú porážkovú hmotnosť 2500 g jedince čistej inbrednej populácie, najneskôr jedince čistej outbrednej populácie. Medzi uvedenými populáciami je štatisticky významný rozdiel. Významný rozdiel v uvedenej vlastnosti sme zistili aj pri porovnaní inbrednej populácie s krížencami  $\text{♀ } 0 \times \text{♂ } I$ , podobne aj pri porovnaní outbrednej populácie s krížencami  $\text{♀ } I \times \text{♂ } 0$ , a aj v prípade porovnania krížencov navzájom.

Najvyššiu hmotnosť kože mali jedince z inbrednej línie, ktorá bola štatisticky rozdielna v porovnaní s hmotnosťou outbrednej populácie.

Najvyššiu hodnotu priemernej hmotnosti čistého tela mali jedince outbrednej populácie. Ich hmotnosť sa významne odlišovala od hmotnosti, ktorú sme zistili pri inbrednej populácii. Podobne najvyššiu hmotnosť stehien mali jedince outbrednej populácie. Táto hmotnosť je na hranici významnosti v porovnaní s hmotnosťou stehien inbrednej populácie.

Čo sa týka hmotnosti chrbta, najvyššiu hodnotu mali krížence  $\text{♀ } 0 \times \text{♂ } I$ . Táto hodnota sa významne odlišovala od hodnoty, ktorú sme zistili pri inbrednej populácii.

Hmotnosť predných nôh u sledovaných líní bola pomerne vyrovnaná. Najnižšiu hmotnosť sme zistili u inbrednej línie, ktorá bola na hranici významnosti v porovnaní s outbrednou líniou.

Ďalším sledovaným ukazovateľom bola hmotnosť vnútorností. V tejto vlastnosti sme zistili medzilíniové rozdiely (tab. II).

Priemerné hodnoty hmotnosti tuku boli približne rovnaké. Nezistili sme významné rozdiely. Ale práve pri tejto vlastnosti sme zistili veľmi vysokú variabilitu u jedincov v rámci populácie, čo dokazujú vysoké hodnoty koeficientu variability (tab. I). Pri inbrednej populácii bola táto hodnota 47,494 %. Táto skutočnosť je spôsobená tým, že porážkovú hmotnosť dosiahli králiky v rôznom veku, a je všeobecne známe, že so zvyšujúcim sa vekom sa zvyšuje aj množstvo tuku. U niektorých jedin-

II. Testovanie významnosti rozdielov jednotlivých vlastností sledovaných populácií  
— Tests of the significance of differences in the properties of the populations under study

| Sledovaná vlastnosť <sup>1</sup>     | Porovnávané populácie <sup>11</sup> | Hodnota $t^{12}$ | Preukaznosť <sup>13</sup> | Významnosť <sup>14</sup> |
|--------------------------------------|-------------------------------------|------------------|---------------------------|--------------------------|
| 1 Vek <sup>2</sup>                   | I × I — O × O                       | 3,728            | $P < 0,01$                | +                        |
|                                      | I × I — O × I                       | 3,476            | $P < 0,01$                | +                        |
|                                      | I × I — I × O                       | 0,175            | $P > 0,05$                | —                        |
|                                      | O × O — O × I                       | 0,348            | $P > 0,05$                | —                        |
|                                      | O × O — I × O                       | 3,224            | $P < 0,01$                | +                        |
|                                      | O × I — I × O                       | 2,969            | $P < 0,01$                | +                        |
| 2 Hmotnosť kože <sup>3</sup>         | I × I — O × O                       | 5,241            | $P < 0,01$                | +                        |
|                                      | I × I — O × I                       | 2,014            | $0,1 < P < 0,5$           | ±                        |
|                                      | I × I — I × O                       | 2,105            | $0,1 < P < 0,5$           | ±                        |
|                                      | O × O — O × I                       | 2,116            | $0,1 < P < 0,5$           | ±                        |
|                                      | O × O — I × O                       | 1,856            | $P > 0,05$                | —                        |
|                                      | O × I — I × O                       | 1,748            | $P > 0,05$                | —                        |
| 3 Hmotnosť čistého tela <sup>4</sup> | I × I — O × O                       | 2,709            | $P < 0,01$                | +                        |
|                                      | I × I — O × I                       | 1,318            | $P > 0,05$                | —                        |
|                                      | I × I — I × O                       | 1,259            | $P > 0,05$                | —                        |
|                                      | O × O — O × I                       | 1,104            | $P > 0,05$                | —                        |
|                                      | O × O — I × O                       | 1,482            | $P > 0,05$                | —                        |
|                                      | O × I — I × O                       | 0,191            | $P > 0,05$                | —                        |
| 4 Hmotnosť stehien <sup>5</sup>      | I × I — O × O                       | 2,414            | $0,01 < P < 0,05$         | ±                        |
|                                      | I × I — O × I                       | 1,741            | $P > 0,05$                | —                        |
|                                      | I × I — I × O                       | 1,139            | $P > 0,05$                | —                        |
|                                      | O × O — O × I                       | 0,519            | $P > 0,05$                | —                        |
|                                      | O × O — I × O                       | 1,695            | $P > 0,05$                | —                        |
|                                      | O × I — I × O                       | 0,928            | $P > 0,05$                | —                        |
| 5 Hmotnosť chrbta <sup>6</sup>       | I × I — O × O                       | 1,857            | $P > 0,05$                | —                        |
|                                      | I × I — O × I                       | 3,436            | $P < 0,01$                | +                        |
|                                      | I × I — I × O                       | 1,791            | $P > 0,05$                | —                        |
|                                      | O × O — O × I                       | 1,497            | $P > 0,05$                | —                        |
|                                      | O × O — I × O                       | 0,237            | $P > 0,05$                | —                        |
|                                      | O × I — I × O                       | 0,973            | $P > 0,05$                | —                        |
| 6 Hmotnosť predných nôh <sup>7</sup> | I × I — O × O                       | 2,012            | $0,01 < P < 0,05$         | ±                        |
|                                      | I × I — O × I                       | 1,032            | $P > 0,05$                | —                        |
|                                      | I × I — I × O                       | 1,241            | $P > 0,05$                | —                        |
|                                      | O × O — O × I                       | 0,379            | $P > 0,05$                | —                        |
|                                      | O × O — I × O                       | 0,221            | $P > 0,05$                | —                        |
|                                      | O × I — I × O                       | 0,121            | $P > 0,05$                | —                        |
| 7 Hmotnosť vnútornosti <sup>8</sup>  | I × I — O × O                       | 3,628            | $P < 0,01$                | +                        |
|                                      | I × I — O × I                       | 3,548            | $P < 0,01$                | +                        |
|                                      | I × I — I × O                       | 0,231            | $P > 0,05$                | —                        |
|                                      | O × O — O × I                       | 0,249            | $P > 0,05$                | —                        |
|                                      | O × O — I × O                       | 2,423            | $0,01 < P < 0,05$         | ±                        |
|                                      | O × I — I × O                       | 2,411            | $0,01 < P < 0,05$         | ±                        |
| 8 Hmotnosť tuku <sup>9</sup>         | I × I — O × O                       | 0,452            | $P > 0,05$                | —                        |
|                                      | I × I — O × I                       | 0,244            | $P > 0,05$                | —                        |
|                                      | I × I — I × O                       | 0,005            | $P > 0,05$                | —                        |
|                                      | O × O — O × I                       | 0,944            | $P > 0,05$                | —                        |
|                                      | O × O — I × O                       | 0,860            | $P > 0,05$                | —                        |
|                                      | O × I — I × O                       | 0,384            | $P > 0,05$                | —                        |

| Sledovaná vlastnosť <sup>1</sup>  | Porovnávané populácie <sup>11</sup> | Hodnota $t^{12}$ | Preukaznosť <sup>13</sup> | Významnosť <sup>14</sup> |
|-----------------------------------|-------------------------------------|------------------|---------------------------|--------------------------|
| 9 Jatočná výťažnosť <sup>10</sup> | I × I — O × O                       | 2,341            | $0,01 < P < 0,05$         | ±                        |
|                                   | I × I — O × I                       | 1,311            | $P > 0,05$                | —                        |
|                                   | I × I — I × O                       | 1,132            | $P > 0,05$                | —                        |
|                                   | O × O — O × I                       | 0,814            | $P > 0,05$                | —                        |
|                                   | O × O — I × O                       | 1,234            | $P > 0,05$                | —                        |
|                                   | O × I — I × O                       | 0,282            | $P > 0,05$                | —                        |

For 1—10 see Tab. I.; <sup>11</sup>compared populations, <sup>12</sup> $t$  value, <sup>13</sup>conclusiveness, <sup>14</sup>significance

cov bola táto hodnota veľmi nízka (8,5 g) a u iných veľmi vysoká (60,0 g) v porovnaní s priemerom.

