

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
KATEDRA GENETIKY, ŠLECHTĚNÍ A VÝŽIVY ZVÍŘAT

**Použití probiotické směsi ve výživě
brojlerových kuřat**

Disertační práce

Ing. Jitka Šabatková

2007

Školitel: Doc. Ing. Bohuslav Čermák, CSc

Prohlašuji, že jsem disertační práci zpracovala samostatně
a veškerou použitou literaturu a jiné prameny uvádím v seznamu.

V Praze, dne 1. 9. 2007


.....

V úvodu své disertační práce bych ráda poděkovala svému školiteli Doc. Ing. Bohuslavu Čermákovi, CSc, dále konzultantu RNDr. Petru Zobačovi, CSc, za jejich přínosné podněty a rady při zpracování méj disertační práce. Na tomto místě bych ráda uctila památku RNDr. Ivana Kumprechta, CSc, který dal podnět ke vzniku této práce a v jejím začátku byl mým cenným konzultantem.



.....

1.	Úvod	5
2.	Literární přehled	7
2. 1.	Probiotika	7
2. 2.	Mechanismus účinku	8
2. 3.	Zaživací trakt a jeho mikroflóra	9
2. 3. 1.	Mikroflóra	10
2. 3. 2.	Eubiosa	11
2. 3. 3.	Dysbiosa	12
2. 3. 4.	Působení probiotik	13
2. 4.	Rozdělení probiotik do skupin	14
2. 4. 1.	Bakterie mléčného kvašení	14
2. 4. 1. 1.	Bakteriální bariéru	15
2. 2. 2.	Bacilové spory	15
2. 2. 3.	Kvasinky	15
2. 3.	Současná legislativa a probiotika	16
2. 3. 1.	Použití probiotik	16
2. 4.	Kompatibilita probiotik s ostatními látkami	17
2. 4. 1.	Metody zkoušek kompatibility	18
2. 5.	Ekonomický přínos použití probiotik	18
2. 6.	Výroba probiotik	19
2. 6. 1.	Vlastní výrobní proces	20
2. 6. 2.	Kvalitativní požadavky na výrobu	20
2. 6. 3.	Bezpečnost použití produktu	21
2. 6. 4.	Bezpečnost probiotik pro člověka	21
2. 6. 5.	Bezpečnost probiotika pro hospodářské zvíře	21
2. 6. 6.	Bezpečnost použití probiotika z hlediska životního prostředí	21
2. 7.	Stabilita jednotlivých probiotických kmenů	22
2. 7. 1.	Bakterie mléčného kvašení	22
2. 7. 2.	Bacilové spory	22
2. 7. 3.	Kvasinky	23
2. 8.	Dokazatelnost probiotika	23
2. 9.	Aktivita probiotika v zaživacím traktu	23
2. 10.	Pokusy na drůbeži	24
3.	MATERIÁL A METODIKA	25
3. 1.	Cíl experimentální části	25
3. 1. 1.	Způsob ověřování	25
3. 2.	Pokusná zvířata	26
3. 3.	Ustájení zvířat	26
3. 4.	Pokusné diety	26
3. 4. 1.	Ověřovaný materiál	27
3. 5.	Způsob zjišťování průběžných výsledků	28
3. 5. 1.	Hmotnost kuřat	28
3. 5. 2.	Zdravotní stav experimentálních zvířat	28
3. 5. 3.	Spotřeba krmiva a konverze krmiva	29
3. 5. 4.	Jatečné ukazatele	29
3. 5. 5.	Fyzikální a chemické ukazatele	30
3. 5. 5. 1.	Stanovení pH masa elektrometricky	30
3. 5. 5. 2.	Stanovení barvy masa	31
3. 5. 5. 3.	Stanovení množství masné šťávy odkapáváním	31
3. 5. 5. 4.	Stanovení schopnosti masa vázat přidanou vodu	32

4.	EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST	33
4. 1.	Experimentální část 1 – vliv zapojení probiotických kmenů do výživy brojlerů	33
4. 1. 1.	Analytické rozbory krmných směsí	35
4. 2.	Experimentální část 2 – zapojení probiotické směsi do výživy brojlerů a srovnání výsledků po její expozici extrémním teplotním podmínkám.	41
4. 2. 1.	Analytické rozbory použitých krmných směsí	48
4. 3.	Provozní ověření účinnosti probiotických kmenů po expozici teplotní zátěži ve výživě brojlerů	81
5.	DISKUSE	99
6.	ZÁVĚR	104
6. 1.	Vlastní závěr	104
6. 2.	Náměty pro další výzkum	108
7.	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	108

1. Ú v o d

Výkrm brojlerových kuřat je dynamickým oborem drůbežnictví a živočišné výroby vůbec. Podstatným faktorem, který ovlivňuje tuto dynamiku, je krátká doba výkrmu a výhodné komponentní složení krmiv, které v našich zeměpisných šířkách nepředstavuje konfliktní zátěž pro ostatní součásti zemědělské výroby (obiloviny), případně zahraničního obchodu (soja, doplňkové látky). V současné době jsou vyšlechtěni hybridy s vysokými parametry užitkovosti. Využití takového genetického materiálu vyžaduje pro vykrmovaná kuřata optimální vnější podmínky, ve kterých je možné maximálně využít jejich genetický potenciál. Jedním z nejvýznamnějších vnějších faktorů je výživa, zaměřená nejen na vysokou kvalitu proteinu v krmných směsích, ale i dostatek energie, která je nutná pro vysokou intenzitu růstu. Zvýšená energetická potřeba vykrmovaných kuřat je v krmných směsích zabezpečena poměrně vysokým obsahem tuků (až 10 %). Z pohledu nutričních a hygienických aspektů ve výživě člověka patří kuřecí maso stále mezi favority. Výhodná je relativně krátká doba akumulace nežádoucích látek a reziduí z krmiv do masa brojlerových kuřat. Současná spotřeba drůbežního masa celkem v České republice je, i přes napjatou situaci kolem ptačí chřipky, 25,9 kg/ osoba/ rok, což je o 2,9 kg více než je evropský průměr. Růst domácí spotřeby drůbežního masa byl v posledních letech z podstatné části vykrýván rostoucím dovozem při mírném nárůstu domácí produkce.

V současné době řeší výkrmci, zainteresované firmy a příslušné orgány tyto priority:

- vývoj úsporných technologií orientovaných na snižování spotřeby energií a surovin včetně zvyšování odolnosti technologických celků.
- optimalizaci složení krmiv ve vztahu k používanému genofondu, ve vztahu k současným cenám obilovin a vzhledem ke zúžení možností stimulace růstu, která byla obvyklou v posledních desetiletích minulého století.
- senzorické vlastnosti drůbežního masa, eliminaci obsahu vnitřního tuku apod.
- dořešení ekologických koncovek staveb z hlediska pachových a dalších emisí, za účelem ochrany životního prostředí mimo provozní budovy a snahy o zachování welfare zvířat uvnitř provozních budov.

Složení krmiva a jeho optimalizace je faktorem nejvíce ovlivňujícím ekonomiku výroby brojlerového masa. Od roku 1990 se začíná ve větší míře hovořit o možnostech nahrazení antibiotických stimulátorů růstu zvířat jinými typy alternativních produktů (fytogenní stimulanty, enzymy, probiotika, apod.). K tomuto přechodu řadu producentů masa vedla větší poptávka po nezávadných potravinách, protože u antibiotických stimulátorů růstu se začala projevovat řada negativních vlastností na lidské zdraví.

Postupný zákaz používání antibiotik a chemických stimulátorů ve výživě zvířat donutil chovatele využívat nové typy zdravotně a hygienicky bezpečnějších krmných doplňků, které přispívají ke stabilizaci dobrého zdravotního stavu, zlepšují využití živin, avšak nemají žádné vedlejší účinky na životní prostředí nebo na zdraví lidí.

Vzhledem k závažnosti výše uvedeného problému jsme zvolili za téma naší práce osouzení účinnosti probiotické směsi ve výživě brojlerových kuřat a na základě požadavku zemědělské prvovýroby jsme prověřovali jeho účinnost po expozici extrémním teplotním podmínkám.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1. Probiotika

Evropská unie rozhodla definitivně o zákazu používání antibiotických růstových stimulátorů k 1.1. 2006 ve výživě zvířat podpisem návrhů Evropské komise a Rady v Evropském parlamentu (Fischerová, 2006). Dokument ES, č. 1831 shrnuje dopady dobrovolného vyloučení růstových stimulátorů ve Velké Británii a dalších zemích EU. Toto rozhodnutí vyplývá z obav ze zvýšeného výskytu rezistentních patogenních mikroorganismů, snížení účinku antibiotik a chemoterapeutik při léčbě onemocnění, zvýšení finančních nákladů na vývoj nových druhů antibiotik k terapeutickým účelům a prokázanou mutagenicitu antibiotických a chemických preparátů (Fischerová, 2006). Zvířata představují pro lidi potenciální zdroj rezistentních bakterií (Billová, Héra, 2005). Antibiotické stimulátory se využívaly především k potlačení nežádoucí gramnegativní mikroflóry a k podpoře žádoucí grampozitivní (ADAMOVIČ, 2006).

Nezanedbatelné je přetrvávání reziduí antibakteriálních látek v živočišných produktech, ty mohou vyvolávat i alergické reakce (HOLUB, 2005).

Vyloučení antibiotických růstových stimulátorů bez jiných opatření zhoršuje trávicí procesy a dochází k rozvoji nežádoucí bakteriální aktivity. Stimulátory růstu zlepšovaly index konverze krmiv. Po jejich vyloučení z výživy zvířat lze očekávat vyšší spotřebu na jednotku přírůstku (DUDA, 2006).

Konkrétně se jedná o vyřazení preparátů avilamycinu a flavomycinu z krmných směsí pro drůbež (Tice, 2005).

Nepříznivý důsledek vyřazení antibiotických stimulátorů růstu lze řešit přísným udržováním hygienických podmínek a podmínek správné výživy, ale také zařazením vhodných biologických preparátů určených ke stabilizaci střevní mikroflóry, stabilizaci celkového zdravotního stavu (Kumprecht, Zobač, 2000).

Existuje řada kandidátů na místo náhradníka po antibiotikách: enzymy, mikroorganismy, organické kyseliny, oligosacharidy, rostlinné produkty, koření a esenciální oleje (HUML, 2005).

Dle Prof. Rogera Woltera z L'école veterinaire z Alfort (1995) lze biologické preparáty rozdělit do těchto skupin:

- 1/ probiotika – preparáty, jejichž účinnou složkou jsou stabilizované kultury přesně definovaných mikroorganismů
- 2/ prebiotika – biologická aditiva podporující rychlé množení pozitivní střevní mikroflóry (např. fruktooligosacharidy, proteinové hydrolyzáty z ryb nebo kvasinek, doplňky obsahující nukleové kyseliny).

2. 2. Mechanismus účinku probiotik

Probiotika jsou definována jako nepatogenní mikroorganismy, které pozitivně ovlivňují zdraví a fyziologii konzumenta, jejichž mechanismus působení nebyl do současnosti úplně pochopen (Simon a Wieler, 2001). Jsou to živé mikrobiální přísady, které ovlivňují v pozitivním smyslu střevní flóru organismu. Fuller (1992) je označuje jako činitele podporující rovnováhu střevní flóry. Tomu odpovídají i synonyma jako bioregulátory, stabilizátory střevní flóry nebo v americké odborné literatuře DFM (direct feed mikrobials). V užším slova smyslu se za probiotika považují produkty sloužící stabilizaci střevní flóry, které se skládají z jednoho nebo více přesně definovaných mikrobiálních kmenů (WHO, 1994). Smíšené kultury se běžně za probiotika nepovažují.

Historicky je člověk spjat s mikroorganismy v zemědělství, a tedy při výrobě potravin po celá tisíciletí. Příkladem byla výroba mléčných produktů – zákysů, jogurtů, tvarohů, výroba kysaného zelí, fermentační procesy při výrobě masných výrobků a výroba krmiv, například siláží (Menke, 1987).

Počátky vědeckého zkoumání probiotik jsou datovány kolem roku 1900 a směřují do Pasteurova ústavu v Paříži. Již od 20.let minulého století nasazovali lékaři pacientům kmen *Lactobacillus bulgaricus* jako prostředek proti průjmům a střevním onemocněním. V humánní výživě, respektive medicíně, se za probiotika považují živé i neživé mikroorganismy. (Novák, 1993)

Renesanci zažívají probiotika v humánním použití i ve výživě zvířat v 60. a 70. letech minulého století (Tanaka a kol. 1994). První produkty, skutečně splňující požadavky na ně kladené, se ve výživě zvířat objevují v polovině 80.let 20.století. Doposud měli výživáři

k dispozici na trhu řadu přesně definovaných kmenů (Kumprecht, Zobač, 2000), patřících ke skupinám bakterií nebo kvasinek.

Podle rodové a druhové příslušnosti jsou systematicky řazeny následujícím způsobem (Marendiak, 1997):

Bakterie:

Lactobacillus spp. (acidophilus, brevis, bulgaricus, casei, cellobiosus, curvatus, delbrueckii, fermentum, lactis, plantarum, rueterii)

Bifidobacterium spp. (adolescenti, animalis, bifidum, infantis, longum, thermophilum)

Bacillus spp. (cereus, coagulans, natto, pumillis, subtilis, toyoi, licheniformis, lentus, ruminicola, suis)

Bacteroides spp. (amylophilus, capillosis)

Pediococcus spp. (acidolacticii, cerevisiae, pentosaceus)

Streptococcus spp. (cremoris, diacetylactis, intermedius, lactis, thermophilus)

Enterococcus (Streptococcus faecium)

Propionibacterium spp. (freudenreichii, shermani)

Kvasinky:

Saccharomyces cerevisiae

Torulopsis candida

2. 3. Zaživací trakt a jeho mikroflóra

Jak člověk tak zvíře se rodí se sterilním zaživacím traktem. Brzy po narození dojde k osídlení žaludku a především střeva živými kmeny. Koncentrace osídlení zaživacího traktu je velmi vysoká a pohybuje se v hodnotách $10^9 - 10^{11}$ na gram střevního obsahu (Hirsh 1999). Vysoká koncentrace je předpokladem k možnému horizontálnímu přenosu genů v rámci jednotlivých species, popřípadě mezi nimi, jak tomu nasvědčují in vitro experimenty (Huycke et al., 1992, Scoty, 2002, Tuohy et al., 2002). Mikroorganismy tvoří otevřený komplexní ekosystém, který je pro život hostitele velice důležitý. Mikroflóra se na jedné straně podílí přímo na vstřebávání živin vlivem vzniku katabolické enzymové kaskády a schopnosti

syntetizovat některé esenciální produkty metabolismu a na straně druhé ovlivňuje lokálně imunitní systém střeva specificky (Jores, Wieler, 2003) To je oblast, která se nabízí pro intenzivní ovlivnění přirozenou cestou, ve smyslu zlepšení zdravotního stavu a užitkovosti zvířete. Žaludeční šťávy, soli žlučových kyselin, ale stejně tak specificky účinné antigeny se podílejí na eliminaci patogenních mikroorganismů. Tuto úlohu doplňují mikroorganismy osídlující zažívací trakt (Scharek, Tedin, Guth, Schmidt, 2004).

2. 3. 1. Mikroflóra

Pod pojmem mikroflóra zažívacího traktu rozumíme komplex veškerých bakterií, protozoí a hub. To odpovídá např. u člověka 10^{14} mikroorganismů (Gibson a Roberfroid, 1994 a dále Zbořil a kol., 2005)). U monogastrů je žaludek osídlen malým počtem mikroorganismů (cca 10^{1-3} bakterií na 1 ml) a podle stavu dnešního poznání hraje toto osídlení pouze podřadnou roli (Breves, Winkler, Leiser, 1998)

Přežvýkavci mají ve svých předžaludcích početné bakteriální (10^{10}), protozoální (10^{5-6}) osídlení a méně významné osídlení houbami. Druhovú rozmanitost mikroorganismů stoupá od tenkého střeva ke slepému (Reine, Marseden, Povey, Rowlinson, 1996)

Faktory, které ovlivňují životní podmínky mikroorganismů v zažívacím traktu, jsou následující:

- obsah kyslíku
- pH
- obsah vody
- obsah živin

Na základě těchto měnících se faktorů kolísá a mění se zastoupení jednotlivých druhů mikroorganismů v různých úsecích zažívacího traktu. Od počátku ke konci zažívacího traktu ubývá aerobních bakterií ve prospěch anaerobních.

Zásadně rozdělujeme mikroorganismy v zažívacím traktu na residentní a transitní.

2. 3. 2. Eubiosa

Mikroorganismy střevního traktu vytvářejí společně otevřený ekosystém, vyznačující se dynamickou rovnováhou. Vytvářejí s hostitelským organismem symbiotický vztah (Jores, Wieler, 2003).

Lze je rozlišit na tyto skupiny:

- hlavní – dominantní flóra
- doprovodná flóra
- zbytková flóra

Pokud se systém nachází ve stavu rovnovážném, vykazuje hlavní mikroflóra v daném úseku 90% z celkového množství mikroorganismů. Je složena převážně z anaerobních bakterií, produkujících kyselinu mléčnou nebo jiné mastné kyseliny krátkého řetězce jako jsou bifidobakterie, laktobacilly, bakteroides a eubakterie apod. (Breves, Winkler, Leiser 1998).

Doprovodná flora tvoří zhruba 10 % celkové mikroflóry střeva a skládá se převážně z enterokoků a *E. coli*.

Podíl zbytkové flory je asi 0,01%. Tato skupina je převážně tvořena škodlivými mikroorganismy jako je *Proteus*, *Staphylococcus* nebo *Pseudomonas*.

Pokud dojde k poškození poměru 90 : 1: 0,01, hovoříme o dysbiose. (Scharek, Tedin, Guth, Schmidt, 2004)

Hostitelský organismus vytváří mikroorganismům příznivé podmínky k životu především tyto faktory:

- teplota
- pH
- přísun živin
- odvod katabolitů

Mikroorganismus přináší díky eubiose hostitelskému organismu:

- ochranu sliznice proti škodlivým kmenům
- antagonistické působení proti škodlivým kmenům
- stimulaci imunitního systému / např. IgA/
- trávení živin
- produkci enzymů a vitamínů

(Scharek, Tedin, Guth, Schmidt, 2004)

2. 3. 3. Dysbiosia

Dle Finegolda a kol. (1983) ekosystém flóry zažívacího traktu podléhá četným vlivům. Krmení a výživa jsou faktorem hostitelským. Dietní chyba, drastické změny ve výživě, použití komponentů o nízké kvalitě nebo nedostatečná hygiena krmení se projeví na eubiose. Složky jako jsou žluč, enzymy, nárazníkové a hlenové substance, stejně tak jako složky imunitního systému mají přímý vliv na mikroorganismy.

Uvolňování trávicích sekretů stejně jako způsob a četnost peristaltických pohybů je často velmi ovlivněna způsobeným stresem (Mikuš, Butášová, 2006)

Významnými stresory v tomto smyslu jsou:

- gravidita
- porod
- odstav mláďat
- přesuny ve skupinách zvířat
- transport zvířat
- vysoká hustota ustájení
- stájové klima
- nemoci

Dysbiosis se primárně projeví zhoršením využití krmiva, teprve sekundárně nadýmáním, průjmy nebo zácpou (Müller, Todte 2007). Příčinou jsou převážně bakteriální toxiny, které zatěžují organismus hostitele převážně:

- poškozením střevního epitelu
- ztluštěním střevní stěny, to znamená zhoršenou absorpci
- oslabením imunitního systému hostitele
- zátěží metabolismu hostitele možným narušením homeostázy.

Dysbalance, která se projeví úbytkem hlavní flóry a nárůstem incidence doprovodné a zbytkové flóry, může množstevně dosáhnout až 40 % celkové mikroflóry zažívacího traktu.

2. 3. 4. Působení probiotik

Přídavek probiotických kmenů do krmiva vede k navození rovnováhy ve střevě, a tedy k eubiose. Pozitivní působení probiotik hodnotíme dle přímých a z důvodů nedostatečné probádanosti tohoto pole vědy také nepřímých ukazatelů (Pochard P. a kol, 1992):

- produkce kyselin a dalších substancí (ovlivnění pH zažívacího traktu)
- kompetitivní exkluze vůči škodlivým kmenům
- snížená tvorba mikrobiálních toxinů
- stimulace imunitního systému střeva (Scharek, Schmidt, 2004)
- podpora absorpce tuků (ovlivnění odbourání žlučových kyselin)
- příznivý vliv na střevní epitel
- zlepšení absorpční kapacity.

Probiotika používaná ve výživě zvířat se odlišují v některých ukazatelích od divokých kmenů stejného rodu (Kumprecht, Zobač, 1999) Toto se týká především jejich bezpečnosti a prověřenosti. Mezi jednotlivými skupinami probiotik jsou významné rozdíly. Důležitou vlastností používaných mikroorganismů je jejich rychlost množení v zažívacím traktu hostitele a jejich schopnost využívat pro svůj metabolismus různé produkty rozkladu potravy. (Kumprecht, Zobač, 1996).

2. 4. Rozdělení probiotik do skupin

2. 4. 1. Bakterie mléčného kvašení

Bakterie mléčného kvašení se využívají po tisíciletí k výrobě mléčných výrobků a ke konzervaci objemových krmiv. Některé z nich jsou rezidentními kmeny mikroflóry člověka i zvířat. Mléčné bakterie přeměňují cukry na kyselinu mléčnou (Tamura Z.,1983).

Ze širokého spektra byly vybrány některé kmeny k použití jako probiotika. Patří k nim:

- laktobacily
- bifidobakterie
- enterokoky (pro výživu zvířat z nich nejvýznamnější je *Enterococcus faecium*, dříve *Streptococcus faecium*). Je běžnou součástí přirozené střevní mikroflóry zdravých jedinců. Kmen M 74 vykazuje inhibiční aktivitu na *Salmonella* spp., a *Clostridium* spp. (Hejlíček,K., Kovařík, K., Kumprecht,I., Zobač,P., Lojda,L., 2005).

Pozitivními vlastnostmi probiotik původu bakterií mléčného kvašení je:

- zvětšení metabolické aktivity
- produkce antimikrobiálních substancí
- tvorba mikrofilmu ochraňujícího sliznici střeva

Bakterie mléčného kvašení omezují výskyt ostatních bakterií (Hejlíček a kol. 1994, 1995). Díky produkci kyseliny mléčné klesá lokálně pH ve střevu. Vzhledem k tomuto poklesu pH jsou ohroženy bakterie, které vykazují pH labilitu (Kumprechtová, D.,Zobač,P., Kumprecht, I., 1999). Laboratorní nálezy ukazují na to, že některé bakterie mléčného kvašení vylučují látky, které zabraňují přichycení bakterií jiných kmenů ke sliznici střeva. Hlouběji nebyly tyto látky ještě prozkoumány. Kromě toho ovlivňují tyto bakterie redoxní potenciál ve střevu, a tím ovlivňují životní podmínky jiných kmenů.

2.4.1.1. Bakteriální bariéra

Probiotické mléčné bakterie se rychle rozmnožují, a tak tvoří ve střevu bariéru proti ostatním bakteriím. Součástí tohoto ochranného valu jsou mukopolysacharidy, které produkují právě některé kmeny mléčných bakterií. V této hlenové vrstvě sídlí bakterie hlavní mikroflóry a dále jsou zde lokalizovány imunoglobuliny zajišťující tzv. střevní imunitu. Bakterie mléčného kvašení zajišťují tzv. nespecifickou obranyschopnost organismu (Scharek, Tedin, Guth, Schmidt, 2004).

2. 4. 2. Bacillové spory

Rod *Bacillus* zahrnuje tyčinkovité, grampozitivní mikroorganismy. V této nesourodé skupině byly některé kmeny vybrány jako probiotika (Kumprecht, Zobač, 1996). Spory těchto kmenů vysporulují v zažívacím traktu hostitelského zvířete. Stimulují lokální imunitu v zažívacím traktu. Pro tato probiotika je důležité, že vysporulují v počátečních partiích zažívacího traktu (Greimann, 2000). Sporulaci významně ovlivňuje obsah vody v chymu a dále příznivé teplotní podmínky, respektive teplota organismu. Do jaké míry je kvalita sporulace ovlivněna dalšími faktory, jako např. hodnota pH, není dosud dostatečně vědecky prozkoumáno.

Produkty svého metabolismu při vysporulování omezují tyto kmeny selektivně životní podmínky škodlivé střevní mikroflóry. Dokázány jsou stabilizující účinky těchto kmenů na žádoucí mikroflóru střeva (Kumprecht a Zobač, 2000).

Otázkou zapojení bacillových sporů do výživy krůt se zabývali Chmelničná a Eliáš (1991).

2. 4. 3. Kvasinky

Základním představitelem této probiotické skupiny jsou kvasinky *Saccharomyces cerevisiae*. Jako probiotické se užívají kvasinky zvláště vybrané na účinnost a čistotu, tyto se

odlišují od pivovarských kvasnic především metabolickou aktivitou (Rose A. H. et al., 1993). Po konzumaci zvířetem jsou aktivní v oblasti tenkého střeva, v zadních segmentech zažívacího traktu hynou (Marendiak, 1986)

Jejich aktivita spočívá především ve spotřebě kyslíku, zvláště v předžaludcích u přežvýkavců. Změnou redoxního potenciálu dojde ke vzniku nevhodných podmínek pro aerobní bakterie. Zároveň se zlepší podmínky pro anaerobní mikroorganismy. Toto platí především pro bakterie celulolytické a bakterie mléčného kvašení. Zvýšená celulolytická aktivita v batoru zvyšuje stravitelnost živin, především u krmných dávek bohatých na vlákninu. Také u koní je popisován efekt zvýšení stravitelnosti vlákniny po podání kvasinek (Frydrych, 1987).

2. 5. Současná legislativa a probiotika

Probiotika používaná ve výživě zvířat podléhají jednotnému systému evropské registrace (Nařízení 1831/ 2004) V rámci registračního procesu dokládají výrobci výsledky provedených pokusů účinnost, stabilitu a nezávadnost produktů. Nezbytnou součástí registračního procesu je zveřejnění dat k identifikaci probiotika a jeho kombinovatelnosti s ostatními aditivy, stejně jako důkazy jeho účinnosti. Vyloučení jakékoliv toxicity, stejně jako vytváření rezistence u konzumenta, která může negativně ovlivnit účinné použití antibiotika jako léku v případě výskytu onemocnění, jsou naprosto zásadním požadavkem pro registraci.

2. 5. 1. Použití probiotik

Stabilizace střevní flóry zvířete nastává pouze u kontinuálního použití probiotika s ohledem k tomu, že probiotické kmeny nejsou zpravidla schopny obsadit střevo trvale po celou dobu života hostitele (Hejlíček, Kumprecht, Kovařík, Lojda, 2005).

Za kritické momenty jsou považována:

- období jako je přechod na jinou krmnou dávku
- přesun zvířat

- změna sociálního prostředí
- mláďata (tam, kde není dosud osídlení zažívacího traktu stabilizováno)
- samice v období porodu a laktace
- riziková období výskytu infekce (například na základě klimatických podmínek)
- u zvířat chovaných ve stájích s předpokládanou vysokou zátěží stájového prostředí

V těchto obdobích je žádoucí podání zvýšených dávek probiotika za účelem snížení zátěže imunitního systému zvířete (Scharek, Tedin, Guth, Schmidt, 2004).

Jednotné stanovení dávkování není smysluplné, neboť je ovlivněno mnoha faktory:

- stabilitou v zažívacím traktu na základě dalších komponentů krmné dávky (vyšší obsah pufrujících látek, např. proteiny, fosfor, vápník, snížený obsah vlákniny)
- aktuálním zdravotním stavem zvířete a jeho aktuálním imunitním potenciálem
- velmi důležitým faktorem ovlivňujícím dávkování je aktuální mikrobiální spektrum v zažívacím traktu zvířete, například po podání antibiotika

2. 5. 2. Kompatibilita probiotik s jinými účinnými látkami

Kompletní krmivo obsahuje množství jednotlivých substancí, jejichž kombinovatelnost je nutno sledovat a hodnotit. Vhodnost kombinace probiotika s ostatními účinnými látkami je dána zachováním jeho využitelnosti a efektivity ve zvířeti (Stewart, C.S. et al., 1995). Především látky antibiotického charakteru komplikují očekávaný efekt zapojení probiotika. Výsledky popsané v zahraniční literatuře upozorňují na efektivní kombinaci antibiotika a probiotika ve smyslu současného potření výskytu mikrobiální flóry ve střevě antibiotikem a okamžitého osídlení zažívací trubice probiotikem (Greimann, 2002). V tomto případě je významný rozdíl mezi jednotlivými probiotiky ve prospěch kmenů, jejichž funkce závisí na jejich metabolické aktivitě (množení a sporulace v zažívacím traktu).

Z hlediska platné legislativy je současné zapojení probiotika, jiného povoleného stimulatoru růstu nebo kokcidostatika, resp. farmaceutika možné. V rámci evropské

krmivářské legislativy je dále možné zapojení probiotika do krmiva zároveň s ostatními účinnými látkami, kyselinami, rostlinnými látkami, stopovými prvky a minerálními látkami.

2.5.2.1. Metody zkoušek kompatibility

K posouzení kompatibility je mezinárodně využíváno více metod (Busch et al., 1999).

Metody in vitro zahrnují: 1/ dilutační test

2/ test difúze agarem

3/ Epsilon test, který určuje minimální inhibiční koncentraci

Jsou popsány rozdíly ve výsledku in vitro testů a ve výsledku testů in vivo. Omezená kombinovatelnost prokázaná při pokusu in vitro nemusí nutně znamenat skutečnou eliminaci kombinovatelnosti, neboť ostatní faktory skutečného prostředí v zažívací trubici mohou limitovat negativní působení látky, kterou s probiotikem kombinujeme a posuzujeme.

2.5.3. Ekonomický přínos použití probiotik

Probiotika ovlivňují pozitivně vitalitu a spokojenost zvířete (Bomba, 1997). Při jejich použití jsou redukovány ztráty podmíněné narušením zažívání. Vitální zvířata využívají maximálně živiny dodané ve výživě k přeměně na vlastní produkci /viz. tab. 1/.

Tab. 1. Význam použití různých probiotik u rozdílných druhů hospodářských zvířat
(podle Freitag a kol., 1998)

Kategorie zvířat	Denní přírůstek	Spotřeba krmiva
Selata odchov	+ 4,8% (od - 8,1% do 24,3%)	- 1,5% (od + 3,1% do - 9,3%)
Telata odchov	+ 5,4% (od - 5,3% do 21,7%)	- 2,5% (od 3,6% do - 7,9%)
Prasata výkrm	+ 3,7% (od - 0,3% do 6,7%)	- 5,1% (od - 1,4% do - 7,1%)
Skot výkrm	+ 3,4% (od - 4,3% do 7,2%)	- 2,7% (od 7,6% do do - 4,7)

Oproti tomu existuje dostatek podkladů, kde nebylo dosaženo požadovaného efektu. (Mičan, 1993). Tento problém vysvětluje fakt, že výchozí stav ve smyslu mikrobiálního osídlení zažívací trubice může být velice rozdílný.

Výsledky při použití probiotika jsou ovlivněny dalšími faktory, jako je složení krmné dávky nebo hygiena krmení. Z toho důvodu je obtížné podat přesnou předpověď efektivity podání probiotika (Mudřík et al., 1988).

2.6. Výroba probiotik

Mikroorganizmy, které se používají k výrobě probiotik, podléhají zvláštnímu výběru (Voříšek, 1984).

tyto mikroorganismy, které původně žijí ve svém vlastním prostředí, jsou mikrobiologicky testovány a vystavují se speciálním zkouškám na vhodnost pro užití ve výživě zvířat (Jores, Wieler 2003).

Kromě toho je stanoven jejich fermentační profil, to znamená jak a které látky jsou schopny přeměňovat (např. cukr na kyselinu mléčnou). K dalšímu přesnému popisu jsou využívány metody molekulární biologie (např. analýza DNA).

