

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Katedra zootechnických věd

Studijní obor: Zootechnika

DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Vliv fyto­genního krmného aditiva na užitkové parametry u
drůbeže**

**Autor diplomové práce:
Bc. Eva Homolková**

**Vedoucí diplomové práce:
doc. Ing. František Lád, CSc.**

2018

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Fakulta zemědělská
Akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Eva HOMOLKOVÁ**
Osobní číslo: **Z16475**
Studijní program: **N4103 Zootechnika**
Studijní obor: **Zootechnika**
Název tématu: **Vliv fyto-genního krmného aditiva na užitkové parametry u drůbeže**
Zadávající katedra: **Katedra zootechnických věd**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Ve výživě drůbeže se uplatňuje celá řada doplňkových látek. Za účelem zlepšení kvality produktů, efektivnosti a ziskovosti prostřednictvím výživy zvířat jsou využívány také různé druhy fyto-genních aditiv.

Cílem diplomové práce je ověřit účinnost vybraného krmného fyto-genního aditiva ve výživě drůbeže. Vypracujte literární přehled k dané problematice. Zaměřte se především na rozdělení aditivních látek, jejich charakteristiku a na možnosti využití ve výživě drůbeže. Vlastí prací bude experimentální pokus, kde bude vyhodnocena účinnost vybraného fyto-genního aditiva, především na produkční ukazatele. Pro vyhodnocení použijte vhodné statistické metody.

Rozsah grafických prací: dle pokynů vedoucího práce

Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50 stran

Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

Opletal, L., Skřivanová, V. 2010. Přírodní látky a jejich biologická aktivita. UK v Praze, Karolinum, 653 s.

Zeman L., Tvrzník P. 2010. Aktualizace předpisů a poznatků v oblasti doplňkových látek. Vědecký výbor výživy zvířat.

Václavková E., Lustyková A., 2010. Fytogenní krmná aditiva ve výživě monogastrů. Krmivářství 6/2010: s 9-10

Amerah AM, Peron A, Zaefarian F, Ravindran V (2011): Influence of whole wheat inclusion and a blend of essential oils on the performance, nutrient utilisation, digestive tract development and ileal microbiota profile of broiler chickens. British Poultry Science 52, 124-132.

Zelenka, J., Zeman, L. 2006. Výživa a krmení drůbeže. Biofaktory, 116 s.

Zelenka, J. et al. 2007. Doporučený obsah živin v krmných směsích a výživná hodnota krmiv pro drůbež. MZLU v Brně, 78 s.

Odborné a vědecké časopisy; databáze přístupné na internetu

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

Katedra zootechnických věd

Datum zadání diplomové práce: 8. března 2017

Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2018

prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 1505, 370 05 České Budějovice

doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 8. března 2017

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

9.4.2018

Podpis

ABSTRAKT

Cílem diplomové práce bylo ověřit účinnost fytogenních aditiv na užitkové parametry u drůbeže. Pokusné sledování bylo provedeno ve výzkumné stanici firmy Delacon PNRC s.r.o. ve Stošíkovicích na Louce v okrese Znojmo. Pokus byl proveden s kohoutky hybridu ROSS 308. Výkrm trval 42 dnů a bylo aplikováno třífázové krmení-BR 1, BR 2, BR 3. Do všech druhů krmných směsí byla přimíchávána fytogenní aditiva. Vzhledem k tomu, že se jedná o primární výzkum soukromé firmy, není známo přesné složení použitých aditiv, které si firma chrání jako svoje know-how. Základem aditiv byly látky ze skupiny saponin v kombinaci s dalšími látkami fytogenního původu. V průběhu výkrmu byly sledovány užitkové parametry pokusných skupin, které byly následně porovnávány s kontrolní skupinou. Pokusné skupiny vykazovaly pozitivní vliv hned v několika užitkových parametrech v jednotlivých obdobích, statisticky průkazných pozitivních výsledků bylo dosaženo pouze u konverze krmiva u jedné pokusné skupiny v období výkrmu od 29. – 42. dne a u tří pokusných skupin při vyhodnocení celého výkrmu od 1. – 42. dne.

Klíčová slova: drůbež; užitkové parametry; fytogenní aditiva

ABSTRACT

The aim of this diploma thesis was to verify the effectiveness of phytogetic additives in utility parameters of poultry. The experimental study was conducted at the research station of the company Delacon Research Station PNRČ s.r.o. in Stoškovice on Louce. The experiment was carried out with little roosters hybrids ROSS 308. The fattening took 42 days and the three-phase feeding BR 1, BR 2 BR 3 was applied. Phytogetic additives were added to all kinds of feed mixtures. Given that this is a primary research of a private company, it is not known the exact structure of the used additives, which the company protects as its know-how. Additives were based on saponins in combination with other substances of phytogetic origin. During the process of fattening, the utility parameters of the experimental groups were monitored, which were then compared to the control group. Experimental groups showed a positive effect in several utility parameters at particular periods, statistically conclusive positive results were obtained only in the feed conversion in one experimental group during the 29th - 42nd day of fattening and in three experimental groups in whole fattening evaluation from 1. - 42nd day.

Key words: poultry; utility parameters; phytogetic additives

Tímto bych chtěla poděkovat panu doc. Ing. Františkovi Ládovi, CSc. za cenné rady a odborné vedení, které mi ve velké míře usnadnily zpracování diplomové práce. Dále děkuji firmě Delacon Biotechnik GmbH za umožnění použít zootechnické údaje a data z vlastních experimentů na farmě ve Stošíkovicích na Louce.

OBSAH

1	Úvod a cíl práce	10
2	Literární přehled.....	11
2.1	Chov drůbeže.....	11
2.1.1	Historie chovu drůbeže v ČR.....	12
2.1.2	Hybridi chovaní na maso	13
2.1.3	Legislativa spojená s chovem kuřat na maso	14
2.1.4	Produkce a spotřeba drůbežího masa v ČR.....	16
2.2	Výživa drůbeže.....	17
2.2.1	Trávicí trakt drůbeže	17
2.2.2	Trávení u drůbeže.....	18
2.2.3	Resorpce živin.....	20
2.2.4	Živiny a jejich stravitelnost.....	20
2.2.5	Komponenty krmných směsí	23
2.3	Krmná aditiva	23
2.3.1	Rozdělení krmných aditiv	23
2.3.2	Legislativa upravující výrobu a používání krmných aditiv	24
2.4	Aditiva ve výživě drůbeže.....	25
2.4.1	Adsorbenty	25
2.4.2	Enzymatické přípravky	26
2.4.3	Probiotika	29
2.4.4	Kokcidostatika	30
2.4.5	Pojiva	31
2.4.6	Fytogenní aditiva.....	31
3	Materiál a metodika.....	35
3.1	Metodika pokusu	35
3.2	Místo provádění pokusu	35
3.2.1	Hlavní budova	35
3.3	Pokusná zvířata.....	37
3.4	Ustájení pokusných zvířat	38
3.5	Technologie krmení a napájení	38
3.5.1	Krmení pokusných skupin	39
3.5.2	Řízení stájového mikroklimatu	41
3.5.3	Měření fyzikálních veličin stájového prostředí.....	42
3.5.4	Veterinární procedury	42
3.5.5	Vážení zvířat	42
3.6	Údaje potřebné k výpočtu užitkových parametrů.....	43
4	Výsledky	44
4.1	Vyhodnocení průměrného denního přírůstku.....	44
4.2	Vyhodnocení průměrného příjmu krmiva	49
4.3	Vyhodnocení konverze.....	54
4.4	Vyhodnocení mortality	59
4.5	Vyhodnocení dosažení růstové křivky ROSS 308	64
4.6	Statistické vyhodnocení výsledků	69
5	Diskuze.....	72
6	Závěr a doporučení pro praxi	73
7	Přílohy	75
8	Seznam použité literatury.....	81
9	Seznam tabulek	86

10	Seznam grafů.....	86
11	Seznam obrázků	87
12	Seznam příloh.....	87

1 Úvod a cíl práce

Historie chovu drůbeže sahá až do období přes 3000 let př. n. l. V tomto období se jednalo zejména o chov kura bankivského, který je původním předkem všech dnešních plemen drůbeže.

Historický vývoj chovu měl podobný trend po celém světě. Nejdříve se jednalo o chov z náboženských důvodů, přes malochovy až k dnešním velkochovům. V průběhu let docházelo ke změnám ve spotřebě jednotlivých druhů mas. V období před třiceti lety byla největší spotřeba vepřového a hovězího masa. Později začalo docházet k významné změně, kdy se začala snižovat spotřeba hovězího masa, které bylo nahrazeno masem drůbežím. Zvyšující se poptávka po drůbežím mase byla dána zejména jeho cenovou dostupností, rychlou kuchyňskou úpravou a dobrými dietetickými vlastnostmi.

Se zvyšující se poptávkou po kuřecím mase docházelo k rozvoji velkochovů drůbeže. Obecně lze říci, že cílem všech chovatelů je dosahovat co nejlepších výsledků u užitkových parametrů s co nejvyšším ziskem. V průběhu šlechtění bylo dosaženo toho, že dnešní hybridy jsou schopni za 34–35 dnů dosáhnout porážkové hmotnosti 2,2 kg. S ohledem na vysoké náklady na krmivo při takto krátké době výkrmu, se celá řada firem snaží výrobu zefektivnit pomocí nejrůznějších aditiv.

Jednou významnou skupinou těchto aditiv jsou fytoaktivní aditiva. Jedná se o látky ryze rostlinného původu. Pozitivní vliv fytoaktivních aditiv byl prokázán celou řadou pokusů.

Cílem diplomové práce bylo ověřit účinnost fytoaktivních aditiv na užitkové parametry ve výkrmu drůbeže.

2 Literární přehled

2.1 Chov drůbeže

V dnešní době je chov drůbeže velmi rozšířeným odvětvím živočišné výroby. Hlavním důvodem chovu je produkce masa a vajec pro potravinářské účely.

Drůbež lze rozdělit do dvou základních skupin, a to na hrabavou a vodní drůbež. Větší objem chovu drůbeže zaujímá drůbež hrabavá. Jedná se zejména o chov nosnic pro produkci konzumních vajec a chov drůbežích hybridů pro maso.

V porovnání s ostatními hospodářskými zvířaty je drůbež typická svým rychlým metabolismem, vysokou reprodukční schopností a dobrou adaptabilitou (MATOUŠEK a kol, 2013).

Současní hybridní chovaní pro maso jsou vyšlechtěni na velmi vysokou intenzitu růstu. Z hlediska chovatelů se jedná o žádoucí faktor, který s sebou ale může nést zdravotní problémy. Jedná se zejména o myopatii, nebo onemocnění kloubů (TŮMOVÁ, 2012).

