JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: M4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Provozně podnikatelský obor

Katedra: Katedra genetiky, šlechtění a výživy zvířat

Vedoucí katedry: prof. Ing. Jindřich Čítek, CSc.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Ověření vybraných preparátů na příjem krmné dávky a jejich přenos do masa brojlerů

Vedoucí diplomové práce: prof. Ing. Bohuslav Čermák, CSc.

Konzultant diplomové práce: doc. Ing. František Lád, CSc.

Autor: Martin Šácha

Vodňany, duben 2011

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Zemědělská fakulta
Katedra genetiky, šlechtění a výživy
Akademický rok: **2008/2009**

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Martin ŠÁCHA**

Studijní program: **M4101 Zemědělské inženýrství**

Studijní obor: **Provozně podnikatelský obor**

Název tématu: **Ověření vybraných preparátů na příjem krmné dávky a jejich přenos do masa brojlerů**

Zásady pro vypracování:

Cíl:
V diplomové práci zpracujte na dvou vybraných chovech problematiku použití Biopolym+ ve výživě brojlerů. Vyhodnoťte dopad použití pevného a tekutého přípravku na konverzi krmiv, jatečnou výtěžnost a ekonomiku chovu. Posuďte rovněž dopad na mikroklima ve stáji.
Osnova diplomové práce:
I. Úvod:
- charakterizujte obecně problematiku výživy brojlerů
II. Literární přehled:
- vliv jednotlivých druhů krmiv na průběh trávení živin
- vliv tipů krmných dávek na fyziologické pochody a kvalitu produktů
- vliv preparátu Biopolym+ na prostředí v hale, konverzi krmiv, jatečnou výtěžnost a ekonomiku chovu
III. Materiál a metodika
- zhodnocení literárních údajů pro zpracování diplomové práce
- využití metodických poznatků k přípravě a hodnocení provozních ukazatelů ve vybraných podnicích
- statistické a ekonomické hodnocení předběžných výsledků
IV. Diskuze:
- porovnání literárních údajů s vlastními daty a korekce návrhu metodiky diplomové práce
V. Závěr:
- vytipování silných a slabých míst vlastního sledování a návrh na opatření
VI. Seznam literatury:
- dodržení citace dle metodické příručky pro zpracování bakalářských a diplomových prací

Rozsah grafických prací: **dle možností graf. vyjádření**

Rozsah pracovní zprávy: **40 - 50 s.**

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

Jeroch, H., Čermák, B., Kroupová, V.: Základy výživy a krmení hospodářských zvířat. České Budějovice, ZF JU, 2006, 212 s.+ 76 s. příloh

Fuller, M. F. at. all: Encyklopedia of farm animal nutrition. CABI publ. 2004, 606 p.

Kodeš A., Výmola, J. a kol. 1999: Základy moderní výživy drůbeže. ČZU Praha, Tekro 137 s.

Weisman J., Gornsworthy, P.C.: Recent Development in Non-ruminant Nutrition. Noth. Press 2006, 479 s.

Další odbornou a vědeckou literaturu.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Bohuslav Čermák, CSc.**
Katedra genetiky, šlechtění a výživy

Konzultant diplomové práce: **Ing. František Lád, CSc.**
Katedra genetiky, šlechtění a výživy

Datum zadání diplomové práce: **2. března 2009**

Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2011**

V.Z.

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13
370 05 České Budějovice

prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.
děkan

prof. Ing. Václav Řehout, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 2. března 2009

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47 písmeno b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách.

Datum …….. Podpis …….

Souhrn

Experimentálním způsobem byl prověřen vliv podávání přípravků ze skupiny Bioalginátů (hydrolyzáty hnědé mořské řasy *Ascophyllum nodosum*) na sledované parametry kuřecích brojlerů a jejich masa. Testování přípravků proběhlo ve dvou fázích. V první fázi byl testován přípravek *Biopolym Granulát*. Tento preparát byl aplikován formou přimíchání do granulované krmné směsi v procesu její výroby. Konečné výsledky této fáze neprokázaly pozitivní účinky uvedeného preparátu touto formou aplikace. Druhá fáze testování byla zaměřena na testování přípravku *Biopolym FZT* podávaného zvířatům dávkováním do napájecí vody. Touto formou aplikace byl zjištěn pozitivní vliv přípravku na snížení obsahu čpavku ve stájovém ovzduší a pozitivní vliv na zdravotní stav ustájených zvířat. Statisticky byly prokázány nižší hodnoty dusíkatých látek v původní sušině masa. Prokazatelně byl zjištěn vyšší obsah bezdusíkatých látek výtažkových v původní sušině masa.

Klíčová slova: kuřata, Bioalgináty, *Ascophyllum nodosum*

Summary

Effects of application of Bioalginate series preparations (hydrolysis products from *Ascophyllum nodosum* kelp) to monitored parameters of chick broilers and their meet was experimentally verified. The preparation testing is carried out in two stages. The *Biopolym Granulát* preparation was tested in the first stage. The preparation was applied by mixing into granulated feeding mixture during its production process. Final results of this stage did not show positive effects of the preparation in question by this form of application. The second testing stage focused to testing of the *Biopolym FZT* preparation supplied to animals by charging into feeding water. This form of application revealed positive effect of the preparation to decrease of the ammoniac content in the stable atmosphere and positive impact to the health condition of stabled animals. Lower contend of nitrogenous substances on original meat dry mass has been statistically documented. Higher content of nitrogenous-free extractive substances in original meat dry mass has been evidenced.

Key words: chickens, Bioalginates, *Ascophyllum nodosum*

Obsah:

1. Úvod 8
2. Literární přehled 11
   2.1. Růst a výživa brojlerů, stručný přehled jejich fyziologie 11
      2.1.1. Růst brojlerů 11
      2.1.2. Výživa brojlerů 13
      2.1.3. Krmení brojlerů 19
      2.1.4. Potřeba živin pro vykrmovaná kuřata 21
   2.2. Zoohygienická kritéria a principy welfare ve výkrmu brojlerů 23
      2.2.1. Zoohygienická kritéria 23
      2.2.2. Kritéria a zásady welfare 27
   2.3. Bioalginát, jejich zdroje a druhové varianty použitelné v cílové oblasti 29
   2.4. Biopolym – formy indikace možného použití v intenzivním chovu kuřecích brojlerů 34
   2.5. Stručný přehled obecných možností ovlivnění obou limitujících kategorií 36
   2.6. Jatečná hodnota, výtěžnost a parametry drůbežího masa 37
      2.6.1. Jatečná hodnota drůbeže 37
      2.6.2. Jatečná výtěžnost 38
      2.6.3. Hodnocení kvality masa 38
3. Materiál a metodika 40
   3.1. Místo pokusů 40
   3.2. Místo porážky 41
   3.3. Hodnocené parametry 41
      3.3.1. Sledované výkrmové parametry 41
      3.3.2. Stájové mikroklima 41
      3.3.3. Sledované fyzikální jatečné parametry 41
      3.3.4. Sledované chemické parametry jatečně opracovaného těla 42
      3.3.5. Zdravotní parametry 42
      3.3.6. Statistické hodnocení vybraných parametrů 43
   3.4. Použitý materiál 43
   3.5. Metodika asanace a přípravy rozvodů napájecího systému 44
4. Experimentální část 46
   4.1. Fáze I. – pokus č. 1 – základní údaje 46
      4.1.1. Výkrmové parametry 46
      4.1.2. Výsledky měření stájových plynů 47
      4.1.3. Fyzikální jatečné parametry 48
      4.1.4. Chemické parametry 49
      4.1.5. Zdravotní parametry 50
      4.1.6. Statistické vyhodnocení 50

4.2.Fáze II. – pokus č. 2 – základní údaje 51
4.2.1. Výkrmové parametry 51
4.2.2. Výsledky měření stájových plynů 52
4.2.3. Fyzikální jatečné parametry 53
4.2.4. Chemické parametry 55
4.2.5. Zdravotní parametry 55
4.2.6. Statistické vyhodnocení 56
4.3.Fáze II. – pokus č. 3 – základní údaje 57
4.3.1. Výkrmové parametry 57
4.3.2. Výsledky měření stájových plynů 58
4.3.3. Fyzikální jatečné parametry 58
4.3.4. Chemické parametry 61
4.3.5. Zdravotní parametry 61
4.3.6. Statistické vyhodnocení 62
4.4.Souhrnné grafické přehledy sledovaných ukazatelů 63
4.5.Stručné ekonomické hodnocení 67
5. Diskuse 69
6. Závěr 74
7. Seznam použité literatury 77
8. Přílohy 91
Příloha č. 1 – Složení krmných směsí pro pokus č. 1 91
Příloha č. 2 – Složení krmných směsí pro pokus č. 1 – obsah živin 92
Příloha č. 3 – Složení krmných směsí pro pokusy č. 2 a 3 93
Příloha č. 4 – Složení krmných směsí pro pokusy č. 2 a 3 – obsah živin 94
Příloha č. 5 – Slovník méně obvyklých výrazů 95
Příloha č. 6 – Výrobní proces a efekty bio-alginátových přípravků 98
Příloha č. 7 – Zásady provádění měření hodnot stájového mikroklimatu v chovech kuřat na maso 100
Příloha č. 8 – Přehled fotodokumentace z průběhu testování 103

1. Úvod

Soudobá orientace v humánní dietologii výrazně preferuje lehká, tzv. bílá masa, tedy masa z drůbeže, králíků a ryb. Tento trend vůbec není momentální aktualitou, ale naopak již dlouhodobým programem ozdravění současné populace korekcí jejich stravovacích návyků, ale i osvětovou regulací volby potravního spektra. Vychází z empirických poznatků a dlouhodobých sledování zdravotního stavu a míry úmrtnosti velkých skupin lidí, odlišujících se právě rozdílností převažujících druhů konzumovaných masných potravních surovin. Zjištěné a exaktně prokazatelné pozitivní výsledky takového cíleného sledování vlivu právě zmiňované orientace volby potravních druhů se dostávají do povědomí i laické veřejnosti – a tak spolu s cenovou atraktivitou drůbežího masa jsou příčinou zvýšené poptávky po drůbežím bílém mase, zejména pak po mase kuřecích brojlerů.

Historie naznačuje, že počátky domestikace prapředků dnešního kura domácího sahají do údobí 5. – 4. tisíciletí před naším letopočtem. Za skutečnou kolébku této domestikace je považována Přední Indie, zvláště pak povodí řeky Indus, a kromě toho dále také oblast Indočíny, Malajska a Indonésie. Odtud se pak takto domestikovaný kur domácí poměrně rychle šířil i do sousedních zemí, tedy i na západ do Íránu, Mezopotámie aj.

Později, tedy ve 14. - 15. století před naším letopočtem jej chovali již také i v Egyptě, a to zprvu jako posvátného ptáka, později, několik století před narozením Krista, pak byl kur chován již jako hospodářské zvíře a dokonce bylo již tehdy používáno i umělé líhnutí kuřat. V průběhu 6. - 8. Století před naším letopočtem jej využívají také Řekové a označují jej jako „perského“ nebo „medijského“ ptáka, což zřejmě souvisí s cestami, jimiž se kur domácí dostával na západ již před politickým panstvím Peršanů. Později byl tento domestikovaný druh drůbeže rozšířen již po celém Středomoří.

Už v 1. století našeho letopočtu pak římský letopisec Collumela dokonce vypracoval pozoruhodný spis, který překvapivě prezentuje již velice odborné zásady chovu a krmení domácích ptáků. Údobí středověku pak ještě víc zdůraznilo význam cíleně chované drůbeže – a to nejenom jako donátora běžné stravy lidí, ale se zvláštním akcentem i jako zdroje postních jídel. Jistě velice podstatný význam pro domestikaci měla a dosud má i pro intenzívní chovy značná nenáročnost kura

domácího a jeho velmi dobrá adaptabilita vůči rozmanitým, tedy i primitivním podmínkám chovů, ale dokonce i to, že část potravního spektra si drůbež dokáže obstarávat sama v přírodních podmínkách.

Specifičnost volby potravy a zvláštnosti konzumace, zažívání a trávení u drůbeže, tedy i u námi sledovaných kuřat jsou svým způsobem rovněž výjimečné. Jejich intenzívní chovy umožňují vysokou produktivitu práce obsluhy a téměř dokonalou automatizaci běžných technologických operací.

Nejsložitější a také i nejnáročnější je samozřejmě výživa nejmenších kuřat bezprostředně po vylíhnutí a v následujících dnech. Zajištění všech nezbytných složek potravy těmto malým kuřátkům v prvních hodinách jejich života má jednoznačně pozitivní a de facto i modelující vliv na jejich pozdější užitkovost. Toto bylo formulováno, na základě série exaktních sledování již v roce 1996 belgickou krmivářskou společností a univerzitou v Leuvenu.

Čerstvě vylíhnutá kuřata jsou již z prenatální fáze vybavena startovací zásobou živných látek v podobě zbytku žloutku, který reprezentuje přibližně 10 % jejich tělesné hmotnosti při vylíhnutí. Ten se zmenšuje a jeho velikost se stává zanedbatelnou během prvního týdne života. Zbylý žloutek poskytuje cca 50 % donátorů celkové energie a asi 40 % celkových bílkovin potřebných pro první den života nově vylíhnutých kuřat v prvém dnu a pouze jen asi 2 % celkové energie a 6 % celkových bílkovin rezervovaný pro případnou potřebu, respektive pro kompenzaci na úrovni čtvrtého dne života.

Kuřata slepic se totiž líhnou s velmi malým a jednoznačně hypofunkčním trávicím traktem, který během předchozího embryonálního stadia byl zcela nefunkční. Během prvního týdne po vylíhnutí se do osmého dne váha pankreatu a tenkého střeva zvětší desetkrát, zatímco celková tělesná hmotnost se zvětší během tohoto období jen 2,5x. Toto samo o sobě zdůrazňuje význam fyziologických intravitálních zásobovacích orgánů (střeva, játra, pankreas) během časného růstu a vývoje organismu, který ve skutečnosti dost výrazně předbíhá rozsah a dílčí etapy růstu orgánů spotřeby (svaly, tuková tkáň).

Zdánlivě se dynamika a rytmy trávicích procesů během prvního týdne života brojlerů zpomalují a snižují. Příčinou jsou kromě nedostatečně vyvinutých orgánových soustav čerstvě vylíhnutých kuřat a organismů ve stáří do 10 dnů, tedy

systémů účastnících se digestivních procesů i karence katalytických složek tohoto procesu. Samotné trávení je totiž limitováno i zatím nízkou funkční aktivitou enzymatických složek, podílejících se na gastroenterální dekompozici organických struktur.

A právě zde se jasně manifestuje prostor, otevírající se pro účelovou sanaci takových disturbancí a pro vhodnou stimulaci funkční synkopy sugestivního aparátu pomocí inputu nereziduální rychlé kompenzace teprve se rozvíjejících systémů nativními formami a prostředky

Rychlý růst pasáže tenkého střeva a jeho střevních mikroklků během prvních dnů života ukazuje, že výživné složky v této etapě vývoje poskytnuté v krmivu jsou využity hlavně k rozvoji tenkého střeva. I přes silnou genetickou podmíněnost růstu střev a tvorby enzymu, je jasné, že užití přizpůsobené potravy během prvních dnů stimuluje rychlejší rozvoj střevního traktu a bude mít pozitivní vliv na konečné výsledky.

Aby byl takový start do krátkého života kuřecího brojlera optimální, vytvářející příhodné podmínky pro docílení ideální růstové křivky při efektivní konverzi krmiva, je třeba, aby tento proces startu byl vhodně účinně ovlivněn. A to prostřednictvím nezátěžového stimulátoru mikrobiální i enzymatické podpory všech etap digestivních procesů

Cílem zde prezentovaného dílčího aplikovaného výzkumu je studovat vliv vybraného specifického nativního stimulátoru na příjem krmné dávky a následně jeho přínos v kvalitě masa.

Jedním z takových vhodných nereziduálních prostředků je přípravek *Biopolym FZT* ze skupiny bioalginátů – tedy preparátů vzniklých hydrolýzou marinních řas z oblasti pobřežních pásem arktických moří. Tedy přípravků, podílejících se až dosud velmi úspěšně na stimulaci digesce i vitality kuřat. Stejně tak ale i na průběžné sanaci stájového mikroklimatu omezováním emisí katabolických reziduí, zejména pak amoniakálních zátěží, uvolňujících se rozkladem organického stájového odpadu.

2. Literární přehled

2.1. Růst a výživa brojlerů, stručný přehled jejich fyziologie

2.1.1. Růst brojlerů

Růst živočišného makroorganismu je třeba chápat jako současně probíhající procesy kvantitativního zvyšování hmotnosti, objemu povrchu a jednotlivých měr a procesy kvalitativního růstu projevující se vnitřní diferenciací tkání a orgánů. Růst je tedy velmi složitým biologickým jevem, ovládaným jednak dědičností, jednak mnohými činiteli vnějšího prostředí (NURMI a kol., 1992; ALVAREZ a kol., 1994; ČERMÁK a kol., 1994; DURANT a kol., 2000; VÁCLAVOVSKÝ a kol., 2000; JURAJDA, 2001; JELÍNEK a KOUDELA, 2003).

Růst zvířete neprobíhá ve všech obdobích rovnoměrně. Z tkání nejrychleji roste kostra. Když její růstová křivka přechází do retardační fáze, zintenzivní se růst svalstva (SOVA a kol., 1990; ČERMÁK a kol., 1994; HEIDE, 1998; CLIFFORD, 1999; KIRCHGESNER, PERRY, 2002; ANONYMUS, 2004; WEISMANN a GORNSWOTHY, 2006; FRASER, 2010; ZELENKA 2010 a). Tuková tkáň zintenzivňuje svůj růst tehdy, když se (fyziologicky, ale někdy též za patologických podmínek prostředí a výživy) zpomalí růst svaloviny. Tuk se ukládá nejdříve jako vnitřní, teprve potom jako podkožní a nakonec intermuskulární a intramuskulární (RALPH a kol., 1976; NURMI a kol., 1992; ALVAREZ a kol., 1994; ČERMÁK a kol., 1994; YAHAV a HURWITZ, 1996; REECE, 1998; DURANT a kol., 2000; VÁCLAVOVSKÝ a kol., 2000; JURAJDA, 2001; ANONYMUS, 2002; JELÍNEK a KOUDELA, 2003; FULLER a kol., 2004).

Intenzita růstu je kontrolována mnohými genetickými a negenetickými faktory. Intenzita růstu je na začátku determinovaná hmotou vejce danou mateřským organismem a vlastním genotypem. Rychleji rostu plemena těžších plemen (ALVAREZ a kol., 1994; KODEŠ a VÝMOLA, 1998; REECE, 1998; DURANT a kol., 2000; KIRCHGESNER, 2000; SKŘIVAN, 2000; JURAJDA, 2001; ZELENKA, 2010 a, c).

Mezipohlavní rozdíly v intenzitě růstu jsou významné zejména u hrabavé drůbeže (15 – 17 %). Je to dané homogametností samců (X/X) oproti

heterogametnosti samic (X/-), tj. dvojnásobkem faktorů růstu vázaných na pohlaví (SOVA a kol., 1990; ALVAREZ a kol., 1994; LESSON a SUMMERRS, 2000; SKŘIVAN, 2000; VÁCLAVOVSKÝ a kol., 2000; JURAJDA, 2001; ANONYMUS, 2004; FULLER, 2004; ZELENKA, 2010 a, c).

Růst drůbeže je součást ontogeneze a je ve složité interakci s komplexem vnitřních biologických procesů a vnějšího prostředí (TROJAN, a kol., 1993; ALVAREZ a kol., 1994; ČERMÁK a kol., 1994; HEIDE, 1998; SKŘIVAN a kol., 2000; JURAJDA, 2004). Dědičné činitele růstu předurčují potenciální rozměry a proporce, ale jsou podmíněné složitými biochemickými a fyziologickými procesy, které jsou dosud poměrně málo prostudované (TROJAN, a kol., 1993; ALVAREZ a kol., 1994; ČERMÁK a kol., 1994; HEIDE, 1998; SKŘIVAN a kol., 2000; JURAJDA, 2004).

Z faktorů vnějšího prostředí se nejvíce uplatňují výživa a krmná technika, jakož i mikroklimatické podmínky ve stáji, a to zejména intenzita a délka trvání osvětlení stájového prostoru, dále pak teplota a kvalita stájového ovzduší, jmenovitě dostatečná tenze kyslíku, co nejnižší hodnoty plynných katabolitů, případně dalších plynných složek toxického nebo zátěžového charakteru (ALTMANN a WIEGAND, 1990; PARA a kol., 1992; ALTAN a kol., 1993; AMON a DOBIEC, 1994; ČERMÁK a kol., 1994; KLECKER a ŠIŠKE, 1995; ŠOTTNÍK, 1995; JELÍNEK a kol., 1996; TEETER A BELAY, 1996; YAHAV a HURWITZ, 1996; VOSTOUPAL a kol., 1996 a, c; DOLEJŠ a kol., 1997; GROOT-KOERKAMP a UENK, 1997; JELÍNEK, a kol., 1997; ŠOTTNÍK a ELZING, 1997; FIŠER a SEDLÁČEK, 1998; GROOT-KOERKAMP a METZ, 1998; WATSON, 1999; VÁCLAVOVSKÝ, 2000; DOBRZANSKI a kol., 2001; HÖRNIG a STOLLBERG, 2001; KOŠAŘ, 2001; ŠOCH a kol., 2001; ŠOTTNÍK, 2001; SASÁKOVÁ a kol., 2002; SCHAUBERGER a kol., 2002; KUMPRECHTOVÁ, 2003; NÁVAROVÁ, 2003; TYL a NOVÁK, 2003; DOLEJŠ a kol., 2004; KARANDUŠOVSKÁ a kol., 2005; VOSTOUPAL a kol., 2005, 2007; KNÍŽATOVÁ a MIHINA, 2007; WILLIAMS, 2009;).

Dnešní hybridní kombinace brojlerů mají geneticky fixovanou schopnost rychlého růstu. Toho se využívá ve výkrmu, kdy jen vhodně sestavenou dietou lze využít růstových schopností brojlerových kuřat (MENKA, 1987; GEDECK, 1991; ALVAREZ a kol., 1994; ČERMÁK a kol., 1994; HEIDE, 1998; KODEŠ

a VÝMOLA, 1998; CLIFFORD, 1999; DURANT a kol., 2000; KIRCHGESNER, 2000; LESSON a SUMMERS, 2000; JURAJDA, 2001; FULLER a kol., 2004; CHMELNIČNÁ, 2006; JEROCH a kol., 2006; WEISMANN a GORNSWORTHY, 2006; ZELENKA, 2010 a, b; ZELENKA a kol., 2010 a).

2.1.2. Výživa brojlerů

Výživa je jedním ze základních faktorů úspěšného a efektivního výkrmu brojlerů. Složení krmné dávky hraje zásadní roli z několika hledisek. Velmi důležitým je aktuální obsah energie v předkládaném krmivu.

O množství reálně přijatého krmiva rozhoduje při jeho neomezené nabídce především koncentrace pohotové energie, obsažené v předkládaném krmivu (MENKA, 1987; ALVAREZ a kol., 1994; ČERMÁK a kol., 1994; ČERMÁK a ŠOCH, 1997; HEIDE, 1998; REECE, 1998; CLIFFORD, 1999; ŠOCH a kol., 2001; FULLER a kol., 2004; JEROCH a kol., 2006; FRASER, 2010; ZELENKA, 2010 b).

Zvíře se na principu mechanismů neurohumorální regulace snaží přijmout pouze tolik krmiva, aby uspokojilo svou momentální potřebu energie. Je proto třeba zachovat stálý poměr mezi metabolizovatelnou energií (dále ME, což je část stravitelné energie vzniklé po odečtení energie moči a plynů) a obsahem jednotlivých živin v krmné dávce (ALVAREZ a kol., 1994; ČERMÁK a kol., 1994; ČERMÁK a ŠOCH, 1997; REECE, 1998; CLIFFORD, 1999; HUML, 2007; WILLIAMS, 2009; ZELENKA a kol., 2010 a, b, c). Při nižší koncentraci ME je nutné snížit také koncentraci ostatních živin, abychom těmito živinami disproporcionálně nepřekrmovali. Při zvýšené koncentraci energie v předkládaném krmivu je třeba souběžně zvýšit i obsah všech esenciálních živin, aby zvíře při menším příjmu objemu krmné směsi netrpělo jejich nedostatkem, majícím za následek retardaci růstu a oslabení zdraví. (ČERMÁK a kol., 1994; ČERMÁK a ŠOCH, 1997; HEIDE, 1998; KODEŠ a VÝMOLA, 1998; CLIFFORD, 1999; ZELENKA a kol., 1999; KIRCHGESNER, 2000; SKŘIVAN, 2000).

Energie

Zdrojem vitální energie z předkládaného krmiva pro zvířata jsou především sacharidy a tuky, ale také bílkoviny (pouze některé jejich „stavební kameny“ mohou fungovat jako donátory energie). (RALPH a kol., 1976; DUCHOŇ, 1984; TROJAN a kol., 1993; ČERMÁK a kol., 1994; HEIDE, 1998; REECE, 1998; CLIFFORD, 1999; ZELENKA a kol., 1999; DURANT a kol., 2000; KIRCHGESNER, 2000; SKŘIVAN, 2000; JURAJDA, 2001; FULLER, 2004; JEROCH a kol., 2006; RACEK, 2006; ZELENKA, 2010 c).

Protože drůbež nemá ve svém humorálním systému zakomponovány enzymy pro trávení hrubé vlákniny, využívá tedy poskytovanou energii jen ze stravitelných sacharidů, tj. z polysacharidů – škrobu, z disacharidů – sacharózy maltózy a z monosacharidů – glukózy, fruktózy, galaktózy, manózy. V omezené míře může využívat i některé pentózy (RALPH a kol., 1976; MENKA, 1987; ČERMÁK a kol., 1994; HEIDE, 1998; CLIFFORD, 1999; CHMELNIČNÁ, 2000; KIRCHGESNER, 2000; JURAJDA, 2001; PERRY, 2002; JELÍNEK a KOUDELA, 2003). Laktóza má pro kura domácího relativně malou využitelnou hodnotu, protože nemá dostatečné množství enzymu laktázy pro štěpení laktózy (SOVA a kol., 1990; REECE, 1998; SKŘIVAN, 2000; JURAJDA, 2001).

Ve voleti drůbeže dochází k fyzikálnímu natrávení škrobu v přijaté potravě. Přítomná voda ze sekretů sliznice volete působí na škrobová zrna a částečně je hydrolyzuje, takže vlastní energetické trávení během pasážování ve střevech je pak dokonalejší a úplnější (SOVA a kol., 1990; ČERMÁK a kol., 1994; REECE, 1998; CLIFFORD, 1999; 1994; KIRCHGESNER, 2000; SKŘIVAN, 2000). V praxi se používá těchto poznatků při granulování krmných směsí, při kterém se směs napařuje a zahřívá při lisování do formovacích matric (BLÁHA, 1987; MENKA, 1987; PERRY, 2002; GJUROV, 2005; GJUROV a kol., 2007 a).

Dusíkaté živiny

Dusíkaté látky jsou nezbytnou složkou výživy drůbeže, potřebnou k syntéze tkáňových bílkovin a jsou i nevýznamným zdrojem energie (DUCHOŇ, 1984; CLIFFORD, 1999; RACEK, 2006). Bílkoviny krmiv jsou v drůbežím organismu tráveny a resorbovány ve formě aminokyselin. Aminokyseliny jsou metabolizovány a zabudovávány do tkáňových bílkovin. (ČERMÁK a kol., 1994; ČERMÁK

a ŠOCH, 1997; HEIDE, 1998; CLIFFORD, 1999; ZELENKA a kol., 1999; KIRCHGESNER, 2000). Není-li do drůbežího organismu zajištěn dostatečný přísun především esenciálních aminokyselin ve správných poměrech, je schopnost takového organismu vyrábět vlastní bílkoviny omezena a je známou skutečností, že na příklad deficience jen jediné aminokyseliny významně sníží rychlost růstu tělesných tkání takto postiženého organismu (BOLTON A BLAIR, 1977).

Stejně tak uvádí HEGER (1980), že pokud jedna aminokyselina (limitující) chybí, celá proteosyntéza se zastaví (DUCHOŇ, 1984; KIRCHGESNER, 2000; RACEK, 2006; WEISMAN a GALSWORTHY, 2009). K optimálnímu využití bílkovin může dojít pouze tehdy, jestliže je plynule zajištěn kontinuální přívod všech esenciálních aminokyselin v takovém poměru, v jakém se nacházejí v syntetizovaných produktech, bílkovinách (DUCHOŇ, 1984; ČERMÁK a kol., 1994; KIRCHGESNER, 2000; RACEK, 2006; WEISMAN a GALSWORTHY, 2009).