Z hlediska výživy hospodářského zvířete se zjišťuje, jak se mikroorganismus chová zažívacím traktu zvířete, v jeho jednotlivých úsecích, zda prochází beze změny pasáží žaludku, jak dlouho zůstává v tračnicích, jak regulativně ovlivňuje ekosystém střeva (Kačányová, 1997).

Podstatným faktorem posouzení vhodnosti použití mikroorganismu je jeho schopnost rozmnožování za předpokladu zajištěné genetické stability.

2.6.1. Vlastní výrobní proces

Probiotika jsou vyráběna prostřednictvím fermentace. Jedná se o biologický proces, při kterém jsou množeny mikroorganismy; za předpokladu řízeného přísunu živin. Veškeré suroviny, používané při fermentačním procesu, podléhají přísným kvalitativním požadavkům (Schatzmayer, 2003). Zařízení vyžaduje před započítím procesu sterilizaci. Naočkování je prováděno přímo, nebo prostřednictvím tzv. předkultury. Celý proces je kontrolován měřitelnými parametry. Ten dále pokračuje přes koncentrování buněk a přidání specifických stabilizátorů. V některých výrobních postupech je konečný produkt vylepšen ochranou mikrokapsulami. (Schatzmayer, 2003).

2.6.2. Kvalitativní požadavky na výrobu

Konečný produkt, stejně jako celý výrobní proces, podléhá následujícím zkouškám:

- a/ zkouška genetické čistoty
- b/ zkouška na nežádoucí látky (např. mykotoxiny, těžké kovy)
- c/ standardizace

2.6.3. Bezpečnost použití produktu

Jako probiotika ve výživě zvířat lze použít pouze produkty, které odpovídají registračním podmínkám a jsou charakterizovány pomocí moderních metod (Voříšek, 1998).

2.6.4. Bezpečnost probiotik pro člověka

Člověk přichází do kontaktu s probiotickými preparáty při výrobě krmiv a jako chovatel přímo v chovu. Kontakt s probiotiky prostřednictvím kůže, sliznic očí, nosu a úst nepředstavuje pro člověka žádnou zátěž. Byly prováděny četné pokusy s mnohonásobným dávkováním nebo dlouhodobým kontaktem člověka s probiotiky (Jores, Wieler 2003). Tyto nevykázaly žádný negativní vliv na lidské zdraví. Vzhledem k tomu, že probiotika procházejí zažívacím traktem a nejsou absorbována, následně nepředstavují v zásadě riziko pro konzumenta živočišného produktu, pokud bylo probiotikum při výrobě suroviny použito.

2.6.5. Bezpečnost probiotika pro hospodářské zvíře

Registrovaná probiotika jsou obecně velice dobře snášena. Podle dostupné literatury není až tisícinásobné překročení doporučeného dávkování důvodem vzniku dysbiosy v zažívacím traktu. Probiotika nejsou metabolizována, tedy nemohou představovat jakoukoli katabolickou zátěž organismu (Schatzmayer, 2002).

2.6.6. Bezpečnost použití probiotik z hlediska životního prostředí

Během pasáže zažívacím traktem dojde u převážné většiny mikrobiálních buněk k odumření, neboť v zadních úsecích střeva nedochází vzhledem ke konkurenčním vztahům

k růstu a množení. U kvasinek k tomu přispívá též nedostatek kyslíku v tlustém střevě. Pouze malá část vyjde na konci zažívacího traktu ze zvířete ven v živém stavu (Nielsen a kol., 1985)

Zbytky se vzhledem ke koloběhu v přírodě dostávají opět do půdy. V rámci registračního řízení je vždy posuzována nerizikovost probiotik pro životní prostředí.

2. 7. Stabilita jednotlivých kmenů

2.7.1. Bakterie mléčného kvašení

Bakterie mléčného kvašení nevytvářejí jako přirození obyvatelé střeva spory. Při vystavení chemickému nebo fyzikálnímu působení jsou relativně málo stabilní. Je vhodné zařazovat je do krmiv, která nejsou významně technicky upravována – např. mléčné krmné náhražky (Kumprecht, Zobač, 1987). Je možné je před poškozením chránit technickými prostředky – pomocí coatace.

Stabilita je dána kvalitativními parametry opláštění vzniklé mikrokapsuly.

2.7.2. Bacillové spory

Jedná se o spory živých mikroorganismů. Spory jsou trvanlivé formy těchto organismů, kterými překonávají ve svém původním prostředí – půdě, nepříznivé podmínky k životu – extrémně vysoké i nízké teploty nebo mechanické poškození. Spora má několikrát obal, který chrání její obsah před masivním poškozením při zpracování krmiva a jeho skladování (Marendiak, 1986). K narušení obalu spory nedochází při nízkém pH v žaludku monogastrů. Bacillové spory jsou vhodné pro všechny druhy krmiv. Kvalita fermentačního procesu ovlivňuje kvalitu spor a jejich stabilitu stejně jako sporulaci bacilových makrobiotik (Greimann, 1999).

7. 3. Kvasinky

Kvasinky jsou živé houby. Sušením jsou uvedeny do klidového stádia. V tomto stavu povrch stabilnější a méně propustný. Z tohoto důvodu jsou kvasinky při výrobním procesu skladování méně poškoditelné. Díky vlhkosti a teplotě se kvasinky v zažívacím traktu znovu opět metabolicky aktivní (Frydrych, 1985).

8. Dokazatelnost probiotika

Předpokladem úřední registrace probiotika je naprosto jistá možnost prokazatelnosti v krmivu. Zemědělské kontrolní a zkušební ústavy disponují standardními analyzními metodami.

Principem těchto metod je naočkování speciálních mikrobiologických půd a následné vizuální sečtení kolonie tvořících jednotek. Výsledky mikrobiologického důkazu jsou ovlivněny relativně velkým rozptylem. Tento rozptyl je mimo jiné způsoben krátkou vzdáleností jednotlivých kolonií na živné půdě a omezenými možnostmi zraku. Metody chemické a fyzikální jsou nevhodné pro nehomogenitu při ředění a omezení vitality mikroorganismů při extrakci.

9. Aktivita probiotika v zažívacím traktu

Důkazem probiotika v krmivu lze doložit vitalitu a stabilitu probiotika při výrobním procesu a skladování (Kumprechtová, Zobač, Kumprecht, 1999). V zažívacím traktu musí mikroorganismy pasáží trávicí trubici dosáhnout místa působení bez narušení vitality a zůstat v naprosto aktivním stavu.

K růstu kvasinek, množení bakterií mléčného kvašení a sporulaci bacillů má dojít v počátku zažívacího traktu, resp. ve voleti, v tenkém střevu a v bacheru dle jednotlivých druhů a kategorií zvířat. Růst, množení nebo sporulaci probiotika mohou ovlivnit faktory jako pH

nebo rychlost pasáže tráveniny zažívacím traktem. Přímou lze stanovit probiotika z jednotlivých úseků střeva pitvou a vyšetřením chymu a střevní stěny, nepřímou lze na aktivitu probiotika usuzovat podle produkčních parametrů jako je např. průměrný denní přírůstek nebo konverze krmiva.

Při výrobě krmných směsí, především při granulaci a při výrobě minerálních směsí, jsou probiotika vystavena rozdílným mechanickým, chemickým a teplotním vlivům. Pro účinnost probiotika je nezbytná neporušená vitalita mikroorganismů, tedy stabilita probiotika během výrobního procesu a skladování. V současné době se povolená probiotika odlišují v technických parametrech.

10. Pokusy na drůbeži

Růstově stimulační činnost probiotických kmenů je velmi často ověřována ve výkrmu brojlerových kuřat. Kumprecht a Zobač ověřovali (1982) na brojlerových kuřatech probiotikum Lactiferm. Dosáhli přírůstku od 1,64 % do 6,23 %. Podobně se procentuelně zlepšila konverze krmiv.

Dalšími pokusy s různými probiotickými kmeny ve výživě brojlerů se zabývali Příšek et al. (1986), Koudela (1986) a Votava et al., (1987) a Gasnárek et al., (1986), Melničková (např. 1990, 2000), Horniaková (1999) a Čermák (2005).

Materiál a metodika

1. Cíl experimentální části

Cílem experimentů bylo ujasnit přednosti použití směsi probiotických kmenů *Bacillus subtilis* a *Bacillus licheniformis* ve výkrmu brojlerů obecně a dále za předpokladu skladování reparátu v extrémních teplotních podmínkách. Tento cíl a prozkoumání související problematiky vyplývá z faktu hledání biologických alternativ k zakázaným antibiotickým stimulatorům růstu. Dále bylo navrženo odzkoušení účinnosti probiotické směsi po expozici změněným teplotním podmínkám při skladování. Tento impuls vyšel z požadavku průběžnické prvovýroby, na základě faktů známých z literatury o rezistenci kmenů *Bacillus* vůči změněným fyzikálním a tedy i teplotním podmínkám. Rezistenci výše uvedených kmenů umožňuje jejich vývojový cyklus. V provozních podmínkách je krmná směs vystavena po naskladnění do zásobníků u hal extrémní teplotní zátěži. Tyto teplotní extrémy mohou zpravidla variovat v našich zeměpisných šířkách od cca -20°C do $+50^{\circ}\text{C}$. Vzhledem k tomu, že jiné probiotické kmeny se nevyznačují teplotní nebo jinou fyzikální rezistencí, nebo jejich rezistence je slabá, poskytly výsledky experimentu důkaz předností, resp. výhodnosti použití výše uvedené směsi v provozních podmínkách.

3. 1. 1. Způsob ověřování

K dosažení vytčeného cíle sloužily rozsáhlé růstové pokusy. Experimenty byly rozděleny na dvě části. V první části bylo detailně sledováno 480 kuřat, 240 kohoutků a 240 kuřiček.

Druhá část experimentu zahrnovala růstový pokus na 400 nesexovaných kuřatech. V části provozního ověření bylo do provozního růstového pokusu zařazeno 400 000 kuřat ve čtyřech turnusech po 100 000 kuřatech. Kuřata byla vždy rozdělena do 4 sekcí.

3. 2. Pokusná zvířata

Pokusy byly prováděny s nesexovanými jednodenními kuřaty hybridu ROSS 308 dodanými firmou Líhně Mach Litomyšl. Kuřata byla do skupin zařazena rovnoměrně podle hmotnosti (na začátku každé fáze pokusu byla vyřazena kuřata neodpovídající normě).

3. 3. Ustájení zvířat

První část experimentu probíhala v pokusném zařízení Školního zemědělského podniku VFU Nový Jičín, farma Jinačovice. V tomto zařízení se jednalo o klecevou technologii. Kuřata byla rozdělena do klecí po 24 kusech. V pokusném zařízení je běžně velmi přesně monitorováno mikroklima stáje a je upravováno automaticky dle předpisu šlechtitele hybridu.

Druhá část experimentu probíhala na provozu Čtyři Dvory Školního zemědělského podniku Hluboká nad Vltavou v Českých Budějovicích, ul. Na sádkách. Pokusné zařízení disponovalo čtyřmi sekcemi. Teplota a vlhkost vzduchu byly upraveny podle doporučení technologického postupu výrobce hybridu. Osvětlení bylo nepřetržité. Výkrm byl prováděn na hluboké podestýlce. Materiálem hluboké podestýlky byla kvalitní řezaná sláma.

Provozní ověření probíhalo na soukromé farmě v Sudoměřicích u Bechyně. Zvířata byla vykrmována ve čtyřech halách BIOS o kapacitě 25 000 zvířat. Vnitřní technologie, včetně systému krmení, napájení a ventilace, jsou německé provenience firmy Big Dutchmann. Vnitřní podmínky výkrmových hal byly kontinuálně kontrolovány počítačem. Výkrm byl prováděn na hluboké podestýlce. Materiálem hluboké podestýlky byla řezaná sláma.

3. 4. Pokusné diety

V první části experimentu od 1. do 14.dne věku kuřata přijímala směsi BR1. Od 14. do 35. dne věku směsi BR 2 a od 35. do 42 dne věku směsi BR 3.

Krmné směsi byly vyrobeny v ZD Hlučín, doplňky biofaktorů byly kalkulovány a dodány firmou Biofaktory s.r.o. krmné směsi byly resp. nebyly (kontrola) doplněny jednak tetracyklinem a jednak probiotickou směsí.

V druhé části experimentu byla kuřata krmena od 1. do 10. dne krmnou směsí BR 1, od 11. do 25. dne krmnou směsí BR2 a do 42. dne krmnou směsí BR3.

V průběhu provozního ověření bylo zvoleno stejné schéma zkrmování kompletních krmných směsí.

Krmné směsi byly vyrobeny v Tagrea Tábor a.s. (Agropol a.s.). Minerální a vitamínové koncentráty byly dodány firmou Biofaktory s.r.o.

Kuřata přijímala ve všech částech experimentu I provozního ověření krmnou směs ad libitum. Do krmných diet bylo, resp. nebylo zařazeno probiotikum dle následujícího schématu:

- K kontrolní směs bez probiotického preparátu
- N směs s probiotickým preparátem skladovaným za běžných teplotních podmínek
- M směs s probiotickým preparátem podrobeným skladování v mrazu (-15°C)
- T směs s probiotickým preparátem podrobeným zahřátí (50°C)

V případě směsi M a T expozice preparátu extrémním podmínkám odpovídala předpokládané době skladování krmiva v provozních podmínkách, to je 13 dní v případě směsi BR 1, 15 dní v případě směsi BR 2 a 14 dní v případě směsi BR 3.

3.4.1. Ověřovaný materiál

Použitý probiotický preparát obsahoval probiotikum ve směsi druhů *Bacillus licheniformis* (CH 201) a *Bacillus subtilis* (CH 200), o kvalitě $3,2 \times 10^9$ CFU. Výrobou těchto směsí se ve světě zabývá více výrobců.

Nosičem preparátu byla laktóza. Směs výše uvedených probiotických kmenů je jemná moučka barvy slonové kosti bez zápachu. Neovlivňuje senzorické vlastnosti krmiva. Oba kmeny bakterií se vyznačují vysokou produkcí proteáz, lipáz a amyláz v tenkém střevě, které urychlují látkovou výměnu a zvyšují využitelnost živin. Zároveň produkují těkavé mastné kyseliny. Pro účely experimentů bylo použito dávkování 450 g/ na 1 tunu krmné směsi do

krmné směsi BR 1 a BR 2. Směsi těchto kmenů se běžně komerčně zapojují do výživy jiných zvířat, především monogastrů

3. 5. Způsob zjišťování průběžných a celkových výsledků.

3.5.1. Hmotnost kuřat

Hmotnost kuřat byla zjišťována v průběhu obou částí experimentu 10. a 25.den zvážením deseti kuřat ze sekce vždy ve stejnou denní dobu. V průběhu první části experimentu bylo provedeno 2x zvážení všech kuřat v sekcích. Na konci první části byla zvážena všechna vykrmená kuřata v živém.

Hmotnost kuřat v druhé části experimentu byla zjištěna při vyskladnění všech skupin a všech turnusů v živém.

Růst kuřat byl srovnán s růstovou křivkou dle technologického postupu pro kombinaci ROSS 308 (Aviagen Limited, Newbridge Midlothian EH 28 8SZ, UK a Aviagen Incorporated, 5015 Bradford Drive, Huntsville, Alabama 35805, USA, 2002).

3.5.2. Zdravotní stav experimentálních zvířat

Zdravotní stav kuřat byl v obou částech experimentu rutinně kontrolován každý den. Kromě pracovníků sledoval zdravotní stav spolupracující obvodní veterinární lékař. Mimo zdravotní stav obecně byla sledována reakce kuřat na předkládané krmivo.

V žádné části experimentu nedošlo k významné nákaze, která by musela být řešena podáním terapeutické dávky léčiva. Každodenně byly registrovány úhyny. Na konci všech turnusů byla vypočtena mortalita.

5.3. Spotřeba krmiva a konverze

Byla vyhodnocena spotřeba krmiva u všech turnusů obou experimentálních částí. Spotřeba směsí byla u každého oddílu sledována kontinuálně a pro vlastní hodnocení byly zvoleny intervaly spotřeby 1.–10.den, 10.–25.den, 30.–42.den. U obou částí experimentu byla vyhodnocena konverze krmiva.

5.4. Jatečné ukazatele

V první části experimentu bylo z každé sekce vyčleněno deset kuřat a to pět kohoutků a pět kuřiček. Po poražení a opracování (oškubání, vykuchání, omytí) bylo provedeno zvážení opracovaného jatečného těla. Byla provedena preparace prsního svalstva a stehna a zjištění hmotnosti těchto částí, stejně jako zjištění hmotnosti drobů.

Byly určeny následující jatečné ukazatele:

1. hmotnost trupu s droby / výpočet jatečné výtěžnosti
2. hmotnost trupu bez drobů (HJOT) / výpočet jatečné hodnoty
3. hmotnost drobů
4. podíl drobů z hmotnosti trupu s droby v procentech
5. hmotnost prsní a stehenní svaloviny s kůží
6. podíl prsní a stehenní svaloviny z HJOT
7. hmotnost čisté prsní a stehenní svaloviny bez kůže z HJOT
8. podíl prsní a stehenní svaloviny bez kůže z HJOT
9. hmotnost trupu bez prsní a stehenní svaloviny
10. podíl trupu bez prsní a stehenní svaloviny z HJOT

5.5. Fyzikální a chemické ukazatele

Na základě rozborů v laboratoři Katedry obecné zootechniky a výživy zvířat ZF JČU v Českých Budějovicích byly stanoveny některé parametry kvality masa:

- pH 1 a pH 24
- barva masa
- okap masné šťávy

5.1. Stanovení pH masa elektrometricky

Princip:

Svalovina jatečných zvířat vykazuje zaživa neutrální a slabě alkalickou reakci. Po užití zvířete se maso okyseluje a hodnota pH klesá na 5,5 i níže. Postupným zráním masa se vrací k vyšším hodnotám. U vyzrálého masa bývají hodnoty pH 6,2 až 6,5 považovány za známku čerstvosti masa; vyšší hodnoty ukazují nebezpečí nebo již kažení masa. Korelace mezi smyslovými vlastnostmi masa není však zcela spolehlivá.

Pracovní postup:

a/ Příprava vodního výluhu z masa

Ze vzorku masa se odpreparuje tukové pletivo (nedostatečným odstraněním tuku klesá obsah výluhu) a šlachy. Ze 30 až 40g čisté svaloviny se rozsekáním nebo rozetřením připraví homogenní směs. Z rozměklého masa se odváží 10g do kádinky o objemu 250 ml, zalije se 100 ml destilované, čerstvě převařené (vychladlé) vody a nechá se 15 minut za občasného míchání. Získaný výluh se zfiltruje. V zábrusové láhvi jej lze krátkodobě v chladu a v temnu uchovávat. Podle barvy a čirosti výluhu lze již usuzovat na čerstvost masa. Zakalený výluh (s jiskry) a bez jasné masové barvy nasvědčuje, že maso není čerstvé.

b/ Vlastní stanovení

Hodnotu pH výluhu z masa měříme na pH metru (výchylkovém nebo kompenzačním, elektronovém nebo tranzistorovém), jehož správnou funkci jsme předtím ověřili nebo seřídili pomocí ústojného roztoku se standardní hodnotou pH. Výslednou hodnotu pH odečítáme přímo na stupnici přístroje.

Poznámka:

Přístroje se speciálně upravenými skelnými elektrodami (vpichové nebo dotykové) umožňují přímé stanovení pH v nerozmělněném masu.

3.5.5.2. Stanovení barvy masa

Barva masa byla určena na příčném řezu prsní svalovinou. Byla měřena fotometricky jako remise (reflektance) při 560 nm. Hodnoty byly uváděny v % remise. Každý vzorek byl měřen čtyřikrát a byl vypočten průměr.

3.5.5.3. Stanovení množství masné šťávy odkapáváním

Princip metody:

Schopnost masa vázat přirozeně obsaženou vodu nazýváme vazností masa. Jedním z kritérií jejího stanovení je množství masové šťávy, které se samovolně uvolní z masa za podmínek metody.

Pracovní postup:

Ze vzorku svalu odebraného z jatečně opracovaného tělazvířete za 24 hodin po porážce vyřízneme kostku svaloviny vážící přibližně 150 g, zvážíme ji přesností na 0,01 g a vložíme do vzorkovnice s víčkem nebo do polyethylenového sáčku. Vzorkovnici uložíme do chladničky při teplotě 2 - 5°C. Po 24 hodinách vzorek z obalu vyjmeme, maso osušíme filtračním papírem a zvážíme. Rozdíl mezi hmotností před uložením masa a po jeho uložení vyjádříme v %.

očet:

hmotnost masa v gramech před uložení označíme $M_{\text{před}}$

hmotnost masa v gramech po uložení M_{potom}

množství odkapané masové šťávy vyjádříme v % a označíme V

číslo dosadíme do vztahu:

$$V = 100 - \frac{M_{\text{potom}} \times 100}{M_{\text{před}}}$$

4. Stanovení schopnosti masa vázat přidanou vodu

Princip metody:

Maso má schopnost přijmout ještě další množství vody, kterou udrží při následném zpracování. Vzorek masa homogenizujeme s vodou a solí, známé množství homogenátu zahřejeme a po odkapání vody zvažíme.

Pracovní postup:

80 g rozemletého průměrného vzorku masa homogenizujeme v mixéru se 120 g vody a 10 g NaCl po dobu 30 vteřin. Homogenit převedeme do předemzvážené zkumavky a znovu zvažíme. Zkumavku uzavřeme hliníkovou fólií, vložíme do vodní lázně s teplotou 75 ° C a necháme 30 minut. Po této době uvolněnou vodu ze zkumavky odlejeme, zkumavku se zbytkem necháme půl hodiny chladnout, odkapávat a zvažíme ji.

očet:

hmotnost homogenátu před záhřevem označíme $mH_{\text{před}}$ (g)

hmotnost homogenátu po záhřevu a odkapání mH_{potom} (g)

množství navázané vody vyjádříme v % a označíme V_d (%)

číslo dosadíme do vztahu:

$$V_d = \frac{250 \times (mH_{\text{potom}} - 0,4 mH_{\text{před}})}{mH_{\text{před}}}$$

Experimentální část

Experimenty probíhaly jednak v pokusných prostorách Školního zemědělského podniku VFU Nový Jičín, farma Jinačovice, a Školního zemědělského podniku Hluboká nad Vltavou, středisko České Budějovice – Čtyři Dvory. Provozní ověření probíhala na soukromé farmě v Sudoměřicích u Bechyně. Výroba pokusných kompletních krmných směsí byla realizována v ZD Hlučín a v Tagrea a.s. (Agropol a.s.), odkud byly směsi přiváženy v potřebném množství a žádoucí skladbě. Namíchání premixů doplňků biofaktorů bylo realizováno ve firmě Biofaktory s.r.o..

1. Experimentální část 1 – vliv zapojení probiotických kmenů do výživy brojlerů

Kuřata byla krmena kompletními krmnými směsmi BR1 – BR3, vyrobenými dle receptur uvedených v tabulkách 2 – 4. Do receptur byly podle skupin zvířat zařazeny, nebo nezařazeny stimulatory růstu takto:

- 0 - kontrolní skupina bez stimulatoru
- 1 - skupina s antibiotickým růstovým stimulem
- 2 - skupina s probiotickou směsí

ulka č. 2: Receptura krmné směsi BR 1

rovina	%
enice	30,00
kuřice	36,60
ový extrahovaný šrot	20,20
bí moučka	6,00
asokostní moučka	3,00
stlinný olej slunečnicový	2,00
l krmná	0,10
penec krmný	0,70
CP	0,50
minovitan BR1	0,5
lys	0,3
thre	0,1

ulka č. 3: Receptura krmné směsi BR2

rovina	%
enice	38,60
kuřice	30,
ový extrahovaný šrot	16,40
bí moučka	3,00
asokostní moučka	7,00
stlinný olej slunečnicový	2,00
l krmná	0,10
vasnice Vitex Q	0,70
minovitan BR2	0,5
- lys	0,3
L-met	0,1

Tabulka č. 4: Receptura krmné směsi BR3

Surovina	%
Pšenice	30,00
Kukuřice	45,00
Sojový extrahovaný šrot	12,10
Rybí moučka	1,00
Masokostní moučka	7,00
Rostlinný olej slunečnicový	1,70
Sůl krmná	0,10
Kvasnice Vitex Q	2,00
Aminovitan BR3	0,5
L - lys	0,4
DL-met	0,1

4.1.1. Analytické rozborů použitých krmných směsí

Analytickým rozbořem výše uvedené směsi byly zjištěny hodnoty uvedené v tabulce 3.

Tabulka č.5: Analytický rozbor KKS BR1

Živiny	%
Sušina	89,03
N – látky	22,00
Tuk	5,08
Vláknina	2,98
Popel	5,73
BNLV	53,06
Lysin	1,26
Methionin	0,60
Met + Cys	0,94
Vápník	1,01
Fosfor stravitelný	0,49
ME	12,62

Tabulka č. 6: Analytický rozbor KKS BR 2

Živiny	%
Sušina	89,24
N – látky	21,68
Tuk	5,35
Vláknina	2,92
Popel	5,17
BNLV	53,99
Lysin	1,19
Methionin	0,57
Met + Cys	0,91
Vápník	0,91
Fosfor stravitelný	0,49
ME	12,78

Tabulka č. 7: Analytický rozbor KKS BR 3

Živiny	%
Sušina	89,12
N – látky	19,05
Tuk	5,30
Vláknina	2,79
Popel	4,71
BNLV	57,27
Lysin	1,03
Methionin	0,49
Met + Cys	0,79
Vápník	0,70
Fosfor stravitelný	0,43
ME	13,00

Výsledky

Tabulka č. 8 a graf č 1 uvádí průměrné hodnoty hmotnosti brojlerů ve sledovaných růstových fázích.

Tabulka č. 8: Průměrné hmotnosti brojlerů ve sledovaných růstových fázích

Ukazatel	Měrná jednotka	Preparáty			Pohlaví	
		a ₀	a ₁	a ₂	b ₀	b ₁
Počet kuřat	n	158	158	158	239	235
Hmotnost 1. den	g	42	41	42	42	42
Hmotnost 14. den	g	307 ^A	322 ^B	332 ^B	322	319
S.D.	g	±42	±41	±37	±43	±39
Index	%	100	104,89	108,14	100	99,07
Hmotnost 35. den	g	1516 ^{aA}	1549 ^b	1575 ^B	1494 ^A	1598 ^B
S.D.	g	±178	±166	±132	±139	±165
Index	%	100	102,18	103,89	100	106,96
Hmotnost 42. den	g	1931 ^A	2017 ^B	2025 ^B	1944 ^A	2038 ^B
S.D.	g	±209	±206	±161	±178	±205
Index	%	100	104,45	104,87	100	104,84

Legenda: (a₀) kontrola

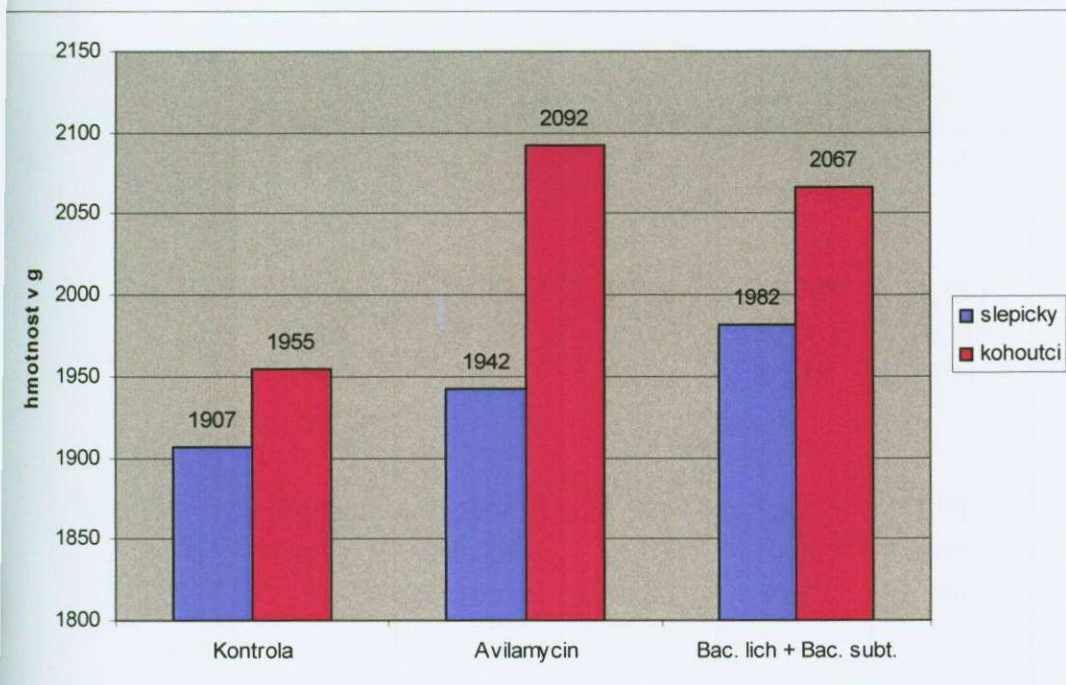
(a₁) skupina s avilamycinem

(a₂) skupina s probiotickými kmeny

(b₀) slepičky

(b₁) kohoutci

Graf č. 1: Průměrné hodnoty hmotnosti brojlerů ve sledovaných růstových fázích



Hmotnost kuřat ve 14 dnech byla vysoce průkazně ($P < 0,01$) pozitivně ovlivněna jak antibiotickým preparátem Avilamycin (a_1), tak i probiotickou směsí (a_2). Hmotnost kuřat skupiny (a_2) byla v tomto období o 8,14% a skupiny (a_1) o 4,89% vyšší oproti skupině kontrolní (a_0). Mezi skupinami (a_1) a (a_2) nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl. Průkazný rozdíl ve věku 14 dní nebyl zjištěn ani mezi pohlavím.

Průměrná hmotnost kuřat ve 35.dni věku byla u skupiny (a_2) o 3,89% vyšší oproti (a_0) při ($P < 0,01$) a u skupiny (a_1) o 2,18% vyšší oproti (a_0) při ($P < 0,05$).

Hmotnost kohoutků (b_1) byla v tomto období vysoce průkazně vyšší ($P < 0,01$) o 6,96% oproti hmotnosti kuřiček (b_0).

Hmotnost kuřat ve 42.dni byla vysoce průkazně ($P < 0,01$) vyšší u skupiny kuřat krmených směsmi s probiotickou směsí (a_2) o 4,87% a skupiny kuřat krmených směsmi s Avilamycinem (a_1) o 4,45% oproti skupině kuřat bez stimulatoru růstu (a_0). Hmotnost kohoutků (b_1) byla o 4,84% vyšší ($P < 0,01$) oproti hmotnosti kuřiček (b_0).