Optimálních výsledků užitkovosti lze dosáhnout pouze za současného dobrého zdravotního stavu zvířat. Mimo to se jedná i o zajištění svobody welfare od bolesti, zranění a onemocnění. Základem úspěšného výkrmu je tedy udržení zdraví zvířat, kterého dosáhneme vhodnou výživou a dobrými chovatelskými podmínkami.

2.1.1 Historie chovu drůbeže v ČR

Vývoj moderního chovu měl podobný průběh po celém světě. Nejdříve byla drůbež chována výhradně v malochovech, a postupně se rozmáhaly velkochovy. Nejinak tomu bylo i v České republice.

V České republice se provádělo zušlechťování drůbeže v malochovech již od roku 1918. Od roku 1939 v zušlechťování pokračovaly drůbežnické spolky.

Ve třicátých letech byla v ČR charakteristická extenzivní forma chovu drůbeže, která byla spojena s nízkou užitkovostí. V této době byl chov a zušlechťování zaměřeno především na snášku vajec. K produkci masa byly využívány zejména kachny a husy.

V šedesátých letech se začala do českých podniků dovážet hybridní drůbež pro výkrm brojlerů a později i pro výrobu vajec.

V roce 1961 vznikl podnik pro šlechtění drůbeže v Chrustenicích. Tento podnik vznikl zejména pro šlechtění a rozmnožování drůbeže a v neposlední řadě také pro zdokonalení drůbežnické výroby.

Dále bylo v roce 1963 založeno Drůbežnictví Xaverov o.p. V dané době se jednalo o největší podnik pro rozmnožování slepic masného typu.

Tyto dva podniky byly v roce 1973 sloučeny.

V osmdesátých letech byla v České republice výroba a drůbežnické výrobky téměř na úrovni vyspělých zemí. Problémem této doby byly finance na výstavbu nových objektů a technologií.

Po privatizaci v roce 1990 vznikla celá řada podniků specializujících se na rozmnožování, líhnutí, chov a výkrm drůbeže. Současně vznikly i zpracovatelské podniky. V tomto období byla plně pokryta spotřebitelská poptávka.

Spotřeba drůbežího masa v České republice se dostala na hodnotu 20,5 kg/obyvatele/rok v roce 1999. Toto množství odpovídalo průměru v zemích EU (OPLT, 2001).

2.1.2 Hybridi chovaní na maso

Základní úlohou chovu slepic masného typu je produkce násadových vajec k líhnutí brojlerových kuřat k výkrmu. Genetickým základem většiny hybridů jsou plymutka bílá v mateřské pozici a kornýška bílá v pozici otcovské.

V současné době jsou využívány 3 základní skupiny užitkových hybridů, které jsou charakteristické pro daný způsob výkrmu.

Standardní hybridy

Jedná se o rychle rostoucí hybridy. Pro tyto hybridy je typický intenzivní růst a vyšší podíl prsní svaloviny, častější výskyt defektů končetin a větší vnímavost ke stresu. Délka výkrmu je 34-35 dnů do hmotnosti kolem 2 kg. Jedná se o hybridy určené pro intenzivní výkrm.

ROSS 308

Hybrid vyšlechtěný ve Velké Británii firmou Aviagen. Dle cílů užitkovosti vydaných v roce 2014 Aviagen uvádí v 35 dnech hmotnost 2,144 kg s konverzí 1,548 kg. Jedná se o celosvětově nejrozšířenějšího hybrida. I v ČR zaujímá necelých 65% z celkového množství kuřat chovaných na maso.

COBB 500

Rovněž tento hybrid byl vyšlechtěn ve Velké Británii (firmou Cobb). Vyniká velmi vysokou intenzitou růstu. Oproti předchozímu hybridovi má vyšší podíl prsní svaloviny a vyšší podíl tuku. Jedná se o druhého nejčastěji chovaného hybrida. V ČR zaujímá kolem 35 % kuřat chovaných na maso.

Pomalou rostoucí hybridy

Hybridi, původně určeni výhradně do ekologických chovů, nacházejí v současné době uplatnění i v chovech intenzivních.

V ekologických chovech trvá výkrm minimálně 81 dnů do hmotnosti 2-2,5 kg.

V chovu intenzivním trvá výkrm 7-8 týdnů do porážkové hmotnosti 2- 2,3 kg.

Charakteristické je horší osvalení, vyšší konverze a nižší úhyn.

Mezi nejznámější zástupce této skupiny patří Redbro, Cobb Sasso, Red JA.

Dwarfoví hybridi

U tohoto typu hybridů je využit gen zakrslosti. Jedná se o gen vázaný na pohlaví a uplatňuje se na mateřské pozici.

Mají velmi dobrou užitkovost. Vhodní jsou pro výkrm do nižší porážkové hmotnosti. Do této skupiny patří hybridy Vedette, Ross PM3 (LEDVINKA, 2011).

2.1.3 Legislativa spojená s chovem kuřat na maso

Chov kuřat je legislativně upraven v rámci České republiky a zároveň ČR podléhá evropské legislativě.

Zákony a právní předpisy platné v ČR vztahující se k ochraně kuřat chovaných na maso

- Zákon č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška č. 208/2004 Sb., o minimálních standardech pro ochranu hospodářských zvířat, ve znění vyhlášky č. 425/2005 Sb., č.464/2009 Sb., č.78/2012 Sb., a č. 22/2013 Sb.
- Vyhláška č. 136/2004 Sb., kterou se stanoví podrobnosti označování zvířat a jejich evidence a evidence hospodářství a osob stanovených plemenářským zákonem, ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška č. 22/2013 Sb., o vzdělávání na úseku ochrany zvířat proti týrání

Zákony a právní předpisy vztahující se na chovatele kuřat chovaných na maso, upravující ochranu hospodářských zvířat a zvířat obecně, které se týkají úseku ochrany zvířat proti týrání.

- Vyhláška č. 4/2009 Sb., o ochraně zvířat při přepravě, ve znění vyhlášky č. 22/2013 Sb.
- Vyhláška č. 418/2012 Sb., o ochraně zvířat při usmrcování
- Nařízení vlády č. 27/2002 Sb., kterým se stanoví způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při práci související s chovem zvířat
- Zákon č. 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon), ve znění pozdějších předpisů

(http://www.cmdu.cz/userfiles/dokumenty/prirucka_spravnych_postupu)

_v_peci_o_kurata_chovana_na_maso_2012_2_.pdf, „staženo dne 16. 1. 2018“)

Evropská legislativa vztahující se k chovu kuřat na maso

- Směrnice Rady 2007/43/ES ze dne 28. června 2007 o minimálních pravidlech pro ochranu kuřat chovaných na maso
- Nařízení Rady (ES) č. 1/2005 ze dne 22. prosince 2004 o ochraně zvířat během přepravy a souvisejících činností a o změně směrnice 64/432/EHS a 93/119/ES a nařízení (ES) č. 1255/97
- Nařízení Rady (ES) č. 1099/2009 ze dne 24. září 2009 o ochraně zvířat při usmrcování (<http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/100862396.html>, „staženo dne 5. 1. 2018“)

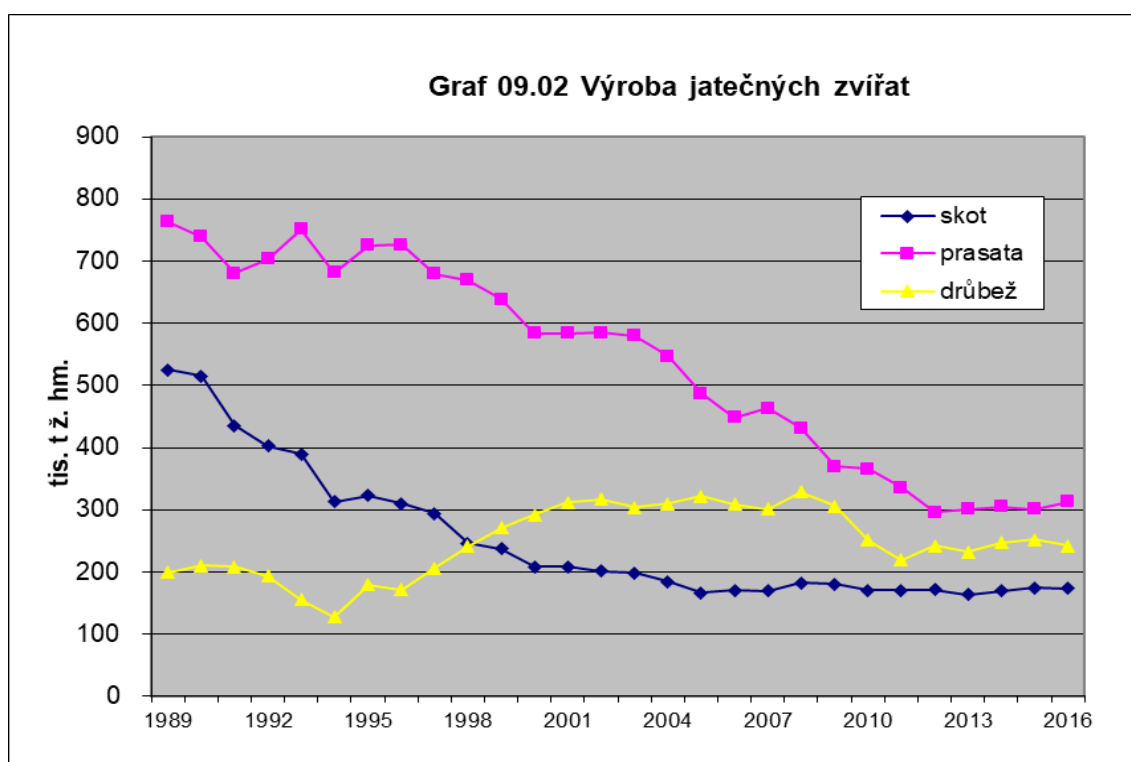
2.1.4 Produkce a spotřeba drůbežního masa v ČR

Historicky produkce drůbeže v ČR zaznamenala významný zvrat. Jednalo se o období kolem roku 1998, kdy drůbež nahradila skot. Tento zvrat byl způsoben zvýšením poptávky po kuřecím masu, které si u spotřebitelů získalo velkou oblibu.

Zvýšení spotřeby drůbežního masa bylo způsobeno zejména cenovou dostupností, rychlou kuchyňskou úpravou a dobrými dietetickými vlastnostmi.

Historický vývoj produkce masa v ČR je zachycen v grafu č. 1.