Drůbež potřebuje dostávat v krmivu dusíkaté látky v takovém množství, které zabezpečí dostatek všech nejenom esenciálních aminokyselin a také dostatek aminokyselin poloesenciálních i neesenciálních nebo látek potřebných pro jejich tvorbu. Jednotlivé neesenciální aminokyseliny se mohou vytvářet z jiných neesenciálních nebo esenciálních aminokyselin, ovšem syntéza z esenciálních aminokyselin však nebývá biologicky ani ekonomicky výhodná. Poměr mezi obsahem dusíku v esenciálních a v neesenciálních aminokyselinách krmné směsi by měl být přibližně 1:1. (ČERMÁK a kol., 1994; ČERMÁK a ŠOCH, 1997; CLIFFORD, 1999; ZELENKA a kol., 2007).

Dlouhodobým trendem v krmivářské oblasti je snaha nezvyšovat nebo dokonce snižovat obsah dusíkatých látek v krmných směsích. A to i tehdy, když zvířata s moderním genofondem rostou intenzivněji a konzumují, efektivně zhodnocují a ukládají tedy dusíkatých látek z krmiva více (LESSON a SUMMERS, 2000; JURAJDA, 2001; FULLER a kol., 2004; JEROCH a kol., 2006; ZELENKA a kol. 2007).

Tuky

Tuk je nejkoncentrovanějším zdrojem efektivně použitelné energie ve výživě drůbeže. Jeho metabolizovatelná energie (ME_N) je obvykle vyšší než 36 MJ/kg, zatímco ME_N obilních šrotů asi jen 13 MJ/kg. (ČERMÁK a kol., 1994; HEIDE, 1998; CLIFFORD, 1999). Přibližně 90 % hmotnosti tuku připadá na energeticky bohaté mastné kyseliny (39 MJ/kg) a 10 % na glycerol (18 MJ/kg). Glycerol může být v KS použit jako zchutňovalo, případně jako doplňková energetická složka, zčásti také jako pomocný prostředek ke zvlhčování pokožky a sliznic. Předpokladem dobré efektivnosti použití tuků v oblasti výživy drůbeže je jejich vysoká kvalita (ALVAREZ a kol., 1994; ČERMÁK a kol., 1994; CLIFFORD, 1999; VÝMOLA a URBAN, 2001; ZELENKA a kol., 2007).

Správné využití tuků u drůbeže jako zdroje dodávané energie závisí na kvalitě jejich trávení a vstřebávání. Trávení tuků začíná ve větším rozsahu v tenkém střevě, kde jsou účinkem žlučových solí rozptýleny na malé kapénky. Tento proces se nazývá emulgace a díky němu se ke kapénkám, které mají velký povrch, dostanou enzymy lipázy, které štěpí tuky na mastné kyseliny a glycerol. Kyselina olejová a linolová (nenasycené) se rychleji absorbují, než například kyselina palmitová (nasycená). Za nepostradatelnou (esenciální) mastnou kyselinu se považuje především kyselina linolová (WANG a kol., 1982; BLÁHA, 1987; ČERMÁK a kol., 1994; CLIFFORD, 1999; WILLIAMS, 2009).

Minerální látky

Minerální látky jsou jmenovitě u typů rychle rostoucí drůbeže – tedy v technologii produkce brojlerů - mimořádně důležitou složkou denní krmné dávky. Dříve se zabezpečovala a sledovala pouze potřeba Ca, P a Na. Dnes je uspokojivě prozkoumána a průběžně sledována i potřeba K, Cl, Mn, J, Cu, Zn, Mg, Fe a Se. (RALPH a kol., 1976; DUCHOŇ, 1984; MENKA, 1987; ALVAREZ a kol., 1994; ČERMÁK a kol., 1994; BOMBA, 1997; REECE, 1998; CLIFFORD, 1999; ZELENKA a kol., 1999; CARLTON a kol., 2001; JURAJDA, 2001; LÍKAŘ, 2002; PERRY, 2002; FULLER, 2004; JEROCH a kol., 2006). Požadavek na Ca a P je u drůbeže ze spektra všech minerálních látek nejvyšší a jejich saturace vyžaduje mimořádnou pozornost, ale také přítomnost katalytických složek (Ca – vitamín D_3). Potřeba Ca je však variabilní, a to v závislosti především na stáří vykrmovaných

zvířat, ročním období, intenzitě produkce, technice odchovu, ale i na obsahu tuku v krmné dávce, atd. (RALPH a kol., 1976; MENKA, 1987; ALVAREZ a kol., 1994; ČERMÁK a kol., 1994; REECE, 1998; CLIFFORD, 1999; ZELENKA a kol., 1999; JURAJDA, 2001; LÍKAŘ, 2002; PERRY, 2002; FULLER, 2004; JEROCH a kol., 2006). Celková potřebná dotace P je stanovena s ohledem na využitelný fosfor ve stávající krmné dávce (RALPH a kol., 1976; BLÁHA, 1987; MENKA, 1987; ČERMÁK a kol., 1994; KURSA a kol., 1998; REECE, 1998; CLIFFORD, 1999; ZELENKA a kol., 1999; CARLTON a kol., 2001; JURAJDA, 2001; PERRY, 2002; FULLER, 2004; JEROCH a kol., 2006; RACEK, 2006; FRASER, 2010).

O fyziologickém významu a důležitosti zmiňovaných minerálních látek svědčí mimo jiné i to, že popel z drůbežích kostí obsahuje asi 25 % Ca, 12 % P a 0,5 % Mg (AUSTIC a kol., 1990).

Na druhé straně ale výraznější přebytek vápníku zhoršuje využití fosforu a zvyšuje požadavky i na hořčík, železo, jód, mangan, měď a zinek. Přebytečný vápník snižuje také stravitelnost tuků (BURGER a STOYE, 1978; KOVÁCS, 1990; SOVA a kol., 1990; HEIDE, 1998; REECE, 1998; CLIFFORD, 1999; ZELENKA a kol., 1999; WEISMANN a GORNSWORTHY, 2006; WILLIAMS, 2009; ZELENKA, 2010 c).

Vitamíny

Vitamíny jsou významné a nepostradatelné exogenní organické sloučeniny, které nejsou většinou syntetizovány v tělních systémech a tkáních (s výjimkou vitamínů skupiny B a vitamínu K). Většina z nich působí jako koenzymy nebo regulátory řady tělních funkcí a zejména pak i metabolizmu. (RALPH a kol., 1976; DUCHOŇ, 1984; ALVAREZ a kol., 1994; ČERMÁK a kol., 1994; REECE, 1998; CLIFFORD, 1999; ZELENKA a kol., 1999; JURAJDA, 2001; LÍKAŘ, 2002; FULLER, 2004; JEROCH a kol., 2006). Drůbež pro zajištění optimální funkce a dobrou vyladěnost metabolických dějů vyžaduje kontinuální přítomnost nejméně třinácti vitamínů v krmné dávce. A to jednak vitamíny rozpustné v tucích: vitamíny skupiny A, dále vitamíny skupiny D, vitamín E, vitamíny skupiny K a jednak vitamíny rozpustné ve vodě, tedy především vitamíny skupiny B, vitamín PP (niacin) a kyselina nikotinová, kyselina listová (kyselina pteroylmonoglutamová), vitamín H (biotin), vitamin $B_{12,}$ (cyancobalamin), cholin a další. Kromě toho i velice

důležitý vitamín C (kyselina askorbová). (AUSTIC a kol., 1990; SOVA a kol., 1990; ČERMÁK a kol., 1994; REECE, 1998; CLIFFORD, 1999; ZELENKA a kol., 1999; JURAJDA, 2001; ŠOCH a kol., 2001; PERRY, 2002; FULLER, 2004; JEROCH a kol., 2006; RACEK, 2006; ZELENKA a kol., 2010 a, b, c).

Krmná aditiva

Mezi krmná aditiva řadíme, vyjma výše uvedených vitaminů, další složky jako jsou např. kokcidiostatika, probiotika, prebiotika, zchutňující látky a arómata, ale také účelové enzymatické přípravky, normalizátory střevní eubiocenózy, barviva aj. (BLUNDEN, 1971, 1996; BURGER a STOYE, 1978; ABETZ, 1980; ULMANN a kol., 1987; BOMBA, 1997; BROBERG, 1997; CARLTON a kol., 2001; DEDL a ELSSENWENGWER, 2001; VOSTOUPAL a kol., 2003; 2005, 2007; GJUROV, 2005; ŠOCH a kol., 2006 a, b; GJUROV a kol., 2007 a, b; WILLIAMS, 2009).

Voda

Voda je nejdůležitější živinou. Musí, zejména mláďatům, chutnat a nejmladším kuřatům do ní proto nedáváme žádné medikamenty. (CLIFFORD, 1999; JURAJDA, 2001; FULLER a kol., 2004; FRASER, 2010). V prvém dni lze do pitné vody přidat cukr, případně i kyselinu askorbovou, u nás to však není obvyklé. Později můžeme ve vodě podávat některé vitamíny, mikroprvky i jiná krmná aditiva, popř. léčiva i vakcíny (BRESTENSKÝ a kol., 1993; ČERMÁK a kol., 1994; HEIDE, 1998; LESSON a SUMMERS, 2000; JURAJDA, 2001; FULLER, 2004; WEISMANN a GORNSWORTHY, 2006; ZELENKA a kol. 2007).

Náhlé zvýšení (nebo naopak snížení) příjmu vody může být signálem zhoršení zdravotního stavu hejna (zejména pak při průjmových onemocněních) nebo závad ve složení krmné směsi, např. zvýšení obsahu soli. (MENKA, 1987; HEIDE, 1998; KIRCHGESNER, 2000; JURAJDA, 2001; LÍKAŘ, 2002; ZELENKA a kol., 2007; WILLIAMS, 2009).

Může být rovněž signálem významnější diskrepance některých zoohygienických parametrů stájového prostředí a nedostatků v úrovni welfare. (WANG a kol., 1982; GEDECK, 1991; ČERMÁK a kol., 1994; BROBERG, 1997; SKŘIVAN, 2000; ŠOCH a kol., 2001; VOSTOUPAL a kol., 2005; FRASER, 2010).

2.1.3. Krmení brojlerů

K nevýhodám tvarování krmiv patří především značné investiční a provozní náklady na jejich úpravu. Při granulování se také může porušit část vitamínů (ztráty však obvykle nepřekročí 10 – 12 %), popř. i některé další biologicky aktivní látky (bioalginát) a živiny**,** obsažené v krmivech (KODEŠ a VÝMOLA, 1998; VÝMOLA a URBAN, 2001; GJUROV, 2005, GJUROV a kol., 2007 a, b). Granulovací proces, zahrnující v sobě jak aplikaci relativně vysoké teploty, tak i vysokých pracovních tlaků, může být příčinou strukturální i funkční degradace některých důležitých biologicky aktivních látek, například alginátů (KOVÁCS, 1990; NURMI a kol., 1992; ČERMÁK a kol., 1994; KUMPRECHT, 2000; CARLTON a kol., 2001; ZELENKA a kol., 2007; FRASER, 2010).

K výhodám tvarovaných krmiv patří snížení jejich objemu během manipulace a skladování a s tím spojené menší nároky na dopravu, manipulaci a skladovací prostory. Především se však zvýší konzumace krmiva při nabídce *ad libitum*. Podobně jako tukovaná směs jsou i směsi upravené do granulí pro drůbež lákavé a zvířata v nich vždy přijmou o něco více**,** než ve směsi netvarované. Zkonzumuje-li vykrmované zvíře více potravních komponent, pak také roste rychleji a snižuje se spotřeba krmiva na jednotku přírůstku (ČERMÁK a kol. 1994; ČERMÁK a ŠOCH, 1997; ZEDNÍK, 1997; ZELENKA a kol., 1999; HERNANDEZ a kol., 2004; ZELENKA a kol., 2007).

Kromě toho je nutno dodat, že krmná směs v granulované podobě má prakticky naprosto identické složení v každé granuli. Zatímco u sypkých krmiv může docházet a skutečně také dochází k častému rozvrstvení dílčích složek vlivem otřesů při všech formách transportů (pneumatické přemisťování, otřesy při převozu po komunikacích) a prostorové separaci zejména těžších složek takové směsi (CLIFFORD, 1999; DEDL a ELSSENWENGWER, 2001; WEISMANN a GORNSWORTHY, 2006; WILLIAMS, 2009; ZELENKA, 2010 c).

- **Program krmení**

Technologický postup pro výkrm brojlerů od společnosti Aviagen Group z roku 2009 uvádí 3 základní fáze výkrmu a použité krmné směsi:

Směs Startér (BR 1)

Cílem již na samém počátku výkrmu (0 – 10 dní po vylíhnutí) je co nejdříve vyvolat správnou chuť ke krmivu a nastolit potřebné režimové návyky. Paralelním cílem je navodit tím maximální růst a v návaznosti splnit tak cílovou tělesnou hmotnost pro sedmidenní brojlery ROSS. Pro úvodní fázi výživy brojlerových kuřat bylo vyvinuto krmivo *Startér (BR 1).* To je doporučováno podávat po dobu deseti dnů od zahájení výkrmu .

U krmiva *Startér (BR 1)* uvádí technologický postup pro výkrm brojlerů ROSS jako formu a velikost krmiva prosévané drcené granule nebo minipelety.

Směs Grower (BR 2)

Směs *Grower (BR 2)* je obvykle podávána po dobu 14-ti až 16-ti dnů bezprostředně po ukončení podávání krmiva *Starter (BR 1).* Během této doby pokračuje dynamický růst brojlerů a je proto nutné jej podpořit a zabezpečit odpovídajícím přísunem vhodných živin.

U krmiva *Grower (BR 2)* uvádí technologický postup pro výkrm brojlerů ROSS jako formu a velikost krmiva granule o průměru 2 až 3,5 mm nebo hrubou sypkou směs.

Směs Finisher (BR 3)

Směs *Finisher (BR 3)* představuje hlavní objem a dominantní náklady na výkrm brojlerů. Směs *Finisher (BR 3)* by měla být podávána od stáří 25 dnů až do porážky. U brojlerů poražených později, než za 42 až 43 dnů, může být třeba zajistit druhou specifikaci krmiva *Finisher (BR 3)* podávanou od 42. dne až do termínu porážky.

U krmiva *Finisher (BR 3)* uvádí technologický postup pro výkrm brojlerů ROSS společnosti Aviagen Group z roku 2009 jako formu a velikost krmiva granule o průměru 3,5 mm nebo hrubou sypkou směs.

Zkrmování celé pšenice

Pro přidávání celé pšenice doporučuje technologický postup pro výkrm brojlerů ROSS postupný nárůst přidávání u směsi *Grower (BR 2)* na 10 %. U směsi *Finisher (BR 3)* zvyšující se nárůst na 15 %.

Přidávání celé pšenice v poslední fázi výkrmu je možné a je možno s ním dosáhnout úspory kompletních krmných směsí bez negativních dopadů na užitkovost za předpokladu přesného dávkování (PUTSCHÖGLOVÁ, KLECKER, 1994).

2.1.4. Potřeba živin pro vykrmovaná kuřata

Doporučený obsah živin uvádí ZELENKA (2007) v tabulkách reálných hodnot obsahů živin v 1 kg krmné směsi (viz., tabulka č. 1).

Tab. č. 1 - Potřeba živin v 1 kg směsi pro vykrmovaná kuřata

Živina		Dny výkrmu					
		od 1. do 10.	od 11. do 24. - 28.		od 25. - 29. do konce výkrmu		event. od 43. do konce výkrmu
		Pohlaví kuřat [1]					
		K i S [2]	KS i K [3]	S [4]	KS i K	S	K
ME_N [5]	MJ	12,6	13,3	13,3	13,4	13,4	13,4
Dusíkaté látky	g	230	210	210	190	190	180
Kyselina linolová	g	12,5	12	12	10	10	10
Veškeré aminokyseliny							
Lysin	g	14,1	12,2	11,8	10,4	9,9	9,7
Metionin	g	5,3	4,6	4,5	4	3,8	3,8
methionin + cystein	g	10,3	9,1	8,8	7,9	7,5	7,5
Treonin	g	9,4	8,3	8	7,2	6,8	6,8
Tryptofan	g	2,4	2,1	2,1	1,8	1,8	1,8
Arginin	g	14,6	12,8	12,4	11	10,5	10,4
Stravitelné aminokyseliny							
s. lysin	g	12,5	10,9	10,6	9,3	8,9	8,7
s. methionin	g	5	4,4	4,2	3,8	3,6	3,5
s. methionin + cystein	g	9,3	8,2	8	7,1	6,8	6,8
s. treonin	g	7,9	7	6,8	6	5,8	5,7
s. tryptofan	g	2,1	1,8	1,8	1,6	1,5	1,5
s. arginin	g	13,1	11,5	11,2	10	9,5	9,4
Ca	g	10	9	9	8,5	8,5	8,5
P využitelný	g	5	4,5	4,5	4,2	4,2	4,2
Mg	g	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
K [6]	g	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Na [6]	g	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Cl	g	1,6 - 2,2	1,6 - 2,3	1,6 - 2,4	1,6 - 2,5	1,6 - 2,6	1,6 - 2,7
Mn	mg	100	100	100	100	100	100
Zn	mg	100	100	100	80	80	80
Fe	mg	80	80	80	80	80	80
Cu	mg	8	8	8	8	8	8
I	mg	1	1	1	1	1	1
Se	mg	0,2	0,2	0,2	0,15	0,15	0,15
Vit. A	tis m.j.	14	12	12	11	11	11
D_3	tis m.j.	5	5	5	4	4	4
E	mg	80	60	60	50	50	50
K_3	mg	4	3	3	2	2	2
B_1	mg	3	2	2	2	2	2
B_2	mg	8	6	6	5	5	5
B_6	mg	5	4	4	3	3	3
B_{12}	mg	0,02	0,02	0,02	0,015	0,015	0,015
Biotin	mg	0,18	0,18	0,18	0,05	0,05	0,05
Kyselina listová	mg	2	1,8	1,8	1,5	1,5	1,5
Kyselina nikotinová	mg	60	60	60	40	40	40
Kyselina pantotenová	mg	16	16	16	15	15	15
Cholin	mg	1800	1600	1600	1400	1400	1400

[1] KS – společný výkrm kuřat obou pohlaví

K – oddělený výkrm kohoutků

S – oddělený výkrm slepiček

[2] směsi se spotřebuje 260 g pro 1 kuře

[3] směsi se spotřebuje 1150 – 1700 g při společném výkrmu kuřat obou pohlaví a 1200 – 1800 g při výkrmu kohoutků

[4] směsi se spotřebuje 1100 – 1600 g pro 1 slepičku

[5] od věku 10 dní lze použít až o 0,5 MJ nižšího obsahu ME_N; úměrné snížení obsahu energie je třeba zároveň snížit obsah živin, především aminokyselin

[6] zařazujeme do směsi ionoformní látky, je třeba dodržet obsah K a Na doporučený jeho výrobcem

2.2. Zoohygienická kritéria a principy welfare ve výkrmu brojlerů

2.2.1. Zoohygienická kritéria

Základním vnějším faktorem působícím na brojlery v průběhu jejich krátkého, zato však velice intenzivního života, je jejich bezprostřední životní prostředí, které by mělo vyhovovat limitům zoohygienických kritérií, specifikovaných dnes již pro každý druh a každou technologickou formu jejich chovu. Mezi základní faktory patří stájové prostředí. Z nich bychom pojednali o stájovém ovzduší.

Stájové ovzduší – jako hlavní faktor globálního pojmu mikroklima - obklopuje zvířata a má na ně bezprostřední vliv. Například teplota stájového vzduchu v zóně zvířat má jednak přímý vliv na motilitu zvířat, jejich zájem o krmivo a hlavně pak na intenzitu metabolizmu a na masnou produkci brojlerů. (PARA a kol., 1992; BRESTENSKÝ a kol., 1993; UHRINČAŤ, 1993; SAMEK a JÍLEK, 1994; YAHAV a HURWITZ, 1996; HEMSWORTH a COLEMAN, 1998; REECE, 1998; ČÍHALOVÁ a kol., 2001; MELLOR, 2009). Relativně nepřímý vliv pak má i na jejich zdraví a welfare (pohodu). Je proto důležité pochopit a vždy také pružně akceptovat termální vztahy mezi zvířaty a stájovým ovzduším a termální vztahy mezi stájovým mikroklimatem a okolním prostředím (RALPH a kol., 1976; KOVÁCS, 1990; PARA a kol., 1992; ALTAN a kol., 1993; BRESTENSKÝ a kol., 1993; JÍLEK a KOUDELA, 1996; ČERMÁK a ŠOCH, 1997; CHMELNIČNÁ, 2000, 2004; ČÍHALOVÁ a kol., 2001; ANONYMUS, 2002, 2004; LÍKAŘ, 2002).

Nevyhovující ustájení a nevhodné mikroklima může způsobit stres zvířat, který přímo navozuje ztráty produkce a zhoršuje pohodu zvířat. Nedostatečná ventilace zvyšuje riziko onemocnění a zdraví může být přímo poškozeno vysokými atmosférickými koncentracemi nebezpečných plynů, zejména čpavku (ALTMANN a WIEGAND, 1990; BRESTENSKÝ a kol., 1993; JÍLEK, a KOUDELA, 1996; BROMBERG, 1997; DOLEJŠ a kol., 1997; DOBRZANSKI a kol., 2001; DOLEJŠ a kol., 2004; DOKOLEJĚ kol., 2007; FRASER, 2010).

K poruchám zdravotního stavu způsobenými nepříznivým mikroklimatem ve stájovém prostředí patří mimo jiné také *ascites,* synonymum: edémová nemoc

= zmnožení tekutiny v dutině tělní výkrmových kuřat a kachňat, doprovázené dilatací a hypertrofií pravého srdce (YAHAV a HURWITZ, 1996; JURAJDA, 2001; WILLIAMS, 2009; FRASER, 2010).

V odborné sféře se pod pojmem ascites skrývá následující klinický a patologicko-anatomický obraz. Tekutina v tělní dutině je vždy známkou závažného a nezřídka i situačně podmíněného onemocnění. Tělní dutina může pojmout značné množství endogenní tekutiny. (BRESTENSKÝ a kol., 1993; CARLTON a kol., 2001; CHMELNIČNÁ, 2004; WILLIAMS, 2009, FRASER, 2010; JURAJDA, 2010).

Pokud je takový výpotek nezánětlivý, vzniká obvykle při porušení rovnováhy mezi onkotickým tlakem uvnitř cév a hydrostatickým tlakem, který vytlačuje krevní plazmu ven z cév. (GROOT-KOERKAMPF a UENK, 1997; CARLTON a kol., 2001; JURAJDA, 2001; FRASER, 2010) Ascites v tomto případě vzniká, je-li množství proteinů (hlavně albuminu) v krvi nižší, nebo je-li tlak v cévách v tělní dutině vyšší (v důsledku např. portální hypertenze, zpětného srdečního selhání). Plazma proniká skrze stěny cév a vzniklá tekutina se hromadí v tělní dutině. (KOVÁCS, 1990; SKŘIVAN, 2000; FULLER a kol., 2004; FRASER, 2010).

Ascites, při kterém je tekutina zánětlivým výpotkem, vzniká v důsledku malignit uvnitř tělní dutiny, při tuberkulóze, zánětu orgánů tělní dutiny, či zánětu pobřišnice. (WANG a kol., 1982; YOUSEF, 1988; KOVÁCS, 1990; TEETER a BELAY, 1996; JURAJDA, 2001; WILLIAMS, 2009; FRASER, 2010).

Etiologie ascites: pravděpodobné vyvolávající příčiny jsou nižší tenze kyslíku v okolním ovzduší, vzestup koncentrace plynných katabolitů jako jsou CO_2, CO, NH_3 a paralelní snížení tenze kyslíku ve stájovém ovzduší, poruchy funkce plic atd. (BROBERG, 1997; SKŘIVAN, 2000; VÝMOLA a URBAN, 2001; CARLTON a kol., 2001; FRASER, 2010).

Jako efektivní řešení se v oblasti rychlovýkrmu drůbeže uplatňuje v první řadě úprava ustájovacích podmínek, zejména mikroklimatu stáje a poté i regulace hustoty obsádky stáje, terapie a prevence včetně kontroly mikroklimatu v halách (JURAJDA, 2001; FULLER a kol., 2004; WILLIAMS, 2009; FRASER, 2010)

Z hlediska hodnocení kvality stájového mikroklimatu zaujímají mimo jiné zásadní postavení stájové plyny jako jsou:

Čpavek (amoniak, - NH_3) je bezbarvý, štiplavě páchnoucí plyn, lehčí než vzduch, dobře rozpustný ve vodě a je velmi reaktivní. Vzniká při rozkladných procesech organických dusíkatých látek jako štěpný produkt degradace bílkovin, spontánně se uvolňuje z močůvky, výkalů a vůbec všech forem hnoje a proto je ve stájovém prostředí přítomen vždy (AMON a DOBIEC, 1994; DOLEJŠ a kol., 1997; FIŠER a SEDLÁČEK, 1998; DOBRZANSKI a kol., 2001; KOŠAŘ, 2001; KUMPRECHTOVÁ, 2003; VOSTOUPAL a kol., 2003; DOLEJŠ a kol., 2004). Jeho produkce ve stáji závisí na tom, jak dlouho tam zůstává močůvka a hnůj, za jakých teplotních podmínek, tedy na technologii odklizu výkalů a údržby mikroklimatu a na formě a frekvenci odklizu hnoje. Obsah NH_3 ve stájovém ovzduší kolísá od 0,0001 do 0,003 obj. %. Vyšší koncentrace se vyskytují ve stájích pro prasata, zejména pak ve stájích pro drůbež a koně a dosahují zde hodnot až 0,005 - 0,02 obj. %. Nejvyšší přípustná koncentrace ve všech stájích je 0,0026 obj. % = 18,3 mg . m^{-3} (KLECKER a ŠIŠKE, 1995; ŠOTTNÍK, 1995; JELÍNEK a kol., 1996; DOLEJŠ a kol., 1997; JELÍNEK a kol., 1997; ŠOTTNÍK a ELZING, 1997; HÖRNIG a STOLLBERG, 2001; SASÁKOVÁ a kol., 2002; NÁVAROVÁ, 2003; DOLEJŠ a kol., 2004; KARDANUŠOVSKÁ a kol., 2005; KNÍŽATOVÁ a MIHINA, 2007).

Vysoké koncentrace čpavku 0,1 - 0,15 objemových procent vyvolávají podráždění sliznic, zejména pak spojivek a sliznic dýchacího ústrojí, krvácení na sliznicích dýchacích cest, emfyzém (rozedmu) plic, někdy dokonce až poleptání sliznic rozvodného plicního systému. (PARA a kol., 1992; NOVÁK, 1993; JÍLEK a KOUDELA, 1996; NOVÁK a kol., 1996; KURSA a kol., 1998; WATSON, 1999; JURAJDA, 2001; KOŠAŘ a kol., 2001; ŠOCH a kol., 2001; SASÁKOVÁ a kol., 2002; SCHAUBERGER a kol., 2002; KUMPRECHTOVÁ, 2003; TYL a NOVÁK, 2003; DOLEJŠ a kol., 2007; KNÍŽATOVÁ a MIHINA, 2007;). Ve vrcholné fázi způsobují dokonce i chemické narušení kontinuity alveolárních sliznic plicního parenchymu, poškození CNS s rozvojem křečí, dyspnoí (dušností) a komatózními stavy (stavy hlubokého bezvědomí).

Nejzávažnější je chronické zatížení organismu při překračování maximální přípustné koncentrace, kdy vedle dráždivého účinku na sliznice dochází až k poleptání epitelu sliznic čpavkem rozpuštěným v hlenu nebo slizniční tekutině na

jejich povrchu. Tím se poruší lokální nespecifická tkáňová bariéra – tedy fyzická obrana a je uvolněn prostor pro vstup nejrůznější infekce. (ALTMAN a WIEGAND, 1990; AMON a DOBIEC, 1994; JÍLEK a KOUDELA, 1996; JURAJDA, 2001; KOŠAŘ a kol., 2001; ŠOCH a kol., 2001; SCHAUBERGER a kol., 2002; KUMPRECHTOVÁ, 2003; VOSTOUPAL a kol., 2005; DOLEJŠ a kol. 2007; KNÍŽATOVÁ a MIHINA, 2007).

Při chemicky vyprovokované následné obraně organismu proti čpavku dochází v důsledku lokálního překrvení k edematóznímu prosáknutí stěny alveolů. Následně se však vytváří specifický humorální tlumič chemického inzultu - lipoproteinová ochranná vrstva. Ta na jedné straně vytváří dočasnou ochrannou membránu proti přímému působení čpavku, ale na druhé straně ztěžuje průchodnost dýchacích cest a tím i výměnu plynů přejímaných z odkysličené krve při alveolárním dýchání**.** (ALTMANN a WIEGAND, 1990; KOVÁCS, 1990; BROBERG, 1997; GROOT-KOERKAMPF a UENK, 1997; GROOT-KOERKAMPF, a METZ, 1998; FIŠER a SEDLÁČEK, 1998; ČÍHALOVÁ a kol., 2001; ŠOCH a kol., 2001; SCHAUBERGER a kol., 2002; DOLEJŠ a kol., 2004; VOSTOUPAL a kol., 2005; DOLEJŠ a kol., 2007; FRASER, 2010).