Tabulka č.9 a graf č.2 uvádí vliv aplikace antibiotických a probiotických preparátů do krmných směsí BR1, BR2 a BR3 na spotřebu směsí v kg na 1kg přírůstku.

bulka č. 9: Vliv aplikace antibiotických a probiotických preparátů do krmných směsí na
 ořebu směsí na kg přírůstku

Ukazatel	Měrná jednotka	Preparáty			Pohlaví	
		a ₀	a ₁	a ₂	b ₀	b ₁
počet kuřat	n	8	8	8	12	12
potřeba směsi						
-14.den věku	kg/kg	1,600 ^a	1,528	1,478 ^b	1,530	1,541
D.	kg/kg	±0,088	±0,065	±0,067	±0,108	±0,065
index	%	100	95,50	92,38	100	100,72
potřeba směsi						
-35.den věku	kg/kg	1,989 ^a	1,926	1,897 ^b	1,982 ^a	1,893 ^b
D.	kg/kg	±0,056	±0,109	±0,065	±0,081	±0,067
index	%	100	96,83	95,37	100	95,51
potřeba směsi						
-42.den věku	kg/kg	2,199 ^{aA}	2,098 ^b	2,093 ^B	2,163	2,097
D.	kg/kg	±0,036	±0,088	±0,069	±0,059	±0,090
index	%	100	95,40	95,18	100	96,95

legenda: (a₀) kontrola

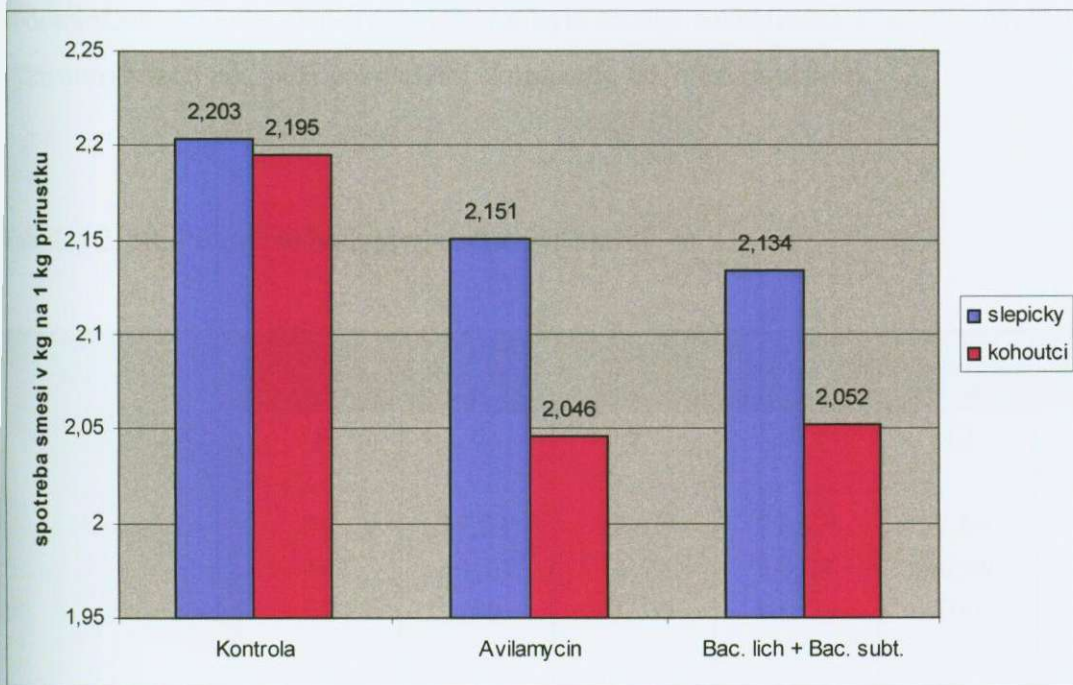
(a₁) skupina s avilamycinem

(a₂) skupina s probiotickými kmeny

(b₀) slepičky

(b₁) kohoutci

řraf č. 2: Vliv aplikace antibiotických a probiotických preparátů do krmných směsí na potřebu směsí na kg přírůstku



Spotřeba směsí v období od 1. do 14.dne věku kuřat (BR 1) byla u skupiny kuřat (a_2) o 7,62% nižší oproti skupině (a_0) při ($P < 0,05$). Rozdíl 4,5%, který byl zjištěn mezi skupinou (a_1) a (a_0), nevykazoval statistickou průkaznost. Spotřeba směsí v kg na 1kg přírůstku mezi kohoutky (b_1) a kuřičkami (b_0) nebyla v tomto období statisticky významná. Průkazně ($P < 0,05$) nižší spotřeba směsí byla zjištěna v období krmení 1. – 35.den (BR1+BR2) u skupiny (a_2) s probiotickou směsí, oproti skupině (a_0) byl 4,63%. Mezi skupinou (a_1) s avilamycinem a (a_0) byl zjištěn rozdíl 3,17% ve prospěch skupiny (a_1) na hranici statistické průkaznosti. Spotřeba směsí v kg na 1kg přírůstku byla v období krmení 1. – 35.den u kohoutků (b_1) o 4,49% nižší oproti kuřičkám (b_0) při ($P < 0,05$).

Spotřeba směsí v období výkrmu brojlerů 1. – 42.den věku (BR1+BR2+BR3) byla vysoce průkazně ($P < 0,01$) o 4,82% nižší u skupiny kuřat krmných směsí s probiotickými kmeny (a_2) oproti skupině kuřat kontrolní (a_0).

Kohoutci (b_1) v období výkrmu 1. – 42.den vykazovali o 3,05% nižší spotřebu směsí oproti kuřičkám (b_0).

Průměrné hodnoty jatečné výtěžnosti (tabulka č. 10) byly statisticky významně ($P < 0,01$) vyšší u kuřat krmených směsmi jak s probiotickým, tak i s antibiotickým preparátem proti skupině kuřat (a_0), jimž do krmiva nebyl aplikován žádný růstový stimulátor. Hmotnost dominantního tuku u sledovaných kuřat byla značně rozkolísaná a nevykazovala statisticky významný rozdíl jak mezi pokusnými skupinami, tak mezi pohlavím.

Tabulka č. 10: Průměrné hodnoty jatečné výtěžnosti

Ukazatel	Měrná jednotka	Preparáty			Pohlaví	
		a_0	a_1	a_2	b_0	b_1
Číslo sledování	n	8	8	8	12	12
Jatečná výtěžnost	%	75,83 ^a	77,61 ^b	77,57 ^b	77,69 ^a	73,32 ^b
S.D.	%	±1,07	±1,72	±0,98	±0,99	±1,65
Index	%	100	102,35	102,29	100	98,24
Hmotn. vnitř. tuku	g	34,1	28,4	31,4	33,4	29,2
S.D.	g	±9,1	±7,7	±5,7	±7,8	±7,2
Index	%	100	83,28	92,08	100	87,43

2. Experimentální část 2 - zapojení probiotické směsi do výživy brojlerů a srovnání výsledků po její expozici extrémním teplotním podmínkám

Do pokusu bylo zařazeno čtyři sta jednodenních kuřat hybridní kombinace ROSS 308. Do krmných směsí BR 1 a BR 2 pokusných skupin bylo zařazeno směsné probiotikum *Bacillus licheniformis* a *Bacillus subtilis* o kvalitě $3,2 \times 10^9$ /g v dávkování 450g na 1 tunu krmné směsi. Probiotický preparát byl, resp. nebyl podroben expozici extrémním teplotním podmínkám. Kontrolní skupině 0 byla zkrmována dieta bez obohacení probiotickým preparátem.

V tabulce č. 11 je uvedeno schéma pokusných skupin dle diet doplněných upraveným probiotickým preparátem a délka trvání jeho úpravy.

Tabulka č. 11: Schéma zapojení probiotického preparátu dle jeho předběžné úpravy do
 et pokusných skupin

Pokusná skupina	Probiotikum	BR1	BR2
0	0	0	0
N(běžné podmínky)	+	běžné podmínky	běžné podmínky
M(expozice -15°C)	+	13 dní	15 dní
T(expozice 50 °C)	+	13 dní	15 dní

uřata v této části experimentu byla krmena kompletními krmnými směsmi vyrobenými dle
 ceptur uvedených v tabulkách č. 12 až č. 14.

tabulka č. 12: Receptura krmné směsi BR 1

urovina	%
šenice	47,05
ukuřice	15,00
sojový extrahovaný šrot	30,00
vybí moučka	3,00
uk živočišný	0,50
ostlinný olej sojový	1,00
ál krmná	0,30
ápenec krmný	1,15
ydrogenuhličitan sodný	0,05
ICP	1,00
minovitan BR 1	0,50
- lys	0,10
ydroxyanalog methioninu	0,25
- thre	0,05
vizyme	0,05

tabulka č. 13: Receptura krmné směsi BR 2

rovina	%
enice	40,49
kuřice	10,00
itiale	7,00
ojový extrahovaný šrot	28,00
pkové expelery	5,00
k živočišný	5,50
l krmná	0,20
ápenec krmný	1,40
drogenuhličitan sodný	0,15
CP	0,90
minovitan BR 2	0,30
lys	0,14
droxyanalog methioninu	0,22
thre	0,05
vizyme	0,05
afolin S	0,60

ulka č. 14: Receptura krmné směsi BR 3

rovina	%
enice	35,53
kuřice	15,00
itiale	10,00
ojový extrahovaný šrot	22,50
pkové expelery	8,00
k živočišný	5,50
l krmná	0,20
ápenec krmný	1,20
drogenuhličitan sodný	0,10
CP	0,80
minovitan BR 3	0,30
- lys	0,10
droxyanalog methioninu	0,22
vizyme	0,05
afolin S	0,50

Pro výrobu premixu vitamino-minerálního doplňku do výše uvedených směsí byly
žity receptury uvedené v tabulkách č. 15 až č. 17.

ulka č. 15: Receptura vitamino-minerálního doplňku do směsi BR 1

aminy, kokcidiostatika + ostatní	
A	2 000 000 m.j.
D3	700 000 m.j.
E (Alfa - tokoferol)	6 000 mg/kg
K3	500 mg/kg
B1	500 mg/kg
B2	1 000 mg/kg
B6	700 mg/kg
B12	3 mg/kg
cinamid	6 000 mg/kg
thotenan vápenatý	2 000 mg/kg
tin	20 mg/kg
selina listová	200 mg/kg
olinchlorid	40 000 mg/kg
ain	10 000 mg/kg
asin + Nikarbasin	19 000 mg/kg

inokyseliny	
-methionin	100 g/kg

prvky	
oalt	80 mg/kg
ř	2 800 mg/kg
ezo	10 000 mg/kg
	200 mg/kg
ngan	16 000 mg/kg
ek	12 000 mg/kg
en	50 mg/kg

Probiotika

Bacillus licheniformis	1,6 x 10 ⁹ CFU/g
Bacillus subtilis	1,6 x 10 ⁹ CFU/g

Technologické doplňkové látky

BHT	9 mg/kg
BHA	1,2 mg/kg
Ethoxyquin	6,67 mg/kg

Vitamino–minerální doplněk byl zamíchán do krmné směsi v koncentraci 0,3%, tj. 3 kg do 1 t krmné směsi. Ochranná lhůta pro použité kokcidostatikum je 5 dní. Doplněk nelze kombinovat s thiamulinem.

Tabulka č. 16: Receptura vitamino-minerálního doplňku do krmné směsi BR 2

**Vitaminy, kokcidostatika
+ ostatní**

Vit A	2 000 000 m.j.
Vit. D3	600 000 m.j.
Vit. E (Alfa - tokoferol)	5 000 mg/kg
Vit. K3	500 mg/kg
Vit. B1	500 mg/kg
Vit. B2	800 mg/kg
Vit. B6	500 mg/kg
Vit. B12	3 mg/kg
Niacinamid	500 mg/kg
Panthotenan vápenatý	1 600 mg/kg
Biotin	20 mg/kg
Kyselina listová	200 mg/kg
Cholinchlorid	40 000 mg/kg
Betain	10 000 mg/kg
Narasin + Nikarbasin	19 000 mg/kg

aminokyseliny

L-methionin	100 g/kg
-------------	----------

stopové prvky

Kobalt	80 mg/kg
Měď	2 400 mg/kg
železo	10 000 mg/kg
Ód	200 mg/kg
Mangan	15 000 mg/kg
inek	11 000 mg/kg
elen	50 mg/kg

probiotika

Bacillus licheniformis	1,6 x 10 ⁹ CFU/g
Bacillus subtilis	1,6 x 10 ⁹ CFU/g

technologické doplňkové látky

Antioxidant	10 000 mg/kg
-------------	--------------

Vitamino–minerální doplněk směsi BR 2 byl zamíchán do směsi BR 2 v koncentraci 0,5%, tj. 5kg na 1t KKS. Ochranná lhůta použitého kokcidostatika je 5 dní.

nelze kombinovat s thiamulinem.

Tabulka č. 17: Receptura vitamino-minerálního doplňku do směsi BR 3

Vitaminy, kokcidiostatika + ostatní	
Vit. A	1 600 000 m.j.
Vit. D3	600 000 m.j.
Vit. E (Alfa - tokoferol)	5 000 mg/kg
Vit. K3	400 mg/kg
Vit. B1	300 mg/kg
Vit. B2	600 mg/kg
Vit. B6	500 mg/kg
Vit. B12	3 mg/kg
Niacinamid	4 000 mg/kg
Anthotenan vápenatý	1 600 mg/kg
Iotín	15 mg/kg
Lyselina listová	100 mg/kg
Cholínchlorid	30 000 g/kg
Retain	10 000 mg/kg

Aminokyseliny	
L-methionin	60 g/kg

Stopové prvky	
Kobalt	80 mg/kg
Železo	2 000 mg/kg
Měď	10 000 mg/kg
Zinek	200 mg/kg
Mangan	15 000 mg/kg
Selen	11 000 mg/kg
Chrom	50 mg/kg

Technologické doplňkové látky

antioxidant	10 000 mg/kg
-------------	--------------

Vitamino minerální doplněk byl zamíchán do krmné směsi BR 3 v koncentraci 0,5%,
500 g na 1 t KKS.

Hodnocení výsledků jednotlivých experimentálních částí je uvedeno dle metodiky
následujícím pořadím:

1. Analytické rozbory použitých krmných směsí

Skladba krmných směsí a použitých doplňků biofaktorů je uvedena v metodice.
Příprava krmných směsí probíhala striktně podle receptur. V tabulkách č. 17 – 19 jsou uvedeny
jednotlivé živinové hodnoty podle analytického rozboru provedeného v akreditované
laboratoři ZF JČU v Českých Budějovicích.

Tabulka č.18. Výsledky analytického rozboru KKS BR1 (v % v původní sušině)

	BR1 O	BR1 M	BR1 T	BR1 N
sušina	91,66	91,05	92,11	91,40
teplo (MJ/kg)	12,337	12,283	12,466	12,307
neorganické látky	22,59	22,50	23,20	22,76
celulóza	4,30	4,13	3,74	3,71
pektin	2,53	2,83	2,70	2,73
popel	5,91	6,12	5,43	5,77
CELV	55,33	55,47	57,04	56,43
celulóza	41,50	41,60	42,78	42,32
pektin	3,32	3,33	3,42	3,39

Tabulka č. 19: Výsledky analytického rozboru KKS BR2 (v % v původní sušině)

	BR2 O	BR2 M	BR2 T	BR2 N
sušina	91,59	91,35	91,27	93,41
ME (MJ/kg)	13,101	12,662	12,913	13,064
usíkaté látky	21,45	19,88	21,28	21,63
uk	7,07	6,03	7,01	6,65
láknina	2,92	3,72	3,60	3,41
popel	4,89	5,10	5,18	5,87
NLV	55,26	56,62	54,20	55,85
škrob	41,44	42,46	40,65	41,89
cukr	3,32	3,40	3,25	3,35

Tabulka č. 20: Výsledky analytického rozboru KKS BR3 (v % v původní sušině)

	BR2 O	BR2 M	BR2 T	BR2 N
sušina	91,39	91,45	91,23	93,61
ME (MJ/kg)	12,99	12,78	12,91	13,10
usíkaté látky	21,55	19,78	20,28	21,53
uk	7,08	6,09	7,04	6,95
vláknina	2,82	3,62	3,75	3,51
popel	4,99	5,20	5,38	5,67
NLV	55,46	56,69	54,50	55,15
škrob	41,20	43,46	42,65	41,49
cukr	3,10	3,20	3,45	3,25

Rozdíly ve výsledcích analytických rozborů krmných směsí kontrolních i pokusných skupin byly statisticky nevýznamné.

Ve výsledcích jsou uvedeny jednotlivé hmotnosti kuřat při dílčích váženích.

Tabulky jsou uvedeny ve zkrácené verzi, kompletní údaje jsou vedeny v příloze P1 – P5.

Dále jsou zde uvedeny výsledné hmotnosti, konverze krmiva a mortalita.

Je provedeno sledování vývoje rozdílu hmotností na základě dílčích vážení a srovnání se standardem šlechtitele hybridu ROSS 308 (Aviagen Ltd.). V přílohách P6 – P10 jsou uvedeny příslušné růstové křivky.

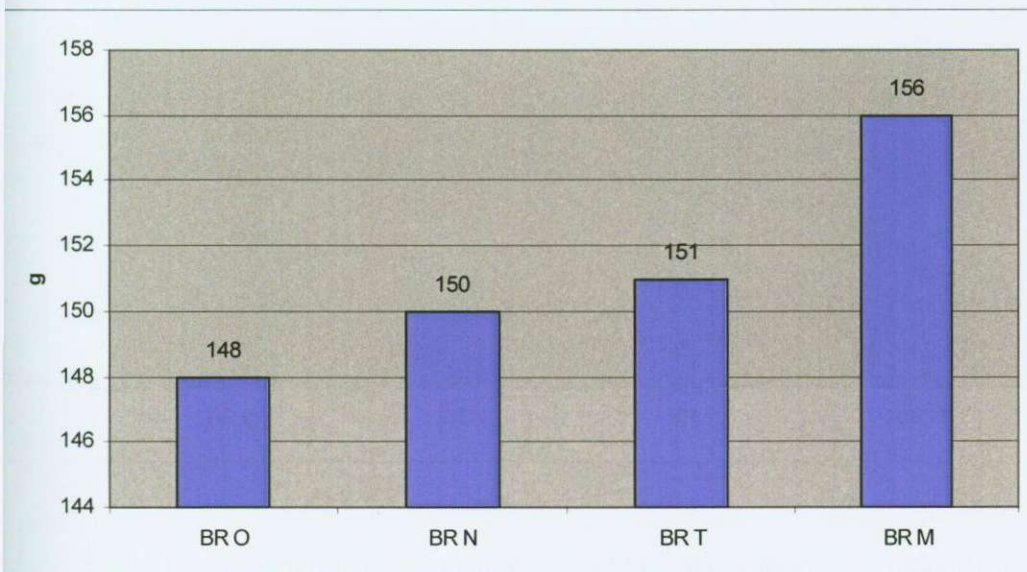
Výsledky

Tabulka č. 21 a graf č. 3 vyjadřuje průměrné hmotnosti kuřat v jednotlivých skupinách v 7 dnech; dle vážení 10 kusů v každé skupině a dle náhodného výběru.

Tabulka č. 21: Průměrné hmotnosti kuřat dle skupiny 7 dnech

Skupina	BR O	BR N	BR T	BR M
Prům. hmotnost	148	150	151	156

Graf č. 3: Průměrné hmotnosti kuřat dle skupin v 7 dnech



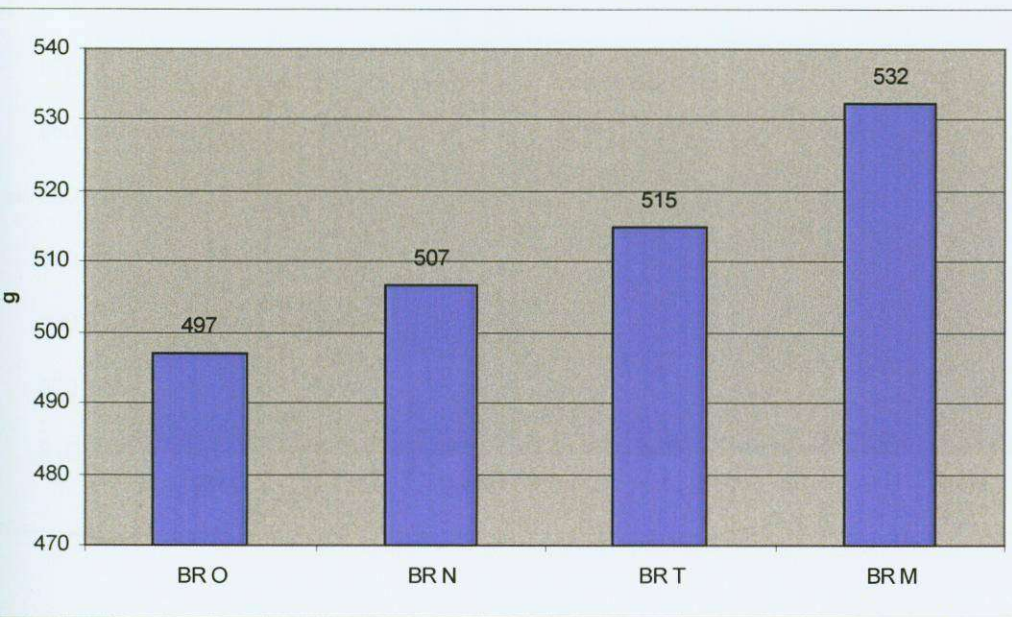
V sedmi dnech vykazaly skupiny, v jejichž výživě bylo zapojeno probiotikum ve všech případech, vyšší hmotnost a to takto: skupina (N) o 1,35%, skupina (T) o 2,02% a skupina (M) o 5,4%.

Tabulka č. 22 a graf č. 4 vyjadřují průměrné hmotnosti kuřat v jednotlivých skupinách 14 dnů dle vážení celé obsádky v každé skupině.

Tabulka č. 22: Průměrné hmotnosti kuřat dle skupin ve 14 dnech

Skupina	BR O	BR N	BR T	BR M
Prům. hmotnost	497	507	515	532

Graf č.4: Průměrné hmotnosti kuřat dle skupin ve 14 dnech



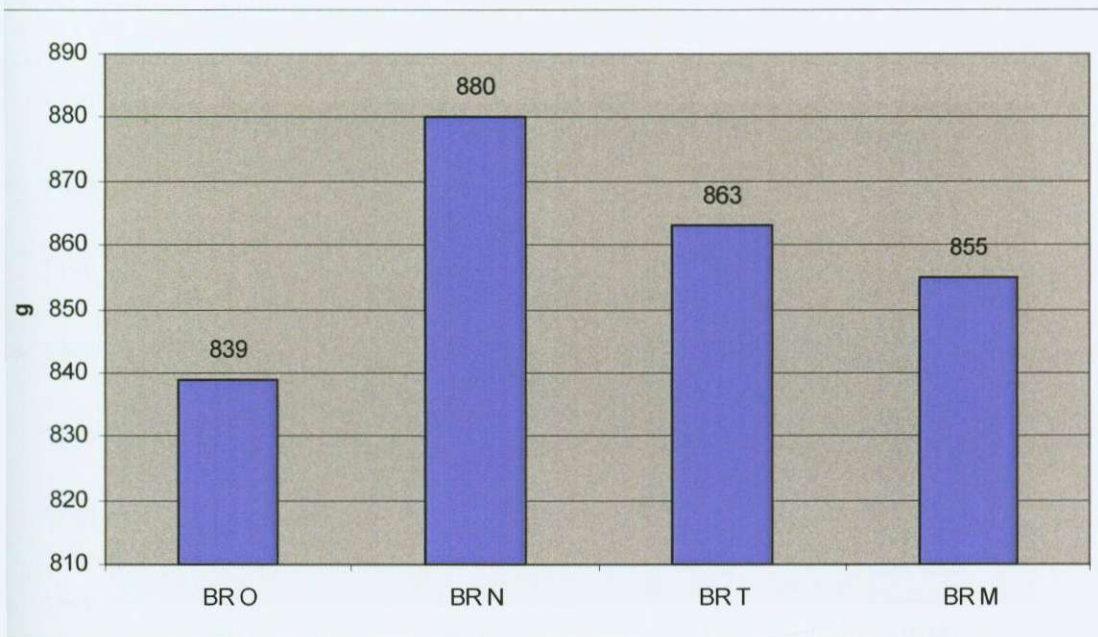
Výsledky zjištěných hmotností při zvážení celé obsádky v jednotlivých skupinách vyjadřují rozdíly ve prospěch skupin obohacených o probiotickou směs takto: skupina (N) ukázala o 2,01% vyšší hmotnost, skupina (T) o 3,62% vyšší hmotnost a skupina (M) o 6,86% vyšší hmotnost.

Výsledky v tabulce č. 23 a grafu č. 5 ukazují průměrné hmotnosti ve skupinách ve dni stáří (zjištění hmotnosti 10 kuřat v každé sekci na základě náhodného výběru).

Tabulka č. 23: Průměrné hmotnosti kuřat ve 21 dni

Skupina	BR O	BR N	BR T	BR M
Prům. hmotnost	839	880	863	855

Graf č. 5: Průměrné hmotnosti kuřat ve 21 dni



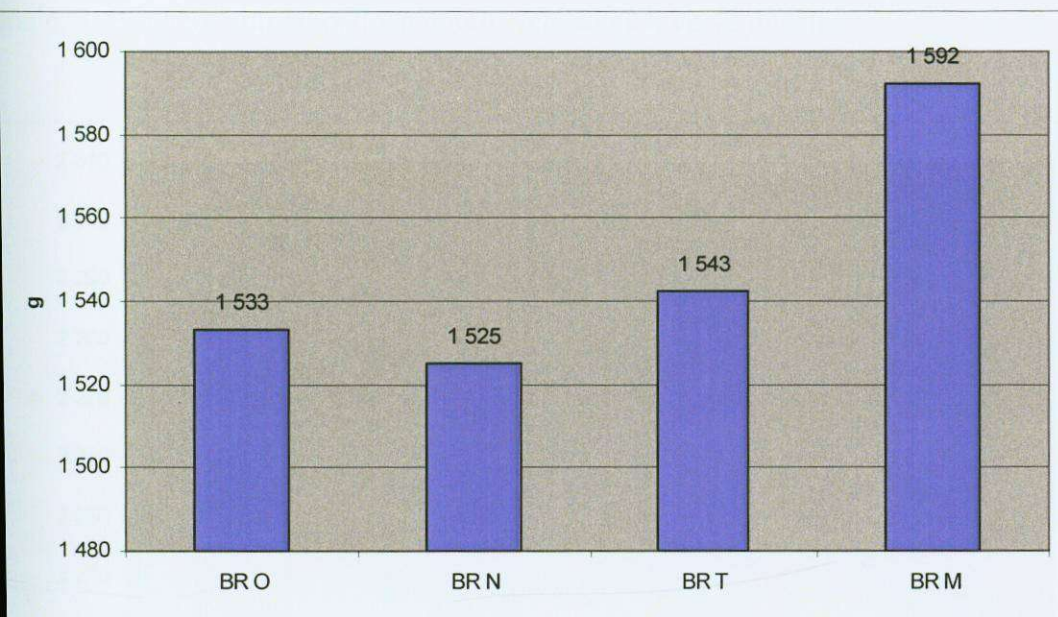
Průběžné výsledky ve 21 dni ukazují pozitivní vývoj ve prospěch skupin s aplikací probiotických kmenů ve výživě takto: skupina (N) vykazuje o 4,88% vyšší průměrnou hmotnost, skupina (T) vykazuje o 2,86% vyšší průměrnou hmotnost a skupina (M) vykazuje o 1,90% vyšší průměrnou hmotnost.

Výsledky v tabulce č. 24 a grafu č. 6 ukazují průměrné hmotnosti kuřat při zvážení celé obsádky ve všech sekcích zástavu.

Tabulka č. 24: Průměrné hmotnosti kuřat jednotlivých skupin ve 35 dnech

Skupina	BR O	BR N	BR T	BR M
Prům. hmotnost	1533	1525	1543	1592

Graf č. 6: Průměrné hmotnosti kuřat ve jednotlivých skupin 35 dnech



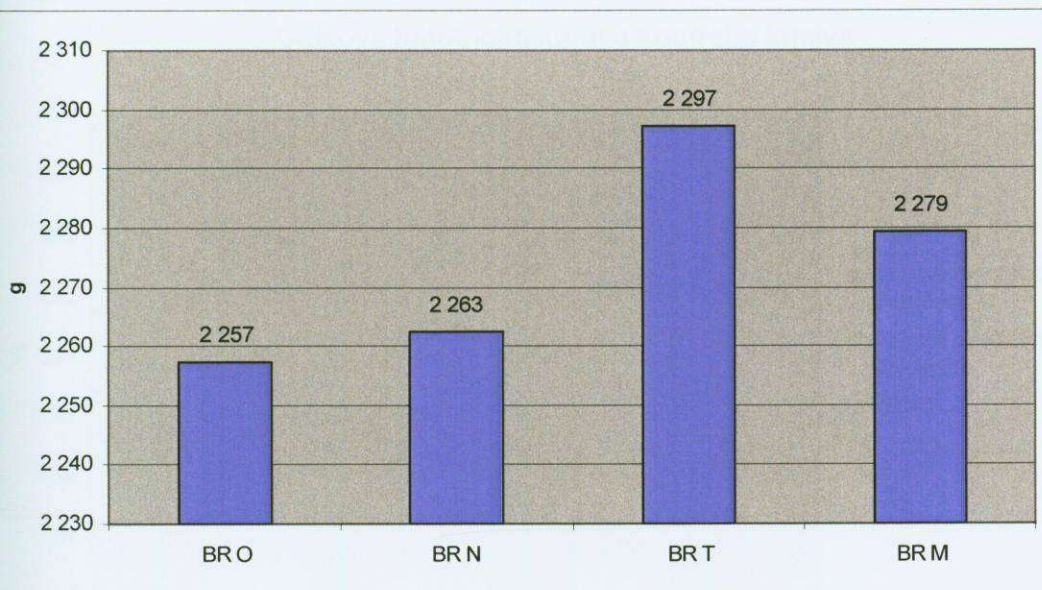
Výsledky vážení všech kuřat v jednotlivých sekcích ukázaly, že skupina (N) dosáhla 99,47% kontrolní skupiny (0), vykazuje tedy výsledek -0,53%. Skupina (T) vykázala o 0,65% lepší hmotnost než kontrolní skupina (0). Skupina (M) vykázala o 3,84% lepší hmotnost než kontrolní skupina (0).

Konečné průměrné hmotnosti v jednotlivých sekcích byly váženy ve 42.dni a jsou uvedeny v tabulce č. 25 a grafu č.7.

Tabulka č. 25: Průměrné hmotnosti v jednotlivých sekcích ve 42 dnech

Skupina	BR O	BR N	BR T	BR M
Prům. hmotnost	2257	2263	2297	2279

Graf č. 7: Průměrné hmotnosti v jednotlivých sekcích ve 42 dnech

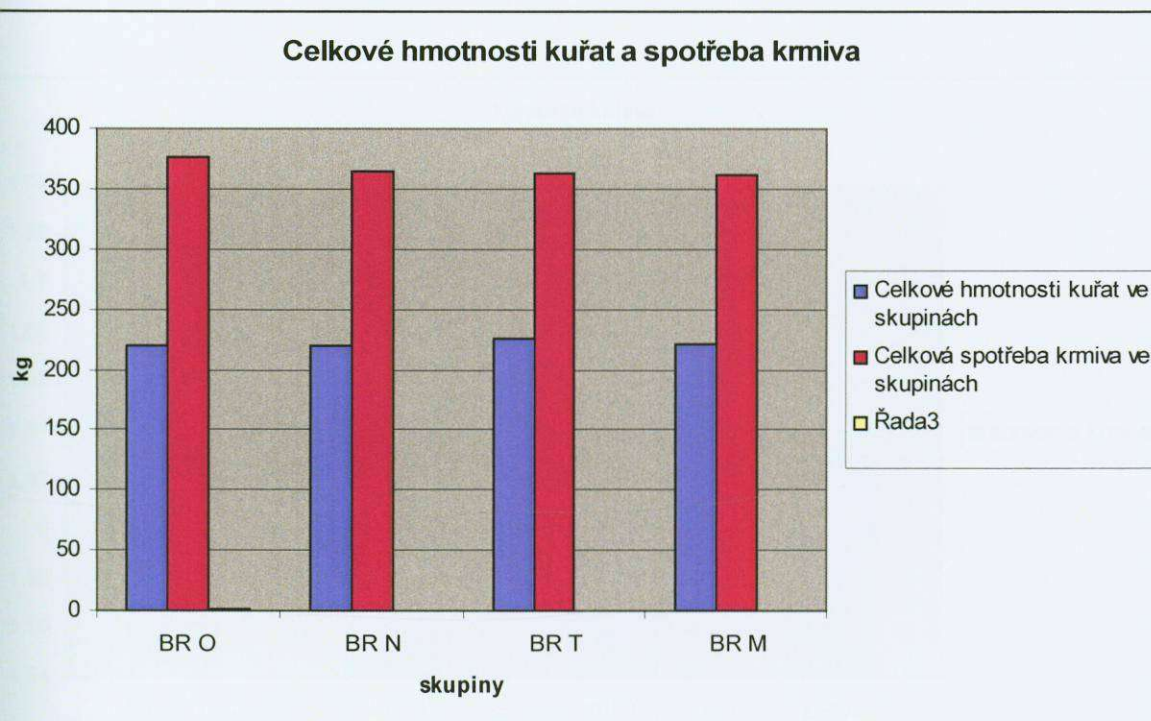


V tabulce č. 26 a grafu č. 8 jsou uvedeny konečné hmotnosti kuřat v kg v jednotlivých sekcích a spotřeba krmiva (BR1 + BR2 + BR3) celkem v jednotlivých sekcích.