Graf 1 Historický vývoj produkce masa v ČR

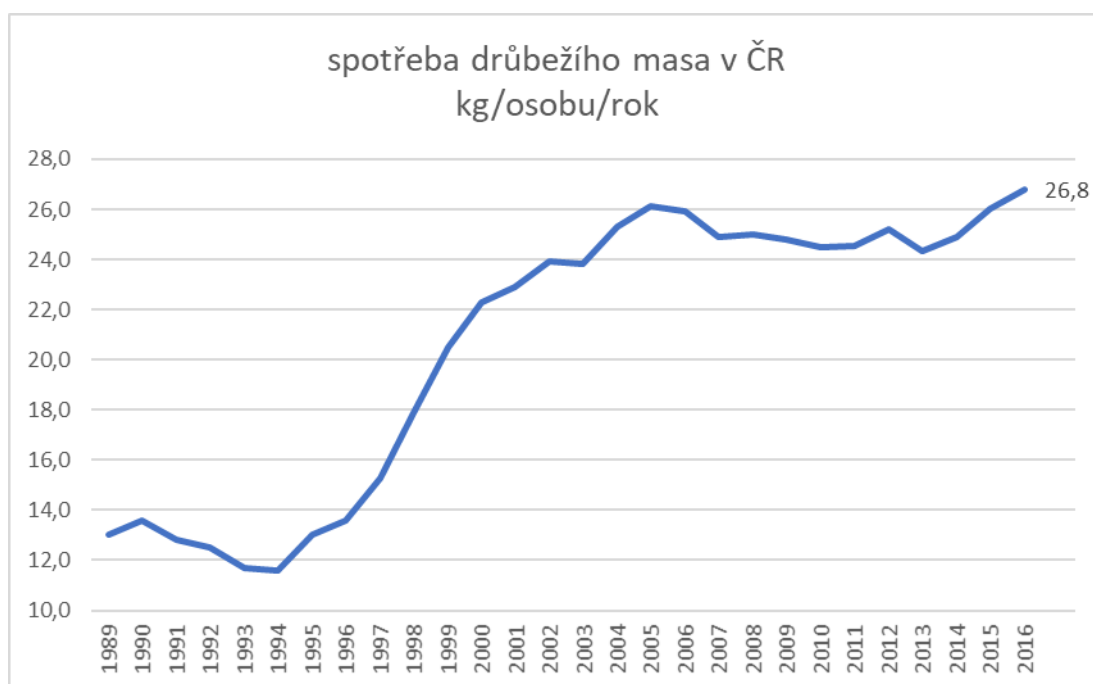


Zdroj: ČSÚ – výroba jatečných zvířat v České republice

Spotřeba drůbežního masa v ČR stále roste. V roce 2016 dosáhla zatím svého maxima a to 26,8 kg /os/ rok.

Vývoj spotřeby drůbežního masa v ČR od roku 1989 – 2016 je zachycen v grafu č. 2.

Graf 2 Historický vývoj spotřeby drůbežního masa v ČR



Zdroj: ČSÚ

2.2 Výživa drůbeže

2.2.1 Trávicí trakt drůbeže

Trávicí ústrojí drůbeže má svá druhová specifika. Části trávicí soustavy jsou následující.

- Zobák a dutina ústní

Zobák je důležitý zejména při výběru potravy. Drůbež má minimální počet chuťových pohárků. Výběr potravy je zejména optický a mechanorecepční. A právě mechanoreceptory jsou umístěné na špičce horního a dolního zobáku.

V dutině ústní jsou slinné žlázy vylučující, mucinózní, hlenovitý sekret obsahující malé množství α -amylázy. Tento enzym se podílí na zahájení trávení ve voleti.

- Jícen a vole

Jícen je trubice spojující hltan se žlázatým žaludkem. Vole je vakovité rozšíření jícnu.

Vole slouží jako zásobárna krmiva při naplnění svalnatého žaludku.

- Žlázatý žaludek

Zde se potrava zpracovává chemickou cestou. Je zde produkována kyselina chlorovodíková, pepsinogen a mucin.

- Svalnatý žaludek

Ve svalnatém žaludku dochází k mechanickému zpracování potravy. Probíhá zde drcení a mísení.

- Tenké střevo

Tenké střevo je tvořeno dvanáctníkem, který bývá nazýván duodenální smyčka. Následuje dolní část tenkého střeva tvořená lačníkem (jejunum) a kyčelníkem (ileum). K hlavnímu vstřebávání živin dochází v dolní části tenkého střeva.

Na hranici mezi lačníkem a kyčelníkem se nachází Meckelův divertkl (diverticulum vittelinum). Jedná se o reziduum po žloutkovém vaku.

- Tlusté střevo

Tlusté střevo se skládá ze dvou slepých střev (ceca) a z asi 10 cm dlouhého přímého střeva (rectum).

- Kloaka

Jedná se o společný vývod močového, trávicího i pohlavního ústrojí (JACOB, 2015).

2.2.2 Trávení u drůbeže

Krmivo obsahuje hlavní živiny ve formě vysokopolymerních sloučenin. Tato forma neproniká střevní stěnou. Proces rozkladu těchto sloučenin na jednodušší sloučeniny se nazývá trávení a probíhá za pomoci fyzikálních, enzymatických a mikrobiálních pochodů (JEROCH, 2006).

Trávení začíná prostřednictvím enzymu ze slinných žláz α -amylázy, který společně s enzymy z krmiva zahajuje trávení ve voleti.

Ve žláznatém žaludku se pak vylučuje kyselina chlorovodíková, pepsinogen a mucin. Kyselina chlorovodíková přeměňuje pepsinogen na pepsin. Ten následně začíná štěpit bílkoviny na peptidy a aminokyseliny.

Mechanické zpracování potravy probíhá ve svalnatém žaludku. Drcení a mísení umožňují silné svaly žaludku. Pro lepší mechanické zpracování drůbež polyká i drobné kaménky. Proti poškození je žaludek chráněn silnou kutikulou. V mechanickém žaludku pokračuje trávení bílkovin prostřednictvím pepsinu ze žláznatého žaludku. Dále se zde částečně štěpí lipidy a sacharidy pomocí pankreatické šťávy a žluče, které jsou sem dopravovány antiperistaltickými pohyby z tenkého střeva (ZELENKA, 2014).

Trávení pokračuje v tenkém střevě za pomoci pankreatické šťávy, střevní šťávy a žluče. V tenkém střevě dochází k nejintenzivnější resorpci živin, a to zejména v duodenálním a jejunálním úseku.

Pankreas produkuje pankreatickou šťávu, která obsahuje hydrogenuhličitan sodný. Ten se podílí na neutralizaci kyseliny chlorovodíkové ze žaludku a také vytváří optimální pH pro enzymy pankreatické a střevní šťávy. Trypsin, chymotrypsin a karboxypeptidáza jsou enzymy štěpící bílkoviny. Jsou vylučovány v neaktivní formě. Enzym enterokináza aktivuje trypsinogen na trypsin a ten následně aktivuje zbylé enzymy. Pankreatická α -amyláza štěpí složité cukry (škrob a glykogen) na oligosacharidy-dextriny a maltózu. Dále potom pankreatická lipáza štěpí tuky na monoacylglyceroly a mastné kyseliny. Lipáza vytváří komplex s kolipázou. Tento komplex umožňuje štěpení tryacylglycerolů. Enzymy fosfolipázy štěpí fosfolipidy.

Střevní šťáva obsahuje rovněž enzymy, které se podílejí na trávení. Peptidázy a dipeptidázy štěpí oligopeptidy na aminokyseliny. Disacharidázy štěpí disacharidy (maltózu, sacharózu a laktózu) na monosacharidy. Střevní lipáza a fosfolipáza štěpí lipidy.

Hlavním úkolem žluče je vytvářet vhodné prostředí pro správné působení enzymů v tenkém střevě. Dále se podílí na vstřebávání tuků a vitamínů rozpustných v tucích.

Ptáci mají klky i v tlustém střevě, což umožňuje resorpci živin i v tomto úseku trávicího traktu. Ve srovnání s tenkým střevem je zde vstřebávání poloviční. Ve slepých střevech probíhá intenzivní mikrobiální trávení. V průběhu tohoto trávení se tvoří například kyselina octová, máselná a propionová. Produkty fermentace ve

slepých střevch zajišťují kuřatům 3-5 % celkové potřeby metabolizovatelné energie. (ZELENKA, 2014).

Mikrobiální populace střev se vyvíjí od vylíhnutí. Postupně se zvyšuje množství bakterií, které se ustaluje asi ve čtrnácti dnech života (ve slepých střevch později).

Do slepých střev se dostane asi 10 % tráveniny z tenkého střeva.

2.2.3 Resorpce živin

Samotná resorpce živin v trávicím traktu probíhá různými mechanismy.

- Difúze-jedná se o pasivní mechanismus, látky prochází přes střevní lumen prostřednictvím koncentračního spádu do cévního systému. Tímto způsobem je resorbován amoniak, močovina a těkavé mastné kyseliny.
- Usnadněná difúze-zde je nutná přítomnost nosné substance, se kterou substrát vytváří komplex. Tento komplex se po difúzi rozpadá. Tímto způsobem jsou resorbovány mastné kyseliny s dlouhými řetězci.
- Aktivní transport-jedná se o transport, při kterém je rovněž nutná nosná substance a dodání energie. Takto jsou resorbovány aminokyseliny a monosacharidy.
- Pinocytóza-jedná se o mechanismus, při kterém pronikají makromolekuly membránami epitelových buněk. Typický je tento způsob transportu pro příjem imunoglobulinů z kolostra.
- Transport jako rozpuštěná vodní složka v rámci resorpce vody – tento mechanismus je významný zejména pro elektrolyty (JEROCH,2006).

2.2.4 Živiny a jejich stravitelnost

Dle Zemana jsou živiny chemicky definované látky potřebné k výživě zvířat. Základem výživy zvířat jsou biologické sloučeniny-živiny, které přijímají zvířata v krmivech. Jedná se o látky nutné pro zajištění životních funkcí. K zabezpečení těchto funkcí organismus využívá pouze ty živiny, které neodchází ve výkalech.

Tyto živiny se nazývají stravitelné živiny (ZEMAN, 2006).