Avšak i dlouhodobá expozice zvířat už jenom ve středních koncentracích čpavku ve vdechovaném vzduchu navozuje tzv. metatoxický efekt – tedy plíživý toxický stav, způsobující postupný rozpad humorální imunity. Je to stav, který má podobné důsledky, jak napadení virem HIV u člověka. Přináší sebou nejenom celkové oslabení hejna, ale i významný nárůst nemocnosti a zejména pak fatálních úhynů. (AMON a DOBIEC, 1994; ŠOCH a kol., 2001; VOSTOUPAL a kol., 2005).

b) Oxid uhličitý (CO_2) je bezbarvý plyn, bez zápachu, těžší než vzduch, ve vodě dobře rozpustný. Do stájového ovzduší se dostává jako exhalát procesu dýchání ustájených zvířat s každým jejich výdechem. Dalším zdrojem oxidu uhličitého jsou dekompoziční procesy organických struktur, probíhající, mimo jiné i v použité podestýlce a ve skladovacích prostorách na výkalové hmoty. (RALPH a kol., 1976; BURGER a STOYE, 1978; KOVÁCS, 1990; PARA a kol., 1992; BRESTENSKÝ a kol., 1993; KLECKER a ŠIŠKE, 1995; FIŠER a SEDLÁČEK, 1998; ČÍHALOVÁ a kol., 2001; JURAJDA, 2001; CHMELNIČNÁ a kol., 2004; WEBSTER, 2005, 2009; KNÍŽATOVÁ a MIHINA, 2007; WILLIAMS, 2009; FRASER, 2010)

Ve stájovém prostředí je ho zpravidla desetkrát více, než v atmosférickém vzduchu. Koncentrace oxidu uhličitého ve vdechovaném vzduchu od 10 % výše má za následek rychlou ztrátu vědomí a při delší expozici smrt. Nebezpečí hrozí například v silážních či kanalizačních prostorách. Je to však také významný indikátor kvality větrání, ale i míry exploatace stájového prostoru (BURGER a STOYE, 1978; BRESTENSKÝ a kol., 1993; BROBERG, 1997; DOLEJŠ a kol., 1997; CARLTON a kol., 2001; ČÍHALOVÁ a kol., 2001; HÖRNIG a STOLLBERG, 2001; DOLEJŠ a kol., 2004; HÖRNIG a STOLLBERG, 2001; MELLOR, 2009).

Podle aktuálních normativů je jeho přípustná hladina ve stájovém ovzduší do 3 000 ppm. Jeho rizikovost v technologii chovu drůbeže je o to vyšší, že tento plyn, těžší než atmosférický vzduch, setrvává při podlaze, v zóně zvířat drůbeže a jeho odvětrávání odtud je technicky mnohem složitější a náročnější, než ve stájích pro velká zvířata. (RALPH a kol., 1976; PLJAŠČENKO a SIDOROV, 1986; KOVÁCS, 1990; PARA a kol., 1992; NOVÁK, L. 1993; NOVÁK P. a kol., 1996; NOVÝ a FROŇKOVÁ, 1997; FIŠER a SEDLÁČEK, 1998; CARLTON a kol., 2001; ČÍHALOVÁ a kol., 2001; ŠOCH a kol., 2001).

2.2.2. Kritéria a zásady welfare

V současné době je většina odborníků i laické veřejnosti přesvědčena, že zvířata mají také svůj duševní život, který se projevuje schopností určité abstrakce, sebeuvědomění a také zřejmé vůle k budoucí činnosti (KONOPÁSEK, 1993; UHRINČAŤ, 1993; JÍLEK a KOUDELA, 1996; TEETER a BLAY, 1996; HEMSWORTH a COLEMAN, 1998; JELÍNEK a KOUDELA, 2003; MELLOR, 2009; WEBSTER, 2009). Z těchto poznatků vychází požadavek přiznání práva na život v prostředí odpovídajícímu nejen fyzickému, ale i duševnímu zdraví. Je tedy podtrhována i stránka případného duševního strádání, vedle zjevného fyzického týrání při překročení prahu adaptačních schopností (TANNENBAUM, 1991; UHRINČAŤ, 1993; RIST, 1994; SAMEK a JÍLEK, 1994; TEETER a BLAY, 1996; ČERMÁK a ŠOCH, 1997; WEBSTER, 2009).

Pro přesný popis výrazu welfare existuje řada definic. Lze uvést například, že welfare je stav, ve kterém se jedná o snahu zvířete vyrovnat se s prostředím (Broom,

1986) nebo jako stav prožívání života individuem zvířete na úrovni spokojenosti v určitém časovém intervalu (Večerek a Večerková, 2000), či že se jedná o určité podmínky chovu, kde zvířata mají pohodlí, tzn., že chovatelské prostředí vyhovuje jejich fyziologickým požadavkům a během odchovu nejsou stresována a týrána nevhodně používanými technologickými zařízeními nebo nevhodnými postupy při krmení, ošetřování a dalších úkonech souvisejících s chovem (PLJAŠČENKO a SIDOROV, 1986; FRIEND, 1991; TANNENBAUM, 1991; ONDRAŠOVIČ a SOKOL, 1995; NOVÁK a kol., 1996 a, b; BROBERG, 1997; NOVÝ a FRAŇKOVÁ, 1997; WEBSTER 1997, 2005, 2009; HEMSWORTH a COLEMAN, 1998, NOVÁK a kol., 1999; CHMELNIČNÁ, 2000; ČÍHALOVÁ a kol., 2001; LÍKAŘ, 2002; NOVÁK a kol., 2002; FULLER, 2004; WEBSTER 1997, 2005, 2009).

Problematiku welfare řeší v oblasti legislativy vyhláška Ministerstva Zemědělství č. 464 Sb., ze dne 16. prosince 2009, kterou se mění vyhláška MZe č. 208/2004 Sb., o minimálních standardech pro ochranu hospodářských zvířat, ve znění vyhlášky MZe č. 425/2005 Sb.

Výše uvedená vyhláška stanoví jak obecné požadavky na chov hospodářských zvířat, tak i specifické minimální standardy pro jednotlivé druhy zvířat. V § 11a jsou uvedeny požadavky na hospodářství, požadavky na obsah a vedení dokumentace a požadavky na chov kuřat chovaných na maso při hustotě osazení vyšší, než 33 kg/m^2. Dle tohoto paragrafu musí vlastník nebo chovatel, kromě požadavků stanovených v § 11, zajistit, aby každá hala v hospodářství byla vybavena větracím systémem a případně vytápěcím a chladicím systémem, které jsou projektovány, zkonstruovány a provozovány tak, aby:

koncentrace amoniaku (NH_3) nepřekročila 20 ppm a koncentrace oxidu uhličitého (CO_2) nepřekročila 3 000 ppm, přičemž měření se provádí v tzv. zóně zvířat, tedy na úrovni hlav ustájených kuřat.

Dále tato vyhláška stanovuje, dle § 11b, kritéria pro povolení zvýšené hustoty osazení, která překračuje hustotu 39 kg/m^2, a to maximálně o 3 kg/m^2.

Uvedená kritéria jsou velice důležitá jak z hlediska zachování zdraví ustájených zvířat, tak i ve smyslu welfare, a také z hlediska efektivnosti výkrmu, ale v neposlední řadě i v zájmu principů ochrany životního prostředí.

2.3. Bioalginát y, jejich zdroje a druhové varianty použitelné v cílové oblasti

Mikrobiotechnologické metody a postupy, jejímiž významnými prostředky uplatňování jsou právě zmiňované bioalginát y, využívají těchto naturálních prostředků ke zlepšení cílených biodegradačních postupů a dějů. Ty se v současné chvíli dostávají ze zevního prostředí a krajiny do vnitřního prostředí tělního, tedy do prostředí indukce a regulace některých životních funkcí a vitálních procesů obratlovců, jmenovitě pak hospodářských a domácích zvířat. (ULMANN a kol., 1987; GEDECK, 1991; ALVAREZ a kol., 1994; BROBERG, 1997; DEDL a ELSSENWENGWER, 2001; GREATHEAD, 2003; DUDA, 2006; HUML, 2007).

Jejich prioritní uplatnění se nachází především tam, kde se v roli dekompozičních faktorů uplatňují rozmanití mikrobionti – tedy tam, kde je mikrobiologie zažívání a trávení značnou měrou odvislá od denzity a vitální aktivity vhodného a funkčně dostatečně orientovaného mikrobiálního společenstva. (ULMANN a kol., 1987; GEDECK, 1991; BROBERG, 1997; VOSTOUPAL a kol., 2003; DUDA, 2006; VOSTOUPAL a kol., 2006 b).

Vzhledem k tomu, že i nyní stále ještě do systémů výživy cílových hospodářských zvířat – navzdory všem varováním i zákazům – pronikají i nadále různé retardátory životních dějů angažované mikroflóry, prosazuje se touto cestou a těmito prostředky systémová snaha tato riziková negativa omezit. (ZEDNÍK, 1997; KUMPRECHT, 2000; HUML, 2007). A pokud by se zcela nedařilo je programově omezovat v oblasti příjmu, tedy v cyklu vstupujících článků potravního řetězce, pak je na místě další forma funkční ochrany gastroenterálních dekompozičních faktorů, tedy jejich účelová fortifikace a populační preference na principech mikrobiochemie.(GJUROV, 2005; ŠOCH a kol., 2006; GJUROV a kol. 2007 a).

Základní informace o bioalginátech a jejich skupinových vlastnostech lze shrnout do následujících odstavců:

Bioalginát y jsou hydrolyzáty hnědé mořské řasy *Ascophyllum nodosum*, získávané v čistých pobřežních vodách v okolí Islandu a na plážích severního Skotska (BLUNDEN, 1971; STEPHENSON, 1974; ABETZ, 1980; ULMANN

a kol., 1987;BLUNDEN, 1996; VOSTOUPAL a kol., 2003; GJUROV, 2005; ŠOCH a kol., 2006; GJUROV a kol., 2007 b; VOSTOUPAL a kol., 2007). Svým již ověřeným a osvědčeným spektrem účinnosti navazují na úspěšné uplatnění řas a řasových přípravků v terapeutické oblasti humánní i veterinární medicíny – a to v gastroenterologii, a gynekologii, traumatologii, dermatologii i ve stomatochirurgii. (BLUNDEN, 1971; PERRY, 2002; VOSTOUPAL a kol., 2003; ŠOCH a kol., 2006 b; VOSTOUPAL a kol., 2006 b; GJUROV a kol., 2007 a; GJUROV a kol., 2007 b.; FRASER, 2010).

Bioalginát současné verze navazují na širší úspěšné uplatnění řas a řasových přípravků a nabízejí nejenom vlastní účast na tradiční sféře zhodnocování vkládaných krmiv a jejich digesce, ale i stimulace pozitivní odezvy organismu i specifické konzervace uvolňovaných živin (ČERMÁK a kol., 1997; DEDL a ELSSENWENGWER, 2001; VOSTOUPAL a kol., 2005; DUDA, 2006; VOSTOUPAL a kol., 2006; VOSTOUPAL a kol., 2007; GJUROV a kol., 2007; FRASER, 2010).

Bioalginát disponují navíc i desodorační i detoxikační schopností, (TANAKA a kol., 1968 a; TANAKA a kol., 1968 b; BLUNDEN, 1996; DEDL a ELSSENWENGWER, 2001; VOSTOUPAL a kol., 1996; VOSTOUPAL a kol., 2006 c; ŠOCH a kol., 2006; GJUROV a kol., 2007 a), kterou se uplatňují dokonce i ve složitém prostředí nejenom samotné zažívací soustavy makroorganismů, ošetřovaných těmito prostředky, ale i následně na stylu a kvalitě rozpadů emitovaných exkrementů. (BLUNDEN, 1971; ABETZ, 1980; KUMPRECHT a ZOBAČ, 1987; NURMI a kol., 1992; HEMSWORTH A COLEMAN, 1998; KUMPRECHT, 2000; PERRY, 2002; GJUROV, 2005; VOSTOUPAL a kol., 2005; DUDA, 2006; VOSTOUPAL a kol., 2006 b).

Tam svým vlivem na reprodukční biologii mikrobiálních dekompozitorů účinně potlačují rozvoj nežádoucích patogenů a fakultativních patogenů a jejich vitálních koproduktů (RALPH a kol., 1976; BURGER a STOYE, 1978; WANG a kol., 1982; MENKA, 1987; CLIFFORD, 1999; CARLTON a kol., 2001; VÝMOLA a URBAN, 2001; VOSTOUPAL a kol., 2005; FRASER, 2010). A naopak preferují kooperativní kmeny, účastnící se na procesu dekompozice organických struktur, navíc ještě - opět vlivem přidaných bioalginátů – při intrakorporálním i extrakorporálním potlačení evaporace zápašných katabolitů z této

fyziologické formy biodegradace (BURGER a STOYE, 1978; WANG a kol., 1982; ALVAREZ a kol., 1994; BROBERG, 1997; PERRY, 2002; VOSTOUPAL a kol., 2003, 2007; GJUROV a kol., 2007).

Významnou je schopnost bioalginátů výrazně podporovat mikrobiální kooperátory, žijící v navazujícím prostředí, schopné potlačovat úniky fugativních plynných katabolitů. (AMON a DOBIEC, 1994; GROSS a kol., 1995; CARLTON a kol., 2001; VOSTOUPAL a kol., 2005, 2006). Jejich chemickou podstatou je de facto, jednak je dokonale rozkládat, a jednak je konzervovat.

Přípravky bioalgeenové řady jsou koncentrátem specifických rostlinných gelů a přírodních polysacharidů, složených z polyuronových kyselin mořské řasy. Tyto uronové kyseliny jsou polyelektrolyty s vysokou iontověvýměnnou kapacitou 5.000-20.000 m/val. (GJUROV, 2005; VOSTOUPAL a kol., 2005; GJUROV a kol., 2007). Absorbují substance, uvolněné biologickým rozkladem organické hmoty, zvláště pak jejich plynné formy, ale i celou řadu toxických prvků a komponent, včetně radioaktivních, (TANAKA, SKORYNA, 1968 a; CARLTON a kol., 2001; GJUROV a kol., 2007; VOSTOUPAL a kol., 2007; FRASER, 2010).

Spektrum této řady významných a účelných biostimulativních přípravků můžeme uvést především zmínkou o základním typu *Biopolym* – tedy o jeho verzích *FZT a Granulát.* Obě jsou předurčené k perorální aplikaci, a to jednak prostřednictvím napájecí vody (*Biopolym FZT*) a jednak v granulovaném krmivu (*Biopolym Granulát*).

Jsou aplikovatelné ve shodných indikacích u domácích a především pak u hospodářských zvířat (ANTON, 1984; KURSA a kol., 1998; CARLTON a kol., 2001; PERRY, 2002; VOSTOUPAL a kol., 2003; VOSTOUPAL a kol., 2006). Jejich prostřednictvím lze zahájit a systematicky provádět sanaci především vnitřního, (GROSS a kol., 1995; CARLTON a kol., 2001; PERRY, 2002, VOSTPOUPAL a kol., 2007) ale i zevního biotického prostředí už intravitálně, v těle zvířat, produkujících – mimo jiné – tzv. odpadní biomasu s nezanedbatelným nutričním a energetickým potenciálem (BARTOŠ, 1982; WANG a kol., 1982; YOUSEF, 1988; KURSA a kol., 1998; CARLTON a kol., 2001; GJUROV, 2005; GJUROV a kol., 2007 a; PERRY, 2002).

I ony jsou rovněž hydrolyzátem již zmiňované hnědé mořské řasy. Obsahují široké spektrum biologicky účinných látek – aminokyseliny, peptidy s krátkým řetězcem, organické kyseliny, minerální látky, 40 stopových prvků a polyuronové cukry a polyuronové kyseliny (FRISECKE, 1990; GROSS a kol., 1995; PERRY, 2002; VOSTOUPAL a kol., 2003; VOSTOUPAL a kol., 2006; GJUROV a kol., 2007 a, b).

Bioalgináty lze s úspěchem spolehlivě použít všude tam, kde je třeba podpořit pozitivní činnost mikroorganismů-kooperativních dekompozitorů (BARTOŠ, 1982; VOSTOUPAL a kol., 2003; VOSTOUPAL a kol., 2006 a, b; GJUROV a kol., 2007 a, b). Principem účinnosti je u všech variant bio-algeenových preparátů kontinuální stimul k rychlé indukci doslova bouřlivého pomnožování nepatogenních mikroorganismů, rozkládajících nejrůznější organické materiály (BARTOŠ, 1982; CARLTON a kol., 2001; VÝMOLA a URBAN, 2001; VOSTOUPAL a kol., 2003, 2006, b; ŠOCH, a kol., 2006 a; GJUROV a kol., 2007 a).

Účinnými látkami jsou zde alginátové a polyuronové kyseliny, aminokyseliny a specifické mikroprvky (DUCHOŇ, 1984; FRISECKE, 1990; PERRY, 2002; VOSTOUPAL a kol., 2003, 2007 c; RACEK, 2006; GJUROV a kol., 2007a, b; RACEK, 2006;). Gelové substance, ředěné vodou, propojují vrstvy rozkládajícího se materiálu a kromě podpory degradačních procesů jsou navíc schopny vázat v jimi ošetřeném materiálu toxické složky, na příklad i těžké kovy (ŠOCH a kol., 2001, 2006 a, b; VOSTOUPAL a kol., 2006 b, c).

Preparáty z mořských řas v organismu působí několika směry. Podporují rozvoj procesu žaludečního i střevního trávení a překotné pomnožení potřebné střevní mikroflóry, (FRISECKE, 1990; KURSA a kol., 1998; PERRY, 2002; GJUROV, 2005; VOSTOUPAL a kol., 2006 a, c; GJUROV a kol., 2007). Tím podporují zlepšení zájmu a tedy i příjmu krmiva a kvalitu i dynamiku trávení a zároveň s tím i využitelnost živin z potravy (ANTON, 1984; JEROCH a kol., 1999; CARLTON a kol., 2001; VOSTOUPAL a kol., 2003; ŠOCH, a kol., 2006; GJUROV a kol., 2007 a, b).

Dále se do organismu zvířete dostávají touto cestou i významné aminokyseliny, jód, stopové prvky, vitamíny (zejména důležité antioxidační faktory), které spolu s krví pronikají mimo jiné i do kůže zvířete a zlepšují její pigmentaci, ale

i kvalitu, barvu a lesk srsti, případně opeření. Svou biochemickou stavbou jsou algináty schopné vázat a odvádět z těla některé toxické látky (STEFENSON, 1974; GROSS a kol., 1995; PERRY, 2002; VOSTOUPAL a kol., 2003, 2005; GJUROV, 2005; MATĚJÍČEK, 2005; GJUROV a kol., 2007 b). Testy z Univerzity Iowa ve Spojených státech prokázaly, že z pokusných zvířat krmených potravou obohacenou stronciem bylo možné po určité době toto stroncium "vytáhnout" právě díky alginátům i z kostní dřeně, kde se stroncium ukládá (TANAKA a WALDROJN-EDWARDS, 1968; TANAKA a SKORYNA, 1968; ŠOCH a kol., 2006 a; VOSTOUPAL a kol., 2007).

Tato vlastnost má mimořádný význam zejména v exhalačně exponovaných oblastech (FRISECKE, 1990; KIRCHGESNER, 2000; GJUROV, 2005; VOSTOUPAL a kol., 2006 a, c). Těžké kovy a imise, které jsou obsaženy v přízemní vrstvě vzduchu, totiž často způsobují nechutenství, apatie, kožní problémy, zhoršení kvality srsti, dýchací potíže (WANG a kol., 1982; KURSA a kol., 1998; CARLTON a kol., 2001; GJUROV a kol., 2007). Bioalgináty tedy podobné škody nejen napravují, ale působí také ve smyslu podpory procesu tkáňové a systémové regenerace (PERRY, 2002; VOSTOUPAL a kol., 2003; MATĚJÍČEK, 2005; DUDA, 2006).

Posledně jmenovaná dispozice bioalginátů se uplatňuje zejména také při systematickém omezování vlivu tzv. metatoxického efektu čpavku. (ANTON, 1984; HEIDE, 1998; KIRCHGESNER, 2000; CARLTON a kol., 2001; PERRY, 2002; VOSTOUPAL a kol., 2003, 2007; ŠOCH a kol., 2005). Ten je odrazem amoniakálního chemismu, působícího plíživou formou na epiteliální bariéry při dlouhodobé expozici takovým inzultům zejména pak u vyšších živočichů v podmínkách již s jen středně vysokými hladinami amoniaku v atmosféře stájových prostor (CHYNOWETH, 1986; KIRCHGESNER, 2000; VOSTOUPAL a kol., 2003; 2006 c; MATĚJÍČEK, 2005; GJUROV a kol., 2007).

V posledních létech se právě tato detoxikační i dezodorizační mikrobiotechnologie (BARTOŠ, 1982; WANG a kol., 1982; CARLTON a kol., 2001; PERRY, 2002; GJUROV a kol., 2007) stala součástí programu uplatňování zásad integrované prevence znečisťování biotického prostředí především katabolity živočišné výroby a některých provozů, zpracovávající produkty a suroviny

biologického původu (BARTOŠ, 1982; KIRCHGESNER, 2000; PERRY, 2002; REDŽEPOVIĆ a kol., 2004; VOSTOUPAL a kol., 2005;). A ta vůbec nevylučuje ani transkorporální sanační působení na ekofyziologické poměry a ekotoxické důsledky (GROSS a kol., 1995; MATĚJÍČEK, 2005; VOSTOUPAL a kol. 2003, 2006 b; GJUROV a kol., 2007), generované uvnitř živočišných organismů (těl) a jejich projevy, emitované do zevního prostředí (NH_3, H_2S, CH_4, CO_2, NO_x a další).

Polyuronové složky, přítomné v bioalginátech, zde fungují jako aktivní polyelektrolyty s vysokou iontově výměnnou kapacitou na úrovni 5000 – 20 000 m/val (BLUNDEN, 1971; BLUNDEN, 1996; PERRY, 2002; VOSTOUPAL a kol., 2003; 2006 a, c GJUROV a kol., 2007).

Bioalginát navíc mají svou molekulovou strukturu blízkou šedé huminové kyselině, a tak spolu s jemnými částicemi přijaté potravy mohou vytvářet organický sorpční komplex, vykazující celou řadu přínosných prvků (CARLTON a kol., 2001; DEDL a ELSENWENGWER, 2001; GREATHEAD, 2003; GJUROV a kol., 2005, 2007 a; GREATHEAD, 2003; VOSTOUPAL a kol., 2006 A; VOSTOUPAL a kol., 2007).

Výrobce uvádí, že bioalginát působí příznivě na rozvoj gastrointestinální mikroflóry, účastnící se svými biodegradačními schopnostmi na digestivním procesu (BARTOŠ, 1982; CARLTON a kol., 2001; PERRY, 2002; GREATHEAD, 2003; GJUROV, 2005; HUML, 2007). Zefektivňují trávicí děje i v tenkém střevě a urychlují (i zjednodušují) transfer elementárních živin do krevního oběhu, navazujícího na digestivní trakt (KUMPRECHT A ZOBAČ, 1987; JEROCH, 1999; DURANT a kol., 2000; DEDL a ELSENWENGWER, 2001; PERRY, 2002; DUDA, 2006; GJUROV a kol. – 2007).

2.4. Biopolym - formy indikace možného použití v intenzivním chovu kuřecích brojlerů

Jak již bylo uvedeno výše, bioalginát – do jejichž funkční i generické kategorie obě verze *Biopolymu* patří - jsou skupinou cíleně vyráběných naturálních přípravků z hnědé mořské řasy *Ascophyllum nodosum*. (ŠOCH a kol., 2001;

GJUROV, 2005; ŠOCH a kol., 2006 a; GJUROV a kol., 2007 a, b; VOSTOUPAL a kol., 2007).

Tento přípravek je upraven k podávání přímo v krmivu nebo v napájecí vodě. Působí příznivě na rozvoj žaludeční a střevní mikroflóry, zefektivňuje trávení v tenkém střevě a zrychluje předání živin do krevního řečiště. To vše působí na lepší výživovou kondici organizmu. (KUMPRECHT, 2000; ŠOCH a kol. 2001; GREATHEAD, 2003; VOSTOUPAL a kol., 2003; GJUROV, 2005; DUDA, 2006; HUML, 2007). Je jednou z vybraných technologií, doporučovanou pro splnění požadavků směrnice Rady EU 96/61/ES o integrované prevenci a omezování znečištění (IPPC) spojené s uplatňováním nejlepší dostupné techniky (VOSTOUPAL a kol., 2003; GJUROV, 2005; VOSTOUPAL a kol., 2005; GJUROV a kol., 2007 a, b). Do této skupiny preparátů řadíme i předmětný *Biopolym FZT*.

Biopolym FZT je primárně mohutným stimulátorem reprodukčních dějů mikrobiontů účastnících se na složitém procesu dekompozice složitých organických struktur v průběhu zažívání a trávení v živém organismu. (KUMPRECHT, 2000; GREATHEAD, 2003; HERNANDEZ a kol., 2004; GJUROV a kol., 2007 a; VOSTOUPAL a kol., 2007). Funkci biostimulátorů reprodukčních dějů plní v bioalginátech především tam obsažené polyuronové struktury (polyuronové kyseliny a polyuronové cukry) a na ně navazující fytohormony spolu s komplexem přítomných stopových prvků (ABETZ, 1980; WANG a kol., 1982; ALVAREZ a kol., 1994; BOMBA, 1997; DURANT a kol., 2000; DEDL a ELSENWENGWER, 2001; DUDA, 2006; VOSTOUPAL a kol., 2006 a;). Při namnožení dekompozičních mikroorganismů dochází k lepší a důkladnější destrukci dodávaných krmivových složek, tedy i uvolňování v organismu ihned využitelných živin, ale i prvků potřebných pro konstrukci buněčných tkání velkých mas nově vznikajících mikrobiálních jedinců. (STEPHENSON, 1974; ULMANN a kol., 1987; KUMPRECHT, 2000; ŠOCH a kol., 2001; GREATHEAD, 2003; GJUROV, 2005; DUDA, 2006; ŠOCH a kol. 2006 a; VOSTOUPAL a kol., 2007). Při štěpení bílkovinných komponent jsou v procesu desaminace amonné složky zbavovány dusíku, který je téměř ihned, bezodkladně na místě využit pro výstavbu proteinových struktur nově vznikajících dceřiných buněk – produktů stimulovaných reprodukčních dějů. Bioalginát obecně a tudíž také *Biopolym FZT* uplatňují v procesu zažívání i svou detoxikační způsobilost, fungující např. na kompletaci podílů těžkých kovů

a tím minimalizují jejich intrakorporální toxicitu (DUCHOŇ, 1984; HERNANDEZ a kol., 2004; RACEK, 2006; GJUROV a kol., 2007 a; HUML, 2007; VOSTOUPAL a kol, 2007).

Z hlediska rozdělení biologických preparátů dle Prof. Rogera Woltera z L´ecole veterinaire z Alfort (1995) zařadit na základě výše uvedeného bioalginát do skupiny prebiotik. Avšak nelze tím vymezit veškerý jejich přínos v organismu.

Vliv použití *Biopolymu* na stájové mikroklima byl v minulosti testován ve výkrmu prasat ve firmě Guazamara – Cuevas de Almanzora (Almeida – Španělsko), kde bylo dosaženo snížení obsahu čpavku až o 60 % (SCHULZE a HERMSEN, 2002) a ve výkrmu brojlerů v Německu s výsledným snížením obsahu čpavku ve stájovém prostředí o 40 % (HÖRNIG et al., 1999).

2.5. Stručný přehled obecných možností ovlivnění obou limitujících kategorií

Na vysoké koncentrace NH_3 má vliv i vnitřní mikroklima hal. To potvrdili např. SEEDORF et. al. (1999), kteří v pokusech prokázali signifikantní korelaci mezi vnitřní teplotou a amoniakem a relativní vlhkostí a amoniakem. Taktéž WEAVER et. al. (1991) naměřili vyšší koncentrace amoniaku při relativní vlhkosti stájového ovzduší v hodnotách okolo 75 % oproti náměrům při vlhkosti stájové atmosféry na úrovni 45 %. WHITE (1993) prokázal, že také vyšší hodnoty pH podestýlky podporují uvolňování amoniaku, a to především vytvořením vhodných podmínek pro rozvoj amonizačních baktérií.

S ohledem na plynné skupenství obou plynných zátěží stájového prostředí mezi základní opatření ovlivňující stájové mikroklima patří frekventní větrání hal, dále jejich stavebně-technické řešení a technologické vybavení. Je však nutno připomenout, že zmíněné frekventní větrání má za následek nejenom snížení tenze plynného amoniaku a oxidu uhličitého ve stájovém prostoru, současně ale snižuje teplotu především v zóně zvířat, zejména v přechodných obdobích a v zimě. Tato skutečnost se pak ale promítá do zvýšených nákladů na vytápění stáje anebo také do zvýšené spotřeby krmiva, částečně se měnícího v chladných prostorách ve zdroj biologického tepla.