Tabulka č. 26: Celkové hmotnosti kuřat v jednotlivých sekcích a spotřeba krmiva v jednotlivých sekcích

Skupina	BR O	BR N	BR T	BR M
Celková hmotnost (kg)	219,19	219,46	225,13	221,08
Celková spotřeba krmiva (kg)	377,00	363,86	363,13	361,90

Graf č. 8: Celkové hmotnosti kuřat v jednotlivých sekcích a spotřeba krmiva v jednotlivých sekcích



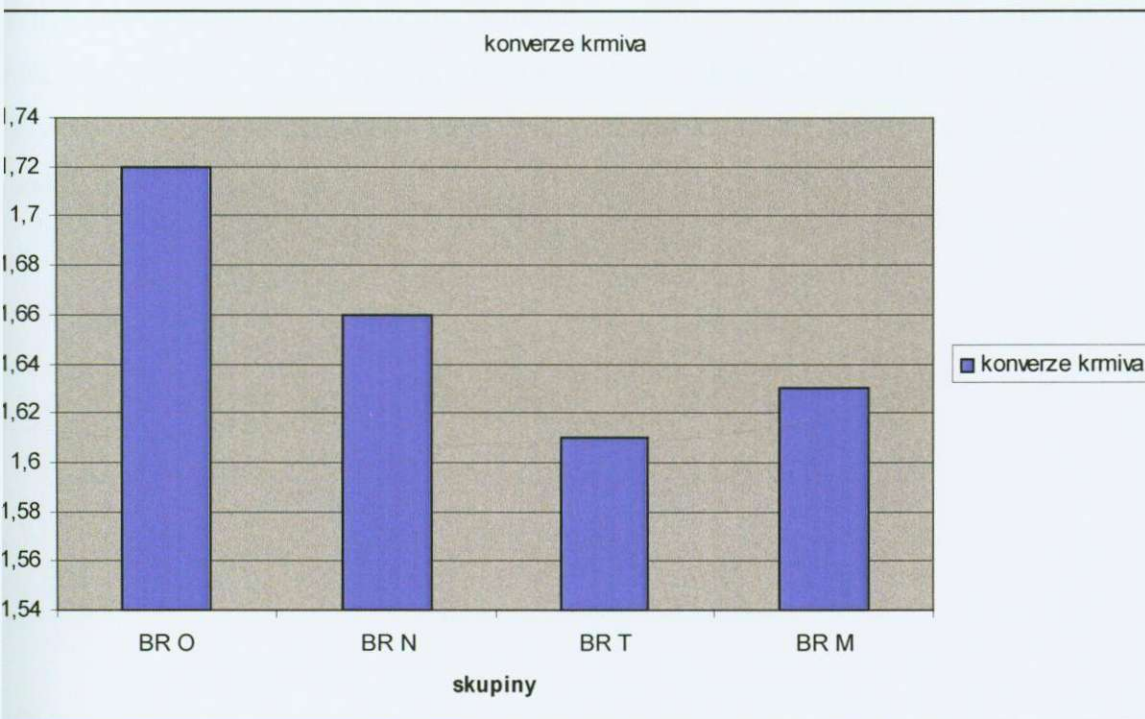
tabulce č. 27 a grafu č. 9 je vypočtena konverze krmiva v jednotlivých sekcích

tabulka č. 27: Konverze krmiva

Konverze	1,72	1,66	1,61	1,63
----------	------	------	------	------

Konverze krmiva byla u všech skupin s aplikovaným probiotickým preparátem lepší než u skupiny bez probiotika (0). U skupiny (T) dosáhla nejvyšší úspory t.j. 6,47% oproti(0). U skupiny (N) byla úspora 3,52%. U skupiny (M) výsledky vykazaly úsporu 5,29%.

graf č. 9 : Konverze krmiva



V tabulce č. 28 jsou procentuálně vyjádřeny úhyny.

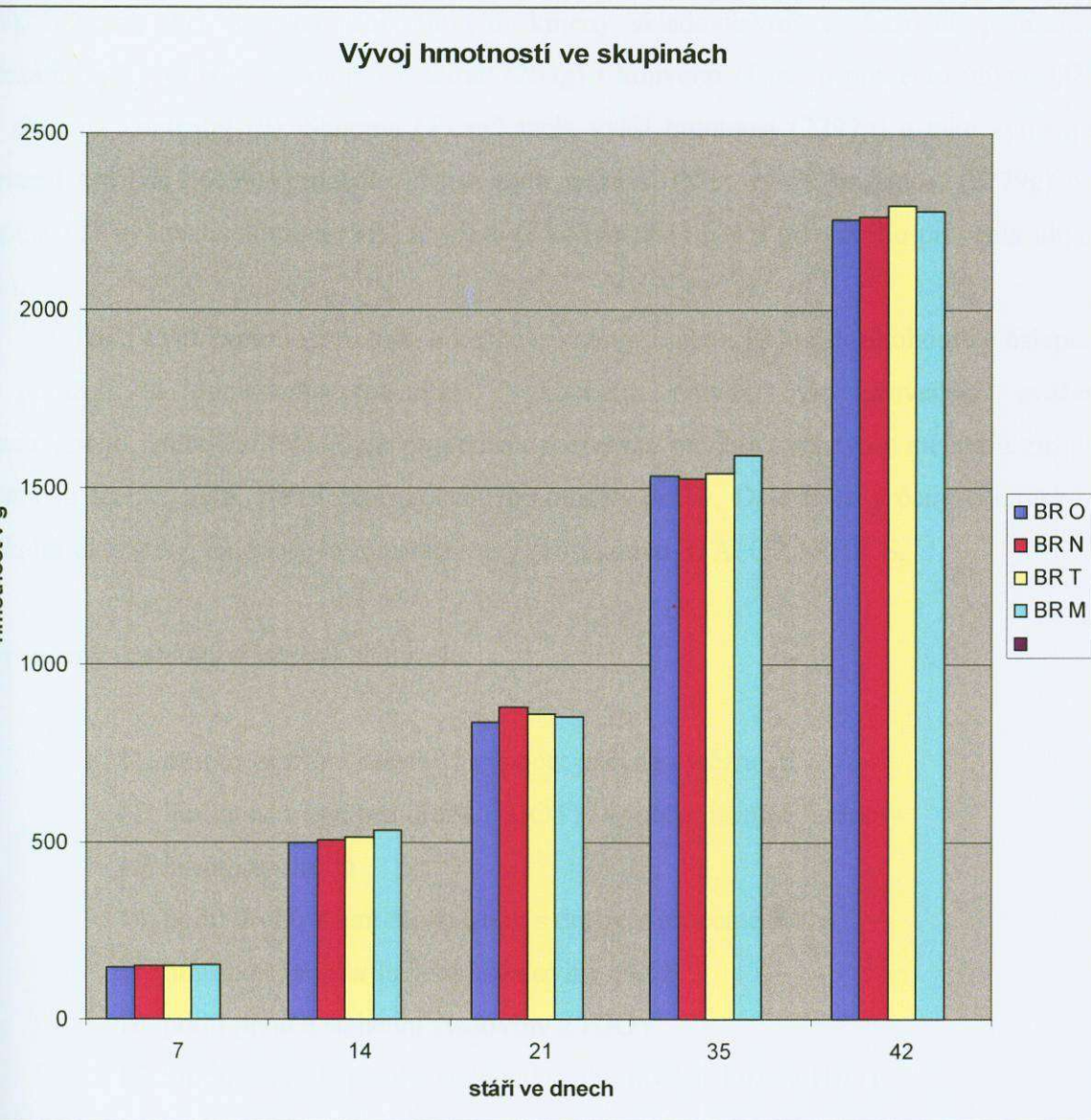
Tabulka č 28: Procento uhynulých kuřat dle jednotlivých sekcí

Skupina	BR O	BR N	BR T	BR M
% úhynu	6	3	2	3

V žádné ze sekcí neproběhlo onemocnění. Úhyny v jednotlivých sekcích, do jejichž živiny byla zapojena probiotika, vykazaly standardní výši. Oproti sekci bez aplikace probiotika byly úhyny na úrovni 50% u skupiny (N) a skupiny (M) a na úrovni 33% u sekce (O). Aplikace probiotických kmenů v tomto experimentu pozitivně ovlivnila zdraví zvířat.

Graf č. 10 Poskytuje ucelený obraz vývoje růstu ve skupinách. Vývoj hmotností zvířat ve skupinách odráží příznivé působení probiotika na úroveň zdravotní pohody u mláďat, dále jejich růst. Mezi skupinami krmenými probiotickými kmeny, buď s nebo bez teplotní zátěže, jsou shodné ve srovnání se skupinou, která byla krmena kontrolní dietou, bez probiotického přídatku.

f. č. 10: Vývoj hmotností ve skupinách



Celkově nejhorší výsledky vykazala skupina bez aplikace probiotických kmenů a to v průměrné hmotnosti ve 42 dnech (2257g), v konverzi krmiva (1,72) i v procentu úhynů (%). Skupina (N), krmená probiotickými kmeny skladovanými za běžných podmínek, vykazala lepší výsledky v hmotnosti kuřat(2263g) i konverzi (1,66) a procentu úhynů (3%) než skupina kontrolní (0). Skupina (T) vykazala vyšší hmotnost (2297g) a také vynikající konverzi krmiva(1,61%), procento úhynů bylo nejnižší (2%). Nižší hmotnost (2279g) než skupina (T) vykazala skupina (M) za příznivé konverze (1,63) a příznivého procenta úhynů (%).

V další části experimentu bylo z každé sekce vyčleněno 12 kuřat (6kohoutů a 6slepíc). Po porážení a opračování (ošubání, vykuchání, omytí) bylo provedeno zvažení zpracovaného jatečného těla. Byla provedena preparace prsního svalstva a stehna a zjištění hmotnosti těchto částí, stejně jako zjištění hmotnosti drobů. Dále byly určeny chemické a fyzikální ukazatele. Hodnoty byly zpracovány programem STATGRAPHICS.

Byly určeny následující jatečné ukazatele:

11. hmotnost trupu s droby / výpočet jatečné výtěžnosti
12. hmotnost trupu bez drobů (HJOT) / výpočet jatečné hodnoty
13. hmotnost drobů
14. podíl drobů z hmotnosti trupu s droby v procentech
15. hmotnost prsní a stehenní svaloviny s kůží
16. podíl prsní a stehenní svaloviny z HJOT
17. hmotnost čisté prsní a stehenní svaloviny bez kůže z HJOT
18. podíl prsní a stehenní svaloviny bez kůže z HJOT
19. hmotnost trupu bez prsní a stehenní svaloviny
20. podíl trupu bez prsní a stehenní svaloviny z HJOT

Tabulka č. 29: Jatečné ukazatele u skupiny O

projler		porážka	trup bez drobů	1/2kůže	kůže	droby
sk.	pohl. č.	g	g	g	g	g
O	K 1	2665	1582	51	102	146
O	K 2	2850	1698	65	130	167
O	K 3	2715	1532	48	96	143
O	K 4	2500	1548	61	122	145
O	K 5	2440	1354	44	88	142
O	K 6	2875	1703	68	136	178
O	S 1	2415	1454	34	68	139
O	S 2	2105	1141	37	74	141
O	S 3	2305	1368	53	106	115
O	S 4	2640	1515	46	92	144
O	S 5	2345	1386	42	84	127
O	S 6	2265	1302	46	92	124
Součet		30120	17583	595	1190	1711
Průměr		2510	1465	50	99	143

Tabulka č. 30: Jatečné ukazatele u skupiny N

projler		porážka	trup bez drobů	1/2kůže	kůže	droby
sk.	pohl. č.	g	g	g	g	g
N	K 1	2640	1730	70	140	187
N	K 2	2100	1308	43	86	123
N	K 3	2190	1460	56	112	160
N	K 4	2395	1364	40	80	167
N	K 5	2405	1635	56	112	161
N	K 6	2505	1666	53	106	170
N	S 1	1755	1168	29	58	114
N	S 2	1895	1171	36	72	135
N	S 3	2205	1423	51	102	165
N	S 4	1885	1421	58	116	149
N	S 5	2105	1495	60	120	132
N	S 6	2100	1243	35	70	146
Součet		26180	17084	587	1174	1809
Průměr		2182	1424	49	98	151

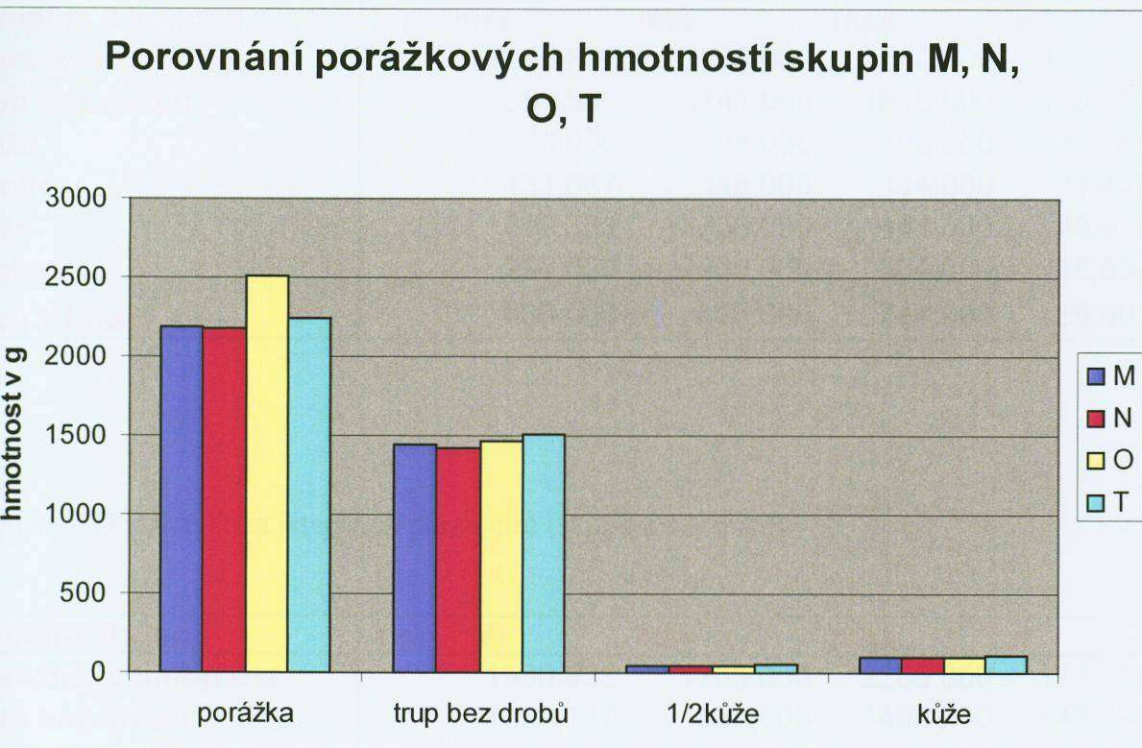
Tabulka č. 31: Jatečné ukazatele u skupiny T

skupina	pohl.	č.	porážka	trup bez drobů	1/2kůže	kůže	droby
			g	g	g	g	g
T	K	1	2475	1686	64	128	165
T	K	2	2420	1620	65	130	117
T	K	3	2705	1854	60	120	192
T	K	4	2390	1740	65	130	147
T	K	5	2575	1764	57	114	155
T	K	6	2260	1513	50	100	136
T	S	1	2070	1369	35	70	146
T	S	2	2120	1419	50	100	148
T	S	3	1810	1183	42	84	150
T	S	4	1865	1246	41	82	137
T	S	5	2055	1420	51	102	123
T	S	6	2120	1254	57	114	124
účet			26865	18068	637	1274	1740
průměr			2239	1506	53	106	145

Tabulka č. 32: Jatečné ukazatele u skupiny M

skupina	pohl.	č.	porážka	celý trup bez drobů	1/2kůže	kůže	droby
			g	g	g	g	g
M	K	1	2235	1394	43	86	145
M	K	2	2595	1762	55	110	173
M	K	3	2460	1653	59	118	129
M	K	4	2370	1620	61	122	140
M	K	5	2525	1628	58	116	155
M	K	6	2115	1317	52	104	127
M	S	1	1880	1268	41	82	136
M	S	2	1820	1203	50	100	126
M	S	3	2080	1378	41	82	168
M	S	4	2050	1329	47	94	139
M	S	5	2190	1465	43	86	139
M	S	6	1980	1290	52	104	154
účet			26300	17307	602	1204	1731
průměr			2192	1442	50	100	144

af č: 10 Porovnání porážkových hmotností skupin M,N,O,T



tabulka č. 33: Jatečné ukazatele u skupiny O (pokračování)

objev	pohl.	č	1prso g	prsa Σ g	1stehno g	stehna Σ g	1/2trup+1křídlo g	trup+křídla Σ g
O	K	1	237	474	174	348	387	774
O	K	2	232	464	190	380	393	786
O	K	3	210	420	163	326	398	796
O	K	4	239	478	167	334	350	700
O	K	5	188	376	136	272	341	682
O	K	6	221	442	192	384	417	834
O	S	1	222	444	161	322	346	692
O	S	2	153	306	115	230	302	604
O	S	3	208	416	141	282	304	608
O	S	4	211	422	167	334	372	744
O	S	5	196	392	147	294	248	496
O	S	6	181	362	139	278	336	672
účet			2498	4996	1892	3784	4194	8388
úměr			208	416	158	315	350	699

Tabulka č. 34: Statistika jatečných parametrů (skupina 0 kohouti)

skupina 0 kohouti	X průměr	min	max	σ
porážková hmotnost	2345,833	2105,000	2640,000	177,4941
trup bez drobů	1361,000	1141,000	1515,000	130,3227
kůže	86,000	68,000	106,000	13,7405
prsty	131,667	115,000	144,000	11,4134
prsa	390,333	306,000	444,000	49,9186
stehna	290,000	230,000	334,000	36,8348
trup + křídla	636,000	496,000	744,000	86,6072

Tabulka č. 35: Statistika jatečných parametrů (skupina 0 slepice)

skupina 0 slepice	X průměr	min	max	σ
porážková hmotnost	1990,833	1755,000	2205,000	171,3598
trup bez drobů	1320,167	1168,000	1495,000	143,2961
kůže	89,667	58,000	120,000	26,3338
prsty	140,167	114,000	165,000	17,3599
prsa	364,000	314,000	408,000	40,5561
stehna	272,667	206,000	330,000	46,3494
trup + křídla	613,333	460,000	738,000	112,6173

Statisticky lepší hodnoty v porážkové hmotnosti, trupu bez drobů hmotnosti prsního svalů, hmotnosti stehna a trupu + křídel vykázali ve skupině 0 kohouti. Slepice skupiny 0 vykázaly vyšší hodnoty v hmotnosti drobů a kůže.

tabulka č. 38: Statistika jatečných parametrů (skupina N slepice)

skupina N slepice	X průměr	min	max	σ
korázková hmotnost	1990,833	1755,000	2205,000	171,3598
trup bez drobů	1320,167	1168,000	1495,000	143,2961
kůže	89,667	58,000	120,000	26,3338
prso	140,167	114,000	165,000	17,3599
stehna	364,000	314,000	408,000	40,5561
trup + křídla	272,667	206,000	330,000	46,3494
	613,333	460,000	738,000	112,6173

tabulka č. 39: Jatečné ukazatele u skupiny T (pokračování)

rojler k.	pohl.	č	1prso g	prsa Σ g	1stehno g	stehna Σ g	1/2trup+1křídlo g	trup+křídla Σ g
T	K	1	237	474	178	356	421	842
T	K	2	219	438	176	352	329	658
T	K	3	223	446	202	404	473	946
T	K	4	233	466	196	392	314	628
T	K	5	237	474	195	390	430	860
T	K	6	181	362	161	322	426	852
T	S	1	184	368	166	332	322	644
T	S	2	204	408	159	318	347	694
T	S	3	180	360	120	240	256	512
T	S	4	165	330	135	270	315	630
T	S	5	193	386	159	318	250	500
T	S	6	172	344	133	266	315	630
součet			2428	4856	1980	3960	4198	8396
průměr			202	405	165	330	350	700

Tabulka č. 40: Statistika jatečných parametrů (skupina T kohouti)

Skupina T kohouti	X průměr	min	max	σ
Porážková hmotnost	2470,833	2260,000	2705,000	154,4479
Průměr bez drobů	1696,167	1513,000	1854,000	119,0704
Průměr kůže	120,333	100,000	130,000	11,8265
Průměr droby	152,000	117,000	192,000	25,6281
Průměr prsa	443,333	362,000	474,000	42,5331
Průměr stehna	369,333	322,000	404,000	31,1812
Průměr + křídla	797,667	628,000	946,000	125,7771

Tabulka č. 41: Statistika jatečných parametrů (skupina T slepice)

Skupina T slepice	X průměr	min	max	σ
Porážková hmotnost	2006,667	1810,000	2120,000	134,7467
Průměr bez drobů	1315,167	1183,000	1420,000	100,6607
Průměr kůže	92,000	70,000	114,000	16,0997
Průměr droby	138,000	123,000	150,000	12,0830
Průměr prsa	366,000	330,000	408,000	28,2276
Průměr stehna	290,667	240,000	332,000	36,8926
Průměr + křídla	601,667	500,000	694,000	77,8451

Statisticky lepší hodnoty ve všech výše uvedených ukazatelích vykázali ve skupině T kohouti.

Tabulka č. 42: Jatečné ukazatele u skupiny M (pokračování)

brojler sk.	pohl.	č	lprso g	prsa Σ g	l stehno g	stehna Σ g	1/2trupKřídlo g	trup+křídla Σ g
M	K	1	185	370	110	220	317	634
M	K	2	238	476	199	398	317	634
M	K	3	240	480	161	322	393	786
M	K	4	237	474	174	348	376	752
M	K	5	208	416	174	348	413	826
M	K	6	191	382	130	260	340	680
M	S	1	167	334	134	268	328	656
M	S	2	174	348	126	252	296	592
M	S	3	206	412	143	286	268	536
M	S	4	171	342	139	278	358	716
M	S	5	212	424	169	338	356	712
M	S	6	181	362	226	452	338	676
Součet			2410	4820	1885	3770	4100	8200
Průměr			201	402	157	314	342	683

Tabulka č. 43: Statistika jatečných parametrů (skupina M kohouti)

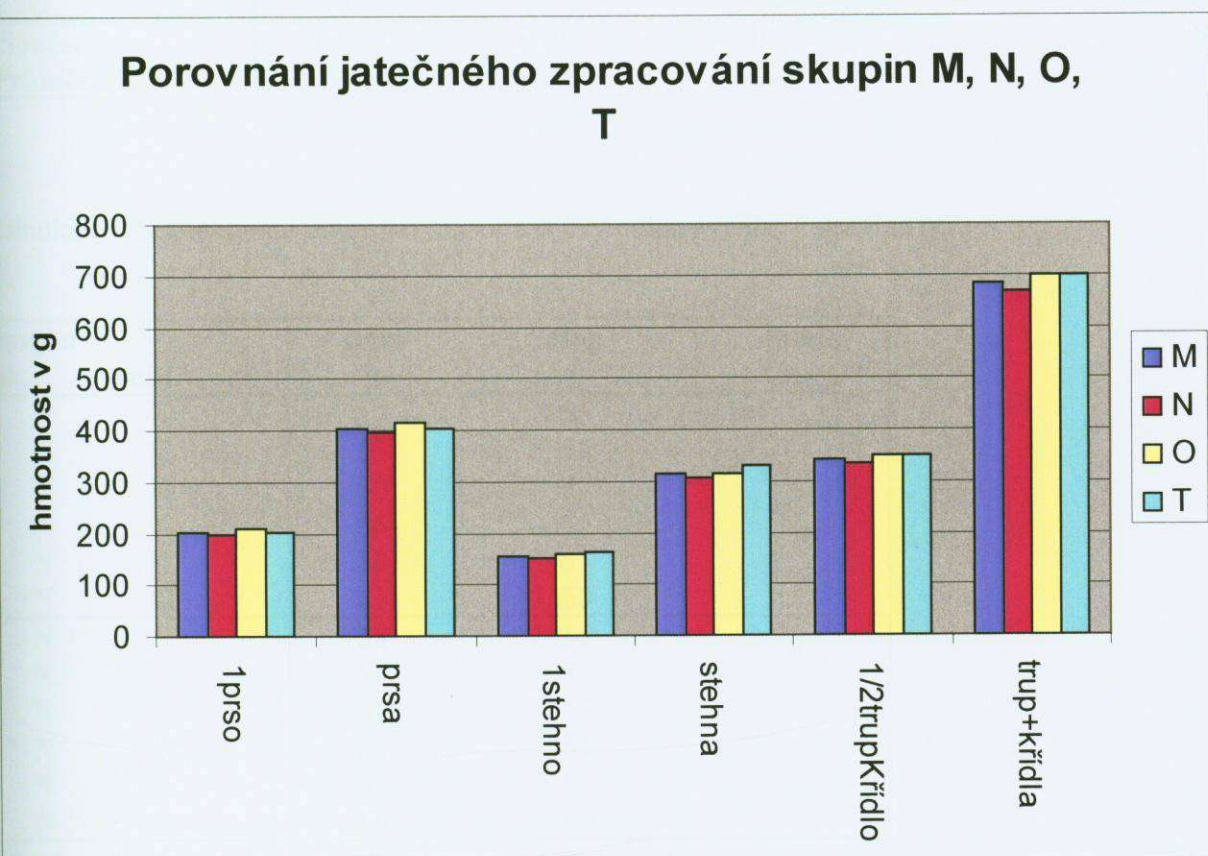
Skupina M kohouti	X průměr	min	max	σ
porážková hmotnost	2383,333	2115,000	2595,000	181,6223
trup bez drobů	1562,333	1317,000	1762,000	169,8525
kůže	109,333	86,000	122,000	13,0639
troby	144,833	127,000	173,000	17,2559
prsa	433,000	370,000	480,000	50,1956
stehna	316,000	220,000	398,000	65,0538
trup + křídla	718,667	634,000	826,000	81,2371

Statisticky lepší hodnoty ve všech výše uvedených ukazatelích vykázali ve skupině M kohouti.

Tabulka č. 44: Statistika jatečných parametrů (skupina M kohouti)

Skupina M slepice	X průměr	min	max	σ
porážková hmotnost	2000,000	1820,000	2190,000	135,7940
trup bez drobů	1322,167	1203,000	1465,000	91,3617
kůže	91,333	82,000	104,000	9,4375
droby	143,667	126,000	168,000	14,9220
prsa	370,333	334,000	424,000	38,2291
stehna	312,333	252,000	452,000	74,3550
trup + křídla	648,000	536,000	716,000	71,0605

Graf č. 11: Porovnání jatečného zpracování skupin M, N, O, T



Vyhodnocení jatečných ukazatelů ukázalo mírný pozitivní rozdíl ve skupině T, t. j. u skupiny, kde zkrmované probiotikum bylo podrobena teplotní zátěži + 50 °C oproti skupině N (probiotikum bez zátěže) a skupině M (zátěž mrazem).

Tabulka č. 45: Stanovení množství masové šťávy odkapáváním (skupina O)

brojler sk.	pohl.	č	start g	stop g	okap %
O	K		58	58	
O	K		61	61	
O	K		55	54	
O	K		59	57	
O	K		60	59	
O	K		55	53	
O	S		60	59	
O	S		49	48	
O	S		57	56	
O	S		58	57	
O	S		60	56	
O	S		61	60	
Součet			693	678	0
Průměr			58	56,5	0

Tabulka č. 46: Stanovení množství masové šťávy odkapáváním (skupina N)

brojler sk.	pohl.	č	start g	stop g	okap %
N	K		57	56	
N	K		55	54	
N	K		60	57	
N	K		56	55	
N	K		58	55	
N	K		61	60	
N	S		58	55	
N	S		55	53	
N	S		57	56	
N	S		53	51	
N	S		59	58	
N	S		60	59	
Součet			689	669	0
Průměr			57	55,8	0

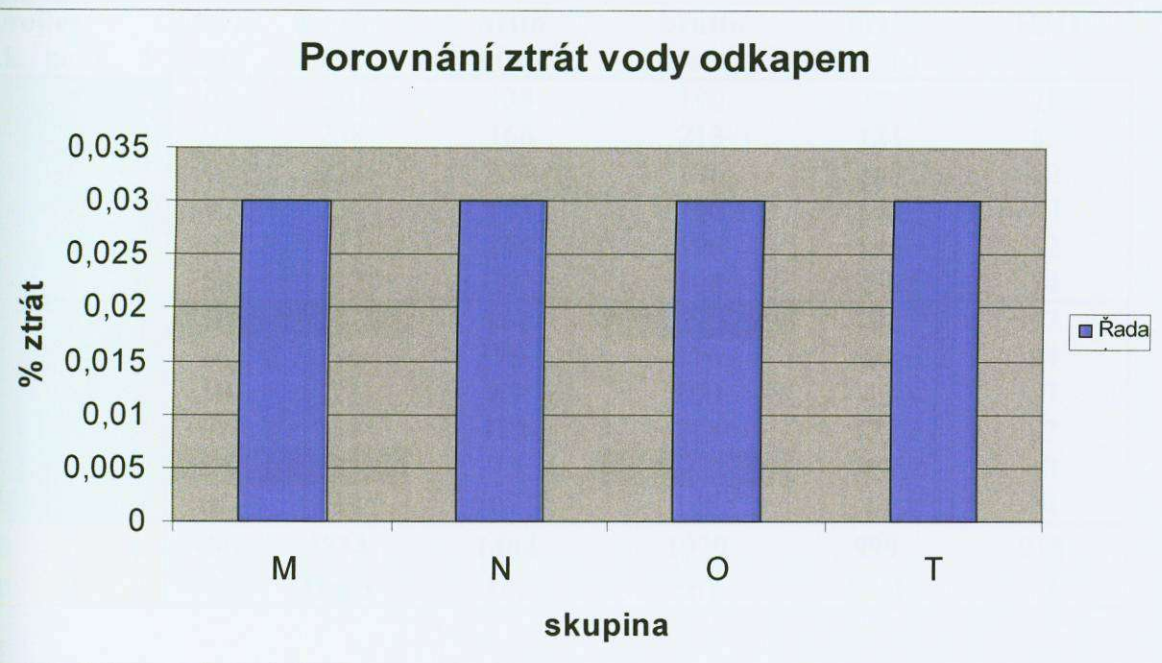
tabulka č. 47: Stanovení množství masové šťávy odkapáváním (skupina T)

rojler k.	pohl.	č	start g	stop g	okap %
T	K		58	57	
T	K		63	62	
T	K		60	60	
T	K		61	60	
T	K		60	59	
T	K		46	45	
T	S		57	55	
T	S		61	60	
T	S		52	51	
T	S		48	47	
T	S		59	58	
T	S		53	52	
Součet			678	666	0
Průměr			57	55,5	0

tabulka č. 48: Stanovení množství masové šťávy odkapáváním (skupina M)

rojler k.	pohl.	č	start g	stop g	okap %
M	K		56	55	1
M	K		59	58	
M	K		61	59	
M	K		53	52	
M	K		51	51	
M	K		60	57	
M	S		41	41	
M	S		61	60	
M	S		52	50	
M	S		44	43	
M	S		59	58	
M	S		62	60	
Součet			659	644	1
Průměr			55	53,7	0,03

Graf č.12: Porovnání ztrát vody odkapem



Jednotlivé skupiny se nelišily ve ztrátě vody odkapáváním.