Najvyššiu hodnotu jatočnej výťažnosti dosiahli jedince outbrednej populácie, ktorá je na hranici významnosti v porovnaní s inbrednou populáciou.

Otázka veku králikov pri porážke na jatočné účely je rozpracovaná u viacerých autorov. Chen et al. [1978] odporúčajú zabíjať králiky plemena Nb vo veku 8 týždňov a Zelník et al. [1985] vo veku 12 až 14 týždňov, kedy je jatočná výťažnosť najvyššia a celková hmotnosť je 2000 až 2500 g.

## ZÁVER

Na základe našich výsledkov môžeme konštatovať, že čistá outbredná populácia má lepšie priemerné hodnoty jatočných ukazovateľov. Nedostatkom je, že požadovanú živú hmotnosť dosiahli jedince tejto populácie v porovnaní s ostatnými sledovanými populáciami najneskôr.

Preukazné rozdiely, prípadne rozdiely na hranici preukaznosti pri porovnaní krížencov a rodičovských populácií sme zistili vo veku dosiahnutia porážkovej hmotnosti a ďalej v hmotnosti vnútorností v porovnaní s materskou líniou (tab. II).

V prípade hmotnosti kože sme zistili rozdiely na hranici preukaznosti pri porovnaní oboch typov krížencov s inbrednou líniou a pri porovnaní krížencov ♀ O × ♂ I s outbrednou líniou. Ostatné rozdiely pri porovnaní krížencov s čistými líniami boli nevýznamné.

V ďalšej práci je potrebné sa zamerať na zistenie heterózneho efektu, prípadne maternálneho vplyvu na sledované vlastnosti.

## Literatúra

- BLASCO, A. — BASELGA, M. — GARCIA, F.: Analisis fenotipico de caracteres productivos en el conejo para carne. I. Caracteres de crecimiento. Arch. de Zootecnia, 32, 1983, č. 123, s. 111-130.
- DOROZYNSKA, D. — BIENIEK, J. — JAMBROTIK, J. — STALINSKI, Z.: Studies on meat performance in rabbit. I. Effect of bred and mating systems on body weight of rabbits. Proc. 13th Conf. Meat. Rabbit Breed, Nitra, 1985, s. 61-71.
- GRANÁT, J. — ZELNÍK, J.: Mäsová úžitkovosť kalifornských a novozélandských bielych králikov o živej hmotnosti 2500 g. Živoč. Výr., 18, 1973, č. 7, s. 543-550.

CHEN, 'C. P. — RAO, D. R. — SUNKI, G. R. — JOHNSON, W. M.: Effect of weaning and slaughter ages upon rabbit meat production. I. Body weight, feed efficiency and mortality. *J. anim. Sci.*, 46, 1978, č. 3, s. 573-577.

LUKEFAHR, S. — HOHENBOKEN, W. D. — CHEEKE, P. R. — PATTON, N. M. — KENICK, W. H.: Carcass and meat characteristics of fleming giant and New Zealand White Purebred and terminal cross rabbits. *J. anim. Sci.*, 56, 1982, č. 6, s. 1169-1174.

LUKEFAHR, S. — HOHENBOKEN, W. D. — CHEEKE, P. R. — PATTON, N. M.: Appraisal of nine genetics groups of rabbits for carcass and lean yield traits. *J. anim. Sci.*, 57, 1983, č. 4, s. 899-907.

MERKUŠIN, V. V.: Korelativnaja zavisimost' mjasnyh kačestv i exterijnyh pokazatelej u molodnaka krolikov. In: Nasledujemost' chozajstvenno-poleznyh priznakov u sel'skochozajstvennyh životnyh. Urožaj (Kijev), 1968, s. 98-104.

OUHAYOUN, J.: Evolution comparée de la composition corporelle de Lapins de trois types génétique au cours du développement postnatal. *Reprod. Nutr. Develop.*, 20, 1980, s. 549-599.

PARTRIDGE, G. G. — FOLEY, S. — CORRIGALL, W.: Reproductive performance in purebred and crossbred commercial rabbit. *Anim. Prod.*, 32, 1981, s. 325-331.

PIOTROWITZ, Z.: Wpływ krzyżowania międzyrasowego na jakość tuszki u królika. *Acta agr. silv.*, Ser. Zootechn., 2, 1967, s. 99-108.

RIEGER, R. — MICHAELIS, A.: Genetisches und cytogenetisches Wörterbuch. Berlin, Springer Verlag 1958.

ROD, F.: Statistika. Základy biometriky. [Skriptá.] Brno, Vysoká škola zemědělská 1966. 126 s.

SOTTO, V.: Wachstumsverlauf und Schlachtkörperqualität von weissen Neuseeländer-Kaninchen. [Doktordissertation.] Rostock, 1983.

TROJAN, V. — ŘEPOVÁ, N.: Příspěvek k porovnání masné užitkovosti některých plemen králíků. In: Sbor. Vys. Šk. zeměd., Praha, 1968, Řada B, s. 257-286.

ZELNÍK, J. — GRANÁT, J. — GROM, A. — BULLA, J.: Mäsová užitkovost 70-dňových, niektorých u nás chovaných a importovaných plemien králikov. [Záverečná správa.] Nitra, VÚŽV 1970.

ZELNÍK, J. — GRANÁT, J. — TERLANDAY, L. — BULL, J. — FLAK, P.: Rast a mäsová užitkovost králikov získaných topcrossbredným krížením. [Záverečná správa.] Nitra, VÚŽV 1975.

ZELNÍK, J. — BULLA, J. — TERLANDAY, L. — DOBÁLOVÁ, M. — GRANÁT, J. — CHRASTINA, J.: Plodnosť a rast mláďat topcrossových samíc párených s bielymi novozélandskými a kalifornskými samcami. [Záverečná správa.] Nitra, VÚŽV 1977.

ZELNÍK, J. — BULLA, J. — FLAK, P. — TERLANDAY, L. — GRANÁT, J.: Plodnosť samíc, rast mláďat a zloženie jatočného tela hybridných kombinácií králikov mäsového typu. [Záverečná správa.] Nitra, VÚŽV 1978.

ZELNÍK, J. — RAFAY, J. — PARKÁNYI, V. — FLAK, P.: Rast živej hmotnosti a mäsovej užitkovosti bielych novozélandských králikov diferencovaného typu. [Záverečná správa.] Nitra, VÚŽV 1985.

Došlo dňa 23. 3. 1987

ОПРАВЦОВА, Е. — РАФАЙ, Я. — ПАРКАНЫИ, В. (Природоведческий факультет Университета Коменского, Братислава. Научно-исследовательский институт животноводства, Нитра): Некоторые убойные показатели мясных кроликов дифференцированного типа. *Živoč. Výr.*, 33, 1988 (3) : 271-278.