Proto se používají různé další prostředky na omezení emisí zmiňovaných stájových katabolitů. V dřívějším období byla doporučována příměs superfosfátu do struktury hluboké podestýlky, využívalo se přidávání různých sorpčních materiálů (např. příměsi rašeliny, bentonitu apod.) a později nastoupila éra omezujících prostředků, tlumících biodegradační procesy zejména pak v neudržované hluboké podestýlce. Používají se, kromě přípravků bioalgeenové řady i některé další účelové přípravky jako například *Aromex*, (fytogenní krmivový přídavek určený pro omezování amoniakální zátěže), *Amalgerol Classic* (směs rostlinných olejů, bylinných výtažků, extraktů mořských řas) – (BRAUNOVÁ a kol., 2005) - nebo přípravky na enzymatické bázi, jako například přípravek *Biostrong 505* (mikrokapsulované esenciální oleje s rostlinnými složkami a speciálním acidifikačním komplexem) *EnviroPlus* (triterpenový saponinový komplex) a nebo fyzikální metody jako je ionizace vzduchu (NÁVAROVÁ et. al., 2003), případně nově studované nanotechnologické prostředky a metody, využívající některých vlastností oxidu titaničitého (DOLEJŠ a kol., 2004).

2.6. Jatečná hodnota, výtěžnost a parametry drůbežího masa

2.6.1. Jatečná hodnota drůbeže

Zde se jedná o souhrnný pojem, který vyjadřuje kvantitativní i kvalitativní hodnocení poraženého zvířete. Zahrnuje výtěžnost jatečně opracovaného těla z živého zvířete, poměr masitých, tučných a méněcenných částí a kvalitu masa jednotlivých částí těla (VÁCLAVOVSKÝ a kol., 2000).

2.6.2. Jatečná výtěžnost

Jatečná výtěžnost vyjadřuje podíl jatečně opracovaného těla drůbeže s droby k živé hmotnosti před zabitím, většinou se uvádí v procentech (VÁCLAVOVSKÝ a kol., 2000).

Z hlediska jatečné výtěžnosti je významná i skladba a podíl částí těla pro dělení, či porcování (zde se hodnotí jatečná výtěžnost jednotlivých dílů). U hrabavé drůbeže jsou mohutněji vyvinuté cenné části těla, tj. prsa a stehna. Ve zpracovatelském průmyslu je výtěžnost těchto částí velmi bedlivě sledována a vyhodnocována, a to především z ekonomických důvodů. Rozdíly jsou i v osvalení prsou, kde u samic je relativně více svalstva než u samců. Samci (kohouti) mají na opracovaném těle vyšší podíl stehen (VÁCLAVOVSKÝ a kol., 2000). I morfologické studie růstu brojlerových kuřat potvrdily diferenci v růstu jednotlivých částí těla a orgánových soustav mezi pohlavími (HALAJ, 1993). Kohoutci mají naopak vyšší podíl nejhodnotnějších částí, tj. podíl masitých částí (57,8 %) ve srovnání se slepičkami (56,6 %) (VÁCLAVOVSKÝ a kol., 2000).

2.6.3. Hodnocení kvality masa

Jatečná hodnota drůbeže v sobě zahrnuje i kvalitu masa. Drůbeží maso je zdrojem hodnotných a lehce stravitelných bílkovin a tuků. Z hlediska dietetického je nejvhodnější maso hrabavé drůbeže pro vysoký obsah bílkovin a příznivý obsah a poměr aminokyselin. Proto se především kuřecí maso stalo jednou z hlavních částí našeho dnešního jídelníčku. Tyto aminokyseliny jsou snadno zabudovatelná do lidských tkání (hlavně svalů). Maso vodní drůbeže je tučnější a pro racionální výživu je vhodné pouze z mladých zvířat, především kachen. (VÁCLAVOVSKÝ a kol., 2000).

Nutriční hodnota a chemické složení drůbežího masa

Nutriční hodnota masa drůbeže a zastoupení základních živin v tomto mase je velmi rozdílná. Po dobu prvovýroby má na ní vliv řada faktorů – genetické, druh a věk zvířete, ustájení, bioklimatické prostředí, složení krmiva a způsob ošetřování. Další skupina faktorů souvisí s manipulací a uskladněním drůbeže, způsobem dopravy, zabíjením, délkou uskladnění a různou úpravou masa. Nutriční hodnotu posuzujeme podle obsahu a složení bílkovin a tuků, a jen v menší míře podle obsahu sacharidů, minerálních látek a vitamínů. Bílkoviny hodnotíme jako nejcennější složky, tuk jako méně žádoucí. Za nejhodnotnější drůbež pokládáme tu, která má vysoký podíl bílkovin. Současně je ale také nutné hodnotit obsah tuku. Významná je

též voda, jejíž obsah má vliv na ostatní živiny. U bílkovin vysoko hodnotíme u drůbežího masa zastoupení nepostradatelných aminokyselin, jejichž skladba odpovídá složení lidského těla, proto se bílkoviny drůbeže považují za nejcennější. Obsahy aminokyselin v drůbežím mase uvádí tabulka č. 2 (VÁCLAVOVSKÝ a kol., 2000).

Tab. č. 2 - Obsah nepostradatelných aminokyselin v mase drůbeže

Aminokyselina	**Druh drůbeže**			
	kuře	**krůta**	**kachna**	**husa**
Izoleucin	1,1	1,2	0,9	-
Leucin	1,5	1,8	1,4	2,2
Valin	1,0	1,2	0,8	1,1
Methionin	0,5	0,7	0,4	-
Fenylalanin	0,8	0,9	0,7	0,6
Threonin	1,0	1,0	0,7	0,7
Tryptofan	0,2	0,2	-	0,2
Lyzin	1,8	2,2	1,5	1,1
Histidin	0,6	0,7	0,4	0,1
Arginin	1,3	1,4	1,1	1,0

Z uvedených aminokyselin má například arginin v dnešní době velice zajímavé využití v doplňcích lidské výživy, a to pro své pozitivní sexuální účinky. Jeho účinek spočívá v tom, že je hlavním metabolitem oxidu dusnatého, který příznivě působí na rozšíření cév a zlepšuje tím prokrvení jednotlivých tkání, svalů a pohlavních orgánů samců. Pro výživu zvířat se jako samostatný doplněk zatím nevyrábí.

3. Materiál a metodika

Cílem práce je posoudit vliv kontinuálního přidávání hydrolyzátu hnědé mořské řasy *Ascophyllum nodosum* do granulovaného krmiva (přimícháním do granulovaného krmiva) nebo do napájecí vody na vybrané fyzikální a chemické jatečné parametry a vybrané výkrmové a stájové (zoohygienické) parametry.

Za tímto účelem byly jednotlivé pokusy rozděleny do dvou fází.

První fází bylo testování přípravku přimícháním do granulované krmné směsi (tj. podávání přípravku zvířatům bylo zajištěno prostřednictvím krmiva).

V druhé fázi byly provedeny další dva pokusy s různou koncentrací přípravku, kdy se použitý hydrolyzát dávkoval v určených koncentracích, a to za pomoci speciálního dávkovacího čerpadla do napájecí vody (tj. podávání přípravku v napájecí vodě).

V každé fázi i v jednotlivých pokusech bylo stanoveno pokusné hejno (hala) a kontrolní hejno (hala).

Výkrm probíhal ve všech fázích a pokusech stejným způsobem. Rozdíl byl v první fázi ve složení krmné směsi, kde byl hydrolyzát hnědé mořské řasy *Ascophyllum nodosum* přidáván od počátku výkrmu v množství 400 g/t krmné směsi na úkor stejného množství krmné pšenice (receptura krmné směsi pro pokus č. 1 je uvedena v příloze č. 1). A v druhé fázi byl uvedený přípravek podáván v tekuté formě, dávkováním do napájecího systému. V případě pokusu č. 2 se jednalo o dávkování v poměru 1:1400 – 1600 (*Biopolym FZT*/voda) a v případě pokusu č. 3 v poměru 1:1600 – 1700 (*Bioplym FZT*/voda).

3.1. Místo pokusů

Pro pokus číslo 1 byla použita výkrmová kapacita Výkrm Tagrea Čekanice. Pokusy číslo 2 a 3 byly realizovány na farmě Dolní Bukovsko.

3.2. Místo porážky

Místem porážky byl závod na porážení a zpracování kuřat ve Vodňanech (veterinární označení CZ 921), patřící společnosti Vodňanská drůbež, a.s.

3.3. Hodnocené parametry

3.3.1. Sledované výkrmové parametry

- Porážková hmotnost
- Konverze krmiva
- Úhyn během výkrmu

3.3.2. Stájové mikroklima

- Kontrolní měření obsahu NH_3 ve stájovém prostředí
- Kontrolní měření obsahu CO_2 ve stájovém prostředí

Měření koncentrace CO_2 a NH_3 proběhlo podle Zásad provádění měření hodnot stájového mikroklimatu v chovech kuřat na maso (viz příloha č. 7). Podle těchto zásad je prováděno měření inspektory veterinární správy při kontrole dodržování zásad welfare. Měření bylo provedeno měřícími přístroji DL CO_2 DL NH_3 od firmy Bauer Technics, s.r.o.

3.3.3. Sledované fyzikální jatečné parametry

Hodnocení fyzikálních ukazatelů proběhlo v laboratoři Katedry genetiky, šlechtění a výživy zvířat ZF Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Pro potřebu vyhodnocení pokusů byly zvoleny následující fyzikální jatečné parametry:

- hmotnost trupu – hmotnost jatečně opracovaného těla
- hmotnost a podíl prsní svaloviny s kůží z hmotnosti jatečně opracovaného těla

- hmotnost a podíl prsní svaloviny bez kůže z hmotnosti jatečně opracovaného těla
- hmotnost a podíl stehenní svaloviny s kůží z hmotnosti jatečně opracovaného těla
- hmotnost a podíl stehenní svaloviny bez kůže z hmotnosti jatečně opracovaného těla
- okap masné šťávy

Pro vyhodnocení fyzikálně jatečných parametrů bylo vybráno z pokusné i z kontrolní haly 10 kusů brojlerů.

3.3.4. Sledované chemické parametry jatečně opracovaného těla

V případě chemických parametrů byla využita stejná laboratoř, jako u fyzikálních parametrů. Laboratorní rozbory byly provedeny podle metodik ISO a doporučení ÚKZUZ. Byly stanoveny následující ukazatele:

- stanovení obsahu sušiny v prsní svalovině dle normy ČSN 57 6024
- stanovení obsahu volného tuku extrakcí dle normy ČSN ISO 1444, 2001
- stanovení pH prsní svaloviny elektrometricky
- stanovení dusíkatých látek – bílkovin dle Kjeldahla
- stanovení BNLV výpočtem
- stanovení popela spálením

Pro vyhodnocení fyzikálně jatečných parametrů bylo vybráno z pokusné i z kontrolní haly 10 kusů brojlerů.

3.3.5. Zdravotní parametry

Popis a vyhodnocení zdravotního stavu jatečných kuřat bude provedeno na základě protokolů orgánů Krajské veterinární správy v Českých Budějovicích pořízených při prohlídce na porážce ve Vodňanech. Hodnocení bude vycházet

z údajů zjištěných na porážce, úhyn na halách bude uveden v rámci hodnocení výkrmových parametrů.

3.3.6. Statistické hodnocení vybraných parametrů

- hodnocení parametrů jatečných rozborů
- hodnocení rozborů masa

Pro statistické vyhodnocení byl použit program STATISTICA CZ 9.

3.4. Použitý materiál

Pokus č. 1

Jednodenní kuřata:	hybrid Ross 308
Použitá krmná směs:	krmné směsi BR 1, BR 2, BR 3 z výrobny krmných směsí Tagrea Tábor

Pokusné krmné směsi měly shodnou recepturu, jen u testovaného hejna byla v receptuře krmná směs obohacena o hydrolyzát hnědé řasy *Ascophylum Nodosum* v dávce 400 g/tunu směsi. Receptura a živinové složení krmné směsi je v příloze č. 1 a č. 2 této práce.

Pokus č. 2

Jednodenní kuřata:	hybrid Ross 308
Použitá krmná směs:	krmné směsi BR 1, BR 2A, BR 2B, BR 3 z výrobny krmných směsí ZS Dynín

Pokus č. 3

Jednodenní kuřata:	hybrid Ross 308
Použitá krmná směs:	krmné směsi BR 1, BR 2A, BR 2B, BR 3 z výrobny krmných směsí ZS Dynín

Cílem tohoto experimentu (pokusy č. 2 a č. 3) je ověření efektu perorální aplikace přípravku *Biopolym FZT* v procesu rychlovýkrmu kuřecích brojlerů typu „Ross“. Aplikace tohoto sledovaného stimulačního přípravku v napájecí vodě bude zahájena až po ukončení úvodní zajišťovací antibakteriální bariéry aplikované

formou antibiotické clony (v napájecí vodě), tj. 4. den po návozu jednodenních kuřat do haly.

Receptura a živinové složení krmných směsí pro pokusy č. 2 a č. 3 jsou přílohami č. 3 a č. 4 této práce.

Pro úspěšné provedení pokusů č. 2 a č. 3 bylo nutné zajistit vhodné dávkovací čerpadlo pro aplikaci prostředku *Biopolym FZT* v tekuté formě. Z tohoto důvodu bylo zvoleno dávkování pomocí nově nainstalovaného dávkovacího čerpadla DOSITEC P 2/10(59-011) – dodavatel Agrovária-Štúrovo, do okruhu napájecího systému.

V zájmu preventivního zajištění optimální průchodnosti napájecího systému byla u pokusu č. 3 navýšena hodnota provozního tlaku, z hodnoty 1,2 na 1,6 baru.

Na základě doporučení výrobce přípravku byla z důvodu zabránění vzniku šlemovitých sraženin, které by mohly způsobit ucpávání potrubního systému vypracována následující metodika jeho proplachu:

3.5. Metodika asanace a přípravy rozvodů napájecího systému

Metodika proplachu vodovodního potrubí napájecí soustavy výkrmny brojlerů v Dolním Bukovsku pro program aplikace Biopolymu FZT v napájecí vodě

Za účelem chemické asanace lumina vodovodního potrubí, jmenovitě pak pro odloučení organických povlaků vodovodního potrubního systému zajišťujícího napájení brojlerů v experimentálním provozu byl proveden opakovaný pulsní průplach napájecí soustavy objektu, ve kterém se uskuteční experimentální ověřování perorální aplikace Biopolymu FZT.

Účel a cíl asanačního průplachu vodovodního potrubí:

Primárním účelem popisovaného opakovaného pulsního průplachu je uvolnit a z potrubí včas odplavit – tj. před zahájením aplikace Biopolymu – organické i anorganické adhese na vnitřním povrchu a zabránit tak případnému nežádoucímu ucpávání vlastních napájecích kapátek v provozu.

Použitý asanační prostředek – základní popis:

Savo Original je kapalný přípravek, dostupný v běžné distribuční síti, použitelný k asanaci, čistění a uvolnění vnitřních nálepů v luminu potrubí. Účinně likviduje vegetativní formy choroboplodných zárodků, tedy bakterie a viry (včetně HIV a HBV), řasy a nižší houby, odstraňuje pachy a uvolňuje nejenom organické nálepy.

Vyniká mimořádně vysokou skladební čistotou, dlouhou záruční lhůtou a kvalitní a bezpečnou ekologickou hodnotou, pro kterou je schválen i pro dezinfekci vody v bazénech a jako jediný i pro pitnou vodu ve studních. Kromě spolehlivých dezinfekčních vlastností má také významné čistící a detergentní schopnosti.

Čištění a dezinfekce zevních i vnitřních povrchů:

Slouží k čištění a dezinfekci – a v tomto konkrétním případě k odstraňování nežádoucích druhotných vnitřních povlaků lumina vodovodního potrubí a koncových napájecích kapátek.

Doporučená pracovní koncentrace Sava Original:

Pro tento program použijete 5% roztok Sava Original. Připraví se rozředěním přípravku Savo Original pitnou vodou v poměru 0,5 l přípravku na každých 10 litrů vody (z vodovodního řadu)

Vlastní pracovní postup:

Pro definování odpovídajícího množství potřebného pracovního roztoku doporučujeme vypočítat objem potrubního systému. A to tak, aby použité množství pulsně protlačovaného roztoku bylo přibližně polovinou odvozeného objemu systému rozvodu napájecí vody v experimentálním objektu.

Po nejméně osmi pulsních poplachových cyklech jsou vnitřní povrchy potrubního systému, ošetřované (proplachované) chlorovým roztokem asanovány, zbaveny nežádoucích druhotných adhezí. Po cca 1 hodinovém působení chlorového roztoku, na vnitřní povrch potrubí se provede ještě nejméně 1 pulsní proplach, po kterém následuje výplach vodou z vodovodního řadu. Současně dochází k odstranění (odplavení) případných zbytkových reziduí použitého přípravku Savo Original.

Uvedená metodika a její důsledné provedení je základním předpokladem pro bezproblémovou aplikaci testovaného přípravku v napájecí vodě.

4. Experimentální část

4.1. Fáze I. - pokus č. 1 – základní údaje

Termín zástavu: 20.5. 2009

Termín vyskladnění: 24.6. 2009 (pokus) a 25.6. 2009 kontrola

Místo zástavu: Farma Tagrea Čekanice

Počet (zástav) testovaných brojlerů: 43 000 ks

Počet (zástav) kontrolních brojlerů: 43 000 ks

Vlastní výsledky a jejich hodnocení

4.1.1. Výkrmové parametry

- Porážková hmotnost

Vyhodnocení porážkové hmotnosti bylo provedeno v den dodání jatečných kuřat na porážce ve Vodňanech. U pokusné skupiny (haly), byla zjištěna porážková hmotnost o 30 g nižší než u skupiny kontrolní. Výkrm pokusné skupiny byl ovšem o jeden den kratší.

Tab. č. 3 - Výsledky konečných hmotností výkrmu, délka výkrmu (pokus č. 1)

Skupina	Hmotnost (g)	Počet krmných dnů
Pokus	1880	36
Kontrola	1910	37

- Konverze krmiva

Byla vyhodnocena poměrem celkové spotřeby krmných směsí během celého výkrmu a celkové hmotnosti dodaných kuřat na porážku. U pokusné skupiny byla zjištěna nižší konverze krmiv, a to o 0,03 kg.

Tab. č. 4 - Výsledky konverze krmiv (pokus č. 1)

Skupina	Konverze krmiva (kg)
Pokus	1,87
Kontrola	1,90

Spotřeba krmných směsí činila v jednotlivých fázích výkrmu pokusného hejna 14,52 % BR 1, 52,58 % BR 2 a 32,9 % směsi BR 3. U kontrolní skupiny byl tento poměr 12,69 % BR 1, 48,51% BR 2 a 38,8 % BR 3.

Konverze krmiva v jednotlivých fázích výkrmu nebyla sledována.

- Úhyn

Zjištěný úhyn byl vyhodnocen na základě poměru počtu všech uhynulých kusů během výkrmu a celkovým množstvím nasazených jednodenních kuřat. U pokusné haly byl zjištěn úhyn vyšší o 2,12 %.

Tab. č. 5 - Výsledky výkrmu - úhyn (pokus č. 1)

Skupina	Naskladněno (ks)	Vyskladněno (ks)	Úhyn (ks)	Úhyn (%)
Pokus	43 000	40 110	2890	6,72
Kontrola	43 000	41 020	1980	4,60

4.1.2. Výsledky měření stájových plynů

Výsledky měření stájových plynů byly zjištěny na měřících zařízeních stájové technologie v průběhu výkrmu v níže uvedených dnech. Pro porovnání s dalšími pokusy je použitelný výsledek měření v 32. dnu výkrmu, kdy byla naměřena u pokusné haly koncentrace NH_3 o 0,5 ppm nižší, než u haly kontrolní.

Tab. č. 6 - Výsledky měření výskytu CO_2 a NH_3 během výkrmu (pokus č. 1)

	Pokus - CO_2 (obj. %)	Pokus - NH_3 (ppm)	Kontrola - CO_2 (obj. %)	Kontrola - NH_3 (ppm)
1. den	0,232	-	0,243	-
7. den	0,271	-	0,26	-
14. den	0,246	-	0,257	-
21. den	0,216	2	0,221	1
28. den	-	4	-	4,5
32. den	-	3,5	-	4

4.1.3. Fyzikální jatečné parametry

Pro hodnocení fyzikálních jatečných parametrů bylo na porážce ve Vodňanech vybráno 10 kusů z kontrolní haly a 10 kusů (5 ks slepiček a 5 ks kohoutků) z haly pokusné. Jatečně opracovaná těla byla dopravena do laboratoře Katedry genetiky, šlechtění a výživy zvířat ZF Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, kde byly provedeny fyzikální a chemické rozbory.

- Hmotnost trupu – hmotnost jatečně opracovaného těla

Tab. č. 7 - Průměrné výsledky jatečních rozborů vybraných kuřat (pokus č. 1)

Skupina	Hm. trupu (g)
Kontrolní	1425,0
Pokus kohoutci	1432,0
Pokus slepičky	1217,0

- Hmotnost a podíl jednotlivých částí jatečně opracovaného těla

Tab. č. 8 - Průměrné výsledky jatečních rozborů vybraných kuřat (pokus č. 1)

Skupina	Hm. prsní sval s kůží (g)	Hmotnost prsní sval bez kůže (g)	Hmotnost stehenní sval s kůží (g)	Hmotnost stehenní sval bez kůže (g)
Kontrolní	435,6	386,3	336,0	289,7
Pokus kohoutci	443,8	394,7	309,0	267,4
Pokus slepičky	329,6	299,5	275,7	238,6

Tab. č. 8 - Výsledky výtěžnosti jednotlivých částí z trupu (pokus č. 1) - pokračování

Skupina	Výtěžnost - prsní sval s kůží (%)	Výtěžnost - prsní sval bez kůže (%)	Výtěžnost - stehenní sval s kůží (%)	Výtěžnost stehenní sval bez kůže (%)
Kontrolní	30,57	27,11	23,58	20,33
Pokus kohoutci	30,99	27,56	21,58	18,68
Pokus slepičky	27,08	24,61	22,66	19,61

- Okap masné šťávy

V tabulce č. 9 jsou uvedeny průměrné hodnoty okapu masné šťávy. Získané hodnoty byly dále statisticky zpracovány.

Tab. č. 9 - Průměrné výsledky okapu masné šťávy (pokus č. 1)

Skupina	Okap (%)
Kontrolní	0,7
Pokus kohoutci	1,3
Pokus slepičky	1,6

4.1.4. Chemické parametry

V tabulce č. 10 jsou uvedeny průměrné hodnoty chemických parametrů. Získané hodnoty byly dále statisticky zpracovány.

Tab. č. 10 - Výsledky chemických rozborů masa kuřat (pokus č. 1)

Skupina	Původní sušina	Dusíkaté látky	Tuk	Popel
Kontrolní	26,4	84,8	6,4	5,0
Pokus kohoutci	26,0	84,8	6,1	4,8
Pokus slepičky	26,0	85,1	6,5	5,0

Tab. č. 10 - Výsledky chemických rozborů masa kuřat (pokus č. 1) – pokračování

Skupina	BNLV
Kontrolní	3,8
Pokus kohoutci	4,4
Pokus slepičky	3,4

4.1.5. Zdravotní parametry

Vyhodnocení zdravotních parametrů bylo provedeno na základě protokolu veterinárního dozoru na porážce ve Vodňanech. Při vyhodnocení dodaných kg byl zjištěn vyšší objem konfiskátu u pokusné haly, a to o 0,2 %.

Tab. č. 11 - Konfiskace veterinární správou na porážce

Skupina	Konfiskát (ks)	Konfiskát (kg)	Konfiskát (% z dodaných ks)	Konfiskát (% z dodaných kg)
Kontrolní hala	383	538	0,9	0,7
Hala pokus	466	660	1,2	0,9

4.1.6. Statistické vyhodnocení

Získaná data byla zpracována statistickým programem STATISTICA CZ 9. Pro vyhodnocení a porovnání sledovaných parametrů byl zvolen 2-výběrový t-test se samostatnými odhady rozptylů. Tímto testem bylo testováno, zda dochází ke změně parametrů okap masné šťávy, pH 1, pH 24, původní sušina, dusíkaté látky, tuk, popel a bezdusíkaté látky výtažkové. Přesněji hypotézou testu bylo, že střední hodnota těchto parametrů není různá u kontrolní a pokusné skupiny. Četnost měření u pokusné i kontrolní skupiny n = 10.

Po provedeném statistickém vyhodnocení bylo konstatováno, že zjištěné rozdíly sledovaných parametrů mezi skupinou pokusnou a kontrolní byly statisticky nevýznamné.

Závěrem k této etapě experimentů dodávám, že po bedlivé analýze příčin a možných souvislostí nevýrazného efektu přidání *Biopolym Granulátu* do krmné směsi před procesem granulace, je tepelná degradace a negativní vliv vysokých tlaků na bioalginátové složky, ke které dochází při formování krmné směsi.

Tato hypotéza byla potvrzena i tím, že v druhém opakování experimentu s aplikací obohaceného krmiva jsem zvolil zvýšení vstupní dávky uvedeného přípravku o 50 % a efekt byl totožný.

Rozdíly ukazující na horší průběh v pokusné skupině v této fázi experimentů je tedy nutno přisuzovat stájové technologii, případně horším zoohygienickým podmínkám. Nelze ani vyloučit skutečnost, že v obou experimentech první fáze se

uplatnily nepříznivé klimatické podmínky a souběžně s nimi i výrazně nižší kvalita a životaschopnost zastavených kuřat.

Výsledné poznání, plynoucí z první fáze experimentů ukazuje na skutečnost, že bioalginátové přípravky nelze míchat do krmné směsi před jejím tvarováním, a to zejména při výrobě drobných granulí, jaké jsou používány pro kuřata v rychlovýkrmu brojlerů.

4.2. Fáze II. – pokus č. 2 – základní údaje

Termín zástavu: 25.6. 2010

Termín vyskladnění: 2.8. 2010

Místo zástavu: Farma Dolní Bukovsko

Počet (zástav) testovaných brojlerů: 21 200 ks

Počet (zástav) kontrolních brojlerů: 21 200 ks

Vlastní výsledky a jejich hodnocení

4.2.1. Výkrmové parametry

- Porážková hmotnost

Vyhodnocení porážkové hmotnosti bylo provedeno v den dodání jatečných kuřat na porážce ve Vodňanech. U pokusné skupiny (haly), byla zjištěna porážková hmotnost o 60 g nižší, než u skupiny kontrolní, a to při stejném stáří kuřat.

Tab. č. 12 - Výsledky konečných hmotností výkrmu, délka výkrmu (pokus č. 2)

Skupina	Hmotnost (g)	Počet krmných dnů
Pokus	1810	37
Kontrola	1870	37

- Konverze krmiva

Ukazatel konverze krmiva byl u pokusu č. 2 by v obou sledovaných skupinách totožný.

Tab. č. 13 - Výsledky konverze krmiv (pokus č. 2)

Skupina	Konverze krmiva (kg)
Pokus	1,91
Kontrola	1,91

Spotřeba krmiv v jednotlivých fázích výkrmu činila u pokusné haly 13,96 % BR 1, 57,99 % BR 2 a 28,05 % BR 3. U kontrolní skupiny 14,11 % BR 1, 57,6 % BR 2, 28,29 % BR 3.

Konverze krmiva v jednotlivých fázích výkrmu nebyla sledována.

- Úhyn

U pokusu č. 2 byl zjištěn úhyn během výkrmu v pokusné hale o 1.19 % nižší, než u haly kontrolní.

Tab. č. 14 - Výsledky výkrmu - úhyn (pokus č. 2)

Skupina	Naskladněno (ks)	Vyskladněno (ks)	Úhyn (ks)	Úhyn (%)
Pokus	21 200	20 100	1100	5,19
Kontrola	21 200	19 847	1353	6,38

4.2.2. Výsledky měření stájových plynů

Porovnání výsledků měření obsahu stájových plynů 33. den stáří kuřat vykazuje rozdíly hodnot obsahu CO_2 u pokusné haly o 153 ppm nižší, než u haly kontrolní. Hodnoty NH_3 byly u pokusné haly naměřeny 4,05 ppm nižší, než u haly kontrolní.

Tab. č. 10 - Výsledky měření výskytu CO_2 a NH_3 během výkrmu (Pokus č. 2)

	Pokus - CO_2 (ppm)	Pokus - NH_3 (ppm)	Kontrola - CO_2 (ppm)	Kontrola - NH_3 (ppm)
33. den	679	0,37	832	4,42

Tento pokus jasně ukazuje na pokles emitovaného čpavku u pokusné skupiny oproti skupině kontrolní. Zjištěný rozdíl představuje 4,23 ppm. Amoniakální dusík je inkorporován do mikrobiální korpuskule a vlivem valenčního potenciálu použitého bioalginátu je v základní hmotě stájového odpadu navíc velice dobře fixován. Neuniká tedy do okolní atmosféry, ale je v pravé podstatě v nosném médiu zakonzervován a posiluje tak hnojivový potenciál podestýlky.

4.2.3. Fyzikální jatečné parametry

Pro hodnocení fyzikálních jatečných parametrů bylo na porážce ve Vodňanech vybráno 10 kusů z kontrolní haly (5 ks slepiček a 5 ks kohoutků) a 10 kusů (5 ks slepiček a 5 ks kohoutků) z haly pokusné. Jatečně opracovaná těla byla dopravena do laboratoře Katedry genetiky, šlechtění a výživy zvířat ZF Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, kde byly provedeny fyzikální a chemické rozbory.