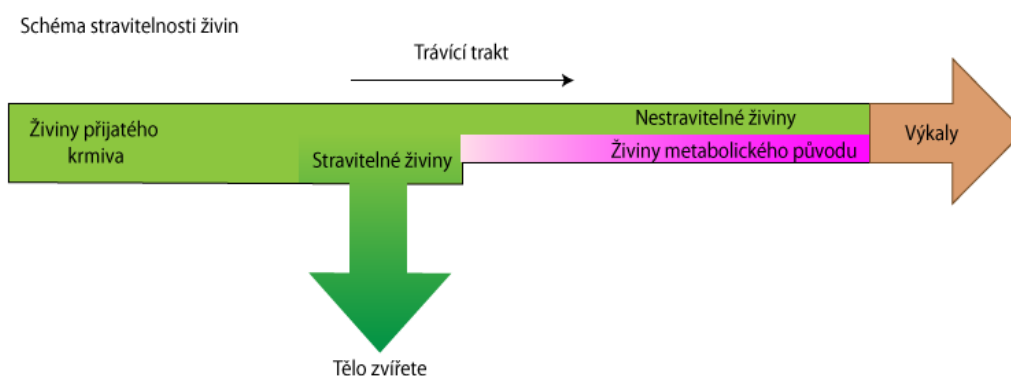
Stravitelná živina je taková, která se nevyloučila ve výkalech. Obvykle se zjišťuje obsah bilančně stravitelné živiny, který lze vypočítat, když od živiny

v krmivu odečteme živinu ve výkalech. Procentuální vyjádření bilančně stravitelné živiny z celkového obsahu v krmivu se nazývá koeficient bilanční stravitelnosti.

Dále lze zjistit skutečně stravitelnou živinu, kterou vypočteme, když od živiny ve výkalech odečteme živinu metabolického původu ve výkalech a následně tuto hodnotu odečteme od celkové živiny v krmivu. Procentuální podíl skutečně stravitelné živiny z celkového obsahu v krmivu se nazývá koeficient skutečné stravitelnosti.

Na obrázku č. 1 je zaznamenáno schéma stravitelnosti živin.

Obrázek 1 Schéma stravitelnosti živin



(http://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/cvicebnice/page.php?sekce=1&page=2, „staženo dne 18. 2. 2018“)

ŽIVINY V KRMIVECH

Mezi hlavní ukazatele sledované v krmivu patří energie, dusíkaté látky a tuky. Dále je důležité množství minerálních látek a vitamínů. Také je sledováno množství neškrobových polysacharidů.

- Energie

Hlavním zdrojem energie jsou sacharidy, tuky a bílkoviny. Potřeba energie se u drůbeže vyjadřuje v hodnotách bilančně metabolizovatelné energie opravené na dusíkovou rovnováhu (ME_N).

Metabolizovatelná energie krmiva se zjišťuje v bilančních pokusech. Spálením vzorku krmiva v kalorimetru zjistíme brutto energii krmiva, od které se odečte spálené teplo trusu. Vzhledem k tomu, že se část energie ukládá v těle zvířete

v podobě bílkovin, hodnoty opravujeme na dusíkovou rovnováhu. Na každý gram dusíku uloženého v těle se klasická metabolizovatelná energie snižuje o 36,55 kJ. Tato energie bude potřeba na odstranění zplodin dusíkového metabolismu.

- Dusíkaté živiny

Dusíkaté látky jsou definovány jako dusík stanovený metodou Kjeldahla vynásobený koeficientem 6,25. Tento koeficient vychází z faktu, že bílkoviny běžných krmiv mají 16 % dusíku (ZEMAN, 2006).

Drůbež musí přijmout tolik NL, aby byl zajištěn dostatek všech aminokyselin, esenciálních, poloesenciálních a neesenciálních, eventuálně látek pro jejich tvorbu.

U drůbeže je první limitující aminokyselinou cystein, methionin nebo lysin. Výrazný bývá i nedostatek treoninu a tryptofanu (ZELENKA, 2014).

- Tuky

Jedná se o nejkoncentrovanější zdroj energie. Asi 90 % hmotnosti tuku tvoří mastné kyseliny a 10 % glycerol.

Esenciální živinou je u drůbeže kyselina linolová, která je nezbytná pro výstavbu membránového systému buněk.

- Fosfor

Většina fosforu je vázána v kyselině fytové. K uvolnění fosforu jsou přidávány fytázy do krmiva. Další možností je přidávání fosforu společně s vápníkem.

- Vápník

Vápník se do krmných směsí přidává v podobě monokalciumpfosfátu, nebo dikalciumpfosfátu. Ideální poměr Ca: P je 2:1.

- Sodík

Sodík se dodává především v podobě krmné soli. Nedostatek zvyšuje výskyt kanibalismu a snižuje příjem vody a krmiva.

- Xantofyly

Jedná se o přirozené kyslíkaté deriváty karotenů. Zabarvují vaječné žloutky, kůži, běháky a tuk drůbeže. V krmivech jsou obsaženy zejména ve vojtěškové moučce (lutein), a žluté kukuřici (zeaxantin).

Pro přiměřenou barvu kůže drůbeže je dostačující množství 15 mg xantofylů v kg KS.

- Neškrobové polysacharidy

Látky mající negativní vliv ve výživě. Jedná se látky s antinutričním účinkem. Nejvýznamnější jsou β -glukany a pentosany. Eliminovat jejich negativní účinek lze vhodnými komponentami krmných směsí za přidání enzymů (<http://kgv.zf.jcu.cz/upload/Studium/ZF-kgv>

ZVHZ/prezentace/prednaska_14_text.pdf, „staženo dne 11. 3. 2018“).

2.2.5 Komponenty krmných směsí

Základem krmných směsí pro drůbež jsou obiloviny. V obsahu živin jsou poměrně velké rozdíly u jednotlivých druhů obilovin, proto jsou jednotlivé druhy zařazovány s ohledem na výživové požadavky drůbeže.

V příloze č. 1 se nachází tabulka obsahující nejběžnější komponenty používané do krmných směsí pro drůbež včetně jejich doporučeného množství.

2.3 Krmná aditiva

Krmná aditiva, jinak zvaná doplňkové látky, jsou specificky účinné látky používané ve výživě zvířat pro účely zlepšování jakosti krmiva a kvality potravin živočišného původu, nebo pro zlepšení užitkovosti a zdraví zvířat. Krmná aditiva nesmí být uváděna na trh bez vydaného povolení na základě vědeckých výzkumů, které prokáží, že doplňková látka nemá žádné škodlivé účinky na zdraví lidí a zvířat a na životní prostředí (https://ec.europa.eu/food/safety/animal-feed/feed-additives_en, „staženo dne 16. 1. 2018“).

Z doplňkových látek se zpravidla vyrábějí premixy, které jsou směsí doplňkových látek a nosiče. Jako nosiče bývají využívány organické, nebo anorganické látky, které naředí doplňkovou látku tak, aby bylo možné její správné dávkování a rozptýlení v krmné směsi (ZELENKA, 2006).

2.3.1 Rozdělení krmných aditiv

Krmná aditiva lze rozdělit do několika kategorií.

- Nutriční aditiva

Do této skupiny se řadí vitamíny, provitamíny, sloučeniny stopových prvků, aminokyseliny, jejich soli a analogy, močovina a její deriváty.

- Zootechnická aditiva

Látky, které mohou zlepšit užitkovost zvířat, minimalizovat dopad na životní prostředí (látky zlepšující stravitelnost živin, mikroorganismy, nebo látky mající příznivý vliv na mikrobiální populaci trávicího traktu).

- Aditiva ovlivňující senzorické vlastnosti

Látky zlepšující organoleptické vlastnosti krmiv, nebo vzhled živočišných produktů.

- Technologická aditiva

Do této skupiny se řadí konzervační látky, antioxidanty, emulgátory, pojiva, regulátory kyselosti, apod.

- Silážní aditiva
- Antikokcidika a látky pro prevenci histomoniázy (ZELENKA, 2006)

2.3.2 Legislativa upravující výrobu a používání krmných aditiv

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1831/2003

Vzhledem k tomu, že je ČR členským státem Evropské unie, za jeden ze základních právních předpisů lze považovat Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1831/2003 o doplňkových látkách používaných ve výživě zvířat.

Toto nařízení upravuje oblast působnosti daného nařízení, podmínky uvedení na trh, podmínky kontroly, balení a označování.

Dále nařízení definuje jednotlivé skupiny doplňkových látek podle jejich funkcí a vlastností.

- Technologické doplňkové látky-jakákoliv látka přidaná do krmiva z technologických důvodů
- Senzorické doplňkové látky-jakákoliv látka, která přimísením do krmivalepší nebo změní organoleptické vlastnosti krmiva, nebo vizuální vlastnosti potravin získaných ze zvířat
- Nutriční doplňkové látky
- Zootechnické doplňkové látky-jakákoliv látka, která se používá s cílem příznivě ovlivnit užitkovost a dobré zdraví zvířat, nebo která se používá s cílem příznivě ovlivnit životní prostředí

- Kokcidiostatika a histomonostatika (<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32003R1831&from=CS>, „staženo dne 4.1. 2018“)

Zákon 244/200 Sb.

Dalším právním dokumentem upravujícím používání doplňkových látek je zákon o krmivech č. 91/1996 Sb., změněn zákonem 244/2000 Sb. Tento zákon rovněž doplňkové látky definuje, udává podmínky jejich uznávání, podmínky pro registraci výrobců a distributorů. Zákon rovněž specifikuje povinnost vedení evidence, požadavky na výrobní provozy a zařízení. Dalším bodem zákona jsou pravidla vzorkování a laboratorního zkoušení doplňkových látek (<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-244>, „staženo dne 4.3. 2018“).

2.4 Aditiva ve výživě drůbeže

2.4.1 Adsorbenty

Mezi nejčastější toxické látky vyskytující se v krmivech patří mykotoxiny. Jejich nebezpečí spočívá v narušení zdravotního stavu zvířat a sekundárně ohrožují i zdraví člověka.

Mykotoxiny jsou rozděleny do dvou základních tříd na aflatoxiny a fusariové toxiny. Fusariové toxiny narušují imunitní systém a působí jako karcinogeny. V interakci s aflatoxiny způsobují ztučnění jater u drůbeže, čímž dochází ke snížení metabolismu a omezení přírůstku.

V současné době jsou v souvislosti s mykotoxiny používány adsorbenty, které vyvazují mykotoxiny ve střevech. Důležitá je také jejich dostatečná adsorpční schopnost, aby mohly být přidávány pouze v nutném množství. Adsorbenty jsou tzv. balastní látky, které v podstatě snižují hodnotu krmiva (EMMERT, 2004).

Vhodný adsorbent musí splňovat dva základní požadavky. Musí mít schopnost vázat toxické molekuly a musí být nestravitelný.