Для опыта использовали четыре популяции кроликов породы новозеландский белый : : две чистых линии (экзогамная и инбредная) и две популяции помесей (♀ экзогамная × ♂ инбредный и ♀ инбредная × ♂ экзогамный). Кролики происходили из экспериментального разведения НИИЖ в Нитре. На убойный анализ мы использовали самцов обладающих живым весом 2500 г (убойный вес). Установили, что раньше достигли убойного веса особи чистой инбредной популяции (97,520 дней) а позже особи экзогамной популяции (104,807 дней). Между обеими популяциями существует статистически значимая разница ( $P < 0,01$ ). Особи чистой экзогамной популяции

имели самые высокие значения веса чистой туши (1174,132 г) и ляжки (391,538 г) и также самый высокий выход мяса (53,024 %). Самое низкое значение массы жира (16,986 г) имели также особи экзогамной популяции. Самое высокое значение веса хребта достигали особи происходящие от скрещивания ♀ экзогенная × ♂ инбредный (282,156 г).

кролик; инбредная популяция; экзогенная популяция; помеси; убойные показатели

ORAVCOVÁ, E. — RAFAY, J. — PARKÁNYI, V. (Faculty of Science, Comenius University, Bratislava; Research Institute of Animal Production, Nitra): *Some Carcass Parameters of Rabbits of Differentiated Types*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (3) : 271-278.

In a trial, four populations of the New Zealand white rabbit breed were used: two pure lines (outbred and inbred) and two populations of crossbreds (♀ outbred × ♂ inbred and ♀ inbred × ♂ outbred). The rabbits were from the experimental breed of the Research Institute of Animal Production in Nitra. For a carcass analysis the males of live weight 2500 g (slaughter weight) were used. It has been found out that the slaughter weight was reached first in the animals of pure inbred population (97.520 days) and latest in animals of outbred population (104.807 days). There exists a statistically significant difference between both populations ( $P < 0.01$ ). The animals of the pure outbred population had the highest values of pure carcass weight (1174.132 g) and thighs (391.538 g) and also the highest value of dressing percentage (53.024 %). The lowest value of fat weight (16.986 g) was observed in the animals of the outbred population. The highest value of rump weight was reached in the animals coming from the ♀ outbred × ♂ inbred crossing (282.156 g).

rabbit; inbred population; outbred population; crossbreds; carcass indicators

ORAVCOVÁ, E. — RAFAY, J. — PARKÁNYI, V. (Naturwissenschaftliche Fakultät der Komenský-Universität, Bratislava; Forschungsinstitut für Tierproduktion, Nitra): *Einige Schlachtparameter von Fleischkaninchen differenzierten Typs*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (3) : 271-278.

Zum Versuch wurden vier Populationen von Kaninchen der Rasse Weißes Neuseeländisches herangezogen u. zw. zwei reine Linien (Inbreeding- und Outbreedinglinie) und zwei Populationen von Kreuzungsprodukten (♀ Outbred × ♂ Inbred und ♀ Inbred × ♂ Outbred). Die Kaninchen stammten aus der experimentellen Zucht der FI f. Tierzucht in Nitra. Zur Schlachttanalyse wurden männliche Tiere mit einer Lebendmasse von 2500 g (Mastendmasse) genommen. Wir stellten fest, daß die Mastendmasse als erste Individuen der reinen Inbredpopulation erreichten (97,520 Tage), die letzten dagegen waren Individuen der Outbredpopulation (104,807 Tage). Zwischen diesen beiden Populationen besteht ein statistisch signifikanter Unterschied ( $P < 0,01$ ). Tiere der reinen Outbredpopulation erzielten die höchsten Werte der Netto-Körpermasse (1174,132 g) und der Keule (391,538 g) sowie die höchste Schlachtausbeute (53,024 %). Den niedrigsten Wert der Fettmasse (16,986 g) erreichten ebenfalls Individuen der Outbredpopulation. Den höchsten Wert der Rückenmasse erreichten Individuen aus der Kreuzung ♀ Outbred × ♂ Inbred (282,156 g).

Kaninchen; Inbredpopulation; Outbredpopulation; Kreuzungsprodukte; Schlachtparameter

---

#### Adresy autorov:

RNDr. Emília Oravcová, Prírodovedecká fakulta UK, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava

RNDr. Ján Rafay, CSc., RNDr. Vladimír Parkányi, CSc., Výskumný ústav živočíšnej výroby, Hlohovská 2, 949 92 Nitra

---



A. Hanák, Š. Rudolfová, E. Vlčková

HANÁK, A. — RUDOLFOVÁ, Š. — VLČKOVÁ, E. (Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohořelice): *Metodický způsob kvantifikace krmivových rezerv*. Živoč. Výr., 33, 1988 (3) : 279-288.

Obsahem práce je metodický způsob kvantifikace krmivových rezerv. V příspěvku je tento přístup využit při stanovení rezerv u pěti krmných plodin (silážní kukuřice, vojtěšky seté, jetele lučního, trvalých luk a pastvin), pěstovaných v kukuřičné, řepařské, bramborářské, bramborářsko-ovesné a horské výrobní oblasti. Konečná úroveň krmivových rezerv byla stanovena u jednotlivých konzervovaných krmiv vyráběných v rámci pěstování krmných plodin. Základem výpočtu úrovně rezerv bylo stanovení trendu výnosů původní hmoty krmných plodin, prognóza výnosů pro další roky a dolní hranice intervalu spolehlivosti této prognózy. Výše takto vypočtených rezerv je závislá především na úrovni variability hektarových výnosů krmných plodin. Konkrétní úroveň rezerv v konzervovaných krmivech na jednotku plochy se stanoví na základě procentuálních podílů výroby těchto krmiv z původní hmoty a ztrát, které vznikají v rámci konzervace a skladování těchto krmiv. Celkový objem rezerv v konzervovaných krmivech v určité výrobní jednotce se stanoví na základě součinu plánovaných ploch krmných plodin a výše vypočtených rezerv na jednotku plochy. Rezervy původní hmoty uvedených krmných plodin v rámci tříletého prognostického období byly vypočteny v rozpětí 5,74 až 25 %.

metoda; kvantifikace; krmiva; rezervy; regresní funkce

Rozhodujícím předpokladem dosažení efektivní živočišné výroby je optimální sladění všech faktorů, které ovlivňují úroveň výrobního procesu v tomto odvětví. Na základě kvantifikace těchto faktorů bylo zjištěno, že samotná úroveň výživy ovlivňuje konečné ekonomické efekty v živočišné výrobě v rozsahu asi 65 %. Rovněž hodnota nákladů na krmiva zaujímá v celkové struktuře vlastních nákladů v chovu jednotlivých druhů a kategorií hospodářských zvířat 40 až 75 %. Z těchto údajů vyplývá, že výživa ovlivňuje v rozhodující míře výrobní proces v uvedeném odvětví, a to jak po stránce produkční, tak i po stránce nákladové.

Podmínkou plnohodnotné a stabilizované výživy hospodářských zvířat je dostatek krmiv, a to jak po stránce kvantitativní a příslušné strukturální skladby, tak i po stránce kvalitativní. V důsledku značné variability (kolísavosti) výroby jednotlivých druhů krmiv, zejména však objemných, je nutné již v období plánování potřeby krmiv kalkulovat s nutnými rezervami. Pro možnost realizace plánovaných systémů výživy hospodářských zvířat, zvláště skotu, je potřebné stanovit krmivové rezervy pro jednotlivá krmiva. Současně vytvořené rezervy zatěžují konkrétní odvětví určitými náklady, které mohou, pokud nejsou tyto rezervy

kvantifikovány v optimálním rozsahu, snižovat efektivnost konkrétního výrobního procesu.

Cílem příspěvku je návrh vhodné metody (objektivní, jednoduché), podle které by bylo možné kvantifikovat úroveň krmivových rezerv konkrétních krmiv v individuálních výrobních podmínkách.