Tabulka č. 49: Stanovení schopnosti vázat přidanou vodu (skupina 0)

projek	k. pohl.	č	tara g	brutto g(in)	netto g(in)	brutto g(out)	netto g(out)	H2O %
0	K	1	92	253	161	210	118	83
0	K	2	60	132	72	111	51	77
0	K	3	90	247	157	203	113	80
0	K	4	92	237	145	196	104	79
0	K	5	58	124	66	104	46	74
0	K	6	91	225	134	194	103	92
0	S	1	92	249	157	207	115	83
0	S	2	91	249	158	213	122	93
0	S	3	92	258	166	209	117	76
0	S	4	91	250	159	212	121	90
0	S	5	91	250	159	216	125	97
0	S	6	58	124	66	115	57	116
0	0	42	998	2598	1600	2190	1192	1041
0	0	4	83,17	216,5	133,33	183	99,3	87

Tabulka č. 50: Stanovení schopnosti vázat přidanou vodu (skupina 0)

objekt pohl. č	tara g	brutto g(in)	netto g(in)	brutto g(out)	netto g(out)	H2O %
K 1	91	230	139	190	99	78
K 2	92	258	166	213	121	82
K 3	91	228	137	196	105	92
K 4	92	234	142	196	104	83
K 5	91	235	144	196	105	82
K 6	58	130	72	108	50	74
S 1	88	250	162	190	102	57
S 2	60	136	76	116	56	84
S 3	58	121	63	100	42	67
S 4	91	254	163	213	122	87
S 5	57	130	73	106	49	68
S 6	61	128	67	105	44	64
0 42	930	2334	1404	1929	999	918
0 4	77,5	194,5	117	161	83,3	77

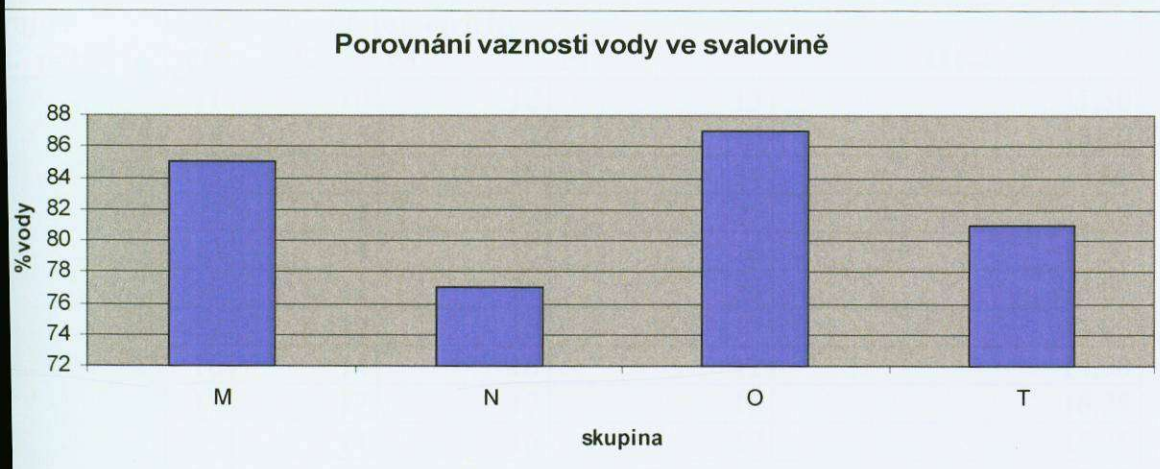
Tabulka č. 51: Stanovení schopnosti vázat přidanou vodu (skupina T)

objekt pohl. č	tara g	brutto g(in)	netto g(in)	brutto g(out)	netto g(out)	H2O %
K 1	91	227	136	189	98	80
K 2	60	141	81	117	57	76
K 3	91	236	145	199	108	86
K 4	91	257	166	228	137	106
K 5	91	247	156	202	111	78
K 6	86	222	136	187	101	86
S 1	60	139	79	110	50	58
S 2	91	262	171	210	119	74
S 3	58	124	66	105	47	78
S 4	93	250	157	206	113	80
S 5	92	234	142	197	105	85
S 6	60	127	67	111	51	90
0 42	964	2466	1502	2061	1097	977
0 4	80,33	205,5	125,17	172	91,4	81

Tabulka č. 52: Stanovení schopnosti vázat přidanou vodu (skupina M)

projek k. pohl. č	tara g	brutto g(in)	netto g(in)	brutto g(out)	netto g(out)	H2O %
M K 1	61	136	75	121	60	100
M K 2	92	257	165	212	120	82
M K 3	91	245	154	217	126	105
M K 4	91	249	158	216	125	98
M K 5	91	249	158	203	112	77
M K 6	94	263	169	216	122	80
M S 1	60	123	63	104	44	75
M S 2	92	253	161	205	113	75
M S 3	93	255	162	208	115	77
M S 4	58	123	65	101	43	65
M S 5	94	233	139	207	113	103
M S 6	92	233	141	197	105	86
0 0 42	1009	2619	1610	2207	1198	1024
0 0 4	84,08	218,3	134,17	184	99,8	85

Graf č 13: Stanovení schopnosti masa vázat vodu



V ukazateli vaznost vody ve svalovině vykázala skupina 0 nejvyšší výsledek.

Tabulka č. 53: Stanovení barvy masa fotometricky (skupina 0)

rojler k. pohl. č	Barva masa fotometricky					Ø1-4
	č1	č2	č3	č4		
D K 1	17	14	16	15		15,50
D K 2	15	15	16	14		15,00
D K 3	19	18	21	21		19,75
D K 4	21	15	15	18		17,25
D K 5	13	13	15	12		13,25
D K 6	14	11	14	13		13,00
D S 1	16	20	19	18		18,25
D S 2	14	14	14	14		14,00
D S 3	19	20	17	18		18,50
D S 4	19	17	19	16		17,75
D S 5	14	15	15	16		15,00
D S 6	14	15	15	16		15,00
D 0 42	195	187	196	191		192,25
D 0 4	16	15,58333	16,3333333	15,9166667		16,02

Tabulka č. 54: Stanovení barvy masa fotometricky (skupina N)

rojler k. pohl. č	Barva masa fotometricky					Ø1-4
	č1	č2	č3	č4		
N K 1	11	10	12	13		11,50
N K 2	14	15	17	16		15,50
N K 3	15	13	18	14		15,00
N K 4	22	22	22	25		22,75
N K 5	13	14	15	16		14,50
N K 6	15	17	17	15		16,00
N S 1	12	12	15	13		13,00
N S 2	16	14	16	12		14,50
N S 3	15	17	17	16		16,25
N S 4	14	14	16	17		15,25
N S 5	19	21	16	15		17,75
N S 6	15	14	13	12		13,50
D 0 42	181	183	194	184		185,50
D 0 4	15	15,25	16,1666667	15,3333333		15,46

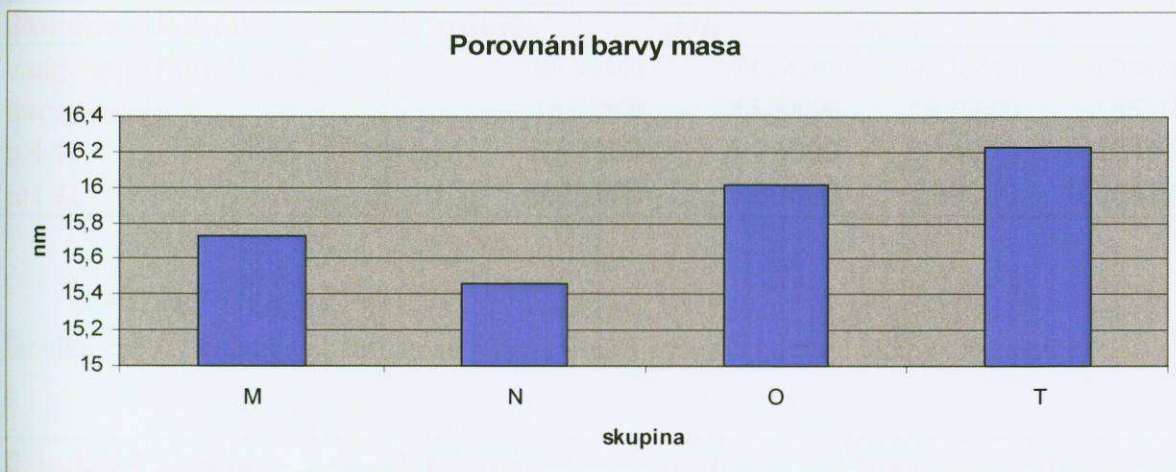
Tabulka č. 55: Stanovení barvy masa fotometricky (skupina T)

brojler sk. pohl. č	Barva masa fotometricky				
	č1	č2	č3	č4	Ø1-4
T K 1	20	19	19	20	19,50
T K 2	16	14	16	15	15,25
T K 3	15	16	15	16	15,50
T K 4	15	14	15	14	14,50
T K 5	13	16	15	16	15,00
T K 6	14	15	14	14	14,25
T S 1	19	21	20	20	20,00
T S 2	18	18	17	15	17,00
T S 3	14	14	14	14	14,00
T S 4	13	15	17	16	15,25
T S 5	17	18	16	15	16,50
T S 6	17	16	20	19	18,00
0 0 42	191	196	198	194	194,75
0 0 4	16	16,33333	16,5	16,16666667	16,23

Tabulka č. 56: Stanovení barvy masa fotometricky (skupina M)

brojler sk. pohl. č	Barva masa fotometricky				
	č1	č2	č3	č4	560 nm Ø1-4
M K 1	14	18	12	14	14,50
M K 2	14	16	1	13	11,00
M K 3	21	15	18	20	18,50
M K 4	18	13	17	15	15,75
M K 5	16	17	16	16	16,25
M K 6	22	18	18	16	18,50
M S 1	18	20	15	16	17,25
M S 2	13	15	11	14	13,25
M S 3	15	18	15	18	16,50
M S 4	16	17	18	17	17,00
M S 5	16	19	17	17	17,25
M S 6	11	15	13	13	13,00
0 0 42	194	201	171	189	188,75
0 0 4	16	16,75	14,25	15,75	15,73

Graf č.14: Stanovení barvy masa fotometricky



Skupina T a 0 vykázaly při stanovení barvy masa hodnoty nad 16 nm.

Tabulka č. 57: stanovení pH masa (skupina 0)

brojler sk.pohl. č	pH 1hod	pH 24hod
0 K 1	6,1	5,9
0 K 2	6,0	5,8
0 K 3	6,0	5,9
0 K 4	5,8	5,8
0 K 5	5,8	5,8
0 K 6	5,9	5,9
0 S 1	5,9	5,8
0 S 2	6,1	6,1
0 S 3	5,9	5,9
0 S 4	5,9	5,9
0 S 5	5,8	6,0
0 S 6	6,1	5,9
0 0 42	71,3	70,7
0 0 4	5,9	5,9

Tabulka č. 58: Statistika chemického a fyzikálního vyšetření masa (skupina 0 kohouti)

Skupina 0 kohouti	X průměr	min	max	σ
vaznost přidané vody	80,99440	74,24242	92,16418	6,238626
barva masa	15,62500	13,00000	19,75000	2,553184
pH 1	5,92833	5,75000	6,14000	0,131517
pH 24	5,85000	5,80000	5,90000	0,054772

Tabulka č. 59: Statistika chemického a fyzikálního vyšetření masa (skupina 0 slepice)

Skupina 0 slepice	X průměr	min	max	σ
vaznost přidané vody	92,51089	76,20482	115,9091	13,58791
barva masa	16,41667	14,00000	18,5000	1,96638
pH 1	5,95333	5,78000	6,1000	0,11725
pH 24	5,93333	5,80000	6,1000	0,10328

Statisticky vykázaly slepice vyšší výsledky v chemickém a fyzikálním vyšetření masa ve skupině 0.

Tabulka č. 60: stanovení pH masa (skupina N)

brojler sk. pohl. č	pH 1hod	pH 24hod
N K 1	5,9	5,9
N K 2	6,0	5,8
N K 3	6,0	6,0
N K 4	6,1	5,9
N K 5	5,8	5,8
N K 6	5,7	6,0
N S 1	5,9	5,8
N S 2	5,7	5,9
N S 3	5,8	5,9
N S 4	5,9	5,8
N S 5	6,0	5,8
N S 6	5,9	6,0
0 0 42	70,6	70,6
0 0 4	5,9	5,9

Tabulka č. 61: Statistika chemického a fyzikálního vyšetření masa (skupina N kohouti)

Skupina N kohouti	X průměr	min	max	σ
vaznost přidané vody	81,81561	73,61111	91,60584	5,988804
barva masa	15,87500	11,50000	22,75000	3,720719
pH 1	5,91833	5,73000	6,06000	0,131060
pH 24	5,90000	5,80000	6,00000	0,089443

Tabulka č. 62: Statistika chemického a fyzikálního vyšetření masa (skupina N slepice)

Skupina N slepice	X průměr	min	max	σ
vaznost přidané vody	71,23141	57,40741	87,11656	11,78294
barva masa	15,04167	13,00000	17,75000	1,77071
pH 1	5,84500	5,70000	5,98000	0,09225
pH 24	5,86667	5,80000	6,00000	0,08165

Statisticky vykazali kohouti vyšší výsledky v chemickém a fyzikálním vyšetření masa ve skupině N.

Tabulka č. 63: stanovení pH masa (skupina T)

projekční k. pohl. č	pH 1hod	pH 24hod
T K 1	5,9	5,8
T K 2	5,8	5,8
T K 3	5,8	6,0
T K 4	5,8	5,8
T K 5	5,9	5,8
T K 6	5,7	5,8
T S 1	5,7	5,8
T S 2	5,8	5,9
T S 3	5,8	5,8
T S 4	5,7	5,9
T S 5	5,8	5,8
T S 6	5,9	5,9
0 0 42	69,6	70,1
0 0 4	5,8	5,8

tabulka č. 64: Statistika chemického a fyzikálního vyšetření masa (skupina T slepice)

skupina T kohouti	X průměr	min	max	σ
obsazenost přidané vody	85,35859	75,92593	106,3253	11,06716
obsazenost masa	15,66667	14,25000	19,50000	1,93434
H 1	5,82500	5,74000	5,89000	0,05683
H 24	5,83333	5,80000	6,00000	0,08165

tabulka č. 65: Statistika chemického a fyzikálního vyšetření masa (skupina T slepice)

skupina T slepice	X průměr	min	max	σ
obsazenost přidané vody	77,55479	58,22785	90,29851	11,02713
obsazenost masa	16,79167	14,00000	20,00000	2,10010
H 1	5,77667	5,71000	5,89000	0,06250
H 24	5,85000	5,80000	5,90000	0,05477

Statisticky vykázali kohouti vyšší výsledky v chemickém a fyzikálním vyšetření masa skupině T.

tabulka č. 66: stanovení pH masa (skupina M)

skupina	rojler	pohl. č	pH 1hod	pH 24hod
K	K	1	6,1	6,0
		2	5,8	5,9
		3	5,8	5,9
		4	6,2	5,9
		5	5,9	5,8
		6	6,0	5,8
S	S	1	5,8	5,9
		2	6,0	5,8
		3	5,7	5,9
		4	6,0	5,9
		5	6,0	6,0
		6	5,8	5,9
0	0	42	71,0	70,7
		4	5,9	5,9

Tabulka č. 67: Statistika chemického a fyzikálního vyšetření masa (skupina M kohouti)

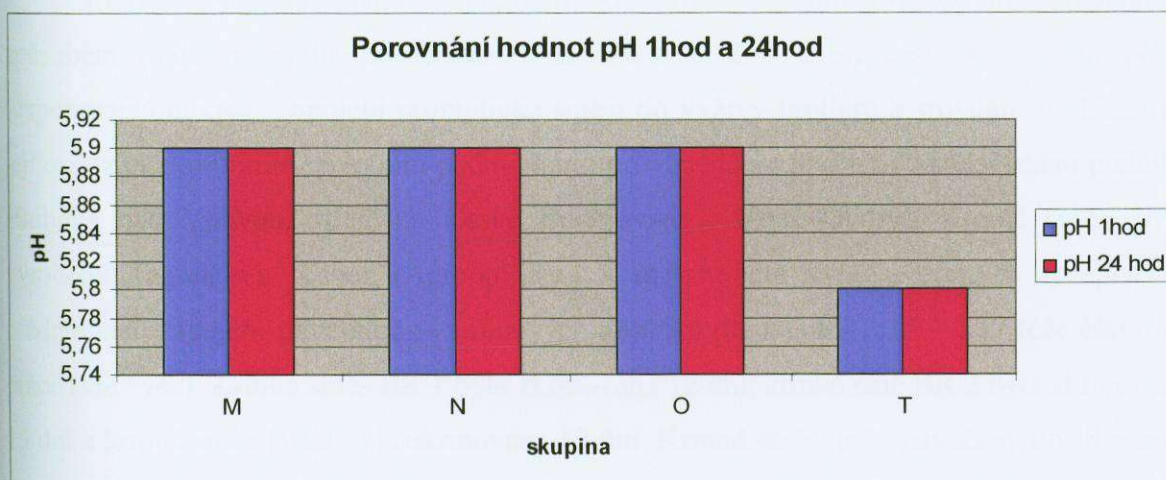
Skupina M kohouti	X průměr	min	max	σ
vaznost přidané vody	90,30617	77,21519	104,5455	11,77082
barva masa	15,75000	11,00000	18,5000	2,81069
pH 1	5,95333	5,76000	6,1800	0,16195
pH 24	5,88333	5,80000	6,0000	0,07528

Tabulka č. 68: Statistika chemického a fyzikálního vyšetření masa (skupina M slepice)

Skupina M slepice	X průměr	min	max	σ
vaznost přidané vody	80,38840	65,38462	103,2374	13,01417
barva masa	15,70833	13,00000	17,2500	2,02124
pH 1	5,88000	5,67000	6,0100	0,13401
pH 24	5,90000	5,80000	6,0000	0,06325

Statisticky vykázaly slepice lepší výsledek v pH 24, v ostatních ukazatelích chemického a fyzikálního vyšetření masa ve skupině M, vykázali vyšší hodnoty kohouti.

Graf č. 15: Stanovení pH masa



Skupiny (O),(N),(M) vykázaly po 1 a po 24 hodinách pH 5,9. Skupina (T) vykázala pH 5,8 po 1 hodině i 24 hodinách.

4. 3. Provozní ověření účinnosti probiotických kmenů po expozici teplotní zátěži ve výživě brojlerů

Do provozního ověření bylo zařazeno 400 000 jednodenních kuřat hybridní kombinace ROSS 308, dodaných firmou Mach – líhně kuřat Litomyšl. Jednalo se o srovnání 4 výrobních turnusů po 100 tisících kuřatech v jednotlivém zástavu. Při naskladnění byla jednodenní kuřata zkontrolována a byly vyřazeny a zkonfiskovány nestandardní kusy.

Kuřata byla vážena v 7 dnech (10 kuřat z každé haly, namátkový výběr), ve 14 dnech (10 kuřat z každé haly, namátkový výběr), v 21 dnech (10 kuřat z každé haly, namátkový výběr) a to vždy ve stejnou denní dobu. Konečná hmotnost byla zjištěna při vyskladnění ve 37. dni.

Turnusy byly pro účely této práce označeny jako A,B,C,D..

Zástav byl rozdělen do čtyř výrobních hal (haly 1 – 4) po 25 000 brojlerových kuřatech.

Do krmných směsí BR 1 a BR 2 pokusných skupin bylo zařazeno směsné probiotikum *Bacillus licheniformis* a *Bacillus subtilis* o kvalitě $3,2 \times 10^9$ /g v dávkování 450g na 1 tunu krmné směsi. Probiotický preparát byl, resp. nebyl podroben expozici extrémním teplotním podmínkám. Kontrolní skupině 0 (hala 1) byla zkrmována směs bez obohacení probiotickým preparátem.

Zvířata byla krmena kompletními krmnými směsmi vyrobenými komerčním způsobem podle receptur uvedených v tabulkách č.12 – č.14, části 4. 2. této práce (experimentální část: Zapojení probiotické směsi do výživy brojlerů a srovnání výsledků po její expozici extrémním teplotním podmínkám; prováděná ve Školním zemědělském podniku Hluboká nad Vltavou, středisko České Budějovice – Čtyři Dvory). Krmné směsi byly vyrobeny Tagrea a.s. Tábor (Agropol a.s.) - striktně dle výše uvedených receptur za předpokladu zapojení minerálně-vitaminových doplňků dle tabulek č.15 – č.17 téže části této práce (viz výše). Krmná směs BR 1 byla zkrmována 12 dní, krmná směs BR 2 byla zkrmována 15 dní a krmná směs BR 3 byla zkrmována 10 dní. Krmné směsi byly naváženy do sil přesně dle objednávek výkrmce. Nedocházelo ke zbytečnému skladování krmných směsí. Po ukončení turnusu byla sila vyčištěna a bylo zváženo zbytkové množství krmné směsi BR 3.

Turnusy byly z provozních důvodů, na žádost drůbeží porážky (aktuální požadavek trhu na lehčí kuřata), ukončeny vždy ve 37. dni výkrmu.

Po ukončení turnusů byla kuřata zvážena v živém a porážena na drůbeží porážce ve Vodňanech (Vodňanské kuře, Agropol a.s.).

V tabulce č. 69 je uvedeno schéma pokusných skupin umístěných v jednotlivých výrobních halách dle diet doplněných upraveným probiotickým preparátem a délka trvání jeho úpravy.

Tabulka č. 69: Schéma pokusných skupin umístěných v jednotlivých výrobních halách (diety dle expozice teplotním podmínkám)

Pokusná skupina	Probiotikum	BR1	BR2
hala č. 1 bez probiotika	0	0	0
hala č. 2 běžné podmínky	+	běžné podmínky	běžné podmínky
hala č. 3 expozice -15°C	+	13 dní	15 dní
hala č. 4 expozice 50 °C	+	13 dní	15 dní

Výsledky

Výsledky prvního vážení ve všech turnusech ukázaly rozdíly mezi halou (1) a ostatními halami.

V tabulkách č.70 – č.73 jsou uvedeny výsledky hmotností kuřat v 7 dnech (provozního ověření všech turnusů).

Tabulka č. 70: Hmotnosti v 7 dnech (turnus A)

Hala	1	2	3	4
Prům. hmotnost	148	157	152	157

V prvním turnusu se výsledky lišily takto: hala (1) měla o 6,8% (haly(2),(4)), respektive o 2,7% (hala (3)) horší výsledky. Rozdíl mezi výsledky hal (2) a (4) a halou (3) je 3,2%.

Tabulka č 71: Hmotnosti v 7 dnech (turnus B)

Hala	1	2	3	4
Prům. hmotnost(g)	152	161	156	160

Ve druhém turnusu se výsledky lišily takto: hala (1) měla o 5,92% horší výsledek než hala (2), o 2,63% horší výsledek než hala (3) a o 5,26% horší výsledek než hala (4). Rozdíl mezi halami (2) a (3) je 3,2% a rozdíl mezi halou (3) a (4) je 2,56%, vždy v neprospěch haly(3).

Tabulka č. 72: hmotnosti v 7 dnech (turnus C)

Hala	1	2	3	4
Prům. hmotnost(g)	149	156	158	159

Ve třetím turnusu (C) se výsledky z jednotlivých hal lišily takto: hala (1) vykázala o 4,6 % nižší výsledek než hala (2), o 6,0 % nižší výsledek než hala (3) a o 6,7 % nižší výsledek než hala (4). Rozdíly mezi halami (2) a (3) byly 1,2% v neprospěch haly (2) a mezi halami (2) a (4) 1,92% opět v neprospěch haly (2).

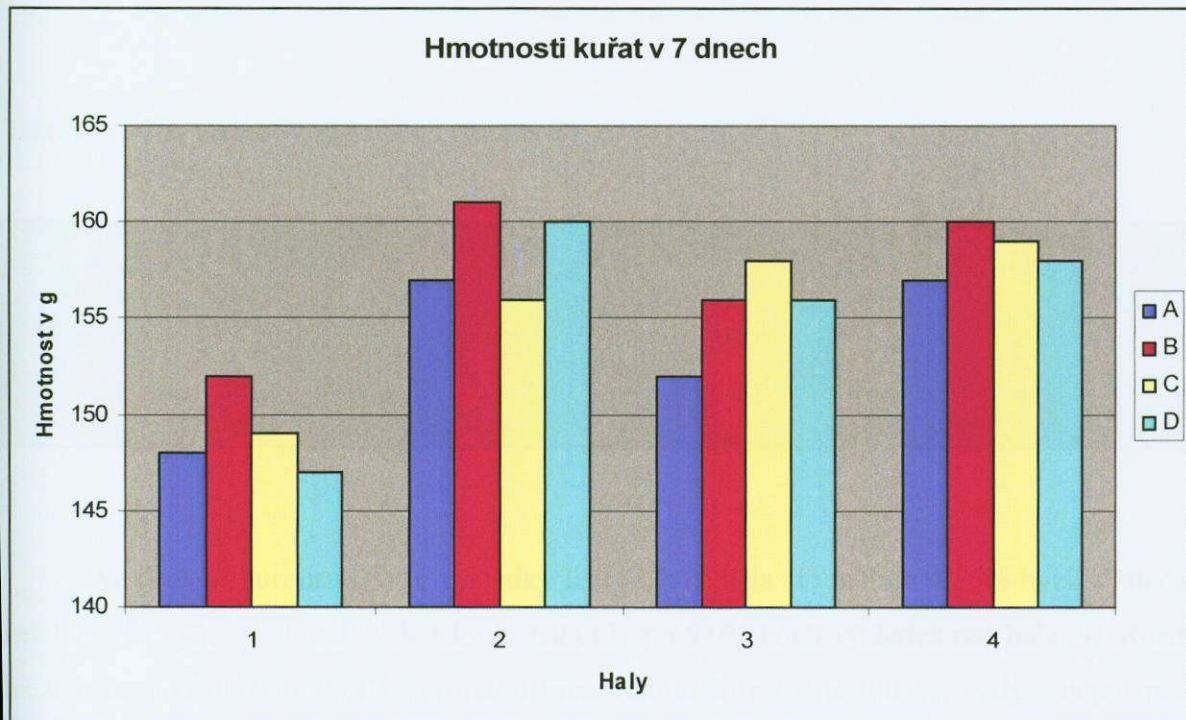
Tabulka č. 73: Hmotnosti v 7 dnech (turnus D)

Hala	1	2	3	4
Prům. hmotnost(g)	147	160	156	158

Ve čtvrtém turnusu (D) byly vykázány tyto výsledky: hala (1) měla o 8,8% nižší výsledek než hala (2), o 6,1% horší výsledek než hala (3) a o 7,4% horší výsledek než hala (4). Rozdíly mezi ostatními halami byly: o 2,56% nižší výsledek u haly (3) oproti hale (2) a o 1,2% nižší výsledek oproti hale (4).

Výsledky tabulek č. 70 – č. 73 sumarizuje graf č: 16

Graf č. 16: Výsledky vážení v 7 dnech u všech turnusů.



Srovnání průměrných hodnot z jednotlivých hal za všechny turnusy se liší takto: haly č.2 a 4 vykázaly shodně v 7 dnech o 6,3% lepší výsledek v hmotnosti, hala č.3 vykázala v 7 dnech o 4,36% vyšší hmotnost oproti hale 1. Rozdíly mezi halami 2 - 4 byly 1,9% v neprospěch haly 3.

Tabulka č. 74: Vážení ve 14 dnech (turnus A)

Hala	1	2	3	4
Prům. hmotnost(g)	477	480	476	527

Vážení ve 14 dnech je uvedeno v tabulkách č. 74 – č. 77.

V prvním turnusu (A) se výsledky lišily takto: hala (1) měla o 0,6% nižší výsledek než hala(2) a o 0,1% vyšší výsledek než hala (3), dále měla o 10,48% horší výsledky než hala (4). Rozdíl mezi výsledky hal(2) a (4) je 9,79%.

Tabulka č. 75: Vážení ve 14 dnech (turnus B)

Hala	1	2	3	4
Prům. hmotnost(g)	460	481	476	483

Ve druhém turnusu (B) se výsledky lišily takto: hala (1) měla o 4,56% horší výsledek než hala (2), o 3,47% horší výsledek než hala (3) a o 5,0% horší výsledek než hala (4). Rozdíl mezi halami (2) a (3) je 1,05% a rozdíl mezi halou (3) a (4) je 0,03%, vždy v neprospěch haly(3).

Tabulka č. 76: vážení ve 14 dnech (turnus C)

Hala	1	2	3	4
Prům. hmotnost(g)	464	493	500	478

Ve třetím turnusu (C) se výsledky z jednotlivých hal lišily takto: hala (1) vykazala o 25% nižší výsledek než hala (2), o 7,7% nižší výsledek než hala (3) a o 3,0% nižší výsledek než hala (4). Rozdíly mezi halami (2) a (3) byly 1,4% v neprospěch haly (2) a mezi halami (3) a (4) 4,60% opět v neprospěch haly (4).

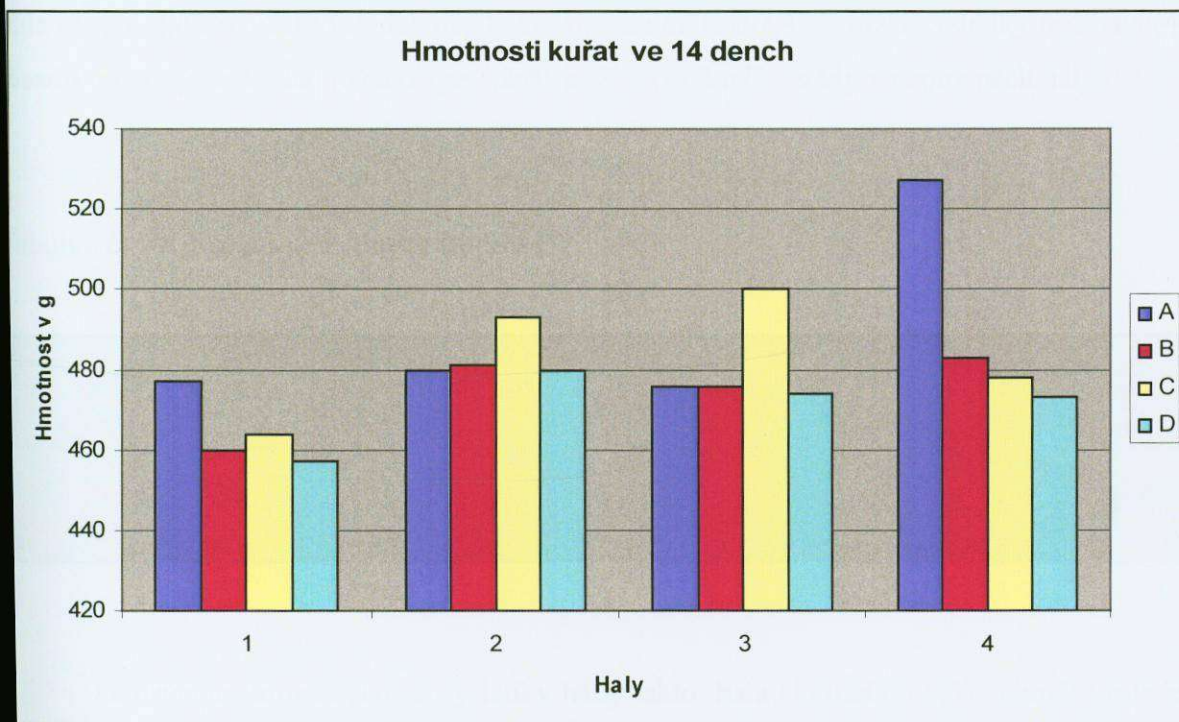
Tabulka č. 77: Vážení ve 14 dnech (turnus D)

Hala	1	2	3	4
Prům. hmotnost(g)	457	480	474	473

Ve čtvrtém turnusu (D) byly vykázány tyto výsledky: hala (1) měla o 5,0% nižší výsledek než hala (2), o 3,7% horší výsledek než hala (3) a o 3,5% horší výsledek než hala (4). Rozdíly mezi ostatními halami byly: o 1,26% nižší výsledek u haly (3) oproti hale (2) a o 1,47% nižší výsledek haly (4) oproti hale (2).