Mezi nejběžnější adsorbenty patří:

- Hlinitokřemičitanové polymery-přípravky na bázi jílu
- Živočišné uhlí-přípravky na bázi dřevěného nebo aktivovaného uhlí
- Biopolymery-přípravky na bázi dlouhých uhlovodíkových nebo sacharidových řetězců (ŠIMERDA, STRYK, 2010)

Výše uvedené adsorbenty jsou v různých podobách nabízeny jako komerční přípravky. Mezi výrobky nabízené na českém trhu patří Mycosrob firmy ALLTECH CZ, s.r.o., Mycofix Select firmy Biomin, MYCOTOX NG firmy CEVA.

2.4.2 Enzymatické přípravky

Vzhledem k tomu, že základem krmných směsí pro drůbež jsou obiloviny, je nutné vzít zřetel na obsah neškrobových polysacharidů.

Mezi nejznámější neškrobové polysacharidy se řadí celulóza, β -glukany a arabinoxylany. Organismus živočichů neprodukuje enzymy schopné štěpit tyto sacharidy (JEROCH, 2006).

Z hlediska výživy se jedná o antinutriční látky, které snižují využitelnost živin. Dochází ke zvýšení viskozity i objemu střevního obsahu. Dochází k omezení aktivity enzymů a klesá využitelnost všech živin.

Nejvýznamnější antinutriční účinky vykazují arabinoxylany-jinak zvané pentozany a β -glukany.

Procentuální podíl neškrobových polysacharidů v sušině některých obilovin je uveden v tabulce č. 1.

Tabulka 1 Procentický podíl neškrobových polysacharidů v sušině vybraných obilovin

obilovina	β -D-glukany		Pentosany	
	Celkové	Vodorozpustné	Celkové	Vodorozpustné
Ječmen	4,4	2,7	5,7	0,2
Oves	3,3	2,3	7,7	0,4
Žito	1,9	0,7	8,5	2,6
Pšenice	0,7	0,7	6,6	1,2

Zdroj: http://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/krmiva/page.php?id=75&lang=cze, „staženo dne 14. 1. 2018“

V minulých letech byly za účelem zvýšení nutriční hodnoty výše uvedených obilovin vyvinuty enzymatické přípravky schopné hydrolyzovat neškrobové polysacharidy.

Tyto enzymatické přípravky lze rozdělit do čtyř základních skupin

- Enzymové komplexy pocházející z jediného kmene mikroorganismů

- Směsi enzymů obsahující dva nebo více produktů fermentace
- Monokomponentní enzymy pocházející z geneticky modifikovaných organismů
- Kombinace enzymatických komplexů a monokomponentních enzymů

Bylo prokázáno, že zvýšení obsahu metabolizovatelné energie v krmných směsích pro drůbež po aplikaci těchto enzymů, je způsobeno zejména zvýšením stravitelnosti živin (tuky, škrob), nikoli tím, že by se neškrobové polysacharidy rozštěpily natolik, aby se z nich stal významný zdroj energie (BROŽ, 2002).

Po přidání enzymů hydrolyzující neškrobové polysacharidy do krmných směsí pro drůbež lze konstatovat následující pozitivní účinky

- Zvýšení metabolizovatelné energie
- Zvýšení stravitelnosti živin
- Zlepšení konverze krmiva (o 2-5 %)
- Zlepšení přírůstku (o 2-3%)
- Snížení viskozity střevního obsahu
- Zlepšení kvality podestýlky (BROŽ, 2002)

Základními složkami enzymatických přípravků jsou beta-glukanázy a xylanázy. Tyto základní složky jsou doplňovány dalšími substitučními složkami, kterými bývají proteázy, amylázy, pektinázy, apod. Tyto složky jsou dodávány, aby bylo dosaženo maximálního efektu daného výrobku.

Enzymatické přípravky musí svým složením odpovídat složení krmiva a druhu a kategorii zvířat, pro kterou jsou určeny.

Potřebné enzymy jsou tvořeny řadou různých mikroorganismů, zejména bakterií a mikroskopických hub. V praxi jsou vybrané kmeny šlechtěny a biologickou cestou jsou z nich získávány žádoucí enzymy.

Enzymy musí splňovat několik základních požadavků

- Musí vydržet nízké pH 3-4 v žaludku
- Nejvyšší účinnost musí mít při pH 6-7 v tenkém střevě
- Musí vydržet technologickou teplotu zpracování krmiva
- Musí mít maximální aktivitu při teplotě 38-40 °C ve střevě (MELXNER, 2000)

Dalším velmi významným enzymem používaným ve výživě drůbeže je fytáza, kterou zvířata neumí vytvářet.

Hlavním důvodem přidávání fytázy do krmných směsí pro drůbež je uvolnění fosforu hydrolýzou z kyseliny fytové obsažené v rostlinných komponentech krmiv (SCHNEIDEROVÁ, 2005).

Fytáty jsou v podstatě antinutriční látky s mnoha negativními vlivy. Fytáty se váží na fosfor, čímž se snižuje biologická dostupnost fosforu. Dále mají schopnost tvořit komplexy s kovy a jinými minerály (Mg, Fe, Zn), což rovněž způsobuje jejich sníženou dostupnost.

Fytáty také snižují stravitelnost bílkovin vytvořením bílkovin-fytátového komplexu a váží se na volné aminokyseliny, které se tím stávají nedostupné (DUTTA, 2009).

Výše zmíněné účinky fytátů lze eliminovat právě přidáváním fytázy.

Mezi hlavní účinky fytázy přidávané do krmných směsí pro drůbež se řadí:

- Zlepšení dostupnosti a využitelnosti fytátového fosforu
- Zlepšení dostupnosti vápníku, zinku a aminokyselin
- Zlepšení parametrů užitkovosti
- Snížení vylučování fosforu trusem
- Omezení znečišťování životního prostředí fosforem (BROŽ, 2002)

Vzhledem k tomu, že fosfor patří mezi jednu z nejdražších komponent do krmných směsí pro drůbež, většina chovatelů využívá právě přídavek fytázy. Používáním fytázy dochází k uvolňování fosforu z kyseliny fytové, zároveň jsou eliminovány negativní vlivy v podobě tvorby komplexů. Tím lze dosáhnout poměrně velké úspory (DUTTA, 2009).

Fytázy se vyskytují v mikroorganismech a rostlinách ve formě 3- fytázy a 6- fytázy.

Některé přípravky na trhu obsahují 3- fytázu, která pochází z druhů plísně *Aspergillus* nebo *Trichoderma*. 6- fytáza má původ v plísní *Peniophora lycii*. V praxi je k produkci využíván geneticky modifikovaný kmen *Aspergillus oryzae* (BROŽ, 2002).

Mezi komerčně prodávané enzymatické produkty patří ROVABIO EXCEL, který nabízí firma ADISSEO. Jedná se o přípravek s 19 aktivními enzymy.

Mezi nejvýznamnější producenty enzymů do krmných směsí patří firma Danisco Animal Nutrition. Mezi výrobky této firmy patří DANISCO XYLANÁZA-enzym se zvýšenou tepelnou odolností, PHYZYME XP-enzym fytáza se zvýšenou termostabilitou (<http://www.noack.cz/krmiva/prasata-drubez/enzymy/>, „staženo dne 16. 3. 2018“).

2.4.3 Probiotika

Probiotika jsou definována jako živé organismy, které mají příznivý vliv na střevní mikroflóru.

Dle FAO/ WHO jsou probiotiky živé mikroorganismy, které při podávání v přiměřeném množství poskytují hostiteli zdravotní přínos (<http://www.fao.org/3/a-i5933e.pdf>, „staženo dne 16. 2. 2018“).

Střevní mikroflóra je jedním z aspektů ovlivňující užitek. Po zákazu podávání antibiotických stimulantů byly hledány alternativy, které by napomohly ke zdravé mikroflóře odolávající patogenům.

Mezi hlavní pozitivní účinky probiotik patří potlačení škodlivých bakterií produkcí antibakteriálních sloučenin, boj s patogeny a stimulace imunitního systému.

Aby bylo dosaženo správného účinku probiotik, je nutné, aby měly schopnost dosáhnout cílového orgánu v životaschopné formě a v dostatečném počtu, což v praxi znamená, že musí odolat procesům přípravy krmiv, zejména se jedná o techniky na bázi tepla, dále musí zůstat stabilní při skladování krmiv a vydržet nízké pH v žaludku (YEGANI, KORVER, 2010).

Ve výživě drůbeže jsou využívány zejména druhy *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus lactis*, *Lactobacillus salivarius*, *Lactobacillus plantarum*, *Streptococcus thermophilus*, *Enterococcus faecium*, *Enterococcus faecalis*, *Bifidobacterium* spp. a *Escherichia coli* (KABIR, 2009).

Probiotické přípravky dostupné na trhu jsou BioPlus a GalliPro od firmy Christian Hansen, dále Bonvital dodávaný firmou Schaumann.

2.4.4 Kokcidiostatika

Kokcidióza patří mezi hlavní parazitární onemocnění drůbeže způsobující velké ekonomické ztráty způsobené špatnou konverzí, sníženým přírůstkem a zvýšenou úmrtností.

Kokcidie jsou protozoa se schopností rychle se množit uvnitř buněk. Kokcidie infekční pro drůbež jsou rodu *Eimeria*. Známé je sedm druhů *Eimeria*, které infikují kuřata a mají širokou variabilitu patogenity.

V tabulce je uvedeno zmíněných sedm druhů kokcidií s nejčastějším místem výskytu a mírou patogenity.

Tabulka 2 *Eimeria* vyskytující se u drůbeže

EIMERIA	LOKALIZACE	PATOGENITA
<i>E. acervulina</i>	Duodenum, jejunum	+ +
<i>E. brunetti</i>	Ileum, rectum	+ + +
<i>E. maxima</i>	Duodenum, jejunum, ileum	+ +
<i>E. mitis</i>	Duodenum, jejunum	+
<i>E. necatrix</i>	Jejunum, caeca	+ + +
<i>E. praecox</i>	Caeca	+
<i>E. tenella</i>		+ + +

Zdroj: Hafez, 2008

Vzhledem k riziku, které je spojeno s infekcí kokcidiemi, je v současné době plošně prováděna prevence. Tato prevence spočívá v přidávání antikokcidik, jinak zvaných kokcidiostatik, do krmných směsí pro mladá zvířata. Využíván je rotační program, v němž bývají léčiva obměňována, kvůli možnému vzniku rezistence (HAFEZ, 2008).