- Hmotnost trupu – hmotnost jatečně opracovaného těla

Tab. č. 16 - Průměrné výsledky jatečních rozborů vybraných kuřat (pokus č. 2)

Skupina	Hm. trupu (g)
Kontrolní slepičky	1328,0
Kontrolní kohoutci	1632,0
Pokus slepičky	1412,0
Pokus kohoutci	1476,0

- Hmotnost a podíl jednotlivých částí jatečně opracovaného těla

Tab. č. 17 - Průměrné výsledky jatečních rozborů vybraných kuřat (pokus č. 2)

Skupina	Hm. prsní sval s kůží (g)	Hmotnost prsní sval bez kůže (g)	Hmotnost stehenní sval s kůží (g)	Hmotnost stehenní sval bez kůže (g)
Kontrolní slepičky	412,2	368,2	281,2	244,0
Kontrolní kohoutci	493,3	446,7	372,3	304,5
Pokus slepičky	430,8	391,9	329,4	276,1
Pokus kohoutci	457,5	409,6	346,1	295,8

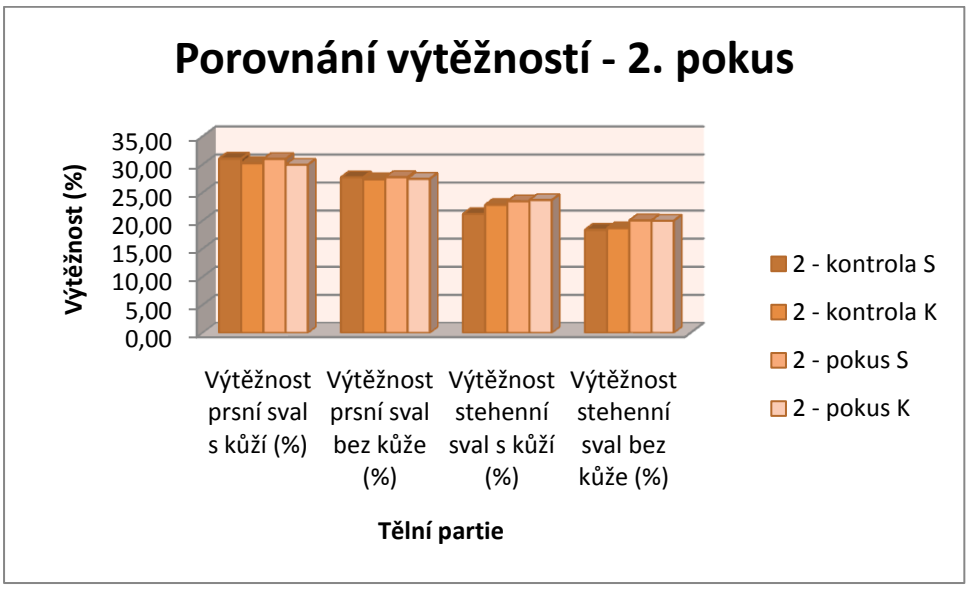
Tab. č. 17 - Výsledky výtěžnosti jednotlivých částí z trupu (pokus č. 2) - pokračování

Skupina	Výtěžnost - prsní sval s kůží (%)	Výtěžnost - prsní sval bez kůže (%)	Výtěžnost - stehenní sval s kůží (%)	Výtěžnost stehenní sval bez kůže (%)
Kontrolní slepičky	31,04	27,72	21,18	18,37
Kontrolní kohoutci	30,23	27,37	22,81	18,66
Pokus slepičky	30,99	27,75	23,45	20,04
Pokus kohoutci	29,95	27,45	23,67	19,98

Při vyhodnocení jatečné výtěžnosti byly zjištěny u prsní svaloviny s kůží vyšší hodnoty u kontrolní skupiny slepiček proti skupině pokusné (rozdíl 0,05%). Výraznější rozdíl byl zaznamenán u tohoto dílu u kohoutků. Kontrolní skupina měla výtěžnost vyšší o 0,28%). Výsledky prsního svalu bez kůže se odvíjely od rozdílů uvedených u prsního svalu s kůží.

Naopak tomu bylo u výtěžnosti stehenního svalu s kůží, kde výtěžnost u skupiny pokusných slepiček dosahovala hodnoty o 2,27% vyšší než u kontrolní skupiny slepiček. Podobný trend byl zjištěn u skupiny kohoutků, kde byl zaznamenán rozdíl 0,86% ve prospěch pokusné skupiny. Výsledky výtěžnosti stehenního svalu bez kůže se opět odvíjely od výsledků stehenního svalu s kůží.

Graf č. 1 - Porovnání výtěžností



- Okap masné šťávy

Rozdíly u okapu masné šťávy byly zjištěny u obou skupin zcela totožné. Okap masné šťávy byl u pokusných skupin vyšší o 0,2 %. Tento ukazatel byl dále statisticky zpracován.

Tab. č. 18 - Průměrné výsledky jatečních rozborů vybraných kuřat (pokus č. 2)

Skupina	Okap (%)
Kontrolní slepičky	0,7
Kontrolní kohoutci	0,7
Pokus slepičky	0,9
Pokus kohoutci	0,9

4.2.4. Chemické parametry

V tabulce č. 19 jsou uvedeny průměrné hodnoty chemických parametrů. Získané hodnoty byly dále statisticky zpracovány.

Tab. č. 19 - Výsledky chemických rozborů masa kuřat (pokus č. 2)

Skupina	Původní sušina	Dusíkaté látky	Tuk	Popel
Kontrolní slepičky	26,8	80,9	5,6	5,3
Kontrolní kohoutci	27,3	82,7	5,3	5,2
Pokus slepičky	26,8	78,2	5,3	5,0
Pokus kohoutci	26,6	79,7	5,5	5,2

Tab. č. 19 - Výsledky chemických rozborů masa kuřat (pokus č. 2) - pokračování

Skupina	BNLV
Kontrolní slepičky	8,2
Kontrolní kohoutci	6,9
Pokus slepičky	11,5
Pokus kohoutci	9,6

4.2.5. Zdravotní parametry

Vyhodnocení zdravotních parametrů bylo provedeno na základě protokolu veterinárního dozoru na porážce ve Vodňanech. Při vyhodnocení dodaných kg byl

zjištěn vyšší objem konfiskátu u kontrolní haly o 0,7 % (dvojnásobně vyšší množství).

Tab. č. 20 - Konfiskace veterinární správou na porážce (pokus č. 2)

Skupina	Konfiskát (ks)	Konfiskát (kg)	Konfiskát (% z dodaných ks)	Konfiskát (% z dodaných kg)
Kontrolní hala	427	516	2,2	1,4
Hala pokus	230	261	1,1	0,7

4.2.6. Statistické vyhodnocení

Získaná data byla zpracována statistickým programem STATISTICA CZ 9. Pro vyhodnocení a porovnání sledovaných parametrů, byl zvolen 2-výběrový t-test se samostatnými odhady rozptylů. Tímto testem bylo testováno, zda dochází ke změně parametrů okap masné šťávy, pH 1, pH 24, původní sušina, dusíkaté látky, tuk, popel a bezdusíkaté látky výtažkové. Přesněji hypotézou testu bylo, že střední hodnota těchto parametrů nejsou rozdílné pro kontrolní a pokusnou skupinu. Četnost měření u pokusné i kontrolní skupiny n = 10.

V případě ukazatelů okap masné šťávy, pH 1, pH 24, původní sušina, tuk a popel nebyly vyhodnocením zjištěny statisticky významné rozdíly.

S využitím uvedeného testu můžeme na hladině 5 % zamítnout hypotézu, že střední hodnoty ukazatele obsahu dusíkatých látek kontrolní a pokusné skupiny jsou skutečně stejné ve prospěch alternativy, že aplikace preparátu způsobila snížení hodnot obsahu dusíkatých látek.

Stejným způsobem, a to použitím stejného testu bylo zjištěno, že u pokusné skupiny došlo naopak ke zvýšení obsahu bezdusíkatých látek výtažkových.

Závěrem této fáze bylo rozhodnutí pokračovat ve zkoumání stejným způsobem podávání přípravku. Cílem další fáze bylo potvrzení výsledků z druhého pokusu při současné změně poměru podávání sledovaného přípravku.

4.3. Fáze II. – pokus č. 3 – základní údaje

Termín zástavu: 16.10. 2010

Termín vyskladnění: 22.11. 2010

Místo zástavu: Farma Dolní Bukovsko

Počet (zástav) testovaných brojlerů: 21 500 ks

Počet (zástav) kontrolních brojlerů: 21 600 ks

Vlastní výsledky a jejich hodnocení

4.3.1. Výkrmové parametry

- Porážková hmotnost

Vyhodnocení porážkové hmotnosti bylo provedeno v den dodání jatečných kuřat na porážce ve Vodňanech. U pokusné skupiny (haly), byla zjištěna porážková hmotnost o 3 g vyšší než u skupiny kontrolní, a to při stejném stáří kuřat.

Tab. č. 21 - Výsledky konečných hmotností výkrmu, délka výkrmu (pokus č. 3)

Skupina	Hmotnost (g)	Počet krmných dnů
Pokus	1970	36
Kontrola	1967	36

- Konverze krmiva

Konverze krmiva byla u sledovaných hal u pokusu č. 3 totožná.

Tab. č. 22 - Výsledky konverze krmiv (pokus č. 3)

Skupina	Konverze krmiva (kg)
Pokus	1,79
Kontrola	1,79

Spotřeba krmiv v jednotlivých fázích výkrmu činila u pokusné haly 13,43 % BR 1, 51,47 % BR 2 a 35,1 % BR 3. U kontrolní skupiny 12,88 % BR 1, 49,5 % BR 2, 37,62 % BR 3.

- Úhyn

U pokusu č. 3 byl u pokusné haly zjištěn vyšší úhyn, a to o 0,62 %, než u haly kontrolní. Pro obě skupiny lze konstatovat nadprůměrné výsledky sledovaného ukazatele.

Tab. č. 23 - Výsledky výkrmu - úhyn (pokus č. 3)

Skupina	Naskladněno (ks)	Vyskladněno (ks)	Úhyn (ks)	Úhyn (%)
Pokus	21 500	20 750	750	3,49
Kontrola	21 600	20 980	620	2,87

4.3.2. Výsledky měření stájových plynů

Měření výskytu stájových plynů bylo provedeno ve stáří 33 dnů. U pokusné haly byly zjištěny výsledky pro CO_2 o 132 ppm vyšší, než u haly kontrolní a pro NH_3 byly zjištěny výsledky měření pokusné haly o 4,35 ppm nižší, než u haly kontrolní.

Tab. č. 24 - Výsledky měření výskytu CO_2 a NH_3 během výkrmu (pokus č. 3)

	Pokus - CO_2 (ppm)	Pokus - NH_3 (ppm)	Kontrola - CO_2 (ppm)	Kontrola - NH_3 (ppm)
33. den	1112	2,19	980	6,54

V případě třetího pokusu bylo měření provedeno z provozních a ekonomických důvodu 33. den výkrmu. Tento termín byl také zvolen z důvodu objektivního porovnání s předchozími pokusy.

4.3.3. Fyzikální jatečné parametry

Pro hodnocení fyzikálních jatečných parametrů bylo na porážce ve Vodňanech vybráno 10 kusů z kontrolní haly (5 ks slepiček a 5 ks kohoutků) a 10 kusů (5 ks slepiček a 5 ks kohoutků) z haly pokusné. Jatečně opracovaná těla byla dopravena do laboratoře Katedry obecné zootechniky a výživy zvířat ZF Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, kde byly provedeny fyzikální a chemické rozbory.

- Hmotnost trupu – hmotnost jatečně opracovaného těla

Tab. č. 25 - Průměrné výsledky jatečních rozborů vybraných kuřat (pokus č. 3)

Skupina	Hm. trupu (g)
Kontrolní slepičky	1454,0
Kontrolní kohoutci	1646,0
Pokus slepičky	1352,0
Pokus kohoutci	1694,0

- Hmotnost a podíl jednotlivých částí jatečně opracovaného těla

Tab. č. 26 - Průměrné výsledky jatečních rozborů vybraných kuřat (pokus č. 3)

Skupina	Hm. prsní sval s kůží (g)	Hmotnost prsní sval bez kůže (g)	Hmotnost stehenní sval s kůží (g)	Hmotnost stehenní sval bez kůže (g)
Kontrolní slepičky	460,3	408,8	328,8	286,7
Kontrolní kohoutci	536,1	480,5	356,8	310,8
Pokus slepičky	437,5	390,0	323,6	275,0
Pokus kohoutci	500,6	455,3	378,6	333,4

Tab. č. 27 - Výsledky výtěžnosti jednotlivých částí z trupu (pokus č. 3)

Skupina	Výtěžnost - prsní sval s kůží (%)	Výtěžnost - prsní sval bez kůže (%)	Výtěžnost - stehenní sval s kůží (%)	Výtěžnost stehenní sval bez kůže (%)
Kontrolní slepičky	31,66	28,12	22,61	19,72
Kontrolní kohoutci	32,57	29,19	21,68	18,88
Pokus slepičky	32,36	28,84	23,94	20,34
Pokus kohoutci	29,55	26,88	22,35	19,68

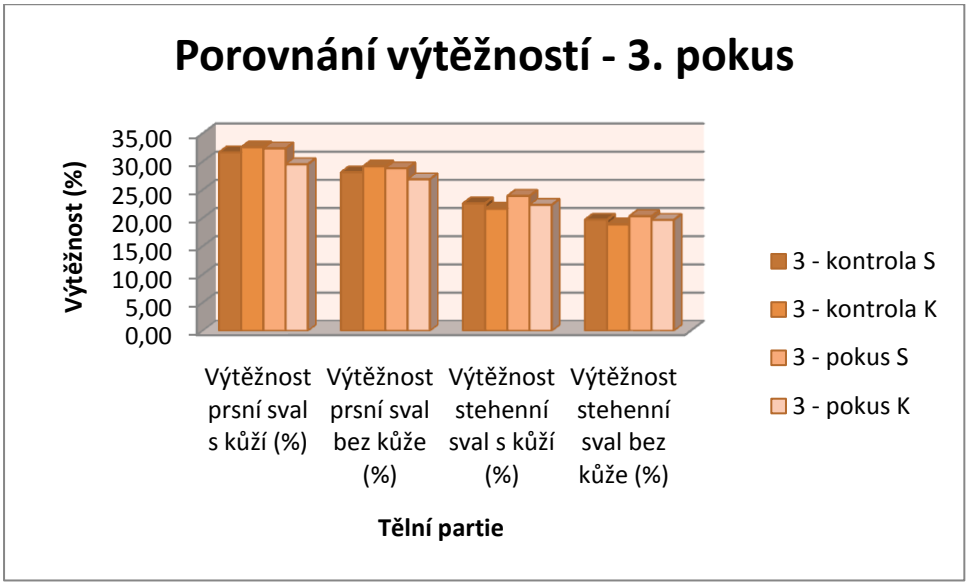
Výsledky výtěžnosti prsního svalu nepotvrdily hodnoty zjištěné při pokusu č. 2. Výtěžnost prsního svalu s kůží byla v případě pokusných slepiček vyšší o 0,7 %, naopak u pokusných kohoutků o 3,02 % oproti kontrolní skupině.

Hodnoty výtěžností u stehenního svalu s kůží byly obdobné jako u pokusu č. 2. U pokusných slepiček byla zjištěná hodnota výtěžnosti stehenního svalu s kůží

vyšší o 1,33 % a u pokusných kohoutků o 0,67 % vyšší, než u kohoutků kontrolní skupiny.

Rozdíly ve výtěžnostech prsního a stehenního svalu bez kůže se odvíjely od výsledků dílů s kůží.

Graf č. 2 - Porovnání výtěžností



- Okap masné šťávy

Při hodnocení okapu masné šťávy byl u pokusu č. 3 zjištěn vyšší okap u skupiny pokusných slepiček o 0,4 % a u pokusných kohoutků byl okap masné šťávy nižší o 0,1 %. Zjištěné hodnoty byly dále statisticky zpracovány.

Tab. č. 28 - Průměrné výsledky jatečních rozborů vybraných kuřat (pokus č. 3)

Skupina	Okap (%)
Kontrolní slepičky	0,7
Kontrolní kohoutci	0,9
Pokus slepičky	1,1
Pokus kohoutci	0,8

4.3.4. Chemické parametry

V tabulce č. 29 jsou uvedeny průměrné hodnoty chemických parametrů. Získané hodnoty byly dále statisticky zpracovány.

Tab. č. 29 - Výsledky chemických rozborů masa kuřat (Pokus č. 3)

Skupina	Původní sušina	Dusíkaté látky	Tuk	Popel
Kontrolní slepičky	25,1	83,4	3,4	5,8
Kontrolní kohoutci	25,3	83,4	3,9	5,5
Pokus slepičky	25,6	76,7	3,9	5,9
Pokus kohoutci	25,9	77,2	3,8	5,8

Tab. č. 29 - Výsledky chemických rozborů masa kuřat (pokus č. 3) - pokračování

Skupina	BNLV
Kontrolní slepičky	7,4
Kontrolní kohoutci	7,1
Pokus slepičky	13,5
Pokus kohoutci	13,2

4.3.5. Zdravotní parametry

Vyhodnocení zdravotních parametrů bylo provedeno na základě protokolu veterinárního dozoru na porážce ve Vodňanech. Při vyhodnocení dodaných kg byl zjištěn vyšší objem konfiskátu u kontrolní haly o 0,3 %.

Tab. č. 30 - Konfiskace veterinární správou na porážce

Skupina	Konfiskát (kg)	Konfiskát (% z dodaných ks)	Konfiskát (% z dodaných kg)
Kontrolní hala	332	1,0	0,8
Hala pokus	189	0,5	0,5

4.3.6. Statistické vyhodnocení

Získaná data byla zpracována statistickým programem STATISTICA CZ 9.

Pro vyhodnocení a porovnání sledovaných parametrů byl zvolen 2-výběrový t-test se samostatnými odhady rozptylů. Tímto testem bylo testováno, zda dochází ke změně parametrů okap masné šťávy, pH 1, pH 24, původní sušina, dusíkaté látky, tuk, popel a bezdusíkaté látky výtažkové. Přesněji hypotézou testu bylo, že střední hodnota těchto parametrů nejsou rozdílné pro kontrolní a pokusnou skupinu. Četnost měření u pokusné i kontrolní skupiny n = 10.

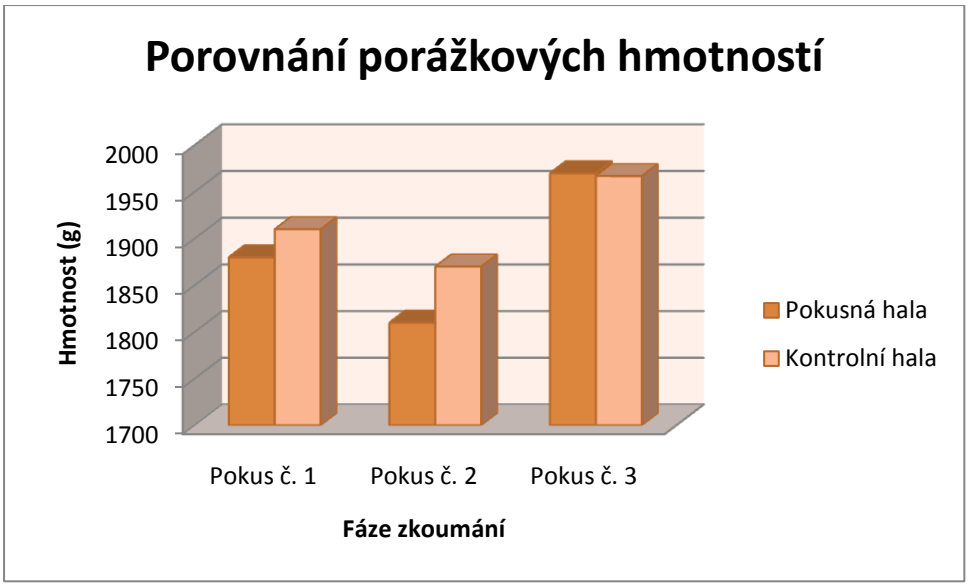
V případě ukazatelů okap masné šťávy, pH 1, pH 24, původní sušina, tuk a popel nebyly vyhodnocením zjištěny statisticky významné rozdíly.

S využitím uvedeného testu můžeme opět na hladině 5 % zamítnout hypotézu, že střední hodnoty ukazatele obsahu dusíkatých látek kontrolní a pokusné skupiny jsou skutečně stejné ve prospěch alternativy, že aplikace preparátu způsobila snížení hodnot obsahu dusíkatých látek.

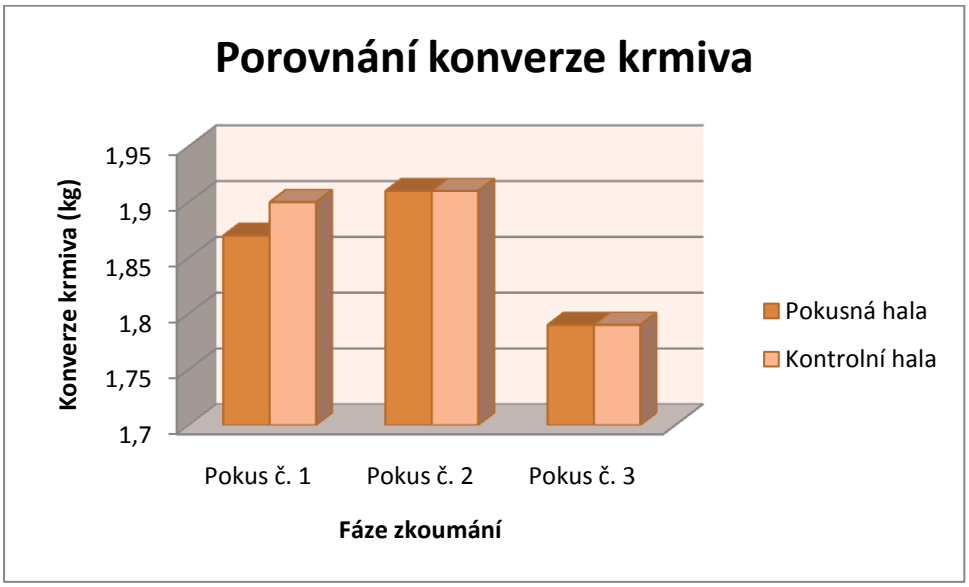
Stejným způsobem, a to použitím stejného testu bylo zjištěno, že u pokusné skupiny došlo stejně jako v případě druhého pokusu ke zvýšení obsahu bezdusíkatých látek výtažkových.

4.4. Souhrnné grafické přehledy sledovaných ukazatelů

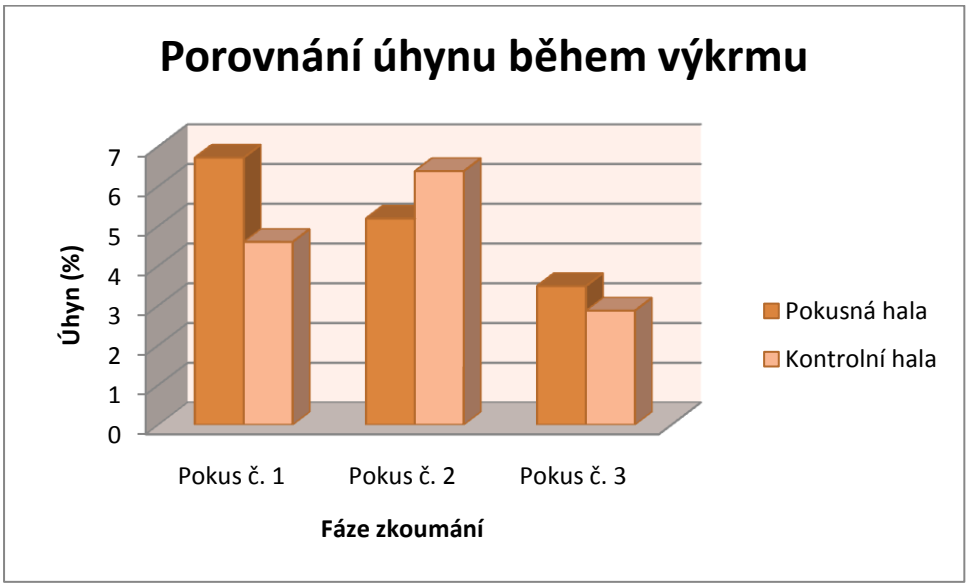
Graf č. 3 - Porovnání porážkových hmotností



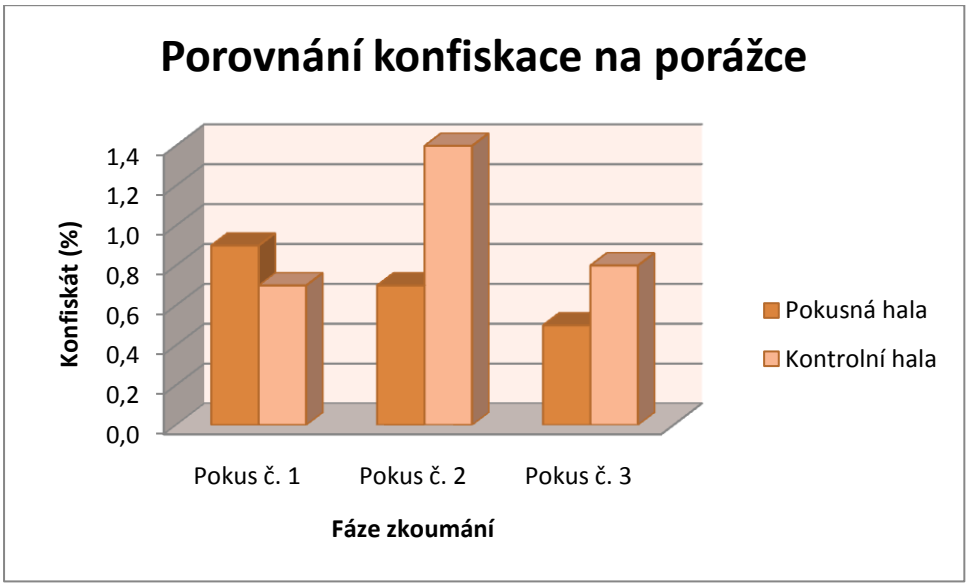
Graf č. 4 - Porovnání konverze krmiva



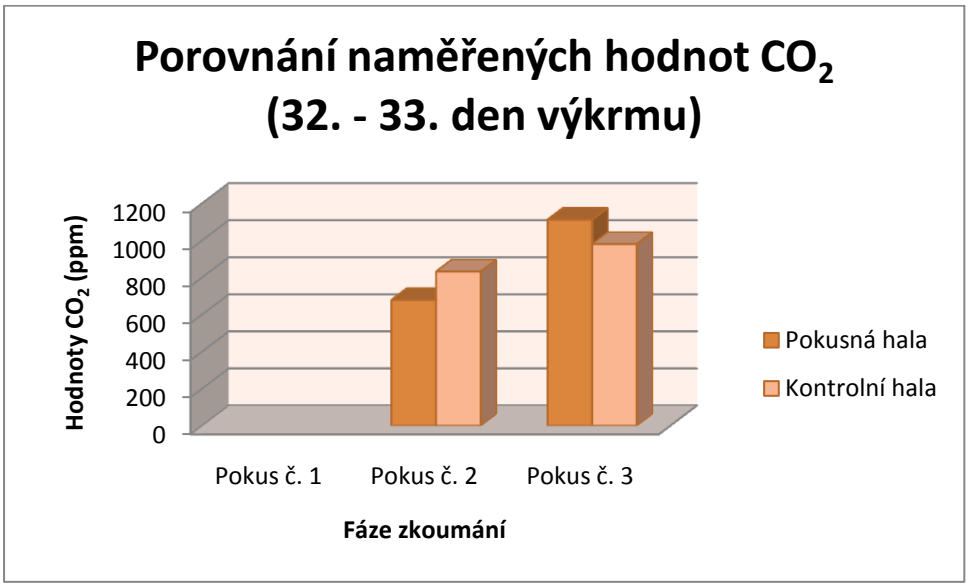
Graf č. 5 - Porovnání úhynu během výkrmu



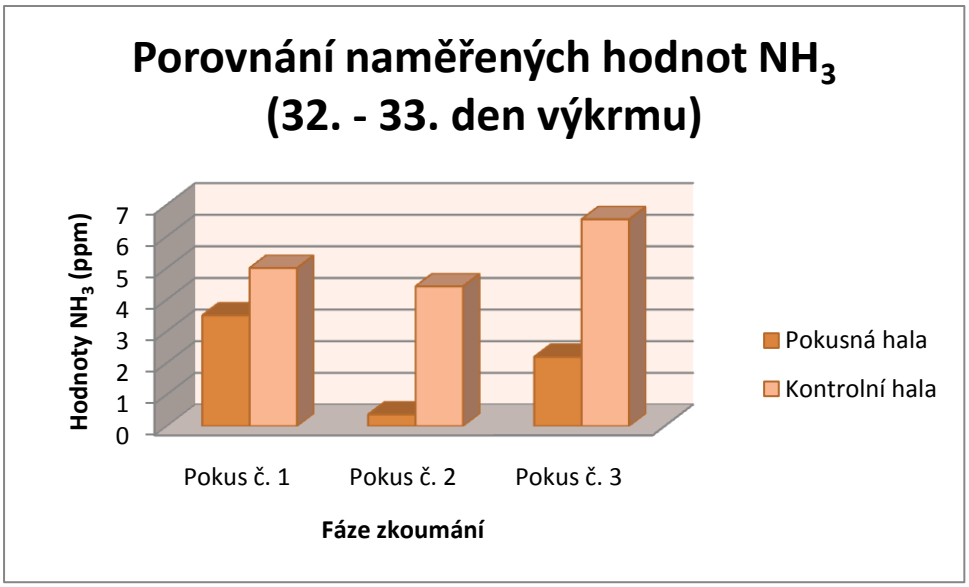
Graf č. 6 - Porovnání konfiskace na porážce