Problematicou stanovení krmivových rezerv se dosud zabývalo u nás i v zahraničí poměrně málo autorů. Š e b e k (1976) zdůrazňuje, že ekonomicky účinné mohou být jen takové rezervy, které při minimální úrovni a minimálních nákladech na jejich vytváření a skladování pokryjí v maximální míře oblast rizikových procesů a jevů. Rezervy je nutné zabezpečovat zejména v té oblasti plánu, u které se předpokládá nízká míra pravděpodobnosti základních parametrů (G r z n á r, 1980). H a m a n n a S c h w o n e c k (1975) uvádějí, že vytváření a udržování rezerv krmiv má v souvislosti s rostoucí koncentrací živočišné výroby a zaváděním průmyslových metod výroby stále větší význam pro zabezpečení plynulého průběhu výrobního procesu. H a n á k (1981) vypočítal rozsah krmivových rezerv ve třech zemědělských podnicích zastoupených v kukuřičné, řepařské a bramborářské výrobní oblasti v rozmezí od 19,51 do 50,55 % z celkové potřeby krmiv. Na základě rozsáhlého průzkumu zjistil H o l e č e k (1970) rovněž značnou kolísavost v potřebě krmivových rezerv, a to v rozmezí od 5 do 40 % celkové průměrné roční výroby krmiv. Optimální rezervy krmiv souvisí s průměrným kolísáním výnosů krmných plodin zjišťovaných za několik roků a na jednu dobytčí jednotku mají představovat 10 až 20 % roční potřeby škrobových jednotek (L a b u d a a kol., 1979). Rovněž B a r t o š a kol. (1972) potvrzují, že objem krmivových rezerv je závislý na průměrné variabilitě výnosů jednotlivých druhů píce a na předpokládaných ekonomických důsledcích nedostatku krmiv. V důsledku specifických výrobních podmínek v jednotlivých zemědělských podnicích navrhuji V a l k o a Š a n t a (1963) stanovovat výšku krmivových rezerv pro jednotlivé zemědělské podniky zvlášť.

## MATERIÁL A METODA

Velikost krmivových rezerv byla do současné doby ve vědecké a odborné literatuře stanovována na základě záporných odchylek mezi skutečnou a plánovanou výrobou jednotlivých skupin krmiv v určité časové řadě. V plánovací praxi jsou rezervy plánovány rovněž na základě subjektivních odhadů kvalifikovaných odborníků v uvedené problematice.

Základním předpokladem kvantifikace krmivových rezerv je objektivní stanovení trendu a variability výnosů krmných plodin využívaných pro výrobu krmiv a následně v systémech výživy hospodářských zvířat v jednotlivých výrobních podmínkách. Tato problematika souvisí s úrovní a vývojem hektarových výnosů v určité časové řadě. Na základě dosavadních poznatků v oblasti analýz časových řad výnosů zemědělských plodin poskytujících své produkty ke krmným účelům byla ověřena jako relativně nejvhodnější a z hlediska použití nejjednodušší metoda pro stanovení trendu hektarových výnosů regresní rovnice přímky ( $y' = a + b \cdot x$ ) (tab. I). Průkaznost (těsnost) závislosti byla měřena pomocí koeficientu korelace ( $r$ ), který se u jednotlivých krmných plodin, s výjimkou silážní kukuřice, pohyboval v rozmezí 0,680 až 0,972.

Úroveň variability výnosů krmných plodin v původní hmotě je vyšší než v sušině a pro vyjádření trendů výnosů těchto plodin podle regresních rovnic je tudíž výhodnější vyjadřovat výnos v sušině. Obecně platí tato skutečnost nejvíce u silážní kukuřice. Avšak i z hlediska krmné hodnoty je pro plánování potřeby výroby krmiv včetně jejich rezerv objektivnějším ukazatelem sušina (lépe charakte-

I. Skutečný ( $y$ ) a teoretický ( $y'$ ) výnos krmných plodin v původní hmotě v různých výrobních oblastech v ČSR (t/ha) — The actual ( $y$ ) and theoretical ( $y'$ ) yield of fodder crops in the original herbage in various production regions of the Czech Socialist Republic (t/ha)

| Roky <sup>1</sup> | Kukuřice silážní <sup>2</sup> |       | Vojtěška setá <sup>3</sup> |       | Jetel luční <sup>4</sup> |       | Louky trvalé <sup>5</sup> |       | Pastviny <sup>6</sup> |       |
|-------------------|-------------------------------|-------|----------------------------|-------|--------------------------|-------|---------------------------|-------|-----------------------|-------|
|                   | (K)                           |       | (Ř)                        |       | (B)                      |       | (BO)                      |       | (H)                   |       |
|                   | $y$                           | $y'$  | $y$                        | $y'$  | $y$                      | $y'$  | $y$                       | $y'$  | $y$                   | $y'$  |
| 1976              | 26,16                         | 29,13 | 25,24                      | 29,35 | 23,80                    | 27,77 | 12,80                     | 14,59 | 9,12                  | 9,72  |
| 1977              | 31,68                         | 29,78 | 37,98                      | 30,32 | 32,96                    | 29,09 | 17,03                     | 15,20 | 11,16                 | 10,47 |
| 1978              | 26,37                         | 30,43 | 28,84                      | 31,29 | 31,00                    | 30,41 | 16,44                     | 15,81 | 11,04                 | 11,22 |
| 1979              | 40,59                         | 31,08 | 31,00                      | 32,26 | 31,96                    | 31,73 | 16,52                     | 16,43 | 11,92                 | 11,98 |
| 1980              | 34,21                         | 31,72 | 34,36                      | 33,23 | 35,96                    | 33,06 | 17,24                     | 17,04 | 12,08                 | 12,73 |
| 1981              | 29,70                         | 32,37 | 33,44                      | 34,20 | 33,48                    | 34,38 | 17,28                     | 17,65 | 14,36                 | 13,48 |
| 1982              | 34,37                         | 33,02 | 33,52                      | 35,17 | 31,76                    | 35,70 | 17,64                     | 18,27 | 14,92                 | 14,24 |
| 1983              | 22,71                         | 33,67 | 37,36                      | 36,14 | 37,56                    | 37,02 | 18,60                     | 18,88 | 14,76                 | 14,99 |
| 1984              | 33,33                         | 34,31 | 38,32                      | 37,11 | 37,40                    | 38,34 | 19,20                     | 19,50 | 15,44                 | 15,74 |
| 1985              | 41,35                         | 34,96 | 37,20                      | 38,08 | 41,28                    | 39,66 | 20,76                     | 20,11 | 16,28                 | 16,50 |

<sup>1</sup>years, <sup>2</sup>silage maize, <sup>3</sup>lucerne, <sup>4</sup>red clover, <sup>5</sup>permanent meadows, <sup>6</sup>pastures

řízuje nutriční úroveň). Pro nedostupnost údajů o úrovni sušiny u analyzovaných krmných plodin byly v retrospektivní desetileté časové řadě použity výnosy v původní hmotě.

Vlastní modelový výpočet krmivových rezerv ( $R$ ) na 1 ha pěstování vojtěšky seté, jetele lučního a trvalých travních a lučních porostů byl realizován na základě odhadu výnosu v uvažovaném roce a dolní hranice intervalu spolehlivosti pro tento odhad.

Obecně lze rezervu krmiva vyjádřit vztahem

$$R = s \cdot K$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (y_t - y'_t)^2}{n - 2}}$$

V případě, že k vystižení trendu použijeme rovnici přímky, pak lze  $K$  vyjádřit takto:

$$K = t_{\alpha} \sqrt{\frac{1 + \frac{1}{n} + 3(n - 2L - 1)^2}{n(n^2 - 1)}}$$

kde:  $R$  — rezerva

$t_{\alpha}$  — hodnota Studentova  $t$ -rozdělení pro určitou pravděpodobnost a  $n - 2$  stupňů volnosti

$s$  — směrodatná odchylka od trendu, který byl použit pro prognózu výnosu

$n$  — délka časové řady, ze které byla prognóza počítána (roky)

$L$  — čas, pro který se dělá prognóza (pro příští rok  $L = 1$  atd.)