V současné době se se používají následující antikokcidika:

- Diclazuril (Clinacox) – ochranná lhůta 5 dnů
- Halofuginon (Stenorol) – ochranná lhůta 5 dnů
- Robenidin (Cytostat)- ochranná lhůta 5 dnů
- Lasalocid (Avatec)- ochranná lhůta 5 dnů
- Maduramycin (Cygro) -ochranná lhůta 5 dnů

- Monensinát sodný-ochranná lhůta 3 dny
- Narasin (Monteban)- bez ochranné lhůty
- Salinomycinát sodný (sacox)- ochranná lhůta 1 den
- Semduramycinát sodný (Aviax)- ochranná lhůta 5 dnů
(http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/print.php?page=1880&typ=html, „staženo dne 16. 3. 2018“)

2.4.5 Pojiva

Jedná se o látky přidávané z důvodu zajištění vyšší soudržnosti granulí. V praxi se běžně používají lignosulfáty, bentonit, hlinitovápenaté sloučeniny. Lze využít i pšeničnou mouku (ZELENKA, 2014).

2.4.6 Fytogenní aditiva

Po plošném zákazu antibiotických stimulátorů růstu (1. 1. 2016) se začaly hledat alternativy, které by měly podobné účinky. Tato situace dala velký prostor pro vývoj nových produktů, které by zvyšovaly užitkovost a pokud možno zlepšovaly zdravotní stav zvířat. Mezi takové látky se řadí fytogenní aditiva. Dalším významným pozitivním vlivem při používání fytogenních aditiv je snižování produkce emisních plynů z chovu hospodářských zvířat.

Fytogenní krmná aditiva jsou látky ryze rostlinného původu. Zpravidla se jedná o extrakty rostlin, které se pro různé kategorie a druhy zvířat používají v různých koncentracích tak, aby bylo dosaženo nejlepšího efektu jejich používání (ŠIMERDA, HOLUB, 2010).

Éterické oleje (silice)

Jedná se o jednu ze základních složek fytogenních aditiv. Jedná se o olejovité, intenzivně vonící látky. Tyto látky jsou obsaženy v různých částech rostlin. Z rostlin jsou získávány pomocí destilace, extrakce, popř. lisováním. Tyto látky podporují produkci trávicích šťáv, dále mají pozitivní vliv na motilitu trávicí trubice. Ve výsledku se jedná o zlepšení vstřebávání a stravitelnosti živin (http://www.agris.cz/Content/files/main_files/74/152402/07.pdf, „staženo 7. 3. 2018“).

Saponiny

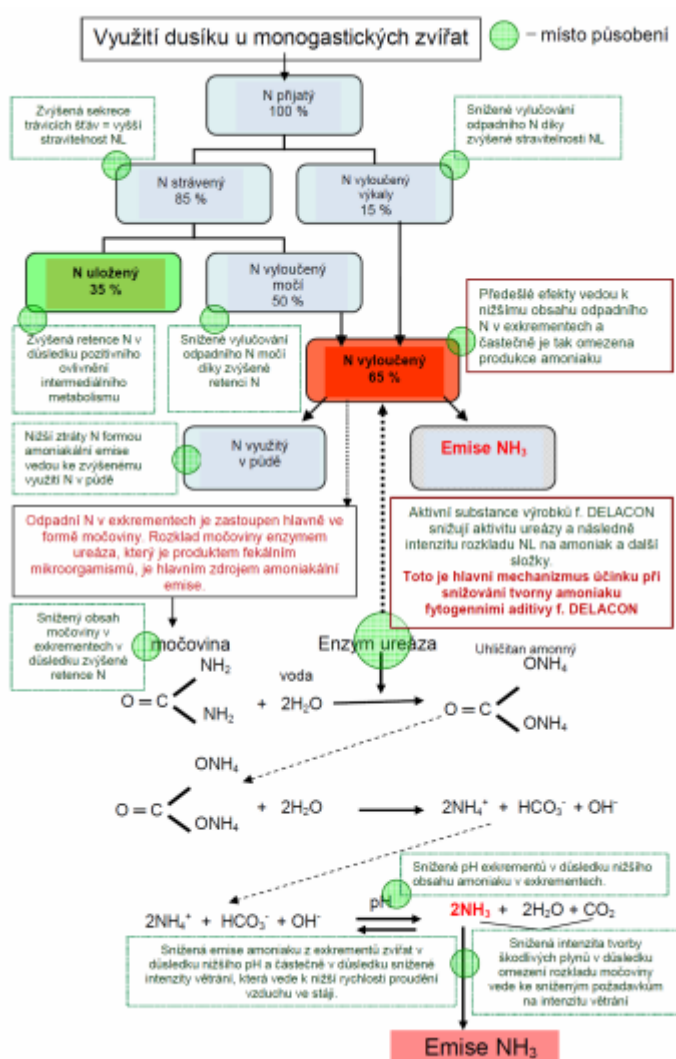
Saponiny jsou látky, které jsou obsaženy v mnoha rostlinách. V komerčních aditivech se využívají zejména produkty z *Yucca schidingera* a *Quillaja saponaria*. *Yucca* se sklízí v severním Mexiku a *Quillaja* se vyskytuje zejména v Chile.

Saponiny mají detergentní vlastnosti, protože obsahují jak vodu, tak lipidem rozpustné částice. Skládají se z lipofilního jádra s jedním nebo více postranními řetězci sacharidů, což umožňuje jejich rozpustnost ve vodě. Jádro *Yuccy* má steroidní strukturu a jádro *Quillaja* má strukturu titerpenoidní.

Mezi hlavní pozitivní účiny *Yuccy* a *Quillaji* je snižování produkce amoniaku v chovech hospodářských zvířat, protizánětlivá aktivita, zlepšení stravitelnosti krmiv (CHEEK, 2009).

Hlavní účinek na snížení produkce emisních plynů firma DELACON přikládá vlivu saponinů na aktivitu ureázy a tím na snížení intenzity rozkladu NL na amoniak a další složky. Podrobné schéma účinku fyto-genních aditiv na snížení produkce amoniaku je zachyceno na obrázku č. 2 (DOLAN, BARTOŠ, 2014).

Obrázek 2 Schéma účinku fytoenních aditiv



Zdroj: http://eagri.cz/public/web/file/357324/test.aditiva_FU_MZe_2014.pdf, „staženo dne 12. 2. 2018“

I malá koncentrace amoniaku snižuje imunitní odolnost organismu a dochází k poškozování epitelu dýchacího ústrojí. Tím se zvyšuje náchylnost ke vzniku respiračních onemocnění. Také byla prokázána souvislost koncentrace amoniaku na četnosti E. Coli. Tato skutečnost má vliv na snížení užitkových parametrů (HOLUB, 2006).

Hořké látky

Hořké látky, jinak zvané hořčiny nebo amara, jsou přírodní látky s typickou chutí. Chemicky se řadí do skupiny glykosidů nebo alkaloidů. Hořká chuť stimuluje chuťové nervy, které následně stimulují žaludeční a střevní žlázy ke zvýšení produkce trávicích šťáv (ŠIMERDA, HOLUB, 2010).

Flavonoidy

Flavonoidy jsou přirozeně se vyskytující sekundární metabolity rostlin, které jsou rovněž používány jako fyto­genní aditiva ve výživě zvířat. Ve výživě drůbeže byl prokázán pozitivní vliv na peroxidaci lipidů, což má v důsledku vliv na organoleptické vlastnosti produktů, na nutriční hodnotu masa a může prodloužit trvanlivost drůbežích produktů.

Byl také prokázán antioxidační a protizánětlivý účinek zmíněných látek (KOELEMAN, 2014).

Pálivé (ostré) látky

Pálivé látky zvyšují sekreci slin a stimulují pankreas ke zvýšení sekrece trávicích šťáv. Tyto látky rovněž zrychlují krevní oběh a tím celkový metabolismus. Mezi nejvýznamnější zdroje pálivých látek patří cibule, česnek a paprik (ŠIMERDA, HOLUB, 2010).

Slizy

Základní účinek těchto látek spočívá ve vytvoření ochranné vrstvy ve střevě, čímž dochází k omezení zachycování patogenních bakterií (ŠIMERDA, HOLUB, 2010).

Třísloviny

Třísloviny jsou skupinou polyfenolických sloučenin s různou biologickou aktivitou. Vykazují antimikrobiální, antiparazitární, antivirové, antioxidační i protizánětlivé účinky.

Co se týče monogastri­ckých zvířat, byly prokázány antimykotické účinky a také byl prokázán příznivý vliv na intestinální mikrobiální systém. Pozitivním vlivem na střevní mikroflóru příznivě ovlivňují užít­kovost.

Autoři se prozatím zcela neshodují v primárním účinku tříslovin. Windisch a Kroismayr (2006) uvádí, že nižší koncentrace tříslovin může zlepšit chuťnost krmiva a tím zvýšit příjem krmiva u monogastri­ckých zvířat. Lee et al (2003) považuje za primární účinek tříslovin stimulaci sekrece v zažívacím traktu (REDONDO, 2014).

3 Materiál a metodika

3.1 Metodika pokusu

Pokus byl proveden s jednodenními kohoutky hybrida ROSS 308. Výkrm trval 42 dnů. Užitékové parametry byly sledovány 14., 28. a 42. den. Bylo sledováno a vyhodnocováno několik ukazatelů. Jednalo se o průměrný denní přírůstek, průměrný příjem krmiva, konverzi krmiva, mortalitu a procento dosažení růstové křivky ROSS 308. V pokusu byla jedna kontrolní skupina a pět skupin pokusných. Pokusným skupinám byla do krmných směsí přidávána aditiva na bázi saponin zkombinované s dalšími látkami fytooriginu. Kontrolní skupině byl přidáván kontrolní premix ve stejném množství jako premix pokusných skupin. Dávkování premixů bylo 10 kg /t. Krmivo v průběhu celého pokusu bylo podáváno ad libitum.

Všechny ukazatele u pokusných skupin byly porovnávány k tzv. kontrolní skupině a následně byla provedena statistická analýza výsledků metodou ANOVA.