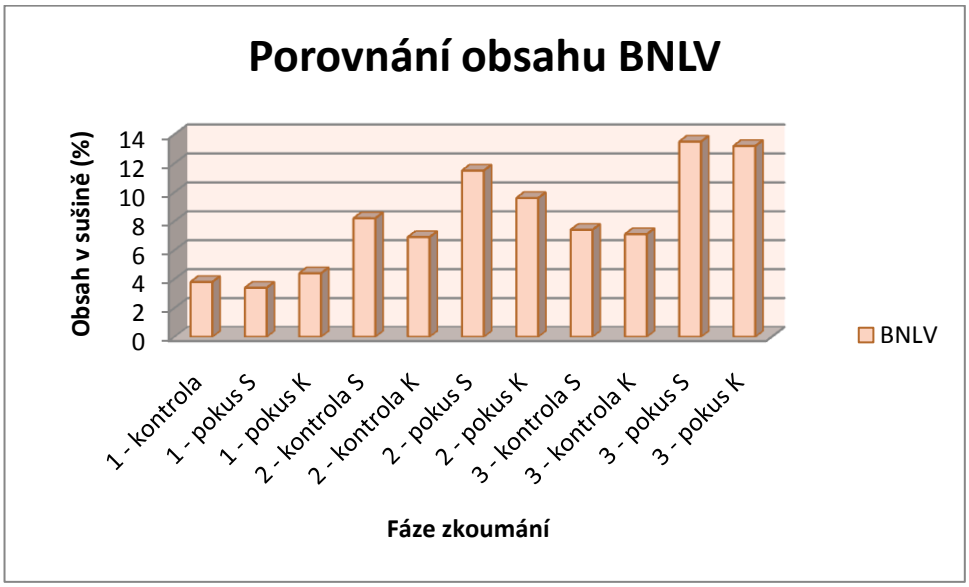
Graf č. 7 - Porovnání hodnot CO_2



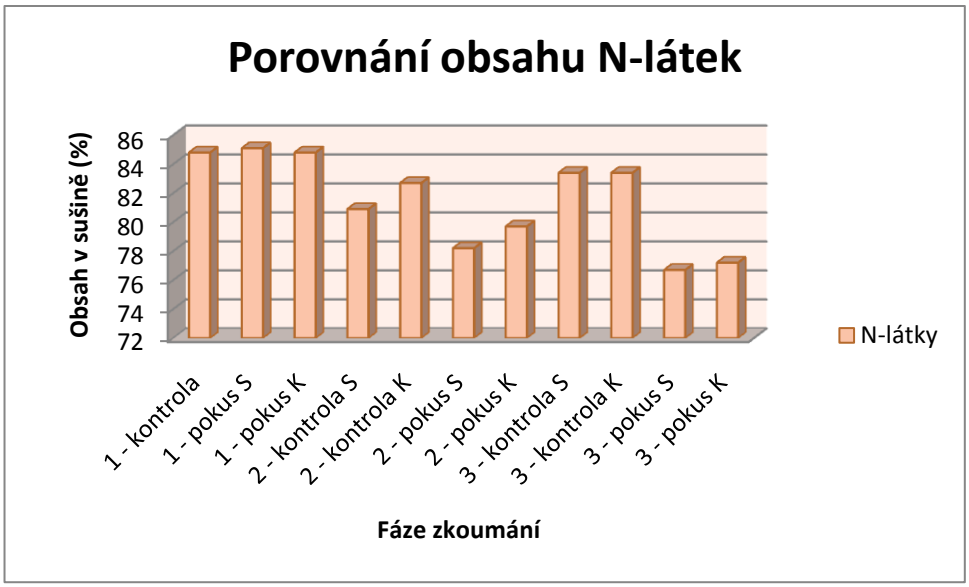
Graf č. 8 - Porovnání hodnot NH_3



Graf č. 9 - Porovnání obsahu BNLV



Graf č. 10 - Porovnání obsahu N-látek



4.5. Stručné ekonomické hodnocení

Ekonomické hodnocení výhodnosti testovaného preparátu při by mohlo být náplní samostatné práce. Cílem tohoto stručného vyhodnocení je porovnat pouze vzniklé vícenáklady pokusné a kontrolní haly, a to v případě podávání přípravku v napájecí vodě. Ekonomické vyhodnocení I. Fáze nemá z hlediska neúčinnosti takto podávaného preparátu význam. Proto bude pro vyhodnocení použito výsledků druhé fáze, konkrétně pokusu č. 2.

Tabulka č. 31 uvádí přehled vícenákladů na obě sledované haly. U pokusné haly je složkou vícenákladů cena za spotřebovaný přípravek, zvýšený úhyn během výkrmu, rozdíl v realizační ceně na porážce.

Vysvětlivky k pojmům uvedeným v tabulce č. 31:

- Biopolym (Kč) = spotřebované množství přípravku * cena/l
- Úhyn (Kč) = hodnota uhynulých kuřat během výkrmu (∑ hodnot uhynulých kuřat v jednotlivých dnech v Kč). Hodnota uhynulého kuřete = cena za jednodenní kuře (Kč) + počet krmných dnů do úhynu * 0,80 Kč)
- Konfiskát - kontrola (Kč) = ∑konfiskátu (kg) * 0,50 (úroveň konfiskace pokusné haly) * realizační cena (Kč),
- Realizace = dodané množství (kg) * rozdíl v realizační ceně (Kč)

Tab. č. 31 - Porovnání vícenákladů

	Biopolym (Kč)	*Úhyn (Kč)*	*Konfiskát(Kč)*	*Realizace (Kč)*	*Celkem (Kč)*
Pokus	15200	0	0	0	**15200**
Kontrola	0	10696	5217	2961	**18874**
Rozdíl (p-k)	15200	-10696	-5217	-2961	**-3674**

Součtem vícenákladů byl zjištěn rozdíl 3674 Kč ve prospěch pokusné haly, což představuje 0,10 Kč/kg. Výpočet proběhl na základě zjištění kvantifikovatelných ukazatelů.

Pro hodnocení efektivnosti (úrovně výkrmu) je používán index IEV (index efektivnosti výkrmu. Pro pokusnou a kontrolní halu byl vyhodnocen s následujícími výsledky:

Vzorec IEV:

$$IEV = \frac{dožilá\ kuřata\ (\%)\ x\ průměrná\ živá\ hmotnost\ (kg) x\ 100}{délka\ výkrmu\ (dny) x\ spotřeba\ krmiva\ na\ 1\ kg\ živé\ hmotnosti}$$

IEV_p – index efektivnosti výkrmu pokusné haly

IEV_k – index efektivnosti výkrmu kontrolní haly

$\underline{IEV_p = 242,8}$

$\underline{IEV_k = 247,7}$

Index efektivnosti výkrmu byl lepší u kontrolní skupiny, a to především díky dosažené vyšší porážkové hmotnosti.

Výsledky IEV 3. pokusu:

$\underline{IEV_p = 295,2}$

$\underline{IEV_k = 296,5}$

Výsledky IEV lze hodnotit jako velmi dobré u obou skupin, a to především díky dobrým výsledkům parametrů konverze a úhynu.

V dnešní praxi jsou výsledky IEV > 280 hodnoceny jako vyhovující.

5. Diskuse

S cílem ověřit účinky bioalginátů ve výkrmu brojlerů byly provedené pokusy rozděleny do dvou fází. Rozdíl mezi první a druhou fází zkoumání byl ve způsobu podávání přípravku. V první fázi (aplikace v granulovaném krmivu) byly provedeny dva pokusy s totožnými výsledky. Z tohoto důvodu jsou v této práci interpretovány pouze výsledky prvního pokusu (pokus č. 1). Ve druhé fázi byly provedeny další dva pokusy, jejichž výsledky jsou zde prezentovány jako pokusy č. 2 a 3.

Výsledky první fáze testování prokázaly neúčinnost zkoumaného preparátu při podávání přípravku v granulované krmné směsi. Parametry výkrmu byly u pokusné haly srovnatelné s kontrolní, a to i vzhledem k tomu, že zvířata z pokusné haly byla krmena o jeden den kratší dobu. Z tohoto pohledu je rozdíl 30 g zcela nevýznamný. Tento pokus byl ve výkrmových parametrech zcela nevyrovnaný. Svědčí o tom výsledek úhynu a konverze krmiva. Zatímco konverze krmiva byla u pokusné haly o 30 g lepší, tak úhyn v pokusné hale byl během výkrmu o 2,12 % horší.

Stejně nevyrovnané byly u prvního pokusu i hodnoty fyzikálně jatečných, chemických i zdravotních parametrů. Při statistickém vyhodnocení nebyly zjištěny významné rozdíly mezi výsledky pokusných a kontrolních skupin.

Ani výsledky měření obsahu stájových plynů nevykázaly zásadní rozdíly mezi pokusnou a kontrolní halou.

Dosažené výsledky prvního pokusu byly z pohledu testovaného preparátu hodnoceny negativně, neboť v žádném ze sledovaných parametrů nebyl prokázán jeho pozitivní účinek.

Pravděpodobnou příčinou neúčinnosti preparátu byla jeho degradace způsobená působením vysokých tlaků a teplot při granulování krmiva. Tepelná degradace je u těchto preparátů popisována jako účinek vyšších teplot (nad 40° C) na polyuronové kyseliny, které mají charakter polysacharidů (ŠOCH a kol., 2001; VOSTOUPAL a kol., 2005; ŠOCH a kol. 2006).

Na základě zjištěných výsledků bylo přistoupeno ke změně způsobu podávání přípravku, a to v tekuté formě pomocí speciálního dávkovacího čerpadla. Takto provedené pokusy tvoří druhou fázi testování. Byly provedeny dva, které se

uskutečnily na farmě v Dolním Bukovsku. Po zhodnocení výsledků prvního z nich, byla u druhého pokusu změněna koncentrace preparátu. Kontinuální dávkování zajistilo, v případě prvního pokusu této fáze testování, udržování koncentrace přípravku v poměru 1:1400 – 1600 (*Biopolym FZT/voda)*. Technicky a organizačně bylo nutné vyřešit způsob provedení sanitace napájecího okruhu. Nevyčištěné potrubí by mohlo způsobit vznik šlemovitých úsad a tyto by následně zapříčinily ucpávání koncových napáječek. Sanitační postup byl stanoven a realizován na základě doporučení a firemní literatury.

Výsledky výkrmových parametrů sice neprokázaly přímý vliv preparátu na užitkovost (potvrzeno výpočtem IEV), ale byly shledány pozitivní vlivy přípravku na snížení hodnot stájových plynů. Prokazatelný je rozdíl v hodnotách obsahu čpavku, kde byly opakovaně zjištěny nižší úrovně tohoto stájového plynu v pokusné hale. Konkrétně při měření ve stáří kuřat 33 dnů byla naměřena hodnota 0,37 ppm proti 4,42 ppm u haly kontrolní. Naměřené hodnoty pokusné haly byly extrémně nízké, nicméně opakované měření potvrdilo uvedená zjištění. Snížení emisí čpavku uvádí i HÖRNIG a kol. (2001), a to ve výkrmu brojlerů v Německu s výsledným snížením obsahu čpavku ve stájovém prostředí o 40 %. Měření stájových plynů byla věnována dostatečná pozornost a dodržovány doporučené zásady měření (viz metodika) i využita zkušenost, že při lokálním měření hraje podle KOŠAŘE (2001) také značnou roli výběr měřeného místa, které by mělo odpovídat průměrnému zatrusení podestýlky. Rozdíl v těchto hodnotách měl vliv na zdravotní stav kuřat, který se projevil i ve výskytu konfiskátu na porážce. Negativní vliv působení čpavku ve vysokých koncentracích popisuje také KRISTENSEN et al. (2000), kdy upozorňuje především na zvýšení citlivosti k respiratorním onemocněním, podráždění mukózních membrán očí a dýchacího systému. Hodnoty konfiskovaných kusů i kilogramů byly v případě kontrolní haly o 100 % vyšší než u haly pokusné. Tyto výsledky potvrzují negativní účinky vysokých koncentrací plynů (především čpavku) na zdravotní stav brojlerů. Příznivě se obsah stájových plynů (především čpavku) na ukazateli úhynu během výkrmu, kde byla u kontrolní skupiny hodnota nižší o 1,19 % (celkem 5,19%). U kontrolní skupiny byl zaznamenán vyšší poměr konfiskovaných kuřat s edémovou chorobou. Možné příčiny vzniku této choroby, a to v souvislosti s vlivem působení čpavku popisují také ČÍHALOVÁ a kol. (2001), JURAJDA (2001). Hodnoty oxidu uhličitého byly u v pokusné hale naměřeny také nižší, ovšem

ne tak výrazně, jako tomu bylo v případě čpavku. Výsledný rozdíl činil 153 ppm, což představuje v případě kontrolní haly nárůst o 22,5 %.

Hodnocení fyzikálně jatečných parametrů bylo zaměřeno zejména na ukazatel výtěžnosti jednotlivých (nejhodnotnějších) částí trupu, tj. prsního a stehenního svalu s kůží a bez kůže z náhodně vybraných 5 ks slepiček a 5 ks kohoutků u pokusné i kontrolní haly.

Celkové výsledky potvrzují teorii, že existují rozdíly v osvalení prsou, kde u samic je relativně více svalstva než u samců. Samci (kohouti) mají na opracovaném těle vyšší podíl stehen (VÁCLAVOVSKÝ a kol., 2000). Tato teorie se potvrdila u pokusné i kontrolní skupiny. Porovnáním pokusné a kontrolní skupiny dále zjistíme rozdíl ve výsledcích prsního svalu s kůží a bez kůže proti stehennímu svalu s kůží a bez kůže. V případě prsního svalu s kůží byla hodnota výtěžnosti u kontrolních slepiček proti pokusným sice nevýrazně, ale vyšší o 0,05 % a u kohoutků o 0,28 %. Rozdíl mohl být způsoben nižší hmotností trupu pokusných kohoutků na vstupu (-156 g). Výtěžnost stehenní svaloviny vykazuje vyšší hodnoty u pokusných kohoutků proti kontrolním o 0,86 % a u pokusných slepiček vyšší o 2,27 %. Hodnoty prsního a stehenního svalu bez kůže se odvíjí od výtěžnosti svaloviny s kůží.

Druhým hodnoceným fyzikálně jatečným ukazatelem je okap masné šťávy, jehož průměrné hodnoty dle tabulky č. 18 byly zjištěny rozdílné, ale statistickým testováním byly vyhodnoceny jako nevýznamné.

Chemické parametry zjištěné při laboratorní analýze byly statisticky zpracovány. Rozdíly hodnot původní sušiny, tuku a popela byly vyhodnoceny jako statisticky nevýznamné. Jinak tomu bylo v případě N-látek, kde zjištěný rozdíl u pokusných slepiček činí -2,7 % obsahu v sušině a u pokusných kohoutků -1,2 %. Hypotézu, že u pokusných zvířat došlo ke snížení obsahu N-látek, se podařilo statisticky prokázat. Podobným způsobem se podařilo statisticky prokázat, vyšší obsah bezdusíkatých látek výtažkových (dále BNLV). Zjištěné rozdíly činí v případě pokusných slepiček +3,3 % a u pokusných kohoutků +2,7%.

Druhý pokus v rámci druhé fáze testování byl určen pro ověření výsledků prvního pokusu druhé fáze. Tento pokus byl proveden ve stejných výkrmových podmínkách. Poměr přípravku byl snížen z hodnoty 1:1400 – 1600 na hodnotu

1:1600 – 1700 (viz strana 40). Některé studie uvádí podávání přípravku v poměru až 1:2500 (HERMSEN, 1999). Dalším opatřením bylo zvýšení provozního tlaku napájecího systému z hodnoty 1,2 baru na 1,6 baru, a to především z preventivních důvodů. V prvním pokusu této fáze testování bylo totiž na začátku výkrmu zjištěno 8 kusů špatně průchodných napáječek.

Výsledky výkrmových parametrů potvrdily, že přidávání sledovaného preparátu nemá bezprostřední vliv na užitkovost. Potvrzuje to rozdíl jatečné hmotnosti +3 g u pokusné haly. Toto tvrzení potvrzuje výsledek konverze krmiv, která je totožná (1,79).

Měření obsahu čpavku ve stáji potvrdilo pozitivní vliv přidávání přípravku, kdy rozdíl v naměřených hodnotách činil +4,35 ppm v kontrolní hale (2,98 x vyšší obsah). Úhyn během výkrmu byl u kontrolní haly sice nižší o 0,62 %, ale výsledné hodnoty obou hal jsou vysoce nadprůměrné (pokus 3,49 %, kontrola 2,87 %). Veterinární konfiskát na porážce potvrdil trend předchozího pokusu. Z dodaných kusů činil u pokusné haly 0,5 % a u kontrolní haly 1 %. Z dodaných kg představoval konfiskát u pokusné haly 0,5 % a u kontrolní 0,8 %. To znamená, že z kontrolní haly byli konfiskováni brojleři o vyšší hmotnosti.

Vyhodnocení jatečně fyzikálních parametrů nevykázalo totožné výsledky s předchozím pokusem. Výtěžnosti prsního svalu s kůží byly v případě pokusných slepiček vyšší o 0,7 % vyšší než u kontrolních, ale u kontrolních kohoutků byla výtěžnost této partie naopak vyšší, a to o 3,02 %. Výsledky výtěžnosti stehenní svaloviny vykázaly podobné hodnoty předchozímu pokusu, a to u pokusných kohoutků byla výsledná výtěžnost vyšší o 0,67 % a u pokusných slepiček o 1,33 %.

Z uvedených výsledků vyplývá, že přidávání uvedeného preparátu nemá vliv na jatečnou výtěžnost nejhodnotnějších částí. Tato hypotéza se podařila statisticky prokázat jak u prsní, tak u stehenní svaloviny.

Hodnoty ukazatele okapu masné šťávy byly statisticky zpracovány a zjištěné rozdíly vyhodnoceny jako nevýznamné.

Při statistické analýze chemických parametrů bylo výsledné zjištění shodné s předchozím pokusem. Rozdíly parametrů obsahu původní sušiny, tuku, popela byly statisticky zpracovány a vyhodnoceny jako nevýznamné.

V případě N-látek byly statisticky potvrzeny rozdíly ve zjištěných hodnotách a potvrzena hypotéza, že u pokusných zvířat došlo ke snížení obsahu N-látek v původní sušině. U pokusných slepiček činil tento rozdíl 6,7 % a u pokusných kohoutků 6,2 %. Stejným způsobem byla prokázána hypotéza, že u pokusných zvířat došlo ke zvýšení obsahu BNLV v původní sušině. Rozdíl činil u pokusných slepiček 6,1 % a u pokusných kohoutků 6,1 %. Postupným testováním byl nalezen optimální způsob podávání přípravku. Tekutá forma zajišťuje optimální dávkování, ale vyžaduje určité nároky na provozní úpravy (instalace dávkovacího čerpadla, sanitace napájecího okruhu).

6. Závěr

Celkem byly provedeny čtyři pokusy, které byly v rámci této práce rozděleny do dvou fází. Cílem první fáze testování bylo ověření účinnosti přípravku *Biopolym Granulát* přimícháním do granulované směsi. V této fázi byly provedeny dva pokusy provedené na farmě v Čekanicích.

Výsledkem této etapy bylo zjištění, že aplikace přípravku *Biopolym Granulát* formou přidávání do granulované krmné směsi v procesu její výroby je nevhodná. Výsledky sledovaných parametrů a statistické vyhodnocení laboratorních výsledků neprokázaly žádný pozitivní ani negativní vliv podávání přípravku touto formou.

Lze tedy konstatovat, že vysoká teplota a tlak při výrobě granulí pro kuřecí brojlery způsobuje degradaci preparátu a zamezují jeho pozitivnímu působení v organismu.

Na základě zjištění z první fáze testování bylo rozhodnuto o změně aplikace přípravku *Biopolym*. Dle doporučení výrobce byl vybrán další způsob podávání přípravku *Biopolym FZT*, a to formou přidávání do napájecí vody.

Z technických, provozních a ekonomických důvodů byla pro tento způsob testování vybrána farma Dolní Bukovsko. Na této farmě muselo být z důvodu zajištění objektivních výsledků učiněno několik technických úprav. V první řadě byla zpracována metodika proplachu napájecího systému, a to pro zamezení vzniku šlemovitých úsad, které by mohly způsobit ucpávání napájecích kapátek a tím značně ovlivnit průběh výkrmu. Důkladné vyčištění napájecího systému dle uvedené metodiky je základním kamenem úspěchu testování. Z tohoto důvodu je mu věnována tak velká pozornost. Nekvalitním a nedostatečným vyčištěním by mohlo dojít k zásadnímu zkreslení výsledků pokusů. Dalším, a to také zásadním opatřením byla instalace speciálního pulsního čerpadla. Toto čerpadlo zajistilo přesné dávkování zkoumaného preparátu.

V rámci druhé etapy byly uskutečněny dva pokusy. V prvním případě byla nastavena koncentrace dávkování přípravku *Biopolym FZT* na poměr 1:1400 – 1600 (*Biopolym FZT*/voda), v druhém případě byla koncentrace preparátu upravena na poměr 1:1600 – 1700.

Druhá fáze testování jasně prokázala několik pozitivních účinků přípravku *Biopolym FZT*. Prvním, na základě provedených měření hodnocených výkrmových

parametrů, bylo snížení emisí čpavku ve stájovém prostředí. S tímto účinkem souvisí i pozitivní výsledky zdravotních ukazatelů u pokusné skupiny, které byly vyhodnoceny po prohlídce zvířat techniky Státní veterinární správy při dodávce na porážku. Tyto výsledky vykazují zásadní rozdíly, které potvrzují pozitivní vliv na stájové mikroklima a současně s tím i na zdravotní stav vykrmovaných kuřat.

Při hodnocení zbývajících výkrmových parametrů nebyl prokázán pozitivní vliv podávání přípravku, a to jak v případě hodnocení porážkové hmotnosti nebo konverze krmiva.

Chemickými rozbory masa byl prokázán účinek podávání přípravku na jeho složení. U pokusných kuřat byl opakovaně zjištěn vyšší obsah bezdusíkatých látek výtažkových proti nižšímu obsahu dusíkatých látek.

Celkově výsledky testování lze shrnout následujícím způsobem:

- aplikace přípravku v granulované formě je při velikosti granulí (2 – 4 mm) pro brojlery a úpravě krmiva při jeho zpracování nevhodná
- aplikace formou dávkování tekutého přípravku *Biopolym FZT* je vhodná při dodržení doporučeného postupu
- byl potvrzen statisticky významný vliv podávání přípravku v napájecí vodě na nižší obsah NH_3
- byl potvrzen statisticky významný vliv podávání přípravku na nižší obsah N-látek v původní sušině masa
- byl statisticky prokázán vliv podávání přípravku na vyšší obsah BNLV v původní sušině masa
- aplikace přípravku bude ekonomická v případě správné aplikace přípravku a dodržení provozních podmínek

Z uvedených závěrů vyplývají doporučení pro další výzkum:

- pokračovat v testování použití přípravku v napájecí vodě při uváděných koncentracích
- testovat přidávání přípravku do tzv. měkké vody upravené procesem demineralizace, tento proces zabraňuje vzniku shluků, které mohou ucpávat koncové napájecí části a v takto upravené vodě je také značně omezena možnost množení nežádoucích patogenů

- laboratorní vyhodnocení zaměřit na analýzu aminokyselin (hydroxyprolinů), spektrum esenciálních aminokyselin a analýzu spektra mastných kyselin
- při hodnocení podílu jednotlivých tělních částí, respektive jejich výtěžností vybrat z kontrolní i pokusné skupiny stejné váhové kategorie a na nich provést vyhodnocení

7. Seznam použité literatury

ABETZ, P.: (1980) Seaweed extracts: have they a place in Australian agriculture or horticulture? Journal of the Australian Institute of aricultural Science, 46, 23-29.

ALTAN, O.,ALTAN, A., CABUK, M., BAYRAKTAR, H.: (1993) Effeect of heat stress.in broilers. J.of Nutrition, 1993,123 (1), s. 145 – 148.

ALTMANN, L., WIEGAND, H.: (1990) Acute neurotoxic effect of organic solvent exposure on visual and auditory evoked potentials in human. Umwelthygiene - Jahresbericht 1989/1990, Band 22, s. 250 - 251. (Förderung der Lufthygiene.., Düsseldorf).

ALVAREZ, L., BARRERA,E., GONZALES, E.: (1994) Evaluation of growth promoters for broiler chickens. In: Veterinaria México, roč. 25., 1994, č. 2, str. 141 – 144.

AMON, M., DOBEIC, M.: (1994) Possibilities of reducing of ammonia and offensive odour on pig and poultry farms with additives given into food and slurry and comparsion of ammonia and odour emission. In: Environmental and management systems for total animal health care in agriculture. Proc. 8th. Int. Congr. Anim. Hyg., St.Paul, Minnesota, USA, 1994: s. 16 – 19.

ANONYMUS: (2004) COBB 500 Broiler Guide 2004 – technologický postup pro výkrm brojlerů, COBB, Praha.

ANONYMUS: (2002) AVIAGEN Ltd.-ROSS broiler management manual. Iwerness.

ANONYMUS: (2009) AVIAGEN Ltd: Brojler. Technologický postup pro výkrm brojlerů Ross.

BLÁHA, J.: Výživa a krmení hospodářských zvířat. Skripta VŠZ Praha, 1987

BLUNDEN, G.: (1971) The effects of aqueous seaweed extract as a fertilizer additive. Seaweed: International Symposium, Science Council of Japan, 7, 584-589, 1971.

BLUNDEN, G.: (1996) Seewead Resources in Europe: Uses and Potential. John Wiley und Sons, Chichester, VIIXI/ 65-81, 1996.

BOLTON, W., Blair, B.: Poultry Nutrition Bull, s. 174.

BOMBA, A.: (1997) Využiti probiotík vo výžive a v prevenci ochorení mláďat hospodárskýh zvierat. In.: Slovenský chov – príloha, roč. 2,1997,č. 11, s. 9.

BOTTO, L., BRESTENSKY, V.: (1984) Produkcia a využitie biologického tepla v živočišnej výrobe. In. Aktuální otázky bioklimatologie zvířat. FUHE VSVF, Brno, 1984, s. 13-16.

BRAUNOVÁ, E.: Posibility of ammonia emissions from manure…“ Sborník ČAZV, XXV, 2005, str 128 – 131.

BRESTENSKÝ, V., HARCEK, L., UHRINČAŤ, M.: (1993) Předpoklady pro vytvoření dobré pohody u zvířat. Sborník z mezinárodní konference „Životní prostředí ve vazbě na ekologicky šetřící a trvale udržitelné zemědělství“, II. díl, Praha, VŠZ, 1993, s. 360 - 366.

BROBERG, B.:(1997) Animal Protection and Welfare in Danemark… Sborník příspěvků z konference s mezinárodní účastí „Ochrana zvířat a welfare - 1997“ s. 12 - 13 Vydalo Ediční středisko VFU v Brně, 1997, ISBN 80-85114-15-1.

BURGER, H. J., STOYE, M.: (1978) Animal and Human Health Hazards Associated with the Utilisation of Animal Effluents. Ed.W. R. Kelly, C.E.C. EUR 6009 EN 1978, s. 24.

CLIFFORD, A. A.: (1999) Nutriciens – Food Components in Health and Nutrition. Nottingham University Press.

ČERMÁK, B. a kol.: (1994) Výživa a krmení hospodářských zvířat. ZF JčU, České Budějovice

ČERMÁK, B. a kol.: Aktuální problémy šlechtění chovů drůbeže. ZF JčU, České Budějovice, 2001, 81 s.

ČERMÁK, B., ŠOCH, M.: (1997) Ekologické zásady chovu hospodářských zvířat. Studijní informace, ÚZPI Praha, Živočišná výroba, 1997, 3., 43 str., 2 tab., ISSN 0862–3562, ISBN 80-86153-27-4.

ČÍHALOVÁ, P., NOVÁK, P., ŠOCH, M., ZABLOUDIL, F.: (2001) Prostředí jako faktor, ovlivňující welfare drůbeže. In: Atmosféra 21 storočia, Organizmy a ekosystémy. TU Zvolen 1999 s. 169 -171.

DAI, D., WALKER, W. A.: (1999) The role of bacterial colonization in neonatal necrotizing enterocolitis and its prevention. Acta Paed., Vol. 39, No. 6, s. 357 – 365.