$y_t$  — skutečné hodnoty výnosů

$y'_t$  — teoretické (trendové) hodnoty výnosů

Hodnoty  $K$  lze pro danou pravděpodobnost,  $n$  a  $L$  tabelovat; pro přímku jsou hodnoty  $K$  uvedeny v tab. II.

II. Tabeľované hodnoty „K“ pro různé parametry — The tabulated “K” values for various parameters

| Délka časové řady (roky) <sup>1</sup> | Období prognózy (roky) <sup>2</sup> |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------------|-------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                       | 1                                   |        | 2      |        | 3      |        | 4      |        | 5      |        |
|                                       | 90 % p                              | 95 % p | 90 % p | 95 % p | 90 % p | 95 % p | 90 % p | 95 % p | 90 % p | 95 % p |
| 7                                     | 1,932                               | 2,638  | 2,106  | 2,875  | 2,300  | 3,140  | 2,510  | 3,427  | 2,733  | 3,731  |
| 8                                     | 1,826                               | 2,463  | 1,956  | 2,639  | 2,102  | 2,836  | 2,260  | 3,050  | 2,429  | 3,277  |
| 9                                     | 1,719                               | 2,342  | 1,851  | 2,479  | 1,965  | 2,631  | 2,088  | 2,796  | 2,220  | 2,973  |
| 10                                    | 1,692                               | 2,252  | 1,774  | 2,361  | 1,865  | 2,483  | 1,964  | 2,614  | 2,069  | 2,755  |
| 11                                    | 1,647                               | 2,183  | 1,714  | 2,272  | 1,788  | 2,371  | 1,869  | 2,478  | 1,956  | 2,592  |
| 12                                    | 1,611                               | 2,127  | 1,667  | 2,202  | 1,729  | 2,834  | 1,796  | 2,372  | 1,868  | 2,467  |
| 13                                    | 1,581                               | 2,084  | 1,629  | 2,146  | 1,682  | 2,216  | 1,738  | 2,290  | 1,799  | 2,370  |
| 14                                    | 1,557                               | 2,046  | 1,598  | 2,100  | 1,643  | 2,159  | 1,691  | 2,227  | 1,743  | 2,291  |
| 15                                    | 1,536                               | 2,015  | 1,572  | 2,062  | 1,611  | 2,113  | 1,653  | 2,168  | 1,697  | 2,227  |

<sup>1</sup>length of the time series (years), <sup>2</sup>prognostic period (years)

Stejného způsobu výpočtu krmivových rezerv lze využít u krmných plodin, jejichž výnos je prognózován podle regresních rovnic, které lze transformovat na rovnici přímky. Při použití ostatních regresních rovnic se výpočet rezerv, resp. hodnoty  $s$  realizuje stejným způsobem, avšak kvantifikace výrazu  $K$  je složitější (viz např. Četysrkín, 1975).

Pokud časová řada vývoje výnosů nevykazuje statisticky průkazný trend podle určité regresní rovnice (vysoká variabilita), stanoví se velikost rezervy podle tohoto vzorce:

$$R = t_{\alpha} \cdot s_y \sqrt{1 + \frac{1}{n}}$$

$$s_y = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (y_t - \bar{y})^2}{n - 1}}$$

kde:  $s_y$  — směrodatná odchylka hodnoty  $y_t$

$\bar{y}$  — průměrný hektarový výnos za určitou časovou řadu

V uvedeném případě byl způsob výpočtu využit pro výpočet rezervy v rámci pěstování silážní kukuřice.

Vypočítaná úroveň rezervy pro danou plodinu závisí tedy na variabilitě výnosů a délce časové řady, popř. i na délce prognózy.

Přepočet vypočtených rezerv výnosů v naturální původní hmotě na sušinu této hmoty byl proveden na základě koeficientů vyjadřujících normativní obsah sušiny v původní hmotě analyzovaných krmných plodin (kukuřice silážní — 27 %, vojtěška setá — 19 %, jetel luční — 18 %, louky trvalé — 19 % a pastviny — 18 %).

V důsledku toho, že rezervy je nutné vytvářet i plánovat v konzervovaných formách krmiv, je třeba stanovit jejich podíly (v sušině), které se vyrábí z původní hmoty těchto krmiv.

Procentuální rozdělení sušiny původní hmoty na výrobu všech druhů zkrmitelných krmiv (zelená i konzervovaná), jejichž výroba byla uvažována v rámci pěstování modelových pěti krmných plodin, bylo provedeno na základě celkové potřeby všech zkrmitelných krmiv. Celková potřeba těchto krmiv byla kvantifikována na základě součtu součinů počtu všech kategorií hospodářských zvířat a příslušných

ročních normativů pro tyto kategorie hospodářských zvířat v uvedených výrobních oblastech.

Na základě rozdělení původní hmoty pro výrobu všech zkrmitelných krmiv bylo provedeno procentuální rozdělení rezervy původní hmoty pro výrobu jen konzervovaných krmiv.

Konkrétní rezervy jednotlivých krmných plodin v sušině na 1 ha plochy původní hmoty těchto krmiv byly vypočteny na základě součinu absolutní rezervy krmných plodin v sušině na 1 ha, příslušného procentuálního podílu sušiny konzervovaných krmiv vyráběných z rezervy původní hmoty těchto krmiv a koeficientů, které vyjadřují skladovací a konzervační ztráty vznikající při výrobě těchto krmiv (v této práci byly použity koeficienty vyjadřující ty ztráty, které jsou uvedeny v metodice Pícninářský program /1986/). Vynásobením těchto rezerv koeficienty, které umožňují přepočty sušiny zkrmitelných krmiv na konkrétní naturální hmoty těchto krmiv (z metodiky Pícninářský program), byly vypočteny uvedené rezervy i v konkrétní naturální hmotě.

## VÝSLEDKY A DISKUSE

Plánování a realizace výroby krmivových rezerv je jednou z podmínek dosažení předstihu rostlinné výroby před výrobou živočišnou. Předpokladem plánování těchto rezerv v určitých výrobních podmínkách je vyrovnanost plánovacích bilancí v konkrétních druzích krmiv a dále soulad bilancí operativních (normativní zásoby krmiv).

V tab. III jsou uvedeny v absolutním a relativním vyjádření rezervy analyzovaných krmných plodin (silážní kukuřice, vojtěšky seté, jetele lučního, lučního a pastevního porostu) v původní hmotě na 1 ha plochy pro jedno- až tříleté prognostické období při zvolené pravděpodobnosti 90 %. Hodnoty jednotlivých rezerv se v obou vyjádřeních zvyšují ve vztahu k délce prognózy, což je v souladu s metodickým způsobem jejich výpočtu. Rezervy silážní kukuřice v absolutním vyjádření stagnují a v relativním vyjádření klesají, což souvisí opět s jejich způsobem výpočtu. Nejvyšší rezervy v původní hmotě byly vypočteny u silážní kukuřice — 24,12 až 25 %, resp. 8,9 tun, což souvisí s variabilitou hektarových výnosů během desetileté analyzované časové řady jejího pěstování. Naopak nejnižší rezervy byly vypočteny u pastevních porostů (5,74 až 5,81 %, resp. 0,99 až 1,09 tun), jejichž výnosy vykazují relativně nízkou variabilitu.