3.2 Místo provádění pokusu

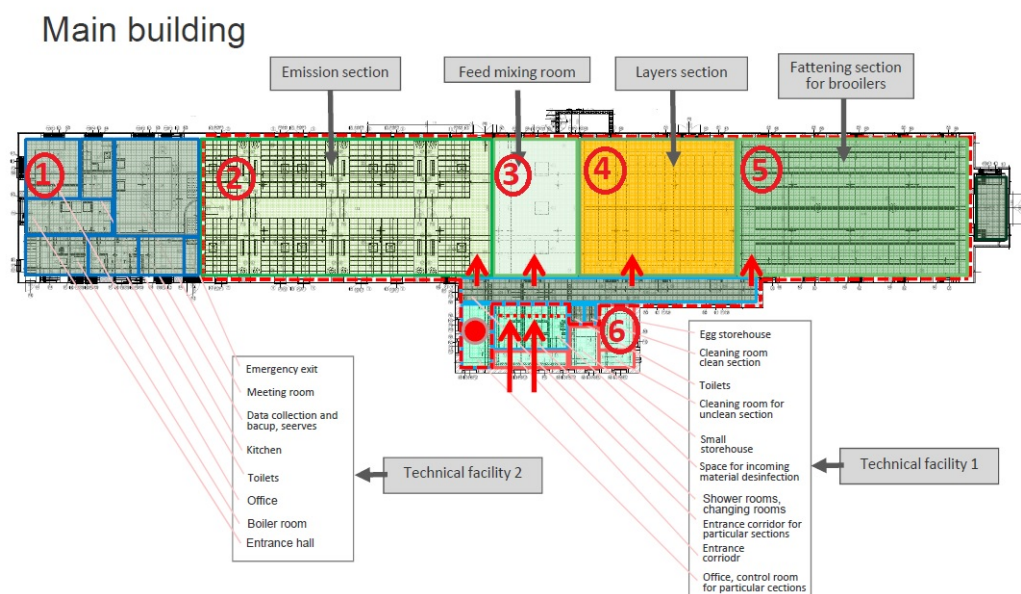
Pokus byl proveden ve výzkumném centru firmy Delacon PNRČ s.r.o, ve Stoškově na Louce. V okolí objektu se nenachází žádná hlavní komunikace ani jiný chov hospodářských zvířat. To byla hlavní kritéria při výběru objektu pro umístění výzkumné stanice. Z hlediska výzkumu jsou tyto aspekty důležité pro dosažení objektivních a věrohodných výsledků a z důvodu přísného biosecuritního plánu. Lokalizace areálu je znázorněna v příloze č. 2.

Příloha č. 3 obsahuje popis využití jednotlivých budov v areálu.

3.2.1 Hlavní budova

Hlavní budova výzkumného centra má několik sekcí k provádění pokusů. Dále je zde vybudováno zázemí pro vedení společnosti, zázemí pro zaměstnance a technické zázemí. Na přiloženém obrázku č. 3 jsou znázorněny jednotlivé části budovy. Číslem 1 je označeno zázemí pro vedení společnosti. Číslo 2, označuje Emisní sekci, pod číslem 3 se nachází míchárna krmiv. Číslem 4 je označena sekce nosnic. Číslo 5 značí tzv. sekci výkrmu kuřecích brojlerů. Zázemí pro zaměstnance se nachází pod číslem 6.

Obrázek 3 Schéma hlavní budovy



Zdroj: Delacon PNRC s.r.o.

SEKCE VÝKRMU KUŘECÍCH BROJLERŮ

V této sekci se nachází 48 drátěných boxů. Každý box má rozlohu 2,1 m² a kapacitu 30 kusů. Celková kapacita sekce je tedy 1400 ks kuřecích brojlerů. V této sekci je možno testovat až 8 aditiv podávaných v krmivu, nebo je zde možnost testování 6 tekutých aditiv podávaných přes pitnou vodu. Tato sekce je zobrazena v příloze č. 4.

SEKCE NOSNIC

Tato sekce je tvořena 100 obohacenými klecemi. Kapacita jedné klece je 5 kusů nosnic. Celková kapacita je tedy 500 nosnic. V této sekci lze testovat 8 sypkých aditiv, nebo 4 tekutá aditiva. Pohled na sekci je v příloze č. 5.

EMISNÍ SEKCE

Jedná se o sekci vytvořenou speciálně pro pokusy zaměřené na měření koncentrace emisních plynů z chovu hospodářských zvířat. Tuto sekci tvoří 12 hermeticky uzavřených komor. Každá komora potom obsahuje 3 boxy. Velikost jednoho boxu je 1,46 m x 2,42 m. Kapacita jednoho boxu je 48 kusů kuřecích brojlerů. Celkem je tedy možné v sekci ustájit 1728 kusů. V této sekci je možné provádět pokusy i na prasatech. V tom případě je kapacita 108 ks prasat do porážkové hmotnosti. Pohled na emisní sekci a dovnitř komory se nachází v přílohách č. 6 a č. 7.

3.3 Pokusná zvířata

Do pokusu bylo nakoupeno 2100 ks jednodenních kohoutků hybrida ROSS 308 přímo z líhně firmy XAVEROV a.s. Sexování dle pohlaví bylo zajištěno specialisty z firmy HOBBO. Firma garantuje při použití peříčkové metody maximální chybovost 1 %.

Jednodenní kuřata byla přímo v líhni vakcinována proti infekční bronchitidě.

Po naskladnění do výzkumného centra byla kuřata individuálně zvážena a roztríděna podle hmotnosti s přesností na 1 g do plastových boxů. Na obrázku č. 4 je zobrazena drůbeží váha BAT 1 firmy Veit electronics, na které jsou prováděna veškerá vážení v pokusech s drůbeží.

Obrázek 4 Drůbeží váha Veit Electronics



Zdroj: <https://www.veit.cz/>, „staženo dne 23. 3. 2018“

Po zvážení byla kuřata umístěna do jednotlivých boxů tak, aby bylo dosaženo co největší homogenity. Vyloučena byla nejlehčí a nejtěžší kuřata. Do pokusu byla použita pouze kuřata v rozmezí 37g–48 g. Distribuce do boxů podle konkrétních vah je zaznamenána v příloze č. 8.

Do každého boxu bylo umístěno 48 kuřat. Do pokusu bylo tedy z původního nakoupeného množství 2100 kusů použito pouze 1728 kuřat.

Tato primární negativní selekce zajistila velmi dobré hodnoty homogenity z hlediska naskladňovací hmotností. Průměrná počáteční tělesná hmotnost byla 42,12

g. Směrodatná odchylka byla 2,64 a koeficient variability byl 6,27. Navíc 86,2 % kuřat mělo tělesnou hmotnost v intervalu ± 10 % od průměru.

3.4 Ustájení pokusných zvířat

Ustájení kuřat v emisní sekci bylo možné po drobné úpravě celoroštových podlah. Na rošty byly položeny podlahy z linolea. Na ty se následně vrstvila sterilní podestýlka z dřevěných hoblin. Standardně se používají 4 kg podestýlky na 1 m². Stěny komor jsou tvořeny plastovými dílci. Hrazení mezi jednotlivými boxy je vyrobeno z ocelových trubek. Při výběru materiálu byl brán ohled především na dobrou omyvatelnost a udržitelnost použitých materiálů.

3.5 Technologie krmení a napájení

V každém boxu bylo umístěno jedno krmítko zavěšené na stropní konstrukci. Kapacita krmítka je 13 kg krmné směsi. Krmivo bylo podáváno ad libitum. V tom případě je krmítko dostačující až pro 60 kusů kuřat.

Krmivo bylo ke konkrétnímu krmnému místu dopravováno systémem pneumatického krmného systému.

Krmný systém byl dodán firmou SCHAUER. Jedná se o krmný systém SPOTMIX. Tento systém díky tenzometrickým vahám umožňuje velice přesné dávkování krmiva s přesností na 5 g.

V první řadě je naváženo dané množství směsi, následně je naváženo požadované množství přidávaného aditiva. Směs je dopravována ze zásobníku na krmnou směs šnekovým dopravníkem na váhu. Aditivum je na váhu dodáváno z tzv. mikrozásobníků rovněž šnekovým dopravníkem.

Systém dále umožňuje nastavení dostatečné délky míchání tak, aby bylo zajištěno dokonalé promíchání krmné směsi s přidávaným aditivem.

Po zamíchání byla připravená směs dopravena pomocí vzduchového proudu do konkrétního boxu.

Mezi krmením jednotlivých pokusných skupin byl vždy celý krmný systém propláchnut směsí bez aditiv, aby byl systém důkladně pročištěn.

Celý systém je řízen centrálním počítačem. Na začátku pokusu bylo do programu zadáno přidělení pokusných skupin k jednotlivým krmítkům, na základě tohoto zadání systém míchal a přiděloval krmivo s daným aditivem do konkrétních krmítek.

Potřeba dodávání krmení byla řízena rovněž krmným systémem, prostřednictvím elektronických čidel v krmících. Pokud krmivo kleslo pod určitou hladinu, byl vyslán impulz a krmný systém krmivo ihned doplnil.

K napájení byly použity kloboukové napáječky. V každém boxu byla umístěna jedna napáječka. Všechny napáječky byly každodenně čištěny ošetřovatelem.

K napájení byla používána pitná voda z vodovodního řádu. Rozbory vody jsou prováděny každé tři měsíce. Podle posledního rozboru byla vhodná jako napájecí voda pro hospodářská zvířata a neobsahovala žádné mikroorganismy ani nevhodné sloučeniny. Vakcíny byly podávány per os pitnou vodou přes medikátory, které jsou instalovány pro každou komoru.

3.5.1 Krmení pokusných skupin

První tři dny bylo kuřatům podáváno krmivo nejen do krmítek, ale zároveň na papír, z důvodu zajištění časnějšího příjmu krmiva. Krmivo bylo od prvního dne podáváno s aditivou, dle příslušného rozdělení. Rozdělení pokusných skupin se nachází na obrázku č. 3.

Obrázek 5 Rozdělení pokusných skupin

pokusná skupina	emisní sekce č.	číslo boxu		číslo boxu	emisní sekce č.	pokusná skupina
T3	12	19	CHODBA	18	6	T1
T3		20		17		T1
T3		21		16		T1
T4	11	22		15	5	T5
T4		23		14		T5
T4		24		13		T5
T6	10	25		12	4	T2
T6		26		11		T2
T6		27		10		T2
T1	9	28		9	3	T4
T1		29		8		T4
T1		30		7		T4
T5	8	31		6	2	T3
T5		32		5		T3
T5		33		4		T3
T2	7	34		3	1	T6
T2		35		2		T6
T2		36		1		T6

Zdroj: Delacon PNRC s.r.o.

Krmná směs byla založena na kukuřičné a sójové moučce bez přídavku jakékoli přísady s antimikrobiální aktivitou s výjimkou antikokcidik.

Kvůli lepší zamíchatelnosti byly z testovaných látek vyrobeny premixy a ty přimíchávány v množství jednoho procenta do základní krmné směsi.

V průběhu pokusu byly použity 3 typy krmné směsi.

- 1. – 14. den- BR 1 (startér)
- 15. - 28. den- BR 2 (růstová směs)
- 29. – 42. den- BR 3 (finišér)

Receptury jednotlivých typů směsí jsou uvedeny v tabulce č. 3.