DAVÍDEK, J.: (1999) Tepelný stres. Náš chov, 1999, č. 8, s. 41- 42.

DEDL, H., ELSSENWENGWER, T.: (2001) Fytogenní doplňky krmiv…Krmivářství, 2/ 2001, s. 34 – 35.

DOBRZAŃSKI, Z., KOLACZ, R., RUDNICKA, A.: (2001) Snížení emisí amoniaku z podestýlky na farmách… Sborník příspěvků z konference s mezinárodní účastí „Aktuální otázky bioklimatologie zvířat 2001“ s. 25 Vydala ČBkS při ČAV a VÚŽV Praha, 2001, ISBN 80–7305-418-3.

DOLEJŠ, J., MAŠATA, O., TOUFAR, O., KNÍŽEK, J.: (2004) Vliv atypických situací na emisní tok amoniaku. Sborník příspěvků z konference s mezinárodní účastí „Aktuální otázky bioklimatologie zvířat 2004“ s. 10 – 13. Vydala ČBkS při ČAV a VÚŽV Praha, 2004, ISBN 80–86454-56-8.

DOLEJŠ, J., TOUFAR, O., BÍLEK, M., KARLOVÁ, Š.: (1997) Otázky stanovení koncentrace čpavku ve stájích ve vztahu k chovnému prostředí a ekologii. Sborník příspěvků z konference s mezinárodní účastí „Ochrana zvířat a welfare – 1997“ s. 12 - 13 Vydalo Ediční středisko VFU v Brně, 1997, ISBN 80-85114-15-1.

DOLEJŠ, J., ČEŠPIVA, M., TOUFAR, O., ADAMEC, T., KNÍŽEK, J., KRAUS, R.: (2007) Biopřípravky na bázi mořských řas pro redukci stájových plynů. Sborník příspěvků z konference s mezinárodní účastí „Aktuální otázky bioklimatologie zvířat 2007“ s. 29 – 32. Vydal VÚŽV Praha, ISBN 80–7305-418-3.

DUDA, M.: (2006) Linea Fyto natura – alternativa k antibiotickým růstovým stimulátorům. Krmivářství, 1/2006, s. 30 – 31.

DURANT, J. A., NISBDT, D. J., RIFLE, S. C.: (2000) Response of select poultry caecal probiotic bakteria… Environ. Sci. Health. 2000, s. 503 – 516.

FEY, H., PICKERT, J.: (1994) Bakterien gegen Schadpilze. Bauernzeitung, Nr. 13, 34, 1994.

FIŠER, A., SEDLÁČEK, V.: (1998) Emise amoniaku z chovů hospodářských zvířat. Veterinářství, 1998; 48: s. 375-377.

FRASER, A.F., BROOM, D.M. (1997): Farm animal behaviour and welfare, third edition. CABI, Wallingford, UK, 437 p.

FRASER, C., M.: (2010) The Merck veterinary manual. 10th edition. 2945 s. ISBN 9780611910933.

FRIEND, T. H.: (1991) Behavioral aspects of stress. J. Dairy Sci., 74, 1991, s. 292-303.

FULLER, M. F.et al: (2004) Enycyclopedia of farm animal nutrition.CABI publ., 2004, 606 s.

GAYKO, J., CHOLCHA, W., KIETZMANN, M.: (2000) Zur antientzündlichen, antibakteriellen und antimykotischen Wirkung von dunkeln sulfonierten Schieferöl. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 2000, 113, 368 – 373.

GEDECK, B. R.: (1991) Regulierung der Darmflora über die Nahrung. Acta Hyg.1991,191, 277-301.

GJUROV, V.: (2005) Firemní informace o přípravcích bio – algeenové řady firmy Schulze a Hermsen. Klokočná – Mnichovice.

GJUROV, V., ŠOCH, M., NOVÁK, P., VOSTOUPAL, B., VRÁBLÍKOVÁ, J., ZAJÍČEK, P.: (2007) Biotechnologické přípravky kategorie Bio-algeen v chovech hospodářských zvířat…. Sborník příspěvků z konference s mezinárodní účastí „Aktuální otázky bioklimatologie zvířat 2007“ s. 33 – 40. Vydal VÚŽV Praha, ISBN 80–7305-418-3.

GREATHEAD, H.: (2003) Plants and plant extracts for improving animal produktivity. Proceedings of the Nutrition Society, 2003, s. 279 – 290.

GROOT KOERKAMP, P. W. G., UENK, G. H.: (1997) Climatic conditions and serial pollutants in emission from commercial animal Production…..Proc. of the Internat. Symposium „Ammonia and Odour Control…“, Vol. 1, 139 – 144, Rosmalen, The Neetherland. 1997.

GROOT KOERKAMP, P. W. G., METZ, J. H. M.: (1998) Concentration and Emissions of Ammonia in Livestock Buildings in Northern Europe. J. of Agricultural Engineering, 70, s. 79 – 95, 1998. Wallingford 1998, 287 s.

HALAJ, M.:Chov hydiny, 1. Vyd., Nitra, VŠP, 1993, 192 s.

HEGER, J.: In: Aminokyseliny. Specificky účinné látky ve výživě zvířat. Editor Jaroslav Kejnar. Academia Praha, 1980, s. 355 – 424.

HEMSWORTH P. H., COLEMAN, G. J.: (1998) Human-Livestock Interactions. The Stockperson and the Productivity and Welfare of Intensively Farmed Animals. CAB International, Wallingford 1998, 287 s.

HERNANDEZ, F. et al.: (2004) Influence of Two Plant Extracts on Broilers performance, Digestibility and Digestive Organ Size. Poultry Science, 2004, Feb., 83, (2), s. 169 – 174.

HOLUB, K.: (2005) Náhrada antibiotických stimulátorů růstu. DELACON, 2005, firemní prezentace, Biotechnik ČR, Šumperk.

HÖRNIG, G., STOLLBERG, U.: (2001) Wissenschaftliche Bericht - Inst. für Agrartechnik Bornim e V. (ATB), Potsdam – Bornim,.

HUML, O.: (2007¨) Alternativy k antibiotickým stimulátorům růstu u drůbeže. Krmivářství, 2007, 1, s. 17 – 19.

CHMELNIČNÁ, L.: (2000) Nové poznatky z welfare do praktického chovu drůbeže. Nové poznatky v chovu drůbeže, Nová Rabyně, 2000, s. 22 – 27.

CHMELNIČNÁ, L.: (2006) Vplyv ročného obdobia na užitkovost brojlerových kurčiat. Sborník příspěvků z konference s mezinárodní účastí „Aktuální otázky bioklimatologie zvířat 2006“ s. 34-36. Vydala ČBkS při ČAV a VÚŽV Praha, 2006. ISBN -80-86454-81-9.

CHMELNIČNÁ, L.: (2004) Užitkovost brojlerových kurčiat vo vzťahu k obsadeniu chovnej plochy. Sborník příspěvků z konference s mezinárodní účastí „Aktuální otázky bioklimatologie zvířat 2004“ s. 17 - 19. Vydala ČBkS při ČAV a VÚŽV Praha, 2004. ISBN -80-86454-81-9.

JELÍNEK. P., KOUDELA. K.: (2003) Fyziologie hospodářských zvířat, MZLU v Brně, 2003.

JELÍNEK, A., ČEŠPIVA, M., PLÍVA, P.**:** (1999) Zjišťování emisí amoniaku ze zemědělské činnosti. Zemědělská technika, 1999, s. 19 – 27.

JELÍNEK, A., VOSTOUPAL, B., PLÍVA, P.: (1997) Emise toxických plynů, zvláště pak čpavku ze zemědělské činnosti. Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha - Řepy. Závěrečná zpráva výzkumného úkolu, Praha, 1997.

JELÍNEK, A., PLÍVA, P., VOSTOUPAL, B.: (1996) Stanovení emisí VOC ze zemědělské činnosti v ČR. Výzkumná studie VÚZT, Praha, 1996, 59 s.

JEROCH, H., ČERMÁK, B., KROUPOVÁ, V.: (2006) Základy výživy a krmení hospodářských zvířat, ZF JcU České Budějovice, 2006, 212 s. + 76 s. příloh.

JÍLEK, F., KOUDELA, K.: (1996) Biologické zásady chovu zvířat, Credit, 1996, s. 310.

JURAJDA, V.: (2001) Kompendium chorob drůbeže. VFU Brno,

KARANDUŠOVSKÁ, I., PGRAN, Š., ŠOTTNÍK, J., KNÍŽATOVÁ, M., ORSÁG, J.: (2005) Tvorba amoniaku v objekte pre chov brojlerov na hlbokej podstielke v závislosti na veku chovaných zvierat. Sborník příspěvků z konference s mezinárodní účastí „Aktuální otázky bioklimatologie zvířat 2005“ s. 33 – 36. Vydala ČBkS při ČAV a VÚŽV Praha, 2005, ISBN 80-86454-64-9.

KLECKER,D., ŠIŠKE, V.:(1995) Možnosti snižování škodlivých plynů ve stájovém ovzduší. Sborník příspěvků z konference s mezinárodní účastí „Aktuální otázky bioklimatologie zvířat 1995“ s. 20 – 23, Vydal Ústav zoohygieny FVHE VFU Brno – prosinec 1995.

KODEŠ, A., VÝMOLA J. a kol.: (1998) Základy moderní výživy drůbeže. ČZU Praha, TEKRO, 137 s.

KONOPÁSEK, V.: (1993) Welfare drůbeže z pohledu požadavků ve vyspělých západních zemích, především ve Velké Británii. Sborník z mezinárodní konference „Životní prostředí ve vazbě na ekologicky šetřící a trvale udržielne zemědělství“. II. Díl, VŠZ Praha, 1993, s. 104 – 114, (1993).

KOŠAŘ, K.: (2001) Produkce amoniaku brojlery při lokálním a celkovém měření. Sborník příspěvků z konference s mezinárodní účastí „Aktuální otázky bioklimatologie zvířat 2001“ s. 45 – 47. Vydala ČBkS při ČAV a VÚŽV Praha, 2001, ISBN 80-7305-418-3.

KOVÁCS, F.: (1990) Állathygienia. Budapešť, 1990, 60 s.

KNÍŽATOVÁ, M., MIHINA, Š.:(2007) Zdroje emisí skleníkových plynů v chovnéhale brojlerů. Sborník příspěvků z konference s mezinárodní účastí „Aktuální otázky bioklimatologie zvířat 2007“ s. 47 - 50. Vydal VÚŽV Praha, ISBN 80–7305-418-3.

KRISTENSEN, H. H., WATHES C. M.: (2000) Amonia and poultry welfare: a review, Worlds poultry journal, 56 (3), s. 235 – 245.

KUEHN, I.: (2000) Neue Untersuchungenzur Wirkung von ToyoCerin. Cuxhaven, 2000.

KUMPRECHT, I.: (2000) Využití biologických preparátů ve výživě drůbeže. Nové poznatky v chovu drůbeže, Nová Rabyně, 2000, s. 34 – 38.

KUMPRECHT, I., ZOBAČ, P.: (1987) Makrobiotika a enzymové preparáty ve výživě hospodářských zvířat. In: Sborník vědeckých prací VÚVZ Pohořelice, 1987, 20.

KUMPRECHTOVÁ, D.: (2003) Vliv amoniaku na užitkovost brojlerů. Sborník příspěvků z konference s mezinárodní účastí „Aktuální otázky bioklimatologie zvířat 2003“ s. 57 - 59 Vydala ČBkS při ČAV a VÚŽV Praha, 2003, ISBN 80-7305-480-9.

KURSA, J., JÍLEK, F., VÍTOVEC, J., TAJMON, R.: (1998) Zoohygiena a prevence chorob hospodářských zvířat. JU v Českých Budějovicích – ZF a ČZU Praha – agronomická fakulta, 1998, 200 s., ISBN 80-7040-290-3 .

LESSON, S., SUMMERS, J. D.:(2000) Broiler breeder production. Nottingham University Press, 334 s. ISBN 9781904761792.

LÍKAŘ, K.: (2002) Tvorba optimálních podmínek pro zvířata. Sborník příspěvků z konference s mezinárodní účastí „Aktuální otázky bioklimatologie zvířat 2002“, s. 63 - 68,. Vydala ČBkS při ČAV a VÚŽV Praha, 2002. ISBN 80-7305-451-5

MELLOR, D., J.: (2009) The science of snímal welfare. John Wiley,- Blackwell, 212 s.

MENKA, K. H.: (1987) Tiernährung und Futtermittelkunde.. Stuttgart, 1987.

NÁVAROVÁ, H., KOŠAŘ, K., MAŠATA, O.: Možnosti redukce amoniaku při výkrmu brojlerů. Sborník sdělení z Mezinárodní konference Současnost a perspektivy chovu drůbeže, ČZU, 2003, ISBN 80-213-1037-5.

NÁVAROVÁ, H.:(2003) Redukce emisí amoniaku při výkrmu brojlerů. Sborník příspěvků z konference s mezinárodní účastí „Aktuální otázky bioklimatologie zvířat 2003“ s. 60 – 61. Vydala ČBkS při ČAV a VÚŽV Praha, ISBN 80-7305-480-9.

NOVÁK, J.: (1997) Aplikace mikroorganismů v přírodě. Bioprospect, 2-3, 1997.

NOVÁK, L.: (1993) Tepelné mikroklima, měření a vztah k produktivitě hospodářských zvířat. Sborník přednášek z odborného semináře s mezinárodní účastí „Aktuální otázky bioklimatologie zvířat“. Ústav zoohygieny FVHE VŠVF Brno, 1993, s. 27-29.

NOVÁK, P., NOVÁK, L., KOŠAŘ, K., DOUSEK, J., ZABLOUDIL, F.: (1999) Welfare drůbeže ve vztahu k EU. In: Atmosféra 21 storočia, Organizmy a ekosystémy. TU Zvolen s. 172 -174.

NOVÁK, P., BARTOŠEK, B.: (1996) Studium pohody zvířat ve stájích ve vztahu k směrnicím a konvekcím ES. Výroční zpráva institucionálního výzkumného projektu. FVHE, VFU Brno, 1996a, 38 s.

NOVÁK, P., JURANOVÁ, r., VOKŘÁLOVÁ, J.: (2002) Zásady welfare jednodenních kuřat. Sborník WPSA, Brno, 2002.

NOVÁK, P., ZABLOUDIL, F., KUBÍČEK, K., ŠOCH, M., KRATOCHVÍL, P.: (1996) Legislativní požadavky na ochranu životního prostředí a krajiny se zaměřením na chov zvířat. Sborník příspěvků z konference s mezinárodní účastí „Aktuální otázky bioklimatologie zvířat 1996“ s. 37- 40. Vydalo nakladatelství NOEL, Brno 1996.

NOVÝ, Z., FROŇKOVÁ, S.: (1997) Transportní stres hospodářských zvířat a možnosti jeho eliminace. Farmář, říjen 1997, s. 53.

NURMI, E., NUTIO, L., SCHNEITZ, C.: (1992) The competetive exclusion koncept: development and future. In: Int.Journal of Food Mikrobiology, 15, 1992, 237 – 240.

PARA, L'., BEŇO, V., ONDRAŠOVIČ, M., ONDRAŠOVIČOVÁ, O., LACIAKOVÁ, A.: (1992) Zoohygiena. Košice, Magnus, 1992, 210 s. ISBN 80-85569-05-1.

PLJAŠČENKO S. I., SIDOROV, V. T. : (1986) Prevence stresů u hospodářských zvířat, 1 vyd. SZeN, Praha, 1986, 186 s.

PUTSCHÖGLOVÁ, J., KLECKER, D.: (1994) Použití přídavku šrotované a nešrotované pšenice ve výkrmu kuřat „Sborník přednášek Současné a perspektivní trendy drůbežnictví v České republice“. Pobočka MS VTSaP Agronomické fakulty VŠZ Brno, 1994, s. 61 – 64.

RALPH, E., M^{C}MARTIN, D., BRADLEY, F., BELL, D., MILLAM, J.: (1976) Animal care – broiler care practices. Californian Puoltry Workshop. University of Calfornia, USA, 1976.

REECE, W. O.: Fyziologie domácích zvířat. Grada Publishing, Praha, 1998, 449 s.

ROUBALOVÁ, M.: (2005) Situační a výhledová zpráva MZe za rok 2004. MZe ČR, Praha, 2005.

ROUBALOVÁ, M.: (2006) Situační a výhledová zpráva MZe za rok 2005. MZe ČR, Praha, 2006.

ROUBALOVÁ, M.: (2007) Situační a výhledová zpráva MZe za rok 2006. MZe ČR, Praha, 2007.

ROUBALOVÁ, M.: (2008) Situační a výhledová zpráva MZe za rok 2007. MZe ČR, Praha, 2008.

ROUXHET, P. G., MOZES, N.: (1990) Physiology of Immobilized Cells, s. 343. Elsevier, Amsterdam, 1990.

SAMEK, M., JÍLEK, F.: (1994) Možnosti hodnocení míry deprivace v rámci welfare hospodářských zvířat. Sborník přednášek z odborného semináře s mezinárodní účastí „ Ochrana zvířat a welfare“. Ústav zoohygieny FVHE VŠVF Brno, 1994, s. 147-150.

SASÁKOVÁ, N., VENGLOVSKÝ, J., PAČAJOVÁ, Z., PLACHÁ, I., ONDRAŠOVIČOVÁ, O., HARICHOVÁ, D., NOVÁK, P.: (2002) Podiel živočíšnej

výrobna emisiach amoniaku a mořnosti ich obmezenia. Sborník příspěvků z konference s mezinárodní účastí „Aktuální otázky bioklimatologie zvířat 2002“, s. 84 - 87,. Vydala ČBkS při ČAV a VÚŽV Praha, 2002. ISBN 80-7305-451-5.

SEEDORF, J., HARTUNG, J.: Survey of amonia concentrations in livestock buildings, Journal of agricultural science, 133 stran, 1999, strany 433 -437.

SCHAUBERGER,G., PIRINGER, M., PETZ, E.: (2002) Rakouský disperzní model šíření zápachuze stájových objektů. Sborník příspěvků z konference s mezinárodní účastí „Aktuální otázky bioklimatologie zvířat 2002“, s. 88 - 106,. Vydala ČBkS při ČAV a VÚŽV Praha, 2002. ISBN 80-7305-451-5

SKŘIVAN, J. a kol.: (2000) Drůbežnictví 2000. Praha, SZN.

SOVA Z. et al.: (1990) Fyziologie hospodářských zvířat. Praha, SZN, 1990, 470 s.

ŠOCH, M., VOSTOUPAL, B., JELÍNEK, A., DĚDINA, M., PLÍVA, P., NOVÁK, P., GJUROV, V.: (2006) Biotechnologické ovlivnění kvality digestivních procesů u hospodářských zvířat přípravky typu Bio-algeen . Sborník z mezinárodní konference „Biotechnologie 2006“, ZF JU České Budějovice, 15. – 16. 2. 2006, České Budějovice.

ŠOCH, M., VOSTOUPAL, B., JELÍNEK, A., DĚDINA, M., PLÍVA, P., NOVÁK, P., GJUROV, V.: (2006) Minimalizace zátěže intravilánů venkovských sídel fugativními katabolity živočišné výroby systematickou aplikací bio-algeenových prostředků. Sborník z mezinárodní konference „Biotechnologie 2006“, ZF JU České Budějovice, 15. – 16. 2. 2006, České Budějovice.

ŠOCH, M., VOSTOUPAL, B., LANDOVÁ, L., NOVÁK, P., ŠOTTNÍK, J.: Technologické a chovatel'ské aspekty chovu zvierat a ich vplyv na prostredie. Sborník přednášek z odborného semináře s mezinárodní účastí, Aktuální otázky bioklimatologie zvířat 2001“ s. 65 - 67, Vydal Ústav zoohygieny FVHE VFU Brno – prosinec 2001, s. 157-160.

ŠOTTNÍK, J.:(2001) Súčasné smery zabezpečenia mikroklímy v ustajňovacích objektoch. Zborník prednašok z 3. konferencie so zahraničnou účasťou „Vnútorná klíma pol'nohospodárskych objektov“, Nitra, august 2001 a, SSTP, s. 46 – 56.

ŠOTTNÍK, J.: (2001) Kontrolné systémy a parametry mikroklímy v objektoch pre chov zvierat. Zborník prednášok z 3. konferencie so zahraničnou účasťou „Vnútorná klíma pol'nohospodárskych objektov“, Nitra, august 2001 b, SSTP, s. 3 – 10..

ŠOTTNÍK, J.:(1995) Faktory podmiňujíce amoniakovú a zápachovú emisi. Sborník příspěvků z konference s mezinárodní účastí „Aktuální otázky bioklimatologie zvířat 1995“ s. 65 - 67, Vydal Ústav zoohygieny FVHE VFU Brno – prosinec 1995.

ŠOTTNÍK, J., ELZING, A.: (1997) Experimental Determination of Amonia Emission from the Tank Under Slats and Without Slats. Sborník příspěvků z konference s mezinárodní účastí „Ochrana zvířat a welfare - 1997“ s. 77 – 79. Vydalo Ediční středisko VFU v Brně, 1997 ISBN 80-85114-15-1.

TANAKA, Y., SKORYNA, S. C., WALDRON-EDWARD, D.: (1968) Studies on inhibition of intestinal absorption of radioactive stroncium VII. Relationship of biological aktivity to chemical composition of alginates, obtained from Noth American seaweeds. Canad. Med. Ass.J. 99, 169 – 175, 1968.

TANAKA, Y., WALDRON-EDWARD, D., SKORYNA, S. C.: (1968) Studies on inhibition of intestinal absorption of radioactive stroncium. VI. Alginate degradation products as potent in vivo sequestring agents of radioactive stroncium. Canad. Med. Ass. J. 98, 1179 – 1182, 1968.

TEETER, R., G., BELAY, T.: (1996) Broiler management dutiny acute heat stress. Snímal Feed Sci. And Technology, 58: (1-2) s. 127 -142.

TROJAN, S, a kol.: (1993) Fyziologie, Praha, Grada, 1993.

TYL, L., NOVÁK, P.: (2003) Amoniak nepřítel zdraví zvířat a životního prostředí. Sborník příspěvků z konference s mezinárodní účastí „Aktuální otázky bioklimatologie zvířat 2003“ s. 125 – 126. ČBkS při ČAV a VÚŽV Praha, 2003, ISBN 80-7305-480-9.

UHRINČAŤ, M.: (1993) Předpoklady pro vytvoření dobré pohody u zvířat. Sborník z mezinárodní konference „Životní prostředí ve vazbě na ekologicky šetřící a trvale udržitelné zemědělství“II. díl, VŠZ Praha, 1993, s. 366.

ULMANN, l., BERANOVÁ, E., VNUKOVÁ, M.: (1987) Ověření mikrobiologických preparátů ve velkovýrobních podmínkách… In: Probiotika ve výživě hospodářských zvířat. VÚVZ Brno – Pohořelice, 1987, s. 32 – 39.

VÁCLAVOVSKÝ, J., KERNEROVÁ, N., MATOUŠEK, V., SCHACHERLOVÁ, A.: Chov drůbeže, 1. vyd. ZF JčU, České Budějovice 2000, 145 stran, ISBN 80-7040-446-9.

VEČERKOVÁ, E. VEČEREK, V.: Ochrana a welfare jatečných zvířat. Veterinářství: Odborný a stavovský měsíčník, Praha, Strategie. ISSN 0506-8231, 2000, vol. roč. 50, no. 11, s. 454-456.

VOSTOUPAL, B., JELÍNEK, A., PETERKA, A.: (1996) Návrh možné reformy systémového revidování způsobů hodnocení reálných emisí VOC z provozů současného zemědělství. Sborník příspěvků z konference s mezinárodní účastí „Aktuální otázky bioklimatologie zvířat 1996“ s. 74 - 76, Vydalo nakladatelství NOEL 2000, Brno 1996.

VOSTOUPAL,B., GJUROV, V., ŠOCH, M., NOVÁK, P., VRÁBLÍKOVÁ, J., ZAJÍČEK, P.: (2007) Biotechnologické přípravky kategorie BIO-ALGEEN v chovech hospodářských zvířat, pro bioplynové stanice a pro čistírny odpadních vod. Sborník příspěvků z vědecké konference s mezinárodní účastí, pořádané na téma “Aktuální otázky bioklimatologie zvířat“, konané dne 11. prosince 2007 v Brně. Vydal VÚŽV Praha 2007, s. 33 - 40, ISBN - 978-80-86454-96-2.

VOSTOUPAL, B., JELÍNEK, A., PLÍVA, P., DĚDINA, M., NOVÁK,P.: (2003) Mikrobiotechnologické prostředky optimalizace stájového mikroklimatu. In: Aktuální otázky bioklimatologie zvířat 2003, sborník referátů z 18. vědecké konference s mezinárodní účastí, s. 135 – 140. VFU – FVHE Brno 2003. ISBN 80–7305-480–9.

VOSTOUPAL, B., PETERKA, A., PLÍVA, P., NOVÁK, P, JELÍNEK, A., GJUROV, V.: (2006) Bioalginát y a veterinární asanační programy. Mezinárodní konference „Trendy v prevenci a omezování znečišťování ŽP v podmínkách asanačních podniků“ MZLU v Brně, 20. – 21. 4. 2006 str. 5 – 15, ISBN 80-7157-963-7.

VOSTOUPAL, B., ŠOCH, M., NOVÁK, P., GJUROV, V., JELÍNEK, A., DĚDINA, M., PLÍVA, P.: (2005) Možnosti dílčí účelové sanace bioklimatu

venkovských sídel použitím přípravků bioalginátové řady. Sborník příspěvků z konference s mezinárodní účastí „Aktuální otázky bioklimatologie zvířat 2005“ s. 105 – 108. Vydala ČBkS při ČAV a VÚŽV Praha, 2005, ISBN 80-86454-64-9.

VOSTOUPAL, B., NOVÁK, P., ŠOCH,M., JELÍNEK, A.: (2006) Bioalginát y – jejich role při hygienizaci některých složek stájového prostředí. Sborník příspěvků z konference s mezinárodní účastí „Aktuální otázky bioklimatologie zvířat 2006“ s. 82 – 88. Vydala ČBkS při ČAV a VÚŽV Praha, 2005, ISBN 80-86454-81-9.

VÝMOLA, J., URBAN, P.: (2001) Alternativní stimulátory ve výživě brojlerů. Aktuální problémy šlechtění, chovu a výživy drůbeže. ZF JcU České Budějovice 2001.

YAHAV, S., HURWITZ, S.: (1996) Induction of thermotolerance in male broiler chickens… Poultry Sci., 75: (3) 402 – 406.

YOUSEF, M. K.: (1988) Animal stress and strain: Definition and measuresments. Appl. Anim. Behaviour Sci., 20, 1988, s. 119-126.

WANG, H. Y., LEE, S. S., TABACH, Y., CAWTHON, L.: (1982) Biotechnology and Bioengineering Symp., s. 139. Willey, New York,

WATSON, J. S.: (1999) Separation methods for waste and environmental applications. Marcel Dekker, 600 s.

WEAVER, W. D., MEIJERHOF, R.: The Effect of Different Levels of Relative Humidity a Air Movement on Litter Conditions, Amonia Levels, Growth and Carcass Quality for Broiler Chickens, Poultry science, 70 (4), 1991, 746 – 755.

WEBSTER, J.**:**(1997) Animal welfare. A cool eye towards eden. Blackwell Sci. Ltd., 273 s.

WEBSTER, J.: (2005)Animal welfare – Limping Towards Eden, Blackwell Publishing. 283 s.

WEBSTER, J.**:** (2009) Životní pohoda zvířat: kulhání k ráji. Weltham Ltd., London, 292 s., ISBN: 9788072522644.

WEISMANN, J., GORNSWORTHY, P. C.: Recent development in non ruminant nutrition. Noth. Press 2006, 470 s.

WILLIAMS, J.: (2009) The komplete textbook of animal health and welfare. Saunders, Elsevier, 504 s., ISBN 9780702029445.

WHITE, R. T.: Aerial pollutants and the heath of poultry farmers, World poultry science journal, 49 (2), 1993, 139 – 156.

ZEDNÍK, J.: (1997) Krmná aditiva a jejich použití. Náš chov, 56, č. 2, s. 42 – 43.

ZELENKA, J., ZEMAN, I., HEGER, J.: (1999) Potřeba živin a výživná hodnota krmiv pro drůbež. Brno.