Výsledky tabulek č.73 - č.77 sumarizuje graf č: 17

Graf č. 17: Výsledky vážení v 14 dnech u všech turnusů



Srovnání průměrných hodnot z jednotlivých hal za všechny turnusy se liší takto: hala (1) vykázala v průměrných hodnotách ve 14 dnech o 4,09% nižší výsledek v hmotnosti, hala (3) vykázala o 0,4% nižší hmotnost oproti hale (2) a o 1,8% nižší výsledek než hala (4).

Vážení ve 21 dnech je uvedeno v tabulkách č. 78 – č. 81

Tabulka č. 78 vážení ve 21 dnech (turnus A)

Hala	1	2	3	4
Prům. hmotnost(g)	822	872	860	883

V prvním turnusu (A) se výsledky lišily takto: hala (1) měla o 6,0% nižší výsledek než hala (2) a o 4,62% nižší výsledek než hala (3), dále měla o 7,42% nižší výsledky než hala (4). Rozdíl mezi výsledky hal (3) a (2) je 1,26% a (3) a (4) 2,67%, vždy v neprospěch haly (3).

Tabulka č. 79: Vážení ve 21 dnech (turnus B)

Hala	1	2	3	4
Prům. hmotnost(g)	831	884	870	873

Ve druhém turnusu (B) se výsledky lišily takto: hala (1) měla o 6,37% horší výsledek než hala (2), o 4,69% horší výsledek než hala (3) a o 5,05% horší výsledek než hala (4). Rozdíl mezi halami (2) a (3) je 1,6% a rozdíl mezi halou (3) a (4) je 0,03%, vždy v neprospěch haly(3).

Tabulka č. 80: Vážení ve 21 dnech (turnus C)

Hala	1	2	3	4
Prům. hmotnost(g)	826	861	856	871

Ve třetím turnusu (C) se výsledky z jednotlivých hal lišily takto: hala (1) vykázala o 4,23% nižší výsledek než hala (2), o 3,63% nižší výsledek než hala (3) a o 5,44% nižší výsledek než hala (4). Rozdíly mezi halami (2) a (3) byly 0,05% v neprospěch haly (3) a mezi halami (3) a (4) 1,7% opět v neprospěch haly (3).

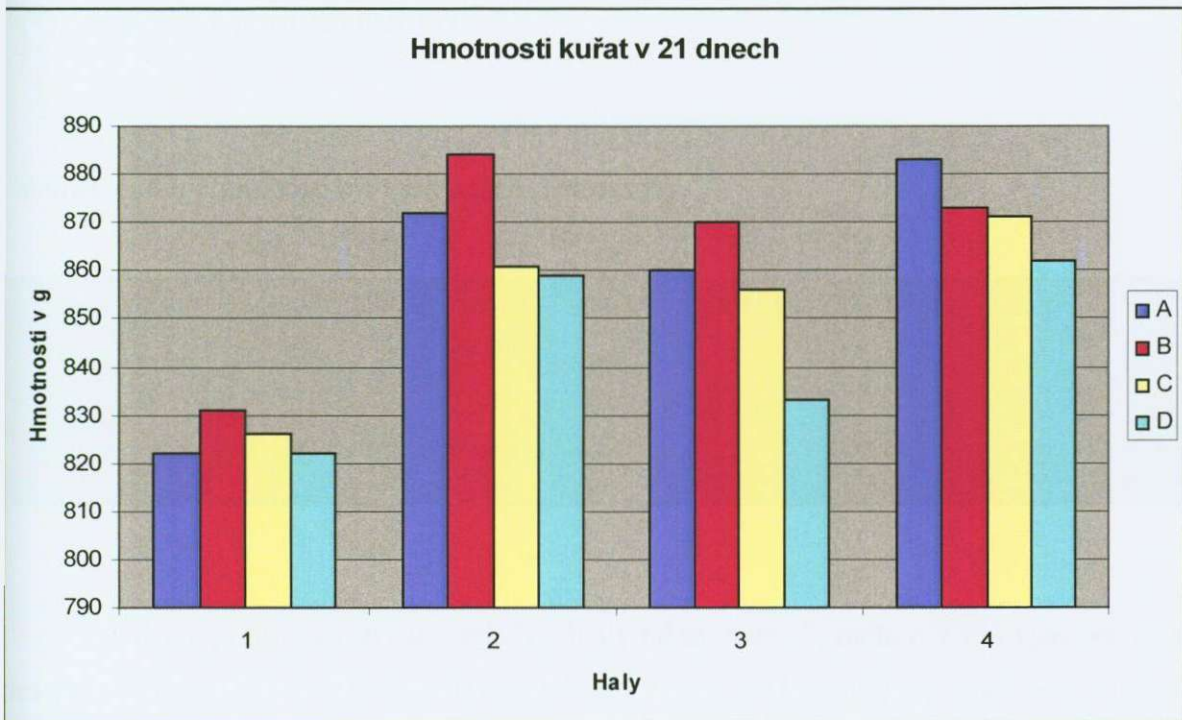
Tabulka č. 81: Hala vážení ve 21 dnech (turnus D)

Hala	1	2	3	4
Prům. hmotnost(g)	822	859	833	862

Ve čtvrtém turnusu (D) byly vykázány tyto výsledky: hala (1) měla o 4,50% nižší výsledek než hala (2), o 1,33% nižší výsledek než hala (3) a o 4,86% nižší výsledek než hala (4). Rozdíly mezi ostatními halami byly: o 3,12% nižší výsledek u haly (3) oproti hale (2) a o 3,48% nižší výsledek haly (4) oproti hale (3).

Výsledky tabulek č.78 - č.81 sumarizuje graf č: 18.

Graf č. 18: Výsledky vážení ve 21 dnech u všech turnusů



Srovnání průměrných hodnot z jednotlivých hal za všechny turnusy se liší takto: hala (1) měla o 5,30% nižší výsledek než hala (2), o 3,57% nižší výsledek než hala (3) a o 5,69% nižší výsledek než hala (4). Rozdíly mezi ostatními halami byly: o 1,66% nižší výsledek u haly (3) oproti hale (2) a o 2,13% nižší výsledek haly (4) oproti hale (3).

Hmotnosti při vyskladnění ve 37 dnech jsou uvedeny v tabulkách č.82 – č. 85.

Tabulka č. 82: Hmotnosti při vyskladnění (turnus A)

Hala	1	2	3	4
Prům. hmotnost(g)	1836	1894	1943	1896

V prvním turnusu (A) se výsledky lišily takto: hala (1) měla o 3,15% nižší výsledek než hala (2) a o 5,82% nižší výsledek než hala (3), dále měla o 3,26% nižší výsledky než hala (4). Rozdíl mezi výsledky hal (3) a (2) je 0,15% ve prospěch haly (4) a rozdíl mezi halami (3) a (4) je 2,47%, ve prospěch haly (3).

Tabulka č. 83: Hmotnosti při vyskladnění (turnus B)

Hala	1	2	3	4
Prům. hmotnost(g)	1872	1831	1876	1901

Ve druhém turnusu (B) se výsledky lišily takto: hala (1) měla o 2,2% vyšší výsledek než hala (2), o 0,21% nižší výsledek než hala (3) a o 1,54% nižší výsledek než hala (4). Rozdíl mezi halami (3) a (4) je 1,3% ve prospěch haly (4).

Tabulka 84: Hmotnosti při vyskladnění (turnus C)

Hala	1	2	3	4
Prům. hmotnost(g)	1858	1960	1897	1949

Ve třetím turnusu (C) se výsledky z jednotlivých hal lišily takto: hala (1) vykázala o 5,48% nižší výsledek než hala (2), o 2,09% nižší výsledek než hala (3) a o 4,89% nižší výsledek než hala (4). Rozdíly mezi halami (2) a (3) byly 3,32% v neprospěch haly (2) a mezi halami (3) a (4) 2,74% v neprospěch haly (3).

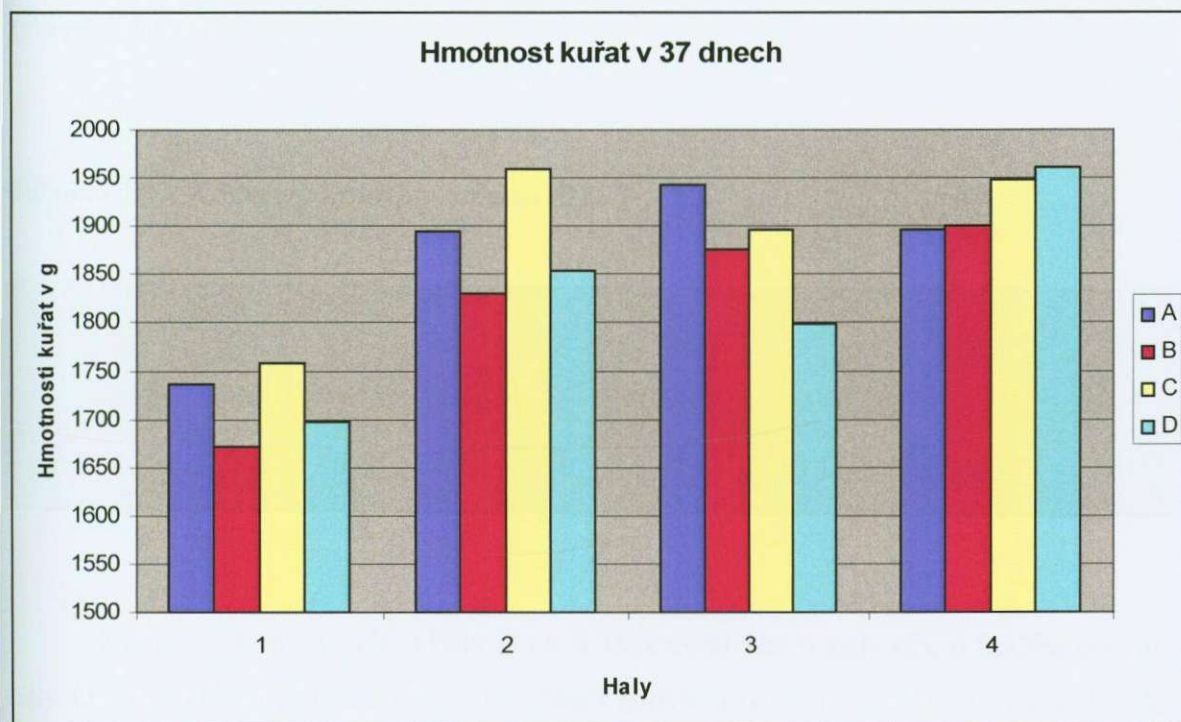
Tabulka 85: Hmotnosti při vyskladnění (turnus D)

Hala	1	2	3	4
Prům. hmotnost(g)	1798	1824	1899	1862

Ve čtvrtém turnusu (D) byly vykázány tyto výsledky: hala (1) měla o 1,44% nižší výsledek než hala (2), o 5,60% nižší výsledek než hala (3) a o 3,55% nižší výsledek než hala (4). Rozdíly mezi ostatními halami byly: o 4,11% vyšší výsledek u haly (3) oproti hale (2) a o 1,98% nižší výsledek haly (4) oproti hale (3).

Výsledky tabulek č.82 - č.85sumarizuje graf č: 19.

Graf č. 19: Výsledky hmotností ve 37 dnech u všech turnusů



Srovnání průměrných hodnot z jednotlivých hal za všechny turnusy se liší takto: hala (1) měla o 1,96% nižší výsledek než hala (2), o 3,36% nižší výsledek než hala (3) a o 3,31%

nižší výsledek než hala (4). Rozdíly mezi ostatními halami byly: o 1,37% vyšší výsledek u haly (3) oproti hale (2) a o 1,31% nižší výsledek haly (4) oproti hale (2).

Výsledky v tabulkách č. 86 - č. 89 udávají konverze krmiva v jednotlivých turnusech.

Tabulka 86: Konverze krmiva v turnusu (A)

Hala	1	2	3	4
Konverze krmiv	1,78	1,71	1,70	1,69

Konverze krmiva byla u haly (1) o 4,09% vyšší než u haly (2), o 4,70% vyšší než u haly (3) a 5,32% vyšší než u haly (4). Mezi konverzí u hal (2) a (4) byl rozdíl 1,18% ve prospěch haly 4.

Tabulka č.87: Konverze krmiva v turnusu (B)

Hala	1	2	3	4
Konverze krmiv	1,76	1,67	1,75	1,65

Konverze krmiva byla u haly (1) o 5,38% vyšší než u haly (2), o 0,57% vyšší než u haly (3) a o 6,6% vyšší než u haly (4). Mezi konverzí u hal (2) a (4) byl rozdíl 1,20% ve prospěch haly 4.

Tabulka č. 88: Konverze krmiva v turnusu (C)

Hala	1	2	3	4
Konverze krmiv	1,74	1,69	1,70	1,72

Konverze krmiva byla u haly (1) o 2,95% vyšší než u haly (2), o 2,35% vyšší než u haly (3) a 1,16% vyšší než u haly (4). Mezi konverzí u hal (2) a (4) byl rozdíl 1,77% ve prospěch haly (2).

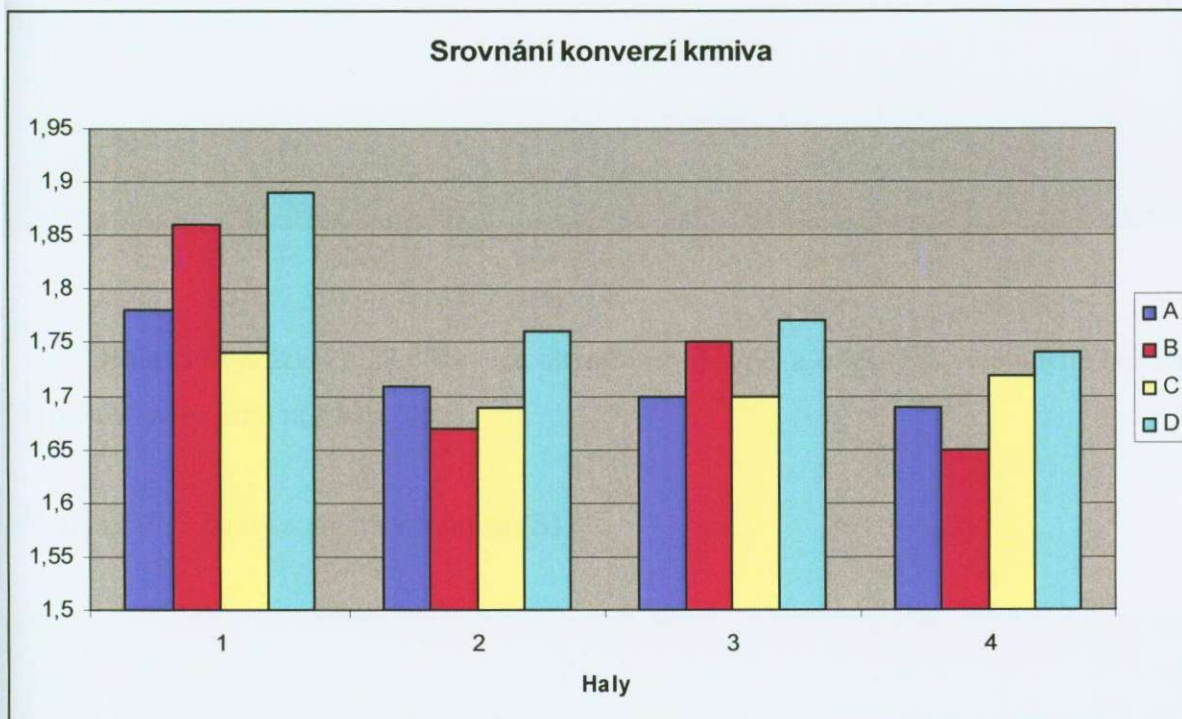
Tabulka č. 89: Konverze krmiva v turnusu (D)

Hala	1	2	3	4
Konverze krmiv	1,84	1,76	1,77	1,86

Konverze krmiva byla u haly (1) o 4,54% vyšší než u haly (2), o 3,95% vyšší než u haly (3) a o 1,08% nižší než u haly (4). Mezi konverzí u hal (2) a (3) byl rozdíl 0,56% ve prospěch haly (2).

Konverzi krmiva znázorňuje graf č. 20

Graf č. 20: Konverze krmiva v turnusu (A)



Závěrečné hodnocení rozdílů konverze krmiv v jednotlivých turnusech vykázalo tyto výsledky: konverze krmiva byla u haly (1) o 4,09% vyšší než u haly (2), a o 2,89% vyšší než u haly (3) a (4).

Během turnusu byl rutinně kontrolován pracovníky provozu zdravotní stav zvířat. Denně byla na halách sbírána uhynulá zvířata a jejich počet byl zapisován do turnusových listů. Uhynulá zvířata byla pravidelně odvážena asanační službou. Celý provoz je pod stálou kontrolou spolupracujícího obvodního veterinárního lékaře. V průběhu turnusů nedošlo k závažným onemocněním.

Sledování úhynů v jednotlivých turnusech je zachyceno v tabulkách č. 90 - č. 93.

Tabulka 90: Ztráty a úhyny v turnusu (A)

Hala	1	2	3	4
Úhyn v %	6,1	4,8	3,4	3,6

Hala (1) vykázala o 27,08% více úhynů než hala (2) a o 79,41% více úhynů než hala (3) a o 69%více ztrát než hala (4).

Tabulka č. 91: Ztráty a úhyny v turnusu (B)

Hala	1	2	3	4
Úhyn v %	4,3	4,8	4,1	5,3

Hala (1) vykázala o 11,62% méně úhynů než hala (2) a o 4,87% více úhynů než hala (3) a o 18,9% méně úhynů než hala (4).

Tabulka č. 92: Ztráty a úhyny v turnusu (C)

Hala	1	2	3	4
Úhyn v %	4,7	5,0	4,1	4,2

Hala (1) vykázala o 6,37% méně úhynů než hala (2) a o 14,6% více úhynů než hala (3) a o 11,9% více úhynů než hala (4).

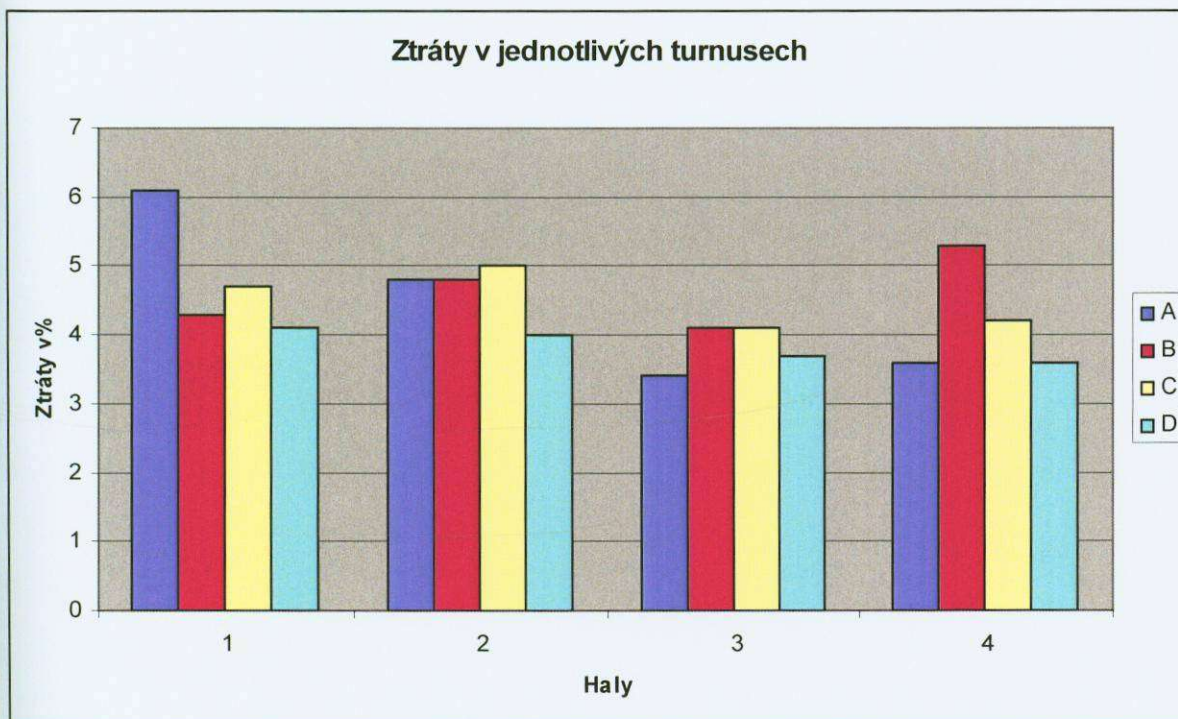
Tabulka č. 93: Ztráty a úhyny v turnusu (D)

Hala	1	2	3	4
Úhyn v %	4,1	4,0	3,7	3,6

Ztráty v hale (1) byly o 2,5% vyšší než v hale(2), o 10,8% vyšší než v hale(3) a o 13,88% vyšší než v hale (4).

V grafu č. 21 nalezneme sumarizaci ztrát a úhynů za všechny turnusy.

Graf č. 21: Ztráty a úhyny v jednotlivých turnusech



Průměrné ztráty za všechny turnusy v hale (1) byly o 3,2% vyšší než v hale(2), o 125,6% vyšší než v hale(3) a o 14,83% vyšší než v hale (4). Nejnižší ztráty vykázaly turnusy v hale (3), o 26,1% nižší než v hale (2) a o 9,42% nižší než v hale (4).

5. Diskuse

Za účelem ujasnění přednosti použití směsi probiotických kmenů *Bacillus subtilis* a *Bacillus licheniformis* ve výkrmu brojlerů byly provedeny dva pokusy v experimentálních podmínkách a dále provozní ověření výsledků experimentální části.

V první části experimentů byl odzkoušen preparát a jeho účinnost ve srovnání s růstovým stimulem Avilamycinem a negativní kontrolou. Jednalo se o růstový pokus. Preparáty byly resp. nebyly (negativní kontrola) zapojeny do všech tří zkrmovaných krmných směsí.

Ve 14 dnech věku kuřat bylo pozorováno vysoce průkazně ($P < 0,01$) ovlivnění jak antibiotickým preparátem Avilamycinem, tak i probiotickým preparátem *Bacillus licheniformis* a *Bacillus subtilis*. Hmotnost kuřat byla v tomto období o 8,14% u Avilamycinu a o 4,89% u probiotických kmenů vyšší než u kontrolní skupiny. Mezi skupinami s Avilamycinem a s probiotickým kmenem nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl. Průkazný rozdíl ve věku 14 dní nebyl zjištěn ani mezi pohlavím. Průměrná hmotnost kuřat ve 35. dni byla u skupiny s probiotickými kmeny o 3,89% vyšší oproti kontrole při ($P < 0,01$) a u skupiny s Avilamycinem o 2,18% vyšší oproti kontrole při ($P < 0,05$).

Hmotnost kohoutků byla ve 35. dni vysoce průkazně vyšší ($P < 0,01$) o 6,96% oproti hmotnosti kuřiček.

Hmotnost kuřat ve 42. dni byla vysoce průkazně ($P < 0,01$) vyšší u skupiny kuřat krmných směsí s probiotickým preparátem o 4,87% a skupiny kuřat krmných směsí s Avilamycinem o 4,45% oproti kontrolní skupině. Hmotnost kohoutků byla o 4,84% vyšší ($P < 0,01$) oproti hmotnosti kuřiček.

Výsledky lze srovnat s pracemi Kumprechta a Zobače (1998) kteří popsali nárůst hmotnosti brojlerů ve 42 dnech o 4,47%, resp. 1,7% (zkrmování diet obohacených o probiotické směsi kmenů *Bacillus*).

Podle Kumprechta, Zobače, Gasnářka a Robošové (1994) byl nárůst hmotností u brojlerových kuřat po přidavku probiotika na bázi *Streptococcus faecium* C 68 3,74%, 4,33% a 5,15%.

Spotřeba směsí v období od 1. do 14. dne věku kuřat (BR1) byla u skupiny kuřat s probiotickým preparátem o 7,62% nižší oproti kontrolní skupině při ($P < 0,05$).

Rozdíl 4,5%, který byl zjištěn mezi skupinami s přidavky preparátů nevykazoval statistickou průkaznost. Spotřeba směsí v kg na 1 kg přírůstku mezi kohoutky a kuřičkami nebyla v tomto

období statisticky významná. Průkazně ($P < 0,05$) nižší spotřeba směsí byla zjištěna v období krmení 1. – 35 den (BR1+BR2) u skupiny s probiotickou směsí oproti skupině kontrolní byl 4,63%. Mezi skupinou s Avilamycinem a kontrolou byl zjištěn rozdíl 3,17 % ve prospěch skupiny a Avilamycinem na hranici statistické průkaznosti. Spotřeba směsí v kg na 1 kg přírůstkem byla v období krmení 1. – 35. den u kohoutků o 4,49 % nižší oproti kuřičkám při ($P < 0,05$).

Spotřeba směsí v období výkrmu brojlerů 1. – 42. den věku (BR1+ BR2+BR3) byla vysoce průkazně ($P < 0,01$) o 4,82 % nižší u skupiny kuřat krmených směsí s probiotickými kmeny oproti skupině kuřat kontrolní .

Kohoutci v období výkrmu 1. – 42 den vykazovali o 3,05 % nižší spotřebu směsí oproti kuřičkám . Kumprecht a Zobač (1998) zaznamenali průměrnou nižší konverzi krmiva (- 5,5 %) u kuřat, kterým byly zkrmovány diety s obsahem probiotických kmenů *Bacillus*.

Kumprecht, Zobač, Gasnárek a Robošová (1994) popisují snížení konverze krmiv u brojlerů krmených probiotikem na bázi *Streptococcus faecium* C 68 o 8,56%, 5,45% a o 4,79% než kontrola.

Průměrné hodnoty jatečné výtěžnosti byly statisticky významné ($P < 0,01$) vyšší u kuřat krmených směsmi jak s probiotickým tak i s antibiotickým preparátem, oproti skupině kuřat jimž do krmiva nebyl aplikován žádný růstový stimulant. Hmotnost abdominálního tuku u sledovaných kuřat byla značně rozkolísaná a nevykazovala statisticky významný rozdíl jak mezi pokusnými skupinami tak mezi pohlavím.

Dosažené výsledky jsme označili za pozitivní, neboť dokázaly, že směs přesně definovaných probiotických kmenů *Bacillus licheniformis* (CH 200) a *Bacillus subtilis* (CH 201) přidaných do kompletních krmných směsí pozitivně ovlivňuje růst a tedy hmotnost zvířat a konverzi živin.

Druhá část experimentů zkoumala výhodnost zapojení probiotické směsi výše uvedených bacilů za předpokladu předchozí zátěže preparátu skladováním jednak v normálních a jednak v extrémních teplotních podmínkách, ve srovnání s nulovou kontrolou. Tato experimentální část byla rovněž vedena jako růstový pokus na brojlerech ve čtyřech skupinách bez probiotika, s probiotikem bez zátěže, s probiotikem podrobeným teplotě - 15 °C resp. 50°C po dobu 13 (BR1) a 15 dní (BR2).

Rozdíly ve výsledcích analytických rozborů krmných směsí kontrolních i pokusných skupin byly statisticky nevýznamné.

V sedmi dnech vykazaly skupiny v jejichz výživě bylo zapojeno probiotikum ve všech případech vyšší hmotnost a to takto: skupina (N) o 1,35%, skupina (T) o 2,02% a skupina (M) o 5,4% oproti kontrolní skupině.

Výsledky zjištěných hmotností při zvážení celé obsádky ve 14 dnech v jednotlivých skupinách vyjadřují rozdíly ve prospěch skupin obohacených o probiotickou směs takto: skupina (N) vykazala o 2,01 % vyšší hmotnost, skupina (T) o 3,62 % vyšší hmotnost a skupina (M) o 7,04 % vyšší hmotnost oproti kontrole.

Průběžné výsledky v 21 dnech ukazují pozitivní vývoj ve prospěch skupin s aplikací probiotických kmenů ve výživě takto: skupina (N) vykazuje o 4,88 % vyšší průměrnou hmotnost, skupina (T) vykazuje o 2,86 % vyšší průměrnou hmotnost a skupina (M) vykazuje o 1,90 % vyšší průměrnou hmotnost než kontrola.

Výsledky vážení všech kuřat v jednotlivých sekcích ve 35 dnech ukázaly, že skupina (N) dosáhla 99,47 % kontrolní skupiny (0), vykazuje tedy výsledek (- 0,53 %). Skupina (T) vykazala o 0,65 % lepší hmotnost než kontrolní skupina (0). Skupina (M) vykazala o 3,84 % lepší hmotnost než kontrolní skupina (0).

Výsledky vážení všech kuřat ve 42. dni jednotlivých sekcích ukázaly, že skupina (N) dosáhla o 0,26% lepšího výsledku než kontrolní skupina (0). Skupina (T) vykazala o 1,8 % lepší hmotnost než kontrolní skupina (0). Skupina (M) vykazala o 0,97 % lepší hmotnost než kontrolní skupina (0).

Konečné hmotnosti byly ve všech skupinách vyšší než u skupiny kontrolní. Celkově byly výsledky nižší než uvádí Greimann (2000), který popisuje hodnoty o 3,4 % - 4,8 % vyšší. Konverze krmiva byla u všech skupin s aplikovaným probiotickým preparátem lepší než u skupiny bez probiotika (0). U skupiny (T) a dosáhla nejvyšší úspory t. j. 6,47 % oproti (0). U skupiny (N) byla úspora 3,52 %. U skupiny (M) výsledky vykazaly úsporu 5,29 %. Zlepšení konverze krmiv za celkový výkrm byly statisticky významné. Ke srovnatelným výsledkům se dostali také Kumprecht, Zobač (1996).

V žádné ze sekcí neproběhlo onemocnění. Úhyny v jednotlivých sekcích, do jejichž výživy byla zapojena probiotika vykazaly standardní výši. Oproti sekci bez aplikace probiotika byly úhyny na úrovni 50 % u skupiny (N) a skupiny (M) a na úrovni 33% u sekce (T). V souladu s Mičanem (1993) se pravděpodobně uplatňuje teorie o výhodnosti probiotických preparátů, obsahujících více kmenů mikroorganismů. Nově se touto problematikou zabýval Zbořil (2005).

Z hlediska jatečných parametrů byl vliv přídatku směsného probiotického preparátu *Bacillus licheniformis* a *Bacillus subtilis* na hmotnost trupu s droby, čistého trupu, masa

a kůže, HJOT a kostí vyhodnocen jako nevýznamný. Nepodařilo se prokázat, že se zvyšujícím se hmotnostním přírůstkem dochází ke zvýšení hmotností potravinářsky cenných částí.

Jedním z velmi důležitých vlivů působících na užítkovost brojlerových kuřat je zdravotní stav. Zdravotní stav byl posuzován podle množství úhynů v jednotlivých částech experimentu i v provozním ověření. Dále byl posuzován podle podílu drobů po porážce v experimentální části 2. Hmotnosti drobů vyšly jako statisticky nevýznamné mezi jednotlivými skupinami. Dle tohoto zjištění je možno konstatovat, že nedošlo ke negativnímu ovlivnění zdraví zvířat. Barva masa se pohybovala v rozmezí 15, 46 – 16, 23. Hodnoty pH 24 ukazují na množství BNLV v mase jejichž rozpadem dochází k vyššímu okyselení masa. Naměřené hodnoty byly téměř shodné a pohybovaly se od 5,8 – 5, 9. Pour (1989) uvádí u kuřat ukazatele pH 1 5,6 – 6, 2; pH 24 5,5 – 5,9. Hodnoty našeho vyšetření korespondovaly s těmito údaji.