H a n á k (1981) v rámci kvantifikace potřeby krmiv ve třech zemědělských podnicích umístěných v kukuřičné, řepařské a bramborářské výrobní oblasti vypočetl rezervy u objemných krmiv jako celku v rozmezí od 37,02 do 50,55 %. Rozdíl proti námi vypočítaným hodnotám lze vysvětlit jednak vyšší variabilitou výnosů krmných plodin v konkrétních zemědělských podnicích než ve výrobních oblastech jako celku a jednak jiným metodickým způsobem výpočtu. Úroveň vypočítaných rezerv naopak koresponduje s výsledky autorů L a b u d a a kol. (1979), kteří uvádějí obecně rozsah rezerv 10 až 20 % roční spotřeby škrobových jednotek na jednu dobytčí jednotku.

V tab. IV jsou uvedeny rezervy v sušině, které jsou základním podkladem pro stanovení rezerv v konkrétních konzervovaných krmivech.

Tab. V, ve které je uvedeno procentuální rozdělení sušiny původní hmoty pro výrobu všech druhů krmiv (konzervovaných i zelených), podává názorný přehled o strukturálním složení sušiny původní hmoty a krmiv ve vztahu k výrobě jednotlivých zkrmitelných forem krmiv. Údaje uvedené v této tabulce jsou dále podkladem pro rozdělení sušiny

III. Absolutní a relativní rezervy výnosů krmných plodin v původní hmotě pro yields of fodder crops in the original herbage for a one- to three-year prognostic

| Rok prognózy <sup>1</sup> | Kukuřice silážní <sup>2</sup>          |                                |                              | Vojtěška setá <sup>3</sup> |                   |                |
|---------------------------|----------------------------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------|----------------|
|                           | prognóza výnosu <sup>7</sup><br>(t/ha) | rezerva <sup>8</sup>           |                              | prognóza výnosu<br>(t/ha)  | rezerva           |                |
|                           |                                        | absolutní <sup>9</sup><br>t/ha | relativní <sup>10</sup><br>‰ |                            | absolutní<br>t/ha | relativní<br>‰ |
| 1.                        | 35,61                                  | 8,90                           | 25,00                        | 39,05                      | 5,67              | 14,52          |
| 2.                        | 36,25                                  | 8,90                           | 24,55                        | 40,02                      | 5,95              | 14,87          |
| 3.                        | 36,90                                  | 8,90                           | 24,12                        | 40,99                      | 6,25              | 15,25          |

<sup>1</sup>prognostic year, <sup>2</sup>silage maize, <sup>3</sup>lucerne, <sup>4</sup>red clover, <sup>5</sup>permanent meadows, <sup>6</sup>pastures, <sup>7</sup>yield

IV. Absolutní rezerva výnosů krmných plodin v sušině původní hmoty pro jedno- až tříleté období prognózy (t/ha) — The absolute reserve of the yields of fodder crops in the dry matter of the original herbage for a one- to three-year prognostic period (t/ha)

| Rok prognózy <sup>1</sup> | Krmné plodiny <sup>7</sup>    |                            |                          |                           |                       |
|---------------------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------|
|                           | Kukuřice silážní <sup>2</sup> | Vojtěška setá <sup>3</sup> | Jetel luční <sup>4</sup> | Louky trvalé <sup>5</sup> | Pastviny <sup>6</sup> |
| 1.                        | 2,40                          | 1,08                       | 0,83                     | 0,32                      | 0,18                  |
| 2.                        | 2,40                          | 1,13                       | 0,87                     | 0,34                      | 0,19                  |
| 3.                        | 2,40                          | 1,19                       | 0,92                     | 0,35                      | 0,20                  |

<sup>7</sup>fodder crops; for 1 — 6 see Tab. III

V. Rozdělení sušiny původní hmoty na výrobu všech druhů krmiv (‰) — Division of the dry matter of the original herbage for the production of all kinds of feeds (‰)

| Krmné plodiny <sup>1</sup>    | Konkrétní krmiva <sup>7</sup> |                   |                     |                     |                      |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
|                               | zelené <sup>8</sup>           | seno <sup>9</sup> | senáž <sup>10</sup> | siláž <sup>11</sup> | úsušky <sup>12</sup> |
| Kukuřice silážní <sup>2</sup> | 8                             | —                 | —                   | 87                  | 5                    |
| Vojtěška setá <sup>3</sup>    | 42                            | 40                | 10                  | —                   | 8                    |
| Jetel luční <sup>4</sup>      | 40                            | 23                | 35                  | —                   | 2                    |
| Louky trvalé <sup>5</sup>     | 5                             | 15                | 80                  | —                   | —                    |
| Pastviny <sup>6</sup>         | 90                            | 10                | —                   | —                   | —                    |

<sup>1</sup>fodder crops, <sup>2</sup>silage maize, <sup>3</sup>lucerne, <sup>4</sup>red clover, <sup>5</sup>permanent meadows, <sup>6</sup>pastures, <sup>7</sup>the feeds, <sup>8</sup>green, <sup>9</sup>hay, <sup>10</sup>haylage, <sup>11</sup>silage, <sup>12</sup>dried products



jedno- až tříleté období prognózy — The absolute and relative reserves of the period

| Jetel luční <sup>4</sup>     |                   |                | Louky trvalé <sup>5</sup>    |                   |                | Pastviny <sup>6</sup>        |                   |                |
|------------------------------|-------------------|----------------|------------------------------|-------------------|----------------|------------------------------|-------------------|----------------|
| prognóza<br>výnosu<br>(t/ha) | rezerva           |                | prognóza<br>výnosu<br>(t/ha) | rezerva           |                | prognóza<br>výnosu<br>(t/ha) | rezerva           |                |
|                              | absolutní<br>t/ha | relativní<br>% |                              | absolutní<br>t/ha | relativní<br>% |                              | absolutní<br>t/ha | relativní<br>% |
| 40,99                        | 4,62              | 11,27          | 20,72                        | 1,69              | 8,16           | 17,25                        | 0,99              | 5,74           |
| 42,31                        | 4,84              | 11,44          | 21,34                        | 1,77              | 8,29           | 18,00                        | 1,03              | 5,72           |
| 43,63                        | 5,09              | 11,67          | 21,95                        | 1,86              | 8,47           | 18,76                        | 1,09              | 5,81           |

prognosis, <sup>8</sup>reserve, <sup>9</sup>absolute, <sup>10</sup>relative

původní hmoty na výrobu jednotlivých konzervovaných krmiv v rámci pěstování uvedených krmných plodin.

V tab. VI jsou uvedeny procentuální podíly sušiny původní hmoty, které jsou určeny pro výrobu jednotlivých druhů konzervovaných krmiv a jsou základem pro výpočet konkrétní úrovně konzervovaných krmiv (v sušině a v naturální hmotě) na 1 ha krmiv vyráběných v rámci pěstování uvedených krmných plodin.

Hodnoty uvedené v tab. V a VI jsou v podstatě pomocnými údaji pro stanovení konečných rezerv v konkrétních konzervovaných krmivech.

Úroveň konkrétních konzervovaných krmiv v sušině a naturální hmotě, které je nutné plánovat a vyrábět na 1 ha příslušných krmných plodin, je uvedena v tab. VII.

Celkový objem rezerv v konzervovaných krmivech se potom v určité výrobní jednotce vypočítá jako součin plánovaných ploch jednotlivých krmných plodin, které se stanoví v rámci výpočtů v pícninářských plánech, a výše konkrétních rezerv konzervovaných krmiv z jednotky plochy.