Příloha č. 1 – Složení krmných směsí pro pokus č. 1 (výrobce Tagrea Čekanice) – obsah jednotlivých komponent

	BR 1 - sypká (%)	BR 1 - START drcená (%)	BR 2 ROSS - granule (%)	BR 3 ROSS - granule (%)
Pšenice	38,92	42,65	40,19	52,44
Sójový extr. šrot toastovaný	23,5	28	21,2	18,4
Kukuřice	22	20	15	5
Tritikale	5		8	10
Rybí moučka	2,5	2,5	1	2,5
Drůbeží krev sušená	2	2	2	2
Rostlinný olej (sójový)	1,5	1	1	2,3
Krmný vápenec	1,3	1,4	1,28	1,46
Živočišný tuk	1		4	4,5
Dihydrogenfosforečnan vápenatý	1	1,1	0,95	0,38
Hydroxyanalog DL - methioninu	0,32	0,3	0,32	0,34
Vitamín A, D_3, E, síran měďnatý pentahydrát	0,3	0,3	0,3	0,2
L - lyzin monohydrochlorid	0,24	0,23	0,24	0,21
Krmná sůl	0,22	0,23	0,21	0,19
Hydrogenuhličitan sodný	0,1	0,2	0,16	0,2
L - threonin	0,05	0,04		0,13
Bílkovinné pojivo z monogastrů			0,1	0,15
Kvasnice sušené			1	2
Řepkové expelery			3	
Endo - 1,4 beta xynaláza, subtilisin, 6 - fytáza				0,05
Směs přirozeně se vyskytujících arom. látek	0,05	0,05	0,05	0,05

Příloha č. 2 – Složení krmných směsí pro pokus č. 1 (výrobce Tagrea Čekanice) – obsah živin

	BR 1 - sypká	BR 1 - START drcená	BR 2 ROSS - granule	BR 3 ROSS - granule
Vlhkost	14 %	14 %	14 %	14 %
Dusíkaté látky	21,6 %	23,5 %	20,9 %	19 %
Tuk	4,7 %	3,3 %	7,2 %	8,5 %
Vláknina	2,7 %	2,9 %	3 %	2,6 %
Methionin	0,58 %	0,58 %	0,56 %	0,51 %
Popel	5,7 %	6,2 %	5,5 %	4,7 %
Měď (Cu)	23 mg	24 mg	22 mg	21 mg
Vitamín A	13,5 m.j./t	13,5 m.j./t	12 t.m.j.	10 t.m.j.
Vitamín D (D_3)	5 m.j./t	6 m.j./t	5 m.j./t	5 m.j./t
Vitamín E - alfatokoferol	82 mg/kg	83 mg/kg	62 mg/kg	53 mg/kg
3 - fytáza (EC 3.1.38)	500 FTU	500 FTU	500 FTU	750 FTU - 6 fytáza
Biostrong	150 mg/kg	150 mg/kg	150 mg/kg	150 mg/kg
Butylhydroxyanisol	0,5 mg/kg	0,5 mg/kg	0,5 mg/kg	0,5 mg/kg
Butylhydroxytoluen	2,5 mg/kg	2,5 mg/kg	2,5 mg/kg	2,5 mg/kg
Diclazuril	1 mg/kg	2 mg/kg		
Endo - 1,4 beta xynaláza	2000 U/kg	2000 U/kg	2000 U/kg	2500 U/kg
Etoxyquin	5 mg/kg	5 mg/kg	5 mg/kg	5 mg/kg
Semduramicinát sodný			25 mg	
Subtilisin				800 U

Pozn.: Pokusné krmné směsi měly shodnou recepturu, jen u testovaného hejna byla v receptuře krmná směs obohacena o hydrolyzát hnědé řasy *Ascophyllum nodosum* v dávce 400 g/tunu směsi.

Příloha č. 3 – Složení krmných směsí pro pokusy č. 2 a 3 (výrobce ZS Dynín) – obsah jednotlivých komponent

	BR 1 (%)	BR 2 A (%)	BR 2 B (%)	BR 3 ROSS - granule (%)
Pšenice	18,67	55,65	55,57	12,00
Sójový extr. šrot	25,00	23,20	23,00	20,50
Kukuřice	45,00	10,00	10,00	47,88
Hrách krmný	0,00	0,00	0,00	4,00
Tritikale	3,00	0,00	0,00	5,00
Řepkový extrahovaný šrot	0,00	0,00	0,00	3,50
Řepkové semeno	0,00	2,50	4,00	0,00
Rybí moučka	1,80	0,50	0,00	0,00
Vepřová sušená krev	1,50	0,00	0,00	0,00
Rostlinný olej (sójový)	1,40	0,00	0,00	0,00
Krmný vápenec	1,33	1,40	1,40	1,05
Živočišný tuk	0,00	3,30	3,60	4,00
Kvasnice VTEX Q 98	0,00	1,00	0,00	0,00
MCF - monokalciumfosfát	0,75	0,70	0,70	0,50
Soda	0,18	0,15	0,10	0,10
Roztok Euromold	0,30	0,30	0,30	0,30
lyzin-HCL čistý	0,16	0,28	0,29	0,20
Krmná sůl	0,24	0,26	0,29	0,28
DL-methionin čistý	0,23	0,28	0,27	0,23
L - threonin	0,03	0,12	0,12	0,16
Biostrong 510	0,05	0,05	0,05	0,05
Avizyme Porzyme XF – drůbež	0,05	0,05	0,05	0,05
Blendy VKC-4	0,07	0,07	0,07	0,07
Blendy VKC-5	0,05	0,00	0,00	0,00
Blendy VKC-6	0,06	0,00	0,00	0,07
Blendy Salinomax 60 0,1%	0,00	0,10	0,10	0,00
CHCH 75%	0,00	0,03	0,03	0,00
Blendy PX Nikarbazin+Narasin	0,06	0,00	0,00	0,00
Blendy MKC-1	0,07	0,06	0,06	0,06

Příloha č. 4 – Složení krmných směsí pro pokusy č. 2 a 3 (výrobce ZS Dynín) – obsah živin

	BR 1 - sypká	BR 1 - START drcená	BR 2 ROSS - granule	BR 3 ROSS - granule
Vlhkost	875,31 g/kg	873,75 g/kg	873,86 g/kg	895,15 g/kg
Dusíkaté látky	212,36 g/kg	199,91 g/kg	194,2 g/kg	190,88 g/kg
Tuk	42,25 g/kg	60,62 g/kg	68,7 g/kg	68,5 g/kg
Vláknina	28,14 g/kg	29,51 g/kg	30,83 g/kg	32,51 g/kg
Methionin	5,59 g/kg	5,68 g/kg	5,47 g/kg	5,23 g/kg
Popel	52,44 g/kg	52,95 g/kg	52,13 g/kg	45,86 g/kg
Měď (Cu)	19,63 mg/kg	20,10 mg/kg	20,02 mg/kg	17,9 mg/kg
Vitamín A	17,1 m.j./t	15,5 m.j./t	15,5 m.j./t	15,6 m.j./t
Vitamín D ($D_{3)}$	5 m.j./t	5 m.j./t	5 m.j./t	5 m.j./t
Vitamín E - alfatokoferol	79,29 mg/kg	54,76 mg/kg	54,68 mg/kg	54,88 mg/kg
6 - fytáza	500 FTU/kg	500 FTU/kg	500 FTU/kg	750 FTU/kg
Arginin	12,98 g/kg	12,10 g/kg	11,79 g/kg	11,76 g/kg
Narasin-Nikarbazin (Maxiban G 160)	99 mg/kg			
Cukry	30,54 g/kg	32,53 g/kg	32,51 g/kg	29,62 g/kg
Škrob	434,28 g/kg	417,92 g/kg	415,84 g/kg	454,12 g/kg
Endo - 1,4 beta xynaláza	2000 U/kg	2000 U/kg	2000 U/kg	1600 U/kg
Vápník (Ca)	9,6 g/kg	9,34 g/kg	9,15 g/kg	7,82 g/kg
Fosfor (P)	5,92 g/kg	5,67 g/kg	5,49 g/kg	5,41 g/kg
Fosfor (P) - stravitelný	4,19 g/kg	3,91 g/kg	3,67 g/kg	3,57 g/kg

Pozn.: Pokusné krmné směsi měly shodnou recepturu, jen v receptuře pokusného hejna byl přípravek *Bistrong 510* nahrazen ve stejném objemu krmnou pšenicí.

Příloha č. 5 – Slovník méně obvyklých výrazů

ad libitum – latinský výraz, který v překladu znamená dle libosti. Technika krmení, při které je zvířeti podáváno krmivo tak, že ho může spotřebovat neomezené množství.

Avizyme/Porzyme – enzymy zvyšující stravitelnost pšenice, triticale, žita, otrub a částečně ječmene.

Biodegradace – biologický rozklad je speciálním případem degradace, při níž dochází k rozkladu polymerů působením biologických činitelů.

Biostrong – biotechnologický přípravek zlepšující stravitelnost, využití živin a snižující emise čpavku.

Blendy MKC – přípravek doplňující minerální a stopové prvky v krmné směsi.

Blendy VKC (4-6) – vitaminózní přípravek používaný jako krmné aditivum (součást krmné směsi).

Desaminace – odštěpování NH_2 skupiny z aminokyselin.

Donátor – dárce.

Diclazuril – kokcidiostatikum.

Digestivní proces – proces trávení v živočišném organismu.

Diskrepance – rozpor, nesoulad, nepoměr.

Disproporcionální překrmování – nevyvážené krmení, překrmování složkou výživy, která nemůže být z určitého důvodu využita.

Disturbance – pojem, kterým označujeme událost, která odstraní skupinu organismů a vytvoří tak prostor pro kolonizaci skupiny stejného nebo jiného druhu (také rozklad systému nebo řádu).

Emfyzém plic – neboli rozedma plic - znamená trvalé abnormální rozšíření dýchacích cest distálně od terminálních bronchiolů. Je charakterizován úbytkem plicní tkáně.

Empirické poznatky – zkušenosti získané zkoumáním, pokusy apod.

Etoxyquin – antioxidační přípravek.

Eubiocenóza – hlavní biocenóza (společenstvo organismů), zahrnující více biocenóz.

Exploatace stájového prostoru – využití neboli zužitkování stájového prostoru.

Extrakorpolární potlačení evaporace – mimotělní potlačení odpařování .

Fakultativní – nezávazný, nepovinný, podle potřeby nechaný na vůli jednotlivce, příležitostní.

Fortifikace – obohacení, zesílení vlivu, zpevnění nebo ochrana nebo také obrana.

Fugativní katabolity – látky, většinou plynného skupenství vzniklé rozkladem organické hmoty, expandující se do prostředí.

Funkční synkopy – výpadky funkce.

Fytásy – enzymy podporující trávení a zvyšující přístupnost prvků, jako jsou P, Ca, Zn a dále zvyšující stravitelnost bílkovin a tuků.

Gastroenterální dekompozice – rozklad látek (živin), probíhající v žaludečně střevním traktu.

Genofond – soubor všech genů v populaci.

Humorální imunita – je druhou klíčovou složkou imunitní obrany. V některých případech se však význam látkové imunity omezuje pouze na protilátky, čili imunoglobuliny. Tyto bílkoviny jsou produkovány B-lymfocyty a specificky se vážou na antigen a navozují následně jeho zneškodnění.

Hydroxyproliny - nekódované aminokyseliny, které vznikají hydroxylací prolinu zabudovaného v peptidovém řetězci (složka kolagenu).

Intrakorpolární potlačení evaporace – potlačení odparu z organismu zásahem (ovlivněním do tělních systémů (orgánů).

Intrakorpolární toxicita – nitrotělní toxicita, vzniká vlivem faktorů, které se nacházejí v těle.

Intravitální – probíhající zaživa, v živých tkáních, systémech.

Jednotky FTU – jednotky aktivity/kg kompletního krmiva o obsahu vlhkosti 12 %. 1 FTU je množství enzymu, které uvolní 1 mikromol anorganického fosfátu z fytátu sodného za 1 minutu při pH 5,5 a teplotě 37 °C.

Jednotky U – je množství enzymu, které uvolní 5,55 mikromolu redukujících cukrů (ekvivalenty maltózy) za minutu z beta-glukanu ječmene při pH 5,0 a teplotě 50 °C.

Karence – nedostatek některé látky nebo živiny vyvolávající chorobný stav.

Koenzym – koenzym je kofaktor, tedy nízkomolekulární látka nebílkovinné povahy, která tvoří součást složených enzymů.

Kokcidiostatika – látky regulující onemocnění kokcidiózou.

Konfiskace – neboli zabavení kusů drůbeže při zpracování, a to orgánem veterinární správy z důvodu jejich nepožívatelnosti (onemocnění, poškození, kontaminace apod.).

Malignita – zhoubnost, zhoubné onemocnění.

Nikarbazin/Narasin – v poměru 1:1 účinné antikokcidikum.

Onkotický tlak – osmotický tlak koloidu na membráně pro koloid nepropustné.

Polyuronové kyseliny – kyseliny vyskytující se ve tkáňových strukturách marinních řas z arktických moří. Vykazují významné biostimulativní i ochranné a detoxikační funkce a nemají v organismu reziduální stopy.

Populační preference – upřednosťování určité části nebo celé populace.

Prebiotikum – složka výživy, která podporuje růst a vývoj střevní mikroflóry.

Probiotikum – živý organismus přidávaný do potravin či krmiv, který příznivě ovlivňuje zdraví konzumenta zlepšením rovnováhy jeho střevní mikroflóry.

Semduramicinát sodný – kokcidiostatikum

Subtilisin – enzym katabolyzující hydrolýzu celé řady peptidických vazeb

Příloha č. 6 – Výrobní proces a efekty bio-alginátových přípravků

bio-algeen
Schulze & Hormann GmbH

Production process and effects of our **bio-algeen** and *biopolym* preparations

Since 1983 we have been producing in Dahlenburg/Germany polyuronides from marine algae, the effects of which we adapt to the respective requirements.

We obtain the basic material, alga meal, from Iceland, as the see there is clean, the marine algae is machine-harvested and dried by geothermal heat. This has the advantage that the alga meal from Iceland is always of the same consistent quality, as a result of being dried with the same heat by harvesting in a fresh condition. This gentle production process ensures that the plant cells remain intact.

The active substances in algae washed up from the sea are very often destroyed through biological attacks. Drying with oil and gas, which must take place very quickly for cost reasons, destroys further valuable, heat-sensitive active substances.

Worldwide, there are more than a thousand factories that produce alginates and algae derivatives by deep-freezing, chemical manipulation or heat treatment. At our factory in Dahlenburg, we dissolve the plant cells by means of biological processes, which are our production secret, in order to extract from them (among other things) polyuronic acids. We practise, as far as we are aware, the only extraction process worldwide, which allows the active ingredients of the algae cells to be fully utilised.

Polyuronic acids from marine algae are organic carbons with a molecular weight between 20,000 and 400,000. As Prof. Dr. Selman A. Waksman (1888-1973) discovered, they have the same molecular structure as the grey humic acids of soil.

Simultaneously a buffer substance, ion exchanger, polyelectrolyte and quasi-universal culture medium for bacteria, grey humic acid makes all types of soil – from sand to clay – fertile for plant life.

The formation of crumb structures for the aeration of soil, the capacity of a soil to retain water for plants and the neutralisation of chemical soil constituents with respect to the plant roots and the microbiology of the soils, are direct effects of the grey humic acid in the soil.

Grey humic acid is produced in soil through the depletion of organic mass in the course of about 10-150 years. The grey humic acid in top soil is the fertility carrier. This is in contrast to brown humic acid, which must initially be transformed to grey humic acid through the soil biology over years, in order to subsequently increase the soil fertility permanently.

Their age in the soil can be determined by the C_{14} dating method. It was discovered that the grey humic acid in top soil is up to 2,500 years old, and is present in amounts of about 0.001%. This amount varies, since the grey humic acid is also partly absorbed by plants. The highest loss of grey humic acid is caused by the energy-rich rays of the sun, which depolymerise these molecular networks.

The loss of grey humic acid is visible through wind and water erosion of the soil. Soils with a rich supply of grey humic acid are unsusceptible to erosion of all kinds.

With our bio-algeen **Granulate, Liquid-Concentrate and THK-Concentrate preparations, we are able to introduce grey humic acid into the soil with a small dose and thus install the biological cycle in the soil. Infertile subsoils and sands are sprayed with a combination of our preparations, plant nutrients and grass seeds and the subsoils are immediately protected following the application of our preparations from wind and water erosion.**

Mittelstraße 6 · D-21368 Dahlenburg-Glenau · Telefon 0 58 51 - 15 64 · Telefax 0 58 51 - 73 15
Zweigbüro Krefeld: Am Riddershof 15 · 47805 Krefeld · Telefon 0 21 51 - 31 88 44

bio-algeen
Schulze & Hermsen GmbH

In addition, these subsoils are suddenly provided with a buffer capacity that allows plants to root deep and ensures a water retention capacity for plant feeding.

As previously mentioned, grey humic acids consist of molecular networks. We have converted one of our preparations (bio-algeen Root-Concentrate) to semi-permeable membranes by a physical trick.

Semi-permeable membranes force, from a physical point of view, the flow of water in the highest ion concentrations (in order to dilute them).

In other words:

When the said preparation is applied to plant roots, semi-permeable membranes form there and force the flow of water into the plant root (highest ion concentration). A plant treated with our preparation during planting, immediately continues to grow (without planting shock). This is accompanied by the effects of grey humic acids (buffering, crumb structure, water retention, culture medium).

Another of our preparations (bio-algeen S 90 Plus 2) uses the 6th group of plant hormones (oligosaccharines), recently discovered by Dr. Albersheim, Dr Darvill et Al, which are seated in every cell wall of a plant.

As polysaccharides, the oligosaccharines in the cell walls are incorporated as structure-reinforcing elements. However, when activated, they cause the blocking of repressors at the DNS, i.e. an activated plant can suddenly develop and utilise a characteristic previously blocked in its genome.

We have always suspected that land plants have forgotten in the course of their evolution to produce the full number of plant roots.

Marine alga, as one of the oldest plants on earth, has no roots. It attaches itself to rocks with three claws. Nonetheless, it must have sequences in its genome, which have an effect on all land plants.

On contact with our preparation, all plants (from the smallest weed to the largest tree) immediately start to root; 30 – 50% more root mass is achieved with a single treatment.

In agriculture, we have seen for years that scientists and farmers achieve with this mechanism between 10, 30 and more % yield in conventional farming.

According to scientific studies, the work of soil biology is increased by up to 50%, which permanently increases the fertility.

We use several of the characteristics contained in marine algae in biological waste-water treatment (bio-algeen K 20) or as an addition to the organically highly loaded water cycle in the sugar industry (bio-algeen WKL-Concentrate).

***biopolym* preparations make factory farming of chicken and pigs tolerable and productive through the reduction of ammonia emissions (NH_3) by minimum 50% in stalls.**

We are convinced that we are currently only using a very small amount of the active ingredients contained in marine algae. We are therefore permanently looking for new areas of application.

© by Schulze & Hermsen GmbH, Mittelstr. 6, D-21368 Dahlenburg February 2001

Mittelstraße 6 · D-21368 Dahlenburg-Glenau · Telefon 0 58 51 - 15 64 · Telefax 0 58 51 - 73 15
Zweigbüro Krefeld: Am Riddershof 15 · 47805 Krefeld · Telefon 0 21 51 - 31 88 44
E-Mail: bio-algeen@schulze-hermsen.de

Příloha č. 7 – Zásady provádění měření hodnot stájového mikroklimatu v chovech kuřat na maso

ZÁSADY PROVÁDĚNÍ MĚŘENÍ HODNOT STÁJOVÉHO MIKROKLIMATU V CHOVECH KUŘAT NA MASO

Zásady provádění měření vycházejí z ustanovení zákona č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat, v platném znění a požadavku vyhlášky č. 208/2004 Sb., o minimálních standardech při chovu hospodářských zvířat, které realizují směrnici 2007/43/ES o minimálních pravidlech pro ochranu kuřat chovaných na maso.

Požadavky na podmínky ochrany kuřat chovaných na maso při vyšší hustotě osazení než 33 kg/m^2.

Požadavky

1) Koncentrace NH_3 nepřekročí 20 ppm (poměr 1/50 000).
2) Koncentrace CO_2 nepřekročí 3000 ppm (poměr 1/333).
3) Průměrná relativní vlhkost v hale za 48 hodin nepřekročí 70 % při venkovní teplotě nižší než 10 °C.
4) Vnitřní teplota nepřesáhne vnější teplotu o více než 3 °C, pokud vnější teplota ve stínu je větší než 30 °C.
5) Osvětlení chovných prostor je minimálně 20 lx na 80 % užitečné plochy.

Způsob měření

Aby byly naměřené hodnoty reprodukovatelné a porovnatelné, jsou na měření stanoveny tyto požadavky:

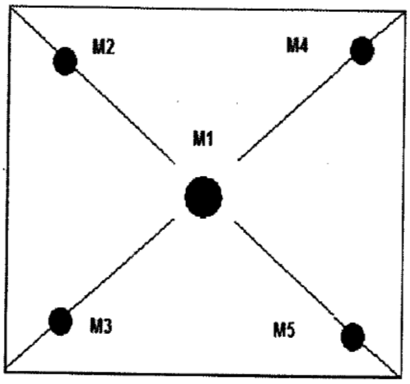
- Měření proběhne jednorázově pro každou halu v období mezi 14. a 21. dnem výkrmu.
- Měření provádí inspektor KVS v rámci běžné kontroly.
- Záznam o provedeném měření je součástí kontrolního protokolu.
- Nevyžaduje se akreditace metody měření. Používaný přístroj musí být pravidelně ověřován dle požadavků výrobce nebo dodavatele zařízení.
- V průběhu měření je ventilace ponechána ve standardním provozním režimu, odpovídajícím aktuálním klimatickým podmínkám a stáří kuřat.
- Měření optimálně probíhá při venkovních teplotách + 10 až + 30 °C.

MĚŘENÍ KONCENTRACE CO_2 a NH_3

Kontrolní měření koncentrace CO_2 a NH_3 provádí inspektor příslušné KVS v rámci běžné kontroly.

- Měření hodnot mikroklimatu, CO_2 a NH_3 se provádí ve výšce 25 cm nad podestýlkou.
- Měření se provede v pěti měřicích bodech (1x v průsečíku úhlopříček a 4 x na jednotlivých úhlopříčkách - 3 m od rohů haly, M1 až M5 – viz Obr. 1).
- Výsledná hodnota se spočítá jako geometrický průměr hodnot naměřených v bodech M1 až M5.

1



Obr.1 Měřící body

$$M = \sqrt[5]{(M1 * M2 * M3 * M4 * M5)}$$

- Bezprostředně před zahájením měření koncentrací plynů se ve všech měřicích bodech (M1 až M5) provede krátkodobé měření okamžité relativní vlhkosti vzduchu. Měření koncentrací plynů se neprovádí, pokud okamžitá relativní vlhkost vzduchu, naměřená v daném měřicím bodě, přesáhne 90 %. (Důvodem je negativní vliv vysoké relativní vlhkosti vzduchu na životnost čidla pro měření koncentrace plynů.)
- Zahájení měření po zapnutí přístrojů se provádí po uplynutí doby náběhu čidel, pokud ji výrobce nebo dodavatel zařízení uvádí.
- Doba měření v každém měřicím bodě musí být minimálně 10 minut.
- Měření koncentrace CO_2 a NH_3 se opakuje, je-li rozdíl naměřených hodnot koncentrace CO_2 a NH_3 mezi libovolnými body 50 % a více.

Dezinf. prostředek 10% Chlornan sodný [illegible]

MĚŘENÍ TEPLOTY PROSTŘEDÍ

- Teplota vnitřního prostředí se musí měřit, pokud venkovní teplota ve stínu přesáhne 30 °C.
- Měří se teploměrem s minimálním rozlišením 0,5 °C.
- Měření vnitřní teploty prostředí se provádí v hale ve výši 25 cm nad podestýlkou ve stejných měřicích místech jako měření koncentrace CO_2 a NH_3 (M1 až M5).
- Doplňkové měření vnější teploty prostředí se provádí ve stínu ve výšce 1m nad zemí a minimálně 1m od stěny haly tak, aby byl vyloučen vliv sálání tepla stěnami objektu.

MĚŘENÍ RELATIVNÍ VLHKOSTI VZDUCHU

Postup měření:

- Měření se provádí ve výši 25 cm nad podestýlkou v měřicím bodě M1 (viz Obr. 1).
- Relativní vlhkost vzduchu se měří tehdy, pokud venkovní teplota klesne pod 10 °C.
- Pokud naměřená hodnota relativní vlhkosti překročí 70 %, provede se opakované měření relativní vlhkosti ve stejném měřicím bodě nejdříve po 24 hodinách. V případě, že i

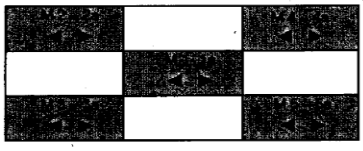
opakovaným měřením bude zjištěna relativní vlhkost vyšší než 70 %, provede se v měřicím bodě M1 měření relativní vlhkosti po dobu 48 hodin.

MĚŘENÍ OSVĚTLENÍ

Postup měření:

- Osvětlení se měří luxmetrem.
- Měření se provádí ve výši 25 cm ve stejných měřicích místech jako měření koncentrace NH_3 a CO_2. V každém měřicím místě se provedou dvě měření, vzdálenost mezi nimi je 2 metry (viz Obr. 2).
- V 8 měřených bodech z 10 nesmí osvětlení klesnout pod 20 lx.

8 bodů musí splnit 20 lx

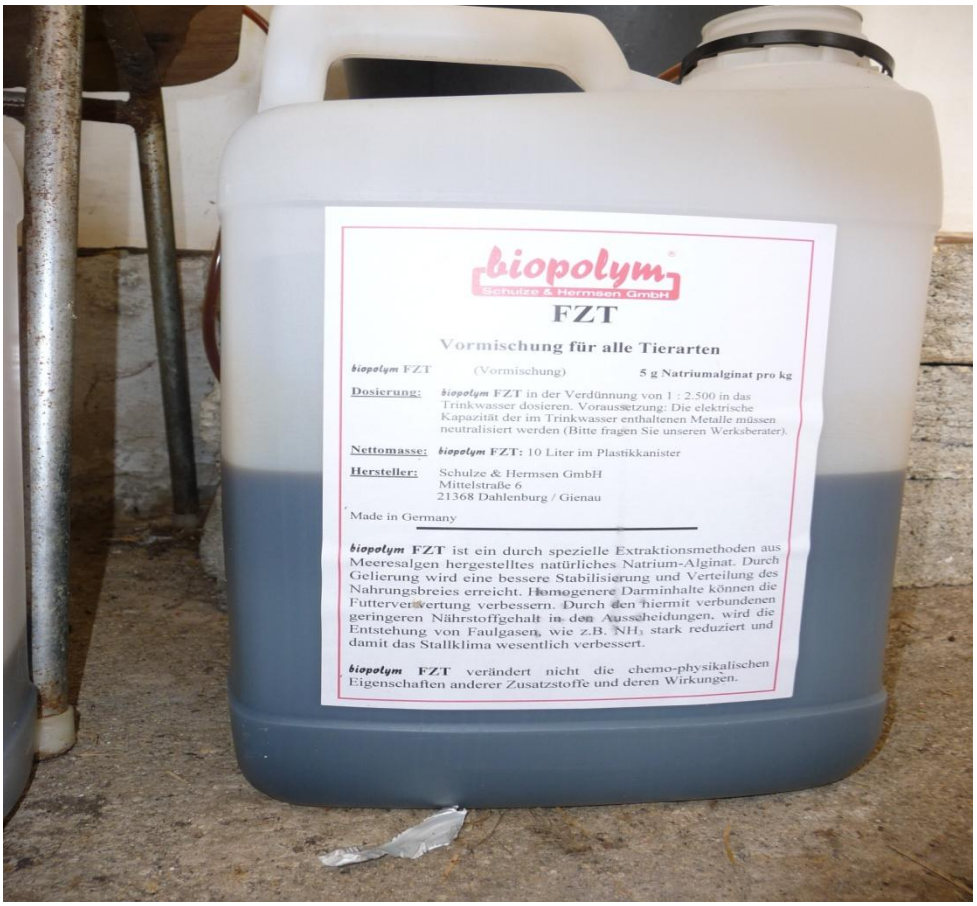


Obr. 2 Měřicí body - osvětlení

Příloha č. 8 – Přehled fotodokumentace z průběhu testování

Obr. č. 1 – pokusná hala Dolní Bukovsko – pohled do experimentální haly, ve které probíhalo popisované sledování vlivu bioalginátů na prosperitu vykrmovaných kuřat i na kvalitu stájového prostředí.

Obr. č. 2 – přípravek Biopolym – Dolní Bukovsko – pokus č. 3



Obr. č. 3 – dávkovací čerpadlo DOSITEC – Dolní Bukovsko – pokus č. 3

Obr. č. 4 – hodnota tlaku 1 (nižší) - hala Dolní Bukovsko – pokus č. 3

Obr. č. 5 – hodnota tlaku v napájecí soustavě 2 (zvýšená) – hala Dolní Bukovsko – pokus č. 3

Obr. č. 6 – Zobrazení řešení napájecího systému, ve kterém je pitná voda (z komunálního řadu) kontinuálně – ve stanovené koncentraci – saturována bioalginátovým přípravkem.

Obr. č. 7 – příprava měření CO_2 a NH_3 – hala Dolní Bukovsko – pokus č. 3

Obr. č. 8 - Původní výchozí materiál – hnědá mořská řasa *Ascophyllum nodosum* - těsně po sklizni a vylovení z pobřežních pasáží arktických moří. Bioalginát, které se z nich vyrábějí, jsou hydrolyzáty této marinní fytomasy.

Obr. č. 9 – toto je již technologický polotovar – usušená a rozemletá hnědá mořská řasa *Ascophyllum nodosum*, připravená k proceduře průmyslového zpracovávání hydrolytickým procesem.