Množství volné vody v mase brojlerů bylo zjišťováno okapem masné šťávy za 24 hodin. Zvýšení přírůstků hmotností vlivem většího množství volné vody v mase nebyl prokázán. Vliv přídavku specificky účinných látek na hmotnost trupu s droby, čistého trupu, masa a kůže, HJOT a kostí byl vyhodnocen jako nevýznamný. Nebyly zjištěny rozdíly mezi kontrolou a pokusnými skupinami. Rozdíly v kvalitě živin masa brojlerových kuřat, jatečných rozborů mezi skupinami byly rovněž statisticky nevýznamné.

K ověření experimentálních výsledků práce sloužilo provozní odzkoušení na 4 turnusech o celkovém počtu zvířat 400 000. Výkrm kuřat s přidáním probiotika *Bacillus licheniformis* a *Bacillus subtilis* (eventuelně po expozici preparátu teplotní zátěži) trval z provozních důvodů 37 dní. Byl sledován vývoj hmotností v průběhu každého turnusu, byly vypočteny průměrné hodnoty. Dále byla sledována konverze krmiva a zdravotní stav.

Srovnání průměrných hodnot z jednotlivých hal za všechny turnusy v 7 dnech se liší takto: haly 2 a 4 vykázaly shodně v 7 dnech o 6,3 % lepší výsledek v hmotnosti, hala č. 3 vykázala v 7 dnech o 4,36 % vyšší hmotnost oproti hale 1. Rozdíly mezi halami 2- 4 byly 1,9 % v neprospěch haly 3.

Průměrné hodnoty za všechny turnusy ve 14 dnech ukázaly na tento vývoj:: hala (1) vykázala v průměrných hodnotách ve 14 dnech o 4,09 % nižší výsledek v hmotnosti, hala (3) vykázala o 0,4 % nižší hmotnost oproti hale (2) a o 1,8 % nižší výsledek než hala (4).

Vážení ve 21 dnech ukázalo, že hala (1) měla o 5,30 % nižší výsledek než hala (2), o 3,57 % nižší výsledek než hala (3) a o 5,69 % nižší výsledek než hala (4). Rozdíly mezi ostatními halami byly: o 1,66 % nižší výsledek u haly (3) oproti hale (2) a o 2,13 % nižší výsledek haly (4) oproti hale (3).

Při vyskladnění vykázaly turnusy následující průměrné hodnoty: hala (1) měla o 1,96 % nižší výsledek než hala (2), o 3,36 % nižší výsledek než hala (3) a o 3,31 % nižší výsledek než hala (4). Rozdíly mezi ostatními halami byly: o 1,37 % vyšší výsledek u haly (3) oproti hale (2) a o 1,31 % nižší výsledek haly (4) oproti hale (2). Zapojení výše uvedené probiotické směsi do výživy brojlerů ovlivnilo významně konečnou hmotnost oproti kontrole.

Výsledky korespondují s výsledky popsány Greimannem (2002). Jadamus, Vahjen a Kühn popisují hmotnostní výsledky po použití *Enterococcus faecium* var. Toyoi tyto průměrné hmotnosti kuřat ve 37 dnech 1747 g, 1779 g, 1782 g. Mezi jednotlivými skupinami s probiotikem (po eventuálně bez teplotní zátěže) jsou rozdíly nevýznamné.

Závěrečné hodnocení rozdílů konverze krmiv v jednotlivých turnusech vykázalo tyto výsledky: konverze krmiva byla u haly (1) o 4,09 % vyšší než u haly (2), a o 2,89 % vyšší než u haly (3) a (4). Z provozního hlediska představuje toto procento významnou úsporu.

Greimann (2000) popisuje úsporu 3,5 %, Jadamus, Vahjen a Kühn (2000) popisují úsporu v konverzi krmiv po použití *Enterococcus faecium* var. Toyoi 2 – 3 %.

Během turnusu byl rutinně kontrolován pracovníky provozu zdravotní stav zvířat. Denně byla na halách sbírána uhynulá zvířata a jejich počet byl zapisován do turnusových listů.

Průměrné ztráty za všechny turnusy v v hale (1) byly o 3,2 % vyšší než v hale (2), o 12,56 % vyšší než v hale(3) a o 14,83 % vyšší než v hale (4). Nejnižší ztráty vykázaly turnusy v hale (3), o 26,1% nižší než v hale (2) a o 9,42 % nižší než v hale (4). Krupková a Harnach (1987, 1990) se zabývali problematikou omezení výskytu průjmových onemocnění brojlerů kmenem *Bacillus subtilis*.

Zapojení probiotického preparátu ovlivnilo v provozním ověření významně zdravotní stav zvířat a vyšší úhynů (Horniaková, 2001, Kumprecht a kol. 1998).

Probiotické preparáty je možné využít využít jako náhradu antibiotických stimulátorů Fišerová, 2006, Holub 2005, Duda 2005, Jeroch a kol 2006).

6. Závěr

6. 1. Vlastní závěr

Předmětem provedeného výzkumu bylo ověření účinnosti probiotické směsi přesně definovaných kmenů *Bacillus licheniformis* (CH 201) a *Bacillus subtilis* (CH 200) ve výživě brojlerů. Za účelem ujasnění přednosti použití směsi probiotických kmenů *Bacillus subtilis* a *Bacillus licheniformis* ve výkrmu brojlerů byly provedeny dva pokusy v experimentálních podmínkách a dále provozní ověření výsledků experimentální části.

V první části experimentů byl v růstovém pokusu odzkoušen preparát a jeho účinnost ve srovnání s růstovým stimulem avilamycinem a negativní kontrolou. Jednotlivé preparáty byly, resp. nebyly (negativní kontrola) zapojeny do všech tří zkrmovaných krmných směsí.

U probiotického preparátu bylo použito dávkování 450g / 1t. kompletní krmné směsi. (BR1, BR2, BR3). Výsledky experimentu ukázaly, že výše uvedená probiotická směs vysoce průkazně ovlivňuje hmotnost kuřat ve 42. dni a to o 4,87% ve srovnání s kontrolní skupinou. Skupina s avilamycinem vykázala v hmotnosti výsledky o 4,45% vyšší než kontrolní skupina. Ve vztahu k pohlaví vykázali kohoutci o 4,84% lepší hmotnost než kuřičky.

Spotřeba směsí v období výkrmu brojlerů 1. – 42. den věku (BR1 + BR2 + BR3) byla vysoce průkazně ($P < 0,01$) o 4,82% nižší u skupiny kuřat krmných směsí s probiotickými kmeny oproti skupině kuřat kontrolní.

Kohoutci v období výkrmu 1. – 42. den vykazovali o 3,05% nižší spotřebu směsí oproti kuřičkám.

Průměrné hodnoty jatečné výtěžnosti byly statisticky významně ($P < 0,01$) vyšší u kuřat krmných směsí jak s probiotickým tak i s antibiotickým preparátem oproti skupině kuřat, jimž do krmiva nebyl aplikován žádný růstový stimulem. Hmotnost abdominálního tuku u sledovaných kuřat byla značně rozkolísaná a nevykazovala statisticky významný rozdíl jak mezi pokusnými skupinami tak mezi pohlavím.

Dosažené výsledky jsme označili za pozitivní, neboť dokázaly, že směs přesně definovaných probiotických kmenů *Bacillus licheniformis* (CH 200) a *Bacillus subtilis* (CH 201) přidaných do kompletních krmných směsí pozitivně ovlivňuje růst, a tedy hmotnost zvířat a konverzi živin.

Druhá část experimentů zkoumala výhodnost zapojení probiotické směsi výše uvedených bacilů za předpokladu předchozí zátěže preparátu skladováním jednak v normálních a jednak v extrémních teplotních podmínkách, ve srovnání s nulovou kontrolou.

Prozkoumání související problematiky bylo navrženo na základě faktů známých z literatury o rezistenci kmenů bacillus vůči změně fyzikálním, a tedy i teplotním podmínkám. Rezistenci výše uvedených kmenů umožňuje jejich vývojový cyklus. V provozních podmínkách je krmná směs vystavena po naskladnění do zásobníků u hal extrémní teplotní zátěži. Tyto teplotní extrémy mohou zpravidla variovat v našich zeměpisných šířkách od cca -20°C do $+50^{\circ}\text{C}$. Vzhledem k tomu, že jiné probiotické kmeny se nevyznačují teplotní nebo jinou fyzikální rezistencí, nebo jejich rezistence je slabá, poskytly výsledky experimentu důkaz předností, resp. výhodnosti použití výše uvedené směsi v provozních podmínkách.

Tato experimentální část byla vedena jako růstový pokus na brojlerch ve čtyřech skupinách (bez probiotika, s probiotikem bez zátěže, s probiotikem podrobeným teplotě -15°C resp. $+50^{\circ}\text{C}$ po dobu 13 (BR1) a 15 dní (BR2). V této části experimentu bylo probiotikum zapojeno do období zkrmování BR 1 a BR 2.

Výsledky vážení všech kuřat ve 42. dni v jednotlivých sekcích ukázaly, že skupina (N) dosáhla o 0,26% lepšího výsledku než kontrolní skupina (0). Skupina (T) vykázala o 1,8% lepší hmotnost než kontrolní skupina (0). Skupina (M) vykázala o 0,97% lepší hmotnost než kontrolní skupina (0).

Konečné hmotnosti byly ve všech skupinách vyšší než u skupiny kontrolní.

Konverze krmiva byla u všech skupin s aplikovaným probiotickým preparátem lepší než u skupiny bez probiotika (0). U skupiny (T) dosáhla nejvyšší úspory, tj. 6,47% oproti(0). U skupiny (N) byla úspora 3,52%. U skupiny (M) výsledky vykázaly úsporu 5,29 %. Zlepšení konverze krmiv za celkový výkrm byly statisticky významné.

V žádné ze sekcí neproběhlo onemocnění. Úhyny v jednotlivých sekcích, do jejichž výživy byla zapojena probiotika, vykázaly standardní výši. Oproti sekci bez aplikace probiotika byly úhyny na úrovni 50% u skupiny (N) a skupiny (M) a na úrovni 33% u sekce (T). V souladu s Mičanem (1993) se pravděpodobně uplatňuje teorie o výhodnosti probiotických preparátů, obsahujících více kmenů mikroorganismů.

Při hodnocení vlivu předkládaných preparátů na kvalitu masa je nutno konstatovat, že nebyly zjištěny výraznější změny, které by ovlivnily skladbu masa kuřat.

Z hlediska jatečných parametrů byl vliv přídatku směsného probiotického preparátu *Bacillus licheniformis* a *Bacillus subtilis* na hmotnost trupu s drobky, čistého trupu, masa a

kůže, HJOT a kostí vyhodnocen jako nevýznamný. Nepodařilo se prokázat, že se zvyšujícím se hmotnostním přírůstkem dochází ke zvýšení hmotností potravinářsky cenných částí.

Zdravotní stav byl posuzován podle množství úhynů v jednotlivých částech experimentu i v provozním ověření. Dále byl posuzován podle podílu drobů po porážce v experimentální části 2. Hmotnosti drobů vyšly jako statisticky nevýznamné mezi jednotlivými skupinami. Dle tohoto zjištění je možno konstatovat, že nedošlo k negativnímu ovlivnění zdraví zvířat

K ověření experimentálních výsledků práce sloužilo provozní odzkoušení na čtyřech turnusech o celkovém počtu zvířat 400 000. Výkrm kuřat s přidáním probiotika *Bacillus licheniformis* a *Bacillus subtilis* (eventuelně po expozici preparátu teplotní zátěži) trval z provozních důvodů 37 dní. Byl sledován vývoj hmotností v průběhu každého turnusu, byly vypočteny průměrné hodnoty. Dále byla sledována konverze krmiva a zdravotní stav.

Při vyskladnění vykázaly turnusy následující průměrné hodnoty: hala (1) měla o 1,96% nižší výsledek než hala (2), o 3,36% nižší výsledek než hala (3) a o 3,31% nižší výsledek než hala (4). Rozdíly mezi ostatními halami byly takovéto: o 1,37% vyšší výsledek u haly (3) oproti hale (2) a o 1,31% nižší výsledek haly (4) oproti hale (2). Zapojení výše uvedené probiotické směsi do výživy brojlerů ovlivnilo významně konečnou hmotnost oproti kontrole.

Skupiny, kde bylo zkrmováno probiotikum podrobené teplotní zátěži, vykázaly mírně horší výsledky než skupina, kde bylo zkrmováno probiotikum skladované za běžných podmínek.

Závěrečné hodnocení rozdílů konverze krmiv v jednotlivých turnusech vykázalo tyto výsledky: konverze krmiva byla u haly (1) o 4,09% vyšší než u haly (2), a o 2,89% vyšší než u haly (3) a (4). Z provozního hlediska představuje toto procento významnou úsporu.

Průměrné ztráty za všechny turnusy v hale (1) byly o 3,2% vyšší než v hale (2), o 12,56% vyšší než v hale (3) a o 14,83% vyšší než v hale (4). Nejnižší ztráty vykázaly turnusy v hale (3), o 26,1% nižší než v hale (2) a o 9,42% nižší než v hale (4).

Zapojení probiotického preparátu ovlivnilo v provozním ověření významně zdravotní stav zvířat a výši úhynů.

Výsledky jednotlivých experimentálních částí a provozního ověření vzájemně korespondují.

Zjištěné výsledky, respektive tendence, ukazují na zajímavost problematiky a poskytují prostor a témata k dalšímu zkoumání.

6. 2. **Náměty pro další výzkum**

Zpracováním této práce jsme otevřeli rozkryli mnoho nezodpovězených otázek a odhalili tak nové oblasti bádání. V budoucnu by bylo možné zabývat se:

- optimalizací dávkování směsi probiotických kmenů *Bacillus licheniformis* a *Bacillus subtilis* z hlediska významnějšího ovlivnění přírůstku
- optimalizací zapojení výše uvedeného preparátu do jednotlivých výkrmových fází u brojlerů, nevyjímaje možnost zapojení do celého výkrmu nebo možnost rozdělení krmné fáze BR2 na část s probiotickým preparátem a bez něj, součástí tohoto bodu by mělo být ekonomické vyhodnocení
- dalším probádáním problematiky použití výše uvedených probiotických kmenů vystavených teplotní zátěži – v této oblasti by bylo zajímavé zabývat se odstupňovaným teplotním zatížením preparátu

7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- ADAMOVIÁ, H. 2006: Pro úspěšný výkrm brojlerů. *Náš chov* 1/2006, s. 35
- ALVAREZ, L. - BARRERA, E. - GONZALES, E.: Evaluation of growth promoters for broiler chickens. In: *Veterinaria Mexico*, roč. 25, 1994, č. 2, s. 141-144
- AVIAGEN Ltd.: ROSS broiler management manual, 2002
- BOLDER, N. M. - PALMU, L.: Effect of antibiotics treatment on competitive exclusion against *Salmonella enteritidis* PT 4 in broilers. In: *Veterinary Record*, roč. 137, 1995, č. 14, s. 350-351
- BOMBA, A.: Využitie probiotik vo výžive a v prevencii ochorení mláďat hospodárskych zvierat. In: *Slovenský chov - príloha*, roč. 2, 1997, č. 11, s. 9
- BUSCH, J., et al: Probiotika in der Tierernährung, 1999
- BILLOVÁ, V, HÉRA, A.: Strategie použití antimikrobiálních léčiv, *Drůbež* 2005
- BELTRAN, R.: Giving World Producers a World of option, Biomin, 2004
- BRAVES, G., WINCKLER, C., LEISER, R.: Untersuchungen zur gastrointestinalen Wirksamkeit von Probiotika beim Schwein, Göttingen, 1998
- BROŽ, J.: Problematika studia nezávadnosti krmných aditiv. In: *Veterinaria*, roč. 16, 1980, č. 2, s. 103-110
- ČERMÁK a kol.: Výživa a krmění hospodárskych zvierat. ZF JČU, České Budějovice, 1994
- ČERMÁK, B. a kol: Aktuální problémy šlechtění chovu produkce drůbeže. České Budějovice, 2001, s.81
- DRŮBEŽÁŘ, Říčany 1, 2, 2007
- DAI, D., WALKER, W.A.: 1998, Role of Bacterial Colonization in neonatal necrotizing Enterocolitis and its Prevention, *Acta Paed* Vol 39, No. 6, 357 – 365
- DANĚK, P., 2006: Odchov selat bez antibiotických růstových stimulatorů. *Náš Chov* 1/2006, s. příloha 33 – 35
- DEDL, H., ELSENWENGER, T., 2001: Fytogenní doplňky krmiv - možnost řešení?. *Krmivářství* 2/2001, s. 34- 35
- DHINGRA, M.: Probiotics in poultry diet. In: *Poultry adviser*, roč. 26, 1993, č. 8, s. 43-45
- DUDA, M., 2006: Linea FitoNatura - alternativa k antibiotickým růstovým stimulatorům. *Krmivářství* 1 /2006, s. 30 – 31
- DURANT, J. A., NISBET, D. J., RICKE S.C.: 2000, Response of selected poultry cecal probiotic bacteria and primary poultry salmonella typhimurium isolate grown with or without glucose in liquid batch culture *Environ. Sci. Health*, 503 – 516
- CLIFFORD, A. A.: 1999, *Nutricines – Food Components in Health and Nutrition*, Nottingham University Press
- FISCHEROVÁ, J., 2006: Antibiotické Stimulatory růstu zakázány. *Krmivářství* 1/2006, s. 18
- FOOKS, L. J., FULLER, R., GIBSON, G. R.: Prebiotics, probiotics and human gut microbiology, 1999, *International Dairy Journal* 9, 53 – 61
- FULLER, R.: Probiotics in man and animals. 1989, A review, 32
- FULLER, R.: Probiotics, The scientific basis, 1992, Chapman, Hall, London
- FULLER, R.: Probiotics – overview, 1990, *International Poultry Production*, 217 – 220
- FRYDRYCH, Z.: Mechanismus působení stimulatorů růstu u monogastričních zvířat. In: *Veterinaria*, roč. 23, 1987, č. 1, s. 11-20
- FRYDRYCH, Z.: Nutriční hodnota krmných kvasnic, *VÚBVL*, 1985
- FREITAG, H.: Probiotika in der Tierernährung, 1998

- GASNÁREK, Z. - KUMPRECHT, I. - KOMÁREK, M.: Ověření účinku aplikace mikrobiotického preparátu lactiferm ve výživě kachních brojlerů. In: 19. mezinárodní konference o fyziologii hydiny Nitra: VŠP, 1986, s. 53-54
- GASNÁREK, Z. - KUMPRECHT, I. -ROBOŠOVÁ, E.: Vliv kontinuální aplikace mikrobiotického preparátu lactiferm na užítkovost krůt. In: Probiotika ve výživě zvířat. Brno: VÚVZ, 1990, s. 223-224
- GREATHEAD, H., 2003: Plants and plant extracts for improving animal produktivity. *Proceedings of the Nutrition Society* (2003), s. 279-290
- GREIMANN, H.: Probiotika in der Tierernährung, Biochem, 1999
- GREIMANN, H.: Probiotika bei Broiler, Biochem, 2000
- GEDECK, B. R.: 1991, Regulierung der Darmflora über die Nahrung, *Acta Hyg.* 191, 277 - 301
- GEDECK, B. R.: 1986, Probiotika in der Tierernährung, Kraftfutter, 80 – 84
- GIBSON, L., ROBER, T., FROID, J.: Probiotic in the snímal nutrition, 1994
- GONZÁLES, N., OLIVER, G.: 1999 Some probiotic properties of chicken lactobacilii, *Can. J. Microbiol.* 45, 981 – 987
- HERNANDEZ, F. *et al.*, 2004: Influence of Two Plant Extracts on Broilers Performance, Digestibility and Digestive Organ Size. *Poultry Science* 2004 Feb;83(2), p. 169-174
- HEJLÍČEK, K., KUMPRECHT, I., ZOBAC, P., KOVAŘÍK, K., LOJDA, L.: Možnosti využití probiotika na základě laktacidoprodukčních bakterií *Enterococcus faecium* M74 ve výživě brojlerů a nosnic, *Drůbež 2005*, Sborník, Brno 2005
- HEJLÍČEK, K., SOUKUPOVÁ, A., MOLTAŠOVÁ, M.: Efektivní probiotika? In: *Veterinářství*, roč. 44, 1994, č. 4, s. 154-157
- HEJLÍČEK, K.: Probiotika ve výživě monogastrů, 1995
- HEJLÍČEK, K.: Význam a použitelnost probiotik v prevencii a tlmení salmonelových infekcí kurčiat. In: *Slovenský chov- příloha*, roč. 2, 1997, č. 11, s.31-32
- HEJZLAR, M., HYL MAR, B., TEPLÝ, M.: Antibiotika v potravinářství a zemědělství.
- HIRSCH, L: Probiotics in poultry diet, 1999
- HOLUB, K., 2005: Náhrada antibiotických stimulátorů růstu. Firemní presentace DELACON Biotechnik ČR, Šumperk, s.2
- HORNIÁKOVÁ, E.: Použitie probiotik vo výkrme brojlerov na množstvo a kvalitu produktov. In: *Výroba drůbežího masa*. Brno: MZLU, 1999, s. 43-46
- HORNIÁKOVÁ, E.:Účinok probiotik na rast kurčiat v štartérovom období In: *Chov drůbeže : sborník přednášek z mezinárodní konference konané ve dnech 30.-31.3.2004 na MZLU v Brně.*, 1. vyd.,Brno : MZLU, 2004.
- HORNIÁKOVÁ, E.: Probiotika vo výživě brojlerov, Aktuální problémy šlechtění chovu produkce drůbeže. *České Budějovice*, 2001, s.77
- HORNIÁKOVÁ, E.:Vplyv probiotického preparátu IMB 52 na výkrmovú a jatočnú hodnotu výkrmových kurčiat Ross 30, Nitra, 2003
- HORNIÁKOVÁ, E.:Vplyv probiotického preparátu na bielkovinovou kvalitu hydinových produktov, Brno2006.
- HORNÍK, A. - CHMELNÍČNÁ, L. - KAČÁNIOVÁ, M.: Microbiological and utility aspects of probiotics use in improving poultry meat quality. In: 21 st Congress of the czechoslovak society for microbiology. Hradec Králové: UK, 1998, s. 1-8
- HUML, O., 2005: Sborník přednášek - Alternativity k antibiotickým stimulátorům růstu u drůbeže, *Pelhřimov* 26. 10. 2005, s.18.*Krmivářství č.1.2007.* s.17-19
- HUYCKE K., et al: Populationsgenetische Untersuchungen bei Bakterien und deren mögliche Anwendung bei Risikoabschätzung von Probiotika in der Tierproduktion, 2003
- CHMELNÍČNÁ, L.: Nové poznatky z Welfare do praktického chovu drůbeže, *Nové poznatky v chovu drůbeže*. Nová Rabyň, 2000, s. 22 – 27

- CHMELNIČNÁ, L.: Vplyv aplikácie zárodkov *Streptococcus faecium* M-74 na rastové schopnosti moriek. In: Probiotika ve výživě zvířat. Brno: VÚVZ, 1990, s. 225-227
- CHMELNIČNÁ, L.: Účinok prídavku lactifermu na rastovú schopnosť moriek v kliečkach a na podstielke. In: 24. mezinárodní konference o fyziologii drůbeže. Brno: VŠZ, 1991, s. 174-175
- CHMELNIČNÁ, L.: Overenie vplyvu mikrobiotík na jatočnú kvalitu moriek. In: Zborník jubilejnej hydinarskej konferencie VÚH. Ivanka pri Dunaji: VÚH, 1992, s. 237-242
- CHMELNIČNÁ, L. - ELIÁŠ, V.: Rastové schopnosti moriek pri využití mikrobiotika ako rastového stimulátora. In: Hydina, roč. 33, 1991, č. 1, s. 69-74
- CHMELNIČNÁ, L.: Nahradia probiotiká rastové stimulátory antibiotického charakteru a terapeutiká v chove hydiny? In: Slovenský chov, roč. 2, 1997, č. 12, s. 18
- CHMELNIČNÁ, L.: Možnosti využitia probiotík vo funkcii rastových stimulátorov. In: Konferencia k 50. výročiu VÚŽV a 45. výročiu VÚCHŠH. Nitra: VÚŽV, 1997, s. 84
- JERNIGAN, M. A. - MILES, R. D. - ARAFA, A. S.: Probiotics in Poultry Nutrition, Review. In: World's Poultry Science Journal, roč. 41, 1985, s. 2, s. 99-107
- JEROCH, H., ČERMÁK, B.: Zkrmování krmných pšeníc u monogastrických zvířat, (2005)
- JEROCH, H., DROCHNER, W., SIMON, O., Ernährung landwirtschaftlicher Nutztiere. Stuttgart, 1999
- JIRAPHOCAKUL, S. - SULLIVAN, T. - SHAHANI, K.: Influence of dried *Bacillus subtilis* culture and antibiotics on performance and intestinal microflora in turkeys. In: Poultry Science, roč. 69, 1990, s. 11, s. 1966-1973
- JADAMUS, A., VAHJEN, W., SIMON, O.: 2000, Influence of the probiotic bacterial strain *Bacillus cereus* var. Toyoi, on the development of selected microbial groups, Journal of Animal and Feed Sciences 9, 347 – 362
- JADAMUS, A., VAHJEN, W., KUEHN, I.: The Effects of the probiotic toyocerin in fattening poultry, Cuxhaven, 2000
- JORES J., WIELER L. H.: Populationsgenetische Untersuchungen bei Bakterien und deren mögliche Anwendung bei Risikoabschätzung von Probiotika in der Tierproduktion, 2003. Lohmann Information
- JURAJDA, V.: kompendium chorob drůbeže, Brno, 2001
- KLING, M., WÖHLBIER, W., Handelsfuttermittel, Stuttgart, 1993
- KAPLAN, R. - POLÁŠEK, L.: Použití nutričních antibiotik ve výživě hospodářských zvířat. In: Moderní metody stimulace užítkovosti hospodářských zvířat. Praha, VÚBVL a VŠZ, 1990, s. 78-86
- KAČÁNIOVÁ, M.: Mikrobiologická odozva aplikácie probiotických preparátov lactiferm L-50 a utibion na mikroflóru slepých čriev. In: Aktuálne problémy riešené v poľnohospodárstve. Nitra: SPU, 1997, s. 20-27.
- KOLÁROVÁ, S., ČERMÁK, B., BOUŠOVÁ, I. et al.: Ověření účinnosti nutričního antibiotika nourseothricinu na výkrmovost a některé ukazovatele kvality masa brojlerových kuřat. In: Sborník Jihočeské univerzity. České Budějovice: JČU, 1993, s. 39-49
- KOPECKÝ, J. - WEIS, J.: Využitie probiotík vo výkrme brojlerov. In: Aktuální problémy chovu, zdraví a produkce drůbeže. České Budějovice: Scientific pedagogical publishing, 1998, s. 39-40
- KOUDELA, K., KUMPRECHT, I., FUČÍKOVÁ, A.: Metabolická odezva masných hybridů při experimentálním zkrmování probiotik Mikroferm a Proteinor. In: 19. mezinárodní konference o fyziologii hydiny. Nitra: VŠP, 1986, s. 47-48
- KUMPRECHT, I.: Využití biologických preparátů ve výživě drůbeže, Nové poznatky v chovu drůbeže, Nová Rabyň, 2000

- KUMPRECHT, I. - GASNÁREK, Z. - DANĚK, P. et al.: Studium vlivu odstupňovaných dávek zárodků *Streptococcus faecium* M-74 v komplexních směsích BR 1 a BR 2 na vývin brojlerů.: Výskumná správa, Pohořelice, VÚVZ, 1982, 30 s.
- KUMPECHT, I. - GASNÁREK, Z. - DANĚK, P. et al.: Vliv aplikace zárodků *Streptococcus faecium* M-74 na některé ukazatele užítkovosti a změny mikroflóry trávicího ústrojí u brojlerových kuřat. In: Živočišná výroba, roč. 28, 1983, č. 8, s. 629-636
- KUMPRECHT, I. - GASNÁREK, Z. - ZOBACĚ, M. et al.: Vliv nárazové a nepřetržité aplikace zárodků *Streptococcus faecium* M-74 na růst a metabolické pochody v trávicím ústrojí kuřecích brojlerů. In: Živočišná výroba, roč. 29, 1984, č.10, s. 949-957
- KUMPRECHT, I. - GASNÁREK, Z. - JAKOBE, P.: Vliv aplikace probiotického preparátu Protenoir na růst, spotřebu krmiva a některé metabolické ukazatele trávicích pochodů u kuřat. In: 19. mezinárodní konference o fyziologii hydiny, Nitra: VŠP, 1986, s. 49-50
- KUMPRECHT, I. - GASNÁREK, Z.: Současné poznatky z výzkumu a praktického využití mikrobiotických preparátů ve výživě drůbeže. In: Probiotika ve výživě hospodářských zvířat. Brno: VÚVZ, 1984, s. 10-15
- KUMPRECHT, I. - ZOBACĚ, P.: Mikrobiotika a enzymové preparáty ve výživě hospodářských zvířat. In: Sborník vědeckých prací VÚVZ Pohořelice, roč. 20, 1987, s. 149-159
- KUMPRECHT, I., ZOBACĚ, P., ROBOŠOVÁ E.: 1994, Vliv aplikace *Bacillus C. I. P. 5832* na vybrané fyziologické ukazatele a užítkovost selat po odstavu
- KUMPRECHT, I. - GASNÁREK, Z. - KOUDELA, K.: Účinek některých nových druhů bakterií mikrobiotického preparátu Mikroferm na zootechnické a fyziologické ukazatele u brojlerů. In: 21. mezinárodní konference o fyziologii drůbeže. Praha: VŠZ, 1988, s. 43-44
- KUMPRECHT, I. ZOBACĚ, P., GASNÁREK, Z., ROBOŠOVÁ, E.: The effect of continuous application of probiotics based on *saccharomyces cerevisce* and *strptococcus faecium* on chicken broilers yield, Pohořelice, 1994
- KUMPRECHT, I. - ZOBACĚ, P. - PÁROVÁ, J.: Uplatnění probiotik ve výživě monogastrických zvířat. In: Probiotika ve výživě zvířat. Pohořelice: VÚVZ, 1995, s. 5-8
- KUMPRECHTOVÁ, D. - ZOBACĚ, P. - KUMPRECHT, I.: Vliv kontinuální aplikace vybraných probiotických preparátů na užítkovost kuřecích brojlerů a vylučování dusíku exkrementy. In: Výroba drůbežího masa. Brno: MZLU, 1999, s. 71-74
- KUMPRECHT, I., ZOBACĚ, P.: The effect of *Bacillus* sp. Based probiotic preparations in diets with different protein contents on performance and nitrogen metabolism in chick broilers, *Czech Journal of Animall Science*, 1988
- KUMPRECHT, I., ZOBACĚ, P.: Probiotika ve výživě zvířat, *Živočišná výroba*, 1996
- KUMPRECHT, I., ZOBACĚ, P.: Probiotika ve výživě zvířat. Pohořelice: VÚVZ, 2000
- KUEHN, I.: neue Untersuchungen zur Wirkung von *ToyoCerin*, Cuxhaven, 2000
- LUND, B.,T.: Úloha probiotika v zažívacím traktu broilera. Nové poznatky v chovu drůbeže, Nová Rabyně, 2000
- MAXA, V., RADA, V: 2000, Význam probiotik a prebiotik pro výživu a zdraví. ÚZPI, Praha
- MARENDIAK, D.a kol.: *Polnohospodářská mikrobiologie*. Bratislava, 1987
- MENKE, K.,H.: *Tierernährung und Futtermittelkunde*. Stuttgart, 1987
- MIČAN, P.: Hygienické aspekty využití probiotik ve výživě hospodářských zvířat. In: *Mikrobiotika ve výživě*. Pohořelice: VÚVZ, 1985, s. 3-5
- MIČAN, P.: Možnosti využití probiotik ve výživě hospodářských zvířat. In: *Probiotika ve výživě hospodářských zvířat*. Pohořelice: VÚVZ, 1987, s. 5-9
- MIČAN, P.: Probiotika a konkurenční exkluze salmonel v chovech drůbeže. In: *Veterinářství*, roč. 43, 1993, č. 11, s. 417-421
- MIKUŠ M., BUTÁŠOVÁ, G.: *Symbiotické mikroorganismy*, 2006