Nezbytnou podmínkou pro tvorbu a následné uchování potřebných krmivových rezerv jsou kvalitní skladovací prostory pro konzervovaná

VI. Rozdělení sušiny původní hmoty na výrobu jednotlivých konzervovaných krmiv (%) — Division of the dry matter of the original herbage for the production of different preserved feeds (%)

| Krmné plodiny <sup>1</sup>    | Konzervovaná krmiva <sup>2</sup> |                    |                     |                      |
|-------------------------------|----------------------------------|--------------------|---------------------|----------------------|
|                               | seno <sup>8</sup>                | senáž <sup>9</sup> | siláž <sup>10</sup> | úsušky <sup>11</sup> |
| Kukuřice silážní <sup>3</sup> | —                                | —                  | 94,6                | 5,4                  |
| Vojtěška setá <sup>4</sup>    | 69,0                             | 17,2               | —                   | 13,8                 |
| Jetel luční <sup>5</sup>      | 38,3                             | 58,3               | —                   | 3,4                  |
| Louky trvalé <sup>6</sup>     | 15,8                             | 84,2               | —                   | —                    |
| Pastviny <sup>7</sup>         | 100,0                            | —                  | —                   | —                    |

<sup>1</sup>fodder crops, <sup>2</sup>preserved feeds, <sup>3</sup>silage maize, <sup>4</sup>lucerne, <sup>5</sup>red clover, <sup>6</sup>permanent meadows, <sup>7</sup>pasture, <sup>8</sup>hay, <sup>9</sup>haylage, <sup>10</sup>silage, <sup>11</sup>dried products

VII. Rezervy konzervovaných krmiv v sušině a naturální hmotě pro jedno až tříleté prognostické období na 1 ha plochy původní hmoty těchto krmiv (t) — The reserves of preserved feeds in the dry matter and natural herbage for a one- to three-year prognostic period per one hectare of the area under the original herbage of these feeds (t)

| Konzervovaná krmiva <sup>2</sup> | Rok prognózy <sup>1</sup> |                               |        |                 |        |                 |
|----------------------------------|---------------------------|-------------------------------|--------|-----------------|--------|-----------------|
|                                  | 1                         |                               | 2      |                 | 3      |                 |
|                                  | sušina <sup>14</sup>      | naturální hmota <sup>15</sup> | sušina | naturální hmota | sušina | naturální hmota |
| Kukuřičná siláž <sup>3</sup>     | 1,771                     | 5,903                         | 1,771  | 5,903           | 1,771  | 5,903           |
| Kukuřičné úsušky <sup>4</sup>    | 0,124                     | 0,138                         | 0,124  | 0,138           | 0,124  | 0,138           |
| Vojtěškové seno <sup>5</sup>     | 0,559                     | 0,657                         | 0,585  | 0,688           | 0,616  | 0,724           |
| Vojtěšková senáž <sup>6</sup>    | 0,158                     | 0,395                         | 0,165  | 0,183           | 0,174  | 0,436           |
| Vojtěškové úsušky <sup>7</sup>   | 0,137                     | 0,152                         | 0,144  | 0,159           | 0,151  | 0,168           |
| Jetelové seno <sup>8</sup>       | 0,238                     | 0,281                         | 0,250  | 0,294           | 0,689  | 0,811           |
| Jetelová senáž <sup>9</sup>      | 0,411                     | 1,175                         | 0,431  | 1,077           | 0,456  | 0,029           |
| Jetelové úsušky <sup>10</sup>    | 0,026                     | 0,029                         | 0,028  | 0,031           | 1,302  | 0,032           |
| Luční seno <sup>11</sup>         | 0,038                     | 0,045                         | 0,041  | 0,048           | 0,041  | 0,049           |
| Luční senáž <sup>12</sup>        | 0,229                     | 0,653                         | 0,243  | 0,695           | 0,251  | 0,716           |
| Seno z pastvin <sup>13</sup>     | 0,135                     | 0,159                         | 0,142  | 0,168           | 0,150  | 0,176           |

<sup>1</sup>prognostic year, <sup>2</sup>preserved feeds, <sup>3</sup>maize silage, <sup>4</sup>dried maize products, <sup>5</sup>lucerne hay, <sup>6</sup>lucerne haylage, <sup>7</sup>dried lucerne products, <sup>8</sup>clover hay, <sup>9</sup>clover haylage, <sup>10</sup>dried clover products, <sup>11</sup>meadow hay, <sup>12</sup>meadow haylage, <sup>13</sup>hay from pastures, <sup>14</sup>dry matter, <sup>15</sup>natural herbage

krmiva a rovněž konzervační stabilita těchto krmiv. To ovšem předpokládá v mnohých zemědělských provozech dodatečné investice na vybudování skladů, které však budou prostřednictvím plnohodnotné výživy hospodářských zvířat v průběhu celého roku v souvislosti s vytvořením rezerv efektivní (rychlá návratnost), protože úroveň výživy ovlivňuje výslednou živočišnou produkci v rozhodující míře.

## Literatura

- BARTOŠ, J. a kol.: Nově o skotu v zemědělské výrobě. 1. vyd. Praha, SZN 1972. 265 s.
- ČETYRKIN, E. M.: Statističeskije metody prognozirovaniya. Statistika. Moskva, 1975. 1983 s.
- GRZNÁR, M.: Dlhodobé a strednodobé plánovanie v poľnohospodárstve. 1. vyd. Bratislava, Príroda 1980. 273 s.
- HAMANN, A. — SCHWONECK, B.: Betriebs- und volkswirtschaftlich effektive Reservehaltung bei Grobfutterstoffen. Kooperation, 9, 1975, č. 8, s. 347-350.
- HANÁK, A.: Krmivové rezervy v zemědělských podnicích. Sbor. věd. Prací (VÚVZ Pohořelice), 15, 1981, s. 97-108.
- HOLEČEK, J.: Základy vědecké organizace práce, ekonomicko-organizační analýza krmivové základny. ČAZ — VÚVZ Pohořelice, VŠZ Brno, 1970. 217 s.
- KUBÍČEK, J. — DUFEK, J.: Statistika — učební text. VŠZ Brno, 1978. 329 s.

LABUDA, J. a kol.: Racionalizácia výživy a kŕmenia hovädzieho dobytku a ošipáných. Bratislava, Priroda 1979. 219 s.

ŠEBEK, J.: O riziku v poľnohospodárstve. Bratislava, Priroda 1976. 111 s.

VALKO, J. — ŠANTA, M.: Organizácia krmivovej základne. Bratislava, SVPL 1963. 282 s.

Picinársky program. Metodika MZVŽ ČSR, 1986. 13 s.

Došlo dne 27. 4. 1987

ГАНАК, А. — РУДОЛФОВА, Ш. — ВЛЧКОВА, Е. (Научно-исследовательский институт питания животных, Погоржелице): **Методический способ квантификации кормовых резерв.** *Живоц. Вър.*, 33, 1988 (3) : 279-288.

Содержанием работы является методический способ квантификации кормовых резерв. В статье этот подход используется при установлении резерв у пяти кормовых культур (силосная кукуруза, люцерна посевная, клевер луговой, постоянных лугов и пастбищ), выращиваемых в кукурузной, рапсовой, картофельной, картофельно-овсяной и горной производственных областях. Окончательный уровень кормовых резерв был установлен у отдельных консервированных кормов производимых в рамках выращивания кормовых культур. Основой высчета уровня резерв было установление тренда урожайности первоначальной массы кормовых культур, прогноз урожая для последующих лет и нижние границы интервалов надежности этого прогноза. Количество таким образом высчитанных резерв зависит прежде всего от уровня вариабильности гектаровых урожаев кормовых культур. Конкретный уровень резерв в консервированных кормах не единицу площади установится на основании процентных долей производства этих кормов из первоначальной массы и потерь, которые возникают в рамках консервирования и складирования этих кормов. Общий объем резерв в консервированных кормах в определенной производственной единице устанавливается на основе сопряженности планированных площадей кормовых культур и выше высчитанных резерв на единицу площади. Резервы первоначальной массы приведенных кормовых культур в рамках трехлетнего прогнозного периода были высчитаны в масштабе 5,74—25 %.

метод; квантификация; корма; резервы; регрессные функции

HANÁK, A. — RUDOLFOVÁ, Š. — VLČKOVÁ, E. (Research Institute of Animal Nutrition, Pohořelice): *A Method of the Quantification of Feed Reserves.* *Živoč. Vър.*, 33, 1988 (3) : 279-288.