- MUDŘÍK, Z., ELNUR, I. M., HOLOUBEK, J. et al. 1988: Srovnání účinku lactifermu s účinky jiných probiotik v krmných směsích při kuřecí brojlery. In: 21. mezinárodní konference o fyziologii drůbeže. Praha: VŠZ, 1988, s. 51-52.
- MÜLLER, D., TODTE L.: Response of selected poultry cecal probiotic bacteria, 2007
Nařízení Evropského parlamentu a Rady(ES) č. 1831/ 2004
Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 183/ 2005
- NOVÁK, J.:, Aplikace mikroorganismů v přírodě, Bioprospect, 2- 3/ 1993
- NOVÁK, P., JURANOVÁ R., VOKŘÁLOVÁ, J.: zásady welfare jednodenních kuřat, Sborník WPSA, Brno, 2002
- NURMI, E. - NUTIO, L. - SCHNEITZ, C.: The competitive exclusion concept: Development and future. In: Int. Journal of Food Microbiology, roč. 15, 1992, s. 237-240
- OUWEHAND A.C., P.V. KIRJAVAINEN, C. SHORTT, S. SALMINEN: 1999, Probiotics: mechanism and established effects, International Dairy Journal 9, 43 – 52
- POLÁŠEK, L. - VÝMOLA, J.: Specificky účinné látky ve výživě hospodářských zvířat. In: Minerálne a účinné látky vo výžive. Nitra: VŠP, 1988, s. 10-13
- POCHARD, P. et al: Probiotics in Poultry Nutrition, 1992
- PROKOP, V. - KUMPRECHT, I. - ROBOŠOVÁ, E.: Využití probiotik ve výživě prasat. In: Probiotika ve výživě hospodářských zvířat. Brno: VÚVZ, 1987, s. 40-44
- PROTEJNY V POTRAVINÁŘSTVÍ A VE VÝŽIVĚ ZVÍŘAT, Sborník VÚKP, Pečky, 1974
- REDDY, C.V.: 1994, Probiotics, Probiotic preparation, cultures of organism or substances which influence the intestinal balance included in poultry diets may help increase production efficiency, Poultry International, July 1994, 39
- REINE, I., MARSEDEN, P., POWEY, M., ROWLINSON, G.: Quality assurance criteria for probiotic bacteria, American Journal of Nutrition, 1996
- REUTER G.: 2001, Probiotika – Möglichkeiten und Grenzen ihres Einsatzes in Lebensmitteln im Tierfutter und in pharmazeutischen Präparaten für Mensch und Tier, Münch. Tierärztl. Wschr. 114, 410 – 419
- ROSE, A.H., Harrison, J.S.: 1993, The yeasts, Yeast Technology, Volume 5, Academic Press London
- ROUBALOVÁ, M: Situační a výhledová zpráva Mze 2004 (drůbež vejce), Praha 2004
- ROUBALOVÁ, M Situační a výhledová zpráva Mze 2005 (drůbež vejce), Praha 2004
- ROUBALOVÁ, M: Situační a výhledová zpráva Mze 2006 (drůbež vejce), Praha 2004
- SCHAREK, L. , TEDIN, K., GUTH, J., SCHNIDT, M.F.G.: 2004, Das intestinale Immunsystem des Schweines – mögliche Einflussebenen von Probiotika. Lohman Information
- SCHATZMAYER, G: Informationen zu Probiotika, Biomin, Tulln, 2004
- SIMMERING, R., BLAUT, M.: 2001, Pro- and Prebiotics, Appl. Mikrobiol, 19 – 28
- SIMON I, WIELER L: Effect of probiotic treatment in fattening poultry, 2001
- SKŘIVAN a kol., Drůbežnictví 2000, Praha, 2000
- SCOTY, D: Microbial activity in the gut, 2000
- STEWART, C. S., HILLMANN, K., MAXWELL F., KELLY, D., KING, T. P. : 1995, Die neuesten Fortschritte in der Probiose beim Schwein, Tierernährung 23, 1 – 26
- STRAKA, I., MALOTA, L.: Chemické vyšetření masa. Tábor, 2006
- SULTANA, K., GODWARD, G., REYNOLDS, N., ARUMUNGASWAMY, R., PEIRIS, P., KAILASPATHY, K.: 2000, Encapsulation of probiotic bacteria with alginate starch and evaluation of survival in simulated Gastrointestinal conditions and in yoghurt, International Journal of food.
- SVOZIL, B. - ZOBAC, P. - KUMPRECHT, I.: Účinnost aplikace Streptococcus faecium M-74 ve výživě mláďat přežvýkavců. In: Probiotika ve výživě hospodářských zvířat. Brno: VÚVZ, 1987, s. 54-60

- ŠABATKOVÁ, J., KUMPRECHT, I., ZOBAČ, P., VÍTEK, F., BRACH, A.: Vliv probiotického preparátu na užitkovost selat, seminář České Budějovice, 2002
- ŠABATKOVÁ, J.: Stanovení stravitelnosti kalciumbisulfitových kvasnic, VÚBVL, 1981
- ŠIŠÁK, F., LÁNY, P., ČERNÍK, J., LOJEK, A.: Testace účinnosti probiotik na omezení kontaminace kuřat salmonelami. In: Probiotika ve výživě zvířat. Pohořelice: VÚVZ, 1995, s. 33-38
- VOTAVA, J., KUMPRECHT, I., BORO VAN, L.: Radioaktivní značení bakterií probiotik lactiferm a mikroferm a jejich jednorázová aplikace brojlerům. In: Sborník vědeckých prací VÚVZ Pohořelice, roč. 20, 1987, s. 259-276
- WWW. AVIAGEN. COM
- WWW. BIOMIN. AT
- WWW. BIOCHEM. DE
- WWW. BIOVETA. CZ
- WWW. CHRISTIAN. HANSEN. DK
- WWW. LOHMANN. DE
- WOLTERER, R.: Probiotic in animal nutrition, 1995
- ULMANN, L., BERANOVÁ, E., VNUKOVÁ, M. et al.: Ověření účinků mikrobiotických preparátů ve velkovýrobních podmínkách výkrmu kuřat a prasat. In: Probiotika ve výživě hospodářských zvířat. Brno: VÚVZ, 1987, s. 32-39
- TANNOCK, G.W.: 2002, Probiotics and Prebiotics, Where Are We Going? Caister Academic Press
- TAMURA, Z.: The Effects of the probiotic, 1983
- TANAKA, T. et al.: Probiotics, Probiotic preparation, 1994
- TICE, G.: Experiences with Antibiotic Growth Promotor Removal in Europe, Drůbež, 2005
- TKACHEV, E. Z., GUYZIN, O. L.: Digestive and Metabolic Function of the Gastrointestinal Tract of Piglets with Probiotic Diets, Russian Agricultural Science No. 4
- TROJAN, S. a kol.: Fyziologie. Praha, 1993
- TUOMOLA, E., CRITTENDEN, R., PLAYNE, M., ISOLAURI, E., SALMINEN, S.: 2001, Quality assurance criteria for probiotic bacteria, American Journal of Nutrition
- VAN KOL, E.M. Alternative to growth promoters, International Pig Topic
- VOŘÍŠEK, K.: Využití mikrobiotik pro ovlivnění mikroflory trávicí trubice. In: Využití probiotik ve výživě hospodářských zvířat. Brno: VÚVZ, 1987, s. 49-53.
- VÝMOLA, J., URBAN, P.: Alternativní stimulanty ve výživě brojlerů, Aktuální problémy šlechtní, chovu a výživy drůbeže. České Budějovice, 2001, s. 49
- ZBOŘIL, V. a kol. Mikroflóra trávicího traktu člověka, Grada publishing, 2005
- ZEDNÍK, J.: Krmná aditiva a jejich použití. In: Náš chov, roč. 56, 1997, č. 2, s. 42-43
- ZEMAN, L. a kol.: Výživa a krmění hospodářských zvířat. Praha, 2006
- ZELENKA, J.: Výživa kuřat bezprostředně po vylíhnutí, Sborník WPSA, Brno, 2002
- ZELENKA, J., ZEMAN, L., HEGER, J.: Potřeba živin a výživná hodnota krmiv pro drůbež. Brno, 1999
- ZIMA, S., ZWICK, K., SYNEK, O.: Veterinární chemie. Praha, 1990
- ZIPRIN, R. L. - DELOACH, J. R.: Comparison of probiotics maintained by in vivo passage through laying hens and broilers. In: Poultry Science, roč. 72, 1993, č. 4, s. 628-635

Příloha 1: Experimentální část 2 - vážení deseti kuřat z každé skupiny v 7 dnech

Skupina	BR O	BR N	BR T	BR M
1	136	140	164	173
2	160	178	121	189
3	138	144	159	150
4	169	136	159	154
5	150	156	150	139
6	150	155	159	172
7	138	149	138	120
8	146	152	162	172
9	136	160	144	158
10	158	130	150	134
Prům. hmotnost	148	150	151	156

Příloha 2: Experimentální část 2 - vážení všech kuřat ve 14 dnech

Skupina	BR O	BR N	BR T	BR M	Skupina	BR O	BR N	BR T	BR M
1	514	615	562	363	51	453	575	504	510
2	519	481	432	570	52	485	581	569	462
3	531	479	520	593	53	546	554	549	528
4	555	438	595	444	54	571	453	509	614
5	529	427	538	454	55	468	550	579	535
6	552	580	480	520	56	483	492	454	602
7	587	503	571	497	57	496	552	593	503
8	522	495	541	565	58	498	539	532	482
9	518	561	573	570	59	533	620	458	648
10	563	484	380	504	60	432	484	450	497
11	454	501	486	521	61	450	415	532	547
12	448	521	641	578	62	488	535	513	533
13	287	485	576	552	63	420	487	507	464
14	487	436	458	559	64	452	532	544	578
15	470	515	582	548	65	488	470	547	590
16	509	410	463	516	66	500	396	552	611
17	499	465	526	510	67	534	541	529	475
18	451	512	532	572	68	406	465	490	508
19	451	460	471	531	69	416	590	532	470
20	450	507	470	580	70	458	500	495	510
21	514	493	498	475	71	600	499	526	460
22	503	489	463	643	72	445	438	515	583
23	505	472	465	660	73	558	566	534	485
24	422	527	536	575	74	517	440	562	503
25	452	475	540	469	75	426	461	508	587
26	466	542	554	546	76	555	504	520	545
27	544	338	460	507	77	493	550	509	498
28	498	587	547	577	78	493	546	477	558
29	486	513	527	592	79	480	562	549	554
30	548	498	488	477	80	317	531	573	503
31	478	491	488	577	81	540	508	518	525
32	525	428	523	549	82	491	596	571	496
33	475	500	443	463	83	521	479	463	460
34	514	526	550	417	84	537	501	548	472
35	583	515	545	425	85	489	452	565	564
36	519	556	583	478	86	481	463	450	532
37	572	500	529	517	87	517	468	551	559
38	514	452	517	609	88	583	475	537	521
39	573	517	489	604	89	509	575	530	544
40	481	426	416	552	90	457	563	458	486
41	538	560	458	512	91	460	483	516	530
42	519	492	571	532	92	471	582	499	550
43	519	464	561	591	93	520	545	512	559
44	499	567	484	482	94	566	529	425	547
45	511	596	516	541	95	557	558	530	530
46	462	555	473	506	96	456	484	578	589
47	520	462	484	581	97	473	479	463	554
48	546	541	486	540	98	473	479	463	554
49	458	550	491	547	99		570	480	593
50	513	445	513	560	100				489
					Prům. hmot- nost	497	507	515	532

Příloha 3: Experimentální část 2 - vážení deseti kuřat z každé skupiny v 21 dnech

Skupina	BR O	BR N	BR T	BR M
1	940	998	852	750
2	882	905	760	830
3	782	900	960	950
4	842	950	924	900
5	754	680	780	960
6	910	892	880	860
7	952	762	870	938
8	765	896	890	900
9	710	860	888	718
10	854	952	822	740
Prům. hmotnost	839	880	863	855

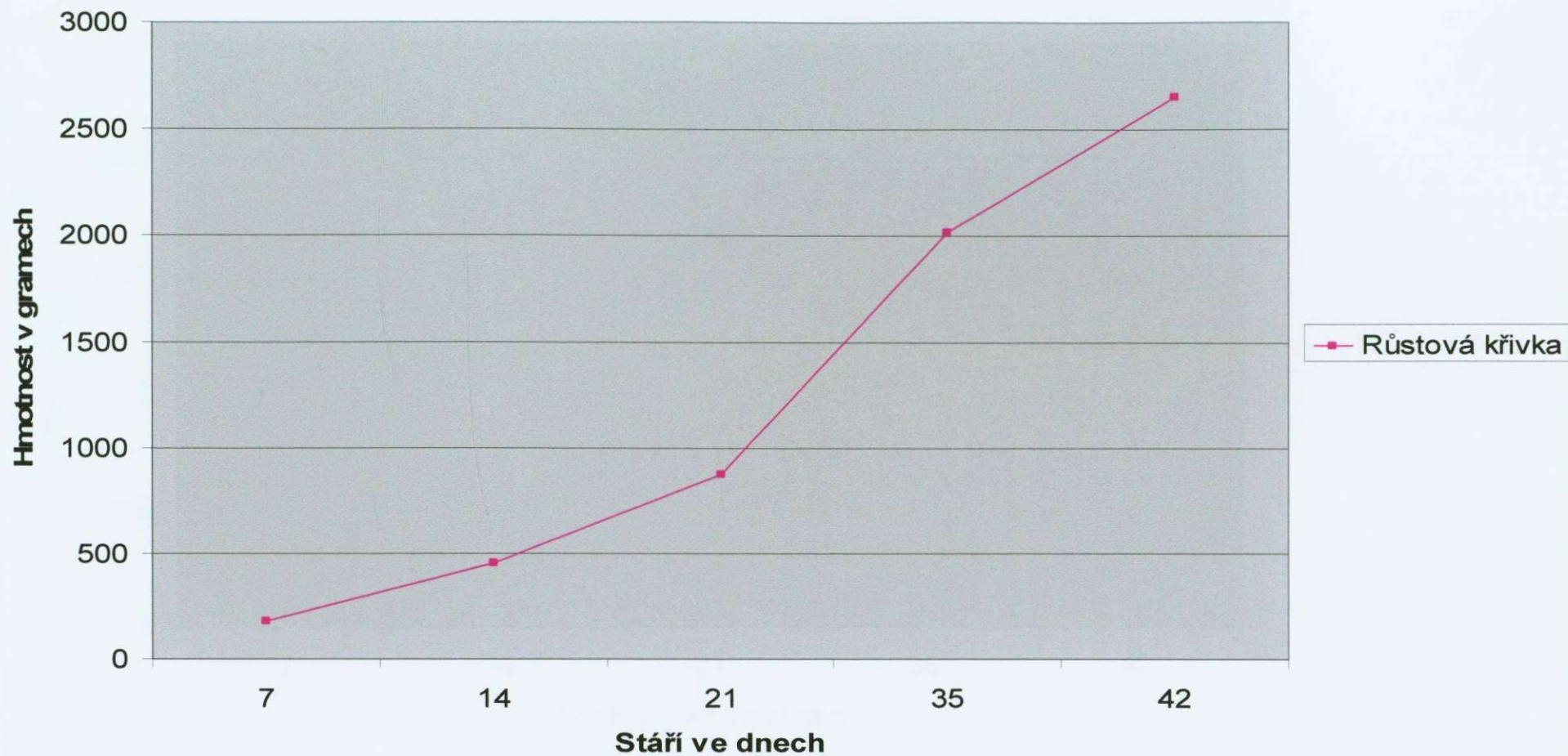
Příloha 4: Experimentální část 2 - vážení všech kuřat v 35 dnech

Skupina	BR O	BR N	BR T	BR M	Skupina	BR O	BR N	BR T	BR M
1	1 605	1 700	1 610	1 690	51	1 440	1 420	1 610	1 389
2	1 330	949	1 335	1 645	52	1 440	1 485	1 504	1 485
3	1 185	1 650	1 671	1 535	53	1 660	1 555	1 415	1 660
4	1 690	1 321	811	1 430	54	1 490	1 765	1 324	1 550
5	1 390	1 467	1 681	1 475	55	1 475	1 642	1 556	1 480
6	1 406	1 450	1 464	1 340	56	1 680	1 030	1 535	1 620
7	1 512	1 744	1 460	1 395	57	1 460	1 415	1 334	1 850
8	1 540	1 525	1 640	1 750	58	1 635	1 415	1 360	1 430
9	1 405	906	1 270	1 475	59	1 674	1 750	1 452	1 580
10	1 420	1 650	1 554	1 685	60	1 885	1 535	1 674	1 385
11	1 605	1 503	1 555	1 545	61	1 650	1 729	1 475	1 530
12	1 469	1 928	1 585	1 342	62	1 430	1 437	1 423	1 580
13	1 740	1 650	1 524	1 055	63	1 640	1 315	1 526	1 576
14	1 545	1 718	1 795	1 649	64	1 320	1 426	1 460	1 400
15	1 460	1 240	1 475	1 405	65	1 445	1 450	1 312	1 701
16	1 404	1 263	1 870	1 554	66	1 405	1 428	1 285	1 725
17	1 595	1 290	1 501	1 645	67	1 427	1 660	1 572	1 447
18	1 603	1 561	1 570	1 476	68	1 740	1 562	1 660	1 552
19	1 605	1 580	1 664	1 699	69	1 417	1 455	1 408	1 550
20	1 470	1 467	1 706	1 675	70	1 470	1 665	1 285	1 705
21	1 490	1 555	1 925	1 732	71	1 640	1 570	1 183	1 540
22	1 794	1 602	1 559	1 600	72	1 470	1 477	1 765	1 445
23	1 255	1 785	1 244	1 490	73	1 455	1 592	1 760	1 578
24	1 820	1 415	1 545	1 398	74	1 494	1 325	1 755	1 521
25	1 330	1 280	1 903	1 755	75	1 660	1 720	1 590	1 605
26	1 539	1 375	1 770	1 423	76	1 820	1 485	1 677	1 663
27	1 575	1 655	1 546	1 745	77	1 598	1 566	1 725	1 765
28	1 472	1 822	1 547	1 790	78	1 250	1 523	1 723	1 820
29	1 495	1 580	1 690	1 699	79	1 606	1 490	1 045	1 597
30	1 620	1 430	1 280	1 575	80	1 710	1 251	1 552	1 523
31	1 470	1 591	1 563	1 495	81	1 674	1 505	1 560	1 415
32	1 596	1 515	1 558	1 825	82	1 670	1 505	1 563	1 511
33	1 435	1 526	1 474	1 875	83	1 422	1 508	1 285	1 645
34	1 769	1 695	1 435	1 276	84	1 530	1 158	1 666	1 706
35	1 590	1 112	1 724	1 815	85	1 320	1 625	1 385	1 793
36	1 504	1 385	1 810	1 642	86	1 667	1 866	1 665	1 250
37	1 615	1 345	1 330	1 645	87	1 384	1 421	1 572	1 415
38	1 635	1 721	1 743	1 710	88	1 600	1 660	1 885	1 432
39	1 375	1 665	1 360	1 695	89	1 462	1 653	1 352	1 845
40	1 653	1 646	1 616	1 710	90	1 540	1 727	1 845	2 000
41	1 175	1 345	1 345	1 695	91	1 806	1 560	1 653	1 392
42	1 392	1 532	1 810	1 935	92	1 210	1 695	1 770	1 600
43	1 520	1 805	1 354	1 610	93	1 328	1 375	1 625	1 524
44	1 606	1 732	1 350	1 840	94	1 475	1 680	1 300	1 770
45	1 450	1 785	1 491	1 480	95		1 335	1 384	1 623
46	1 842	1 447	1 756	1 672	96		1 444	1 456	1 710
47	1 465	1 550	1 500	1 430	97		1 405	1 425	1 747
48	1 762	1 462	2 845	1 635	98		1 735	1 285	1 435
49	1 675	1 790	1 200	1 777	99			1 563	
50	1 660	1 777	1 521	1 555	100				
					Prům. hmot- nost	1 533	1 525	1 543	1 592

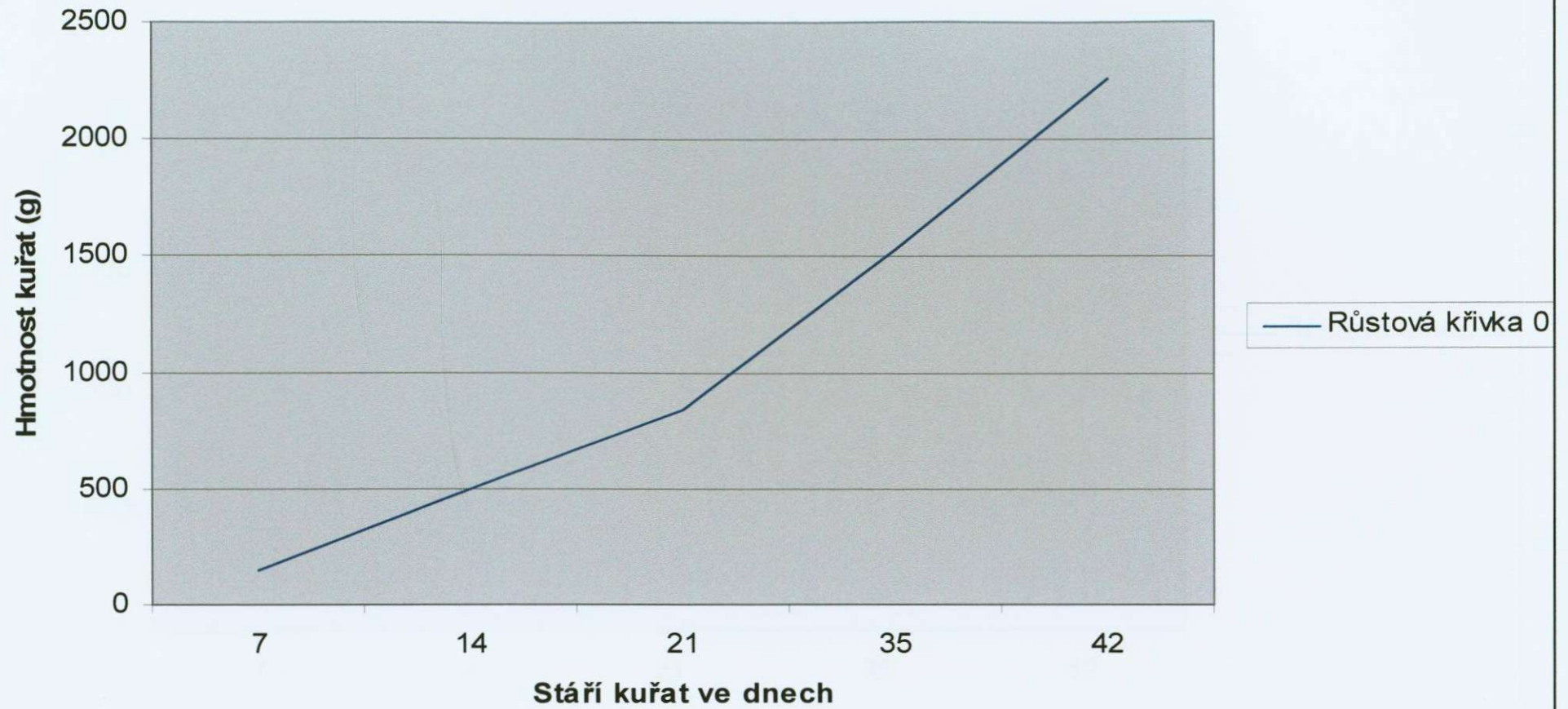
Příloha 5: Experimentální část 2 - konečné hmotnosti všech kuřat ve 42 dnech

Skupina	BR O	BR N	BR T	BR M	Skupina	BR O	BR N	BR T	BR M
1	2 040	2 330	1 495	1 985	51	2 130	1 960	2 145	2 580
2	2 140	2 330	1 820	2 355	52	1 880	2 170	2 240	2 590
3	1 400	2 370	2 250	2 225	53	1 990	2 130	2 670	2 450
4	2 390	2 140	1 990	2 250	54	2 140	2 300	2 055	2 525
5	2 370	1 940	2 045	2 095	55	1 940	2 050	2 180	1 900
6	2 090	2 160	2 420	2 215	56	2 340	2 140	2 455	2 180
7	1 890	2 050	2 690	2 225	57	1 960	2 460	2 220	2 235
8	2 590	2 490	2 030	2 340	58	2 320	2 170	2 465	2 130
9	1 890	2 300	2 215	2 720	59	1 970	2 360	2 070	2 300
10	2 590	2 360	2 310	2 170	60	2 360	2 030	2 020	2 485
11	2 340	2 540	2 225	2 190	61	1 990	2 630	2 495	1 990
12	1 890	2 560	2 015	1 955	62	2 380	2 150	2 495	2 095
13	2 360	2 430	3 015	2 305	63	3 070	2 370	2 495	2 115
14	2 290	2 780	2 035	1 840	64	2 090	2 490	2 840	2 280
15	1 880	1 890	2 230	2 190	65	2 140	1 970	2 350	2 160
16	1 900	2 900	2 520	2 370	66	2 420	2 150	1 575	1 840
17	2 010	2 530	2 110	2 215	67	1 990	2 240	1 675	2 410
18	2 520	2 620	2 860	2 325	68	2 570	2 920	2 290	2 410
19	2 130	1 970	2 495	2 520	69	2 240	1 910	1 870	2 335
20	1 790	2 140	2 450	2 560	70	1 960	2 440	2 185	2 090
21	2 720	2 270	2 220	1 825	71	2 200	2 250	2 410	2 360
22	2 080	2 180	2 515	2 360	72	2 050	2 560	2 415	2 025
23	2 080	2 870	2 500	1 890	73	2 995	2 450	2 430	2 450
24	2 450	1 930	1 670	2 730	74	2 440	2 005	2 155	2 310
25	1 950	1 970	2 090	2 350	75	2 350	2 120	2 470	2 440
26	2 070	1 890	1 950	2 595	76	2 040	1 420	2 425	2 060
27	2 415	2 585	2 075	2 540	77	2 550	2 215	2 360	2 190
28	1 610	1 960	2 590	2 340	78	2 125	2 010	2 450	2 060
29	2 680	2 670	2 690	2 425	79	2 820	2 280	2 915	2 170
30	1 790	2 140	2 435	2 505	80	2 120	1 780	2 090	1 810
31	2 860	2 550	2 265	1 730	81	2 580	2 060	2 365	2 970
32	2 215	2 160	2 660	2 020	82	2 220	2 445	2 650	2 090
33	2 840	2 670	2 540	2 490	83	2 220	2 365	2 290	2 880
34	2 390	2 120	2 275	2 140	84	2 320	2 225	2 365	2 315
35	2 350	1 870	1 710	2 035	85	2 400	2 350	2 650	2 520
36	2 580	2 840	2 615	2 560	86	2 220	2 670	2 290	2 245
37	2 550	2 265	1 360	2 420	87	2 400	2 285	2 215	2 050
38	2 500	1 960	2 270	2 245	88	2 220	2 250	2 685	1 825
39	1 990	2 640	2 570	2 410	89	2 570	2 230	2 260	2 350
40	2 060	2 720	2 540	1 915	90	2 410	2 050	2 250	2 560
41	2 410	2 060	2 310	2 580	91	2 180	2 115	2 495	1 870
42	2 550	2 360	1 940	2 590	92	2 810	1 740	2 710	2 705
43	2 060	2 340	2 280	2 230	93	2 320	2 810	2 065	2 410
44	2 540	2 460	2 555	2 010	94	2 640	2 095	2 755	2 540
45	2 660	2 250	3 080	2 220	95		2 425	2 240	2 495
46	2 260	2 020	2 275	2 225	96		2 470	1 360	2 745
47	2 320	2 070	2 160	2 150	97		1 020	1 740	1 820
48	1 630	1 990	2 145	2 510	98			2 660	
49	2 250	2 450	2 450	2 810	99				
50	1 750	2 640	2 215	1 810	100				
					Prům. hmot- nost	2 257	2 263	2 297	2 279

Růstová křivka fin. hybrida ROSS 308



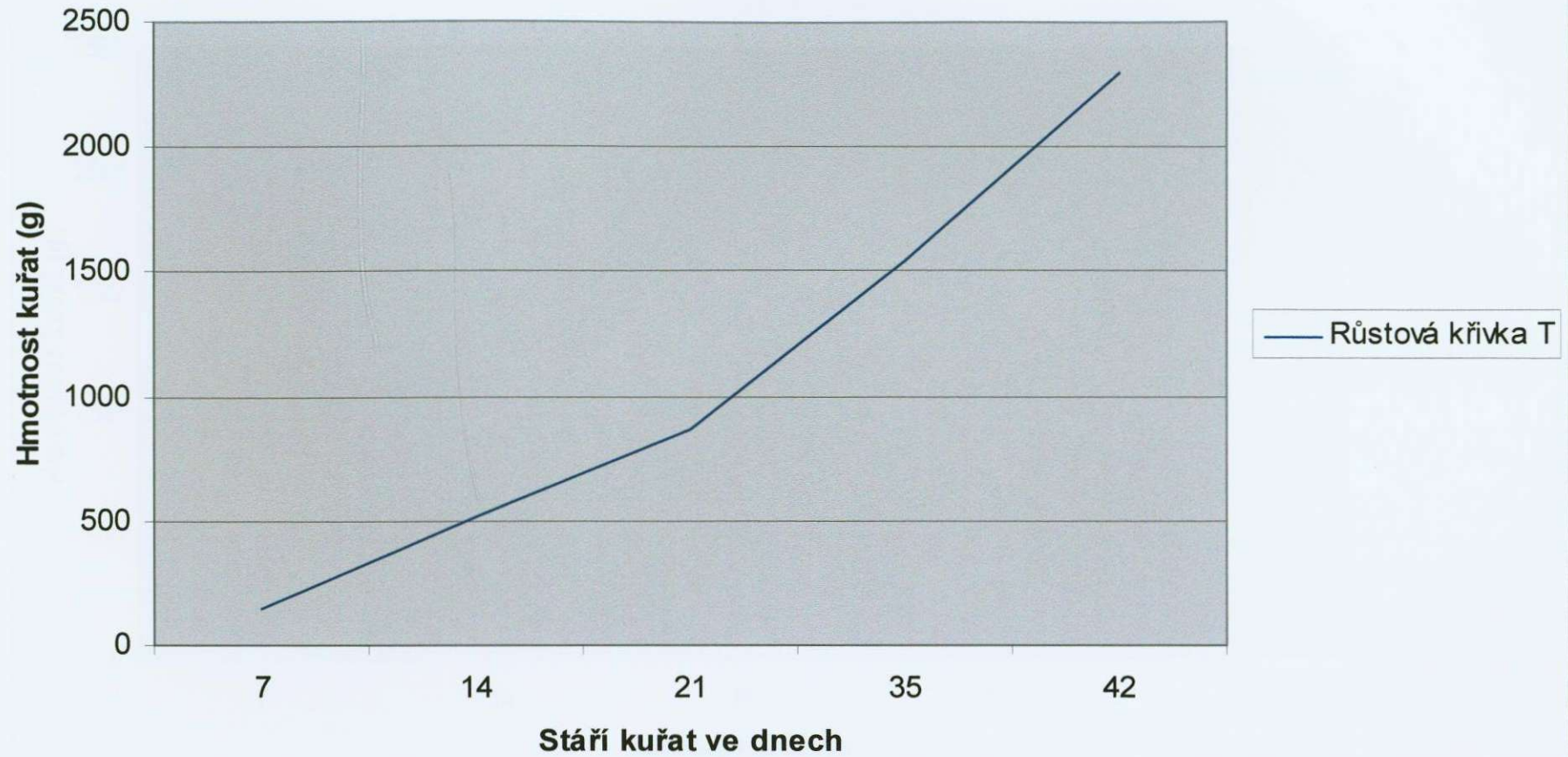
Růstová křivka skupiny 0



Růstová křivka skupiny N



Růstová křivka skupiny T



Růstová křivka skupiny M