A method of the quantification of feed reserves is proposed. This method was used to determine the reserves of five fodder crops (silage maize, lucerne, red clover, and grass from permanent meadows and pastures), grown in the maize-, beet-, potato-, and potato-and-oat-growing regions and the mountain region. The final level of the feed reserves was determined for the different preserved feeds, produced in the branch of fodder cropping. The calculation of the feed reserves was based on determining the trend of the original matter yields in the fodder crops, on the forecast of yields for the subsequent years, and on determining the lower boundary of the confidence interval of the forecast. The feed reserves calculated in this way depend, first of all, on the variability of the per-hectare yields of the fodder crops. The actual level of the reserves of preserved feeds per unit of area is determined on the basis of the percentual proportions of the production of these feeds from the original matter, and the losses suffered during the preservation and storage of the feeds. The total volume of the reserves in preserved feeds within a given production plant is calculated as the product of the planned areas under fodder crops and the level of computed reserves per unit of area. The reserves of the original matter of the above-mentioned crops within a three-year prognostic period were calculated to range from 5.74 to 25 %.

method; quantification; feeds; reserves; regression function

HANÁK, A. — RUDOLFOVÁ, Š. — VLČKOVÁ, E. (Forschungsinstitut für Tierernährung, Pohořelice): *Methodisches Verfahren zur Quantifizierung von Futtermittelreserven*. Živoč. Vyr., 33, 1988 (3) : 279-288.

Der Arbeit liegt ein methodisches Verfahren zur Quantifizierung von Futtermittelreserven zugrunde. Im vorliegenden Beitrag wird dieses Verfahren zur Bestimmung von Reserven bei fünf Futterkulturen (Silomais, Saatluzerne, Rotklee, Dauerwiesen und -weiden), die in verschiedenen Produktionsgebieten u. zw. in Mais-, Rüben-, Kartoffel-, Kartoffel-Haferanbaugesetzen und Vorgebirgsgebieten angebaut werden, ausgenutzt. Als Grundlage der Berechnung des Reservenniveaus dienten eine Ermittlung der Ertragstrends der ursprünglichen Masse der Futterkulturen, eine Prognose der Erträge für die nächsten Jahre sowie die untere Grenze des Konfidenzintervalls dieser Prognose. Die Höhe der auf diese Weise errechneten Reserven hängt vor allem vom Niveau der Variabilität der Hektarerträge der Futterkulturen ab. Das konkrete Niveau der Reserven in konservierten Futtermitteln je Flächeneinheit wird aufgrund der prozentualen Anteile der Produktion dieser Futtermittel an der ursprünglichen Masse und aufgrund der Verluste, die infolge von Konservierung und Lagerung dieser Futter entstehen, berechnet. Das Gesamtvolumen der Reserven in konservierten Futtermitteln in einer bestimmten Produktionseinheit wird anhand des Produkts der geplanten Futteranbauflächen und der Höhe der errechneten Reserven je Flächeneinheit bestimmt. Reserven der ursprünglichen Masse der hier angeführten Futterkulturen im Rahmen einer dreijährigen Prognoseperiode wurden als im Bereich von 5,74 bis 25 % liegend berechnet.

Methode; Quantifizierung; Futtermittel; Reserven; Regressionsfunktion

---

*Adresa autorů:*

Ing. Albín Hanák, CSc., RNDr. Štěpánka Rudolfová, ing. Eva Vlčková,  
Výzkumný ústav výživy zvířat, Vídeňská 699, 691 23 Pohořelice

---

## CONTENTS

|                                                                                                                                                                                                          |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Želenka J., Bartošík M., Havierníková V., Nezhyba S., Novotný J., Vaněk J., Zvěřina F.: A System of Feeding High-pregnant Heifers and Cows in the Period of Immediate Preparation to Lactation . . . . . | 199 |
| Kovalčíková M., Kovalčík K., Brouček J.: The Effect of the Bull on the Reactions and Adaptability of the Daughters in Behavioural Tests . . . . .                                                        | 208 |
| Stránský Z., Peč P., Kudlová M., Mergl M., Žabková J.: Analytic Isotachophoresis in Milk Analysis . . . . .                                                                                              | 219 |
| Odehnal F.: The Length of Heat in Sows after the Weaning of Piglets . . . . .                                                                                                                            | 227 |
| Vovesný V.: Mutual Relationships between the Efficiency Parameters of Fattened Pigs . . . . .                                                                                                            | 238 |
| Gálik R., Kabát L.: An Analysis of the Interaction Relationships between Various Zinc Contents in the Feeds Given to Pigs and the Retention of Minerals in their Bodies . . . . .                        | 251 |
| Kníže B., Knížetová H., Hyánek J., Hájková H., Oplt J.: The Growth Curves of Geese . . . . .                                                                                                             | 261 |
| Baumgartner J., Šaulič J.: The Effect of UV Radiation on the Hatchability of Turkey Chickens . . . . .                                                                                                   | 269 |
| Oravcová E., Rafay J., Parkányi V.: Some Carcass Parameters of Rabbits of Differentiated Types . . . . .                                                                                                 | 278 |
| Hanák A., Rudolfová Š., Vlčková E.: A Method of the Quantification of Feed Reserves . . . . .                                                                                                            | 287 |

## INHALT

|                                                                                                                                                                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Zelenka J., Bartošík M., Havierníková V., Nezhyba S., Novotný J., Vaněk V., Zvěřina F.: Technik der Fütterung hochtragender Färsen und Kühe im Zeitraum der unmittelbaren Vorbereitung zur Laktation . . . . . | 200 |
| Kovalčíková M., Kovalčík K., Brouček J.: Einfluß des Bullen auf die Reaktion und die Anpassungsfähigkeit seiner Töchter bei Verhaltenstests . . . . .                                                          | 209 |
| Stránský Z., Peč P., Kudlová M., Mergl M., Žabková J.: Analytische Isotachophorese bei Milchuntersuchungen . . . . .                                                                                           | 219 |
| Odehnal F.: Dauer der eigentlichen Brunst bei Sauen nach Absetzen der Ferkel . . . . .                                                                                                                         | 227 |
| Vovesný V.: Gegenseitige Beziehungen zwischen Nutzleistungsparametern von Schweinen in der Mast . . . . .                                                                                                      | 239 |
| Gálik R., Kabát L.: Analyse der Wechselbeziehungen zwischen unterschiedlichem Zinkgehalt im Schweinefutter und der Mineralstoffretention . . . . .                                                             | 252 |
| Kníže B., Knížetová H., Hyánek J., Hájková H., Oplt J.: Wachstumskurven bei Gänsen . . . . .                                                                                                                   | 261 |
| Baumgartner J., Šaulič J.: Einfluß von UV-Strahlung auf das Schlupf-ergebnis bei Putenküken . . . . .                                                                                                          | 269 |
| Oravcová E., Rafay J., Parkányi V.: Einige Schlachtparameter von Fleischkaninchen differenzierten Typs . . . . .                                                                                               | 278 |
| Hanák A., Rudolfová Š., Vlčková E.: Methodisches Verfahren zur Quantifizierung von Futtermittelreserven . . . . .                                                                                              | 287 |

Rukopisy odevzdány k tisku 27. 11. 1987 — Podepsáno k tisku 8. 2. 1988

Vědecký časopis ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA • Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství • Vychází měsíčně • Redaktorka ing. Marie Černá, CSc. • Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541 • Vytiskl MÍR, Novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2 • © Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1988

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, závod 01 — AOT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6; PNS-ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno; PNS-ÚED Praha, závod 03, Kubánská 1539, 708 72 Ostrava-Poruba. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, závod 01, administrace vývozu tisku, Kafkova 19, 160 00 Praha 6.