Tabulka 3 Receptury jednotlivých druhů použitých směsí

Suroviny		Startér	Růstová směs	Finišér
Kukuřice	%	58.00	62.40	66.90
Extrahovaná sójová moučka 48 % NL	%	27.00	20.00	16.00
Slunečnicový olej	%	1.50	1.90	2.00
Bramborová bílkovina	%	4.50	4.55	4.00
Kukuřičné výpalky	%	5.50	7.50	7.50
L – Lysine	%	0.25	0.30	0.35
DL – Methionine	%	0.20	0.15	0.15
Sůl	%	0.20	0.20	0.25
Vápenec	%	1.45	1.35	1.25
Fosforečnan vápenatý	%	1.40	1.15	1.10
Premix mikroprvků	%	0.50	0.50	0.50
Celkem	%	100.00	100.00	100.00

Krmivo bylo po celou dobu podáváno ad libitum. Na konci jednotlivých období byly zbytky krmiv zváženy a z krmítek odstraněny. To zajistilo, že následný typ krmné směsi začala přijímat všechna zvířata ve stejnou dobu.

3.5.2 Řízení stájového mikroklimatu

Každá komora funguje jako samostatná jednotka s vlastním řídicím počítačem MOLLER DR 1 - D. Řídící jednotky jsou propojeny s centrálním počítačem. Ovládání a zadávání požadovaných hodnot je možné jak na jednotlivých řídicích jednotkách, tak přes program v centrálním počítači.

Vytápění celého objektu je zajištěno kotlem na spalování dřevěných pelet. V každé komoře jsou na bočních stěnách 3 topné panely napojené na ústřední topení.

Větrání je zajištěno vrtulkovými větráky. Každá komora má svůj větrák umístěný v komíně. Toto umístění bylo projektováno s ohledem na potřebu měření rychlosti proudění vzduchu. Rychlost proudění je jednou ze základních veličin nutných pro výpočet koncentrací emisních plynů, což je hlavním využitím emisních sekcí.

Další důležitou složkou mikroklimatu je vlhkost vzduchu. Při nízké vlhkosti jsou využívány tzv. mlžící trysky.

3.5.3 Měření fyzikálních veličin stájového prostředí

Měření teploty a vlhkosti je zajištěno teploměry a vlhkoměry, které jsou umístěny v každé komoře. Naměřené hodnoty jsou ukládány každé tři minuty do centrálního počítače.

Rychlosti vzduchu jsou měřeny termickými anemometry SCHMIDT flow sensor SS 20.250. Anemometry jsou umístěny v odtahových komínkách. Záznamy o naměřených hodnotách jsou ukládány a zálohovány v počítači.

3.5.4 Veterinární procedury

Každodenní kontrolu zdravotního stavu prováděl zodpovědný ošetřovatel. Každodenní kontrola zahrnovala také pečlivou evidenci mortality.

Dvakrát týdně zdravotní stav kontroloval veterinární lékař. Všechna kuřata byla vakcinována proti infekční bronchitidě 1. a 10. den a dále potom 21. den proti infekční burzitidě.

V průběhu pokusu se neobjevily žádné klinické projevy zdravotních problémů. Během celé studie nebyly podávány žádné léky.

3.5.5 Vážení zvířat

Jak již bylo zmíněno, kuřata byla zvážena v den naskladnění z důvodu negativní selekce a dosažení co nejlepší homogenity. Dále byl údaj o počáteční váze nutný pro zjištění přírůstku.

Kuřata byla dále vážena 14. a 28. den, vždy při přechodu na jiný typ krmné směsi. Poslední vážení zvířat proběhlo na konci pokusu 42. den.

Dny vážení kuřat jsou mezníky pro vyhodnocování užitkových parametrů proběhlého období.

Všechna vážení byla prováděna na dvou vahách BAT 1. Váhy byly před začátkem pokusu zkalibrovány v centru výrobce VEIT Electronics.

3.6 Údaje potřebné k výpočtu užitkových parametrů

KRMNÝ DEN (KD)

Krmný den udává počet dnů, který strávila přeživší zvířata ve stáji.
Při výpočtu je nutné brát zřetel na uhynulá zvířata.

ABSOLUTNÍ PŘÍRŮSTEK (AP)

V případě prováděného pokusu se jedná o údaj vyjadřující příbytek hmotnosti daného boxu a následně pokusné skupiny za sledované období.

PRŮMĚRNÝ DENNÍ PŘÍRŮSTEK (PDP)

Udává přírůstek hmotnosti za dané období přepočtený na jedno kuře.

PŘÍJEM KRMIVA (PK)

Vyjadřuje množství zkonzumovaného krmiva za konkrétní období v boxu a dále přepočteno pro pokusnou skupinu.

PRŮMĚRNÝ PŘÍJEM KRMIVA (PPK)

Je příjem zkonzumovaného krmiva přepočtený na jedno kuře.

KONVERZE (K)

Konverze udává množství krmiva potřebné k 1 kg přírůstku.

MORTALITA

Vyjadřuje množství uhynulých zvířat. Vyjadřována je v procentech.

PRŮMĚRNÁ ŽIVÁ VÁHA

Vyjadřuje průměrnou hmotnost jednoho kusu. Zjišťuje se ve 14, 28 a 42 dnech. Tento parametr je udáván v kilogramech.

4 Výsledky

Výsledky byly kalkulovány za čtyři období. A to prvních 14 dnů, následně období od 15. do 28. dne a nakonec období od 29. do 42. dne. Dále byly všechny parametry vyhodnoceny za celé období 1. – 42. den.

Vyhodnocován byl průměrný denní přírůstek, průměrný příjem krmiva, konverze, mortalita, průměrná živá hmotnost, dosažení růstové křivky ROSS 308.

4.1 Vyhodnocení průměrného denního přírůstku

Průměrný denní přírůstek (PDP) byl sledován u každého boxu. Následně byl přepočítán na jednotlivé pokusné skupiny. Tento údaj je udáván v gramech.

Absolutní přírůstek získáme pomocí následujícího vzorce:

(Hmotnost boxu ve 14 dnech + hmotnost úhynů + hmotnost negativní selekce) - váha boxu při naskladnění

Vzorec pro výpočet průměrného denního přírůstku v období prvních 14 dnů je následující:

Absolutní přírůstek boxu ve 14 dnech [g] – počáteční hmotnost boxu [g]

Počet krmných dnů [dny]

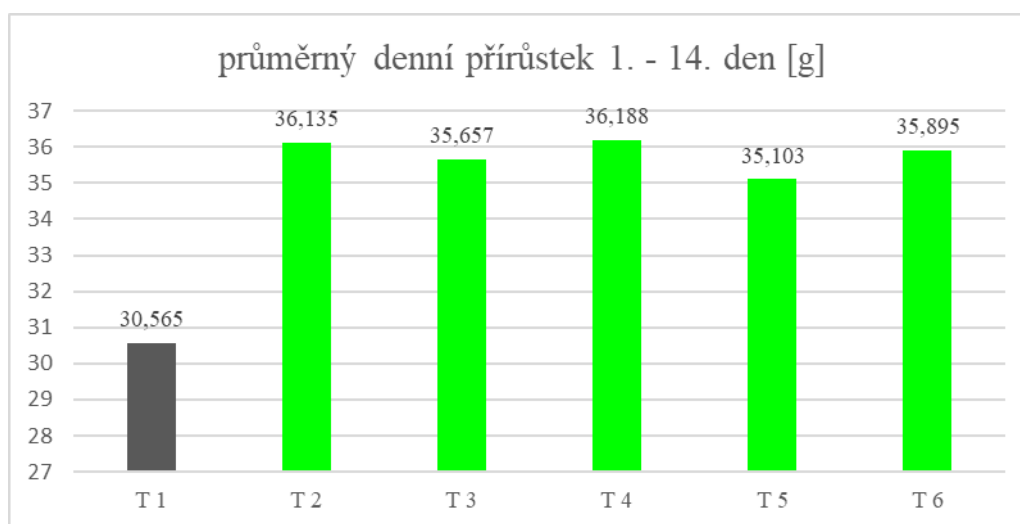
V následných obdobích je vzorec pro výpočet v podstatě totožný. Vždy se absolutní přírůstek za dané období vydělí krmnými dny a přepočte se na gramy.

Hodnoty průměrného denního přírůstku v jednotlivých obdobích v gramech jsou uvedeny v tabulce č. 4.

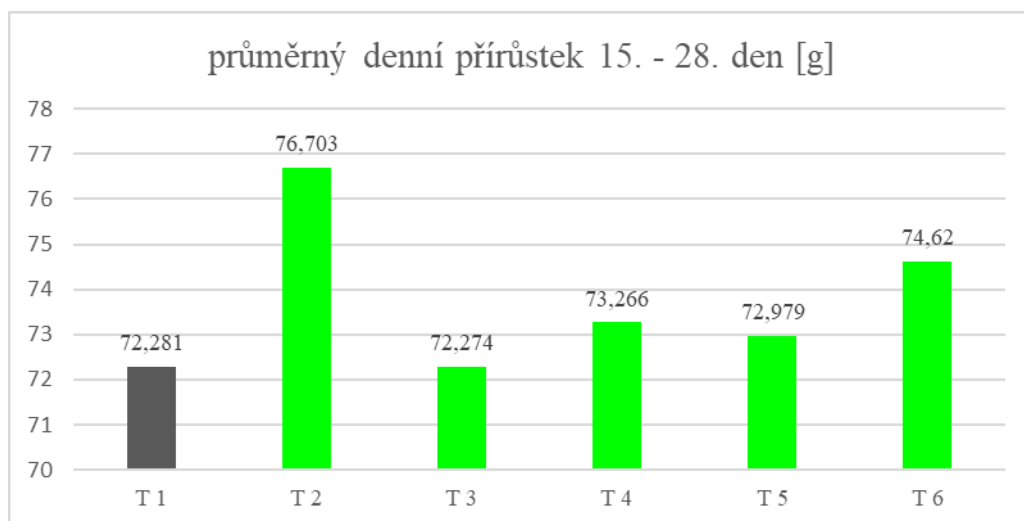
Tabulka 4 Průměrný denní přírůstek [g]

Pokusná skupina	PDP 1. – 14. den	PDP 15. – 28. den	PDP 29. – 42. den	PDP 1. – 42. den
T 1	30,565	72,281	95,192	65,514
T 2	36,135	76,703	97,313	68,003
T 3	35,657	72,274	99,930	67,087
T 4	36,188	73,266	101,276	67,852
T 5	35,103	72,979	99,644	67,400
T 6	35,895	74,620	97,207	66,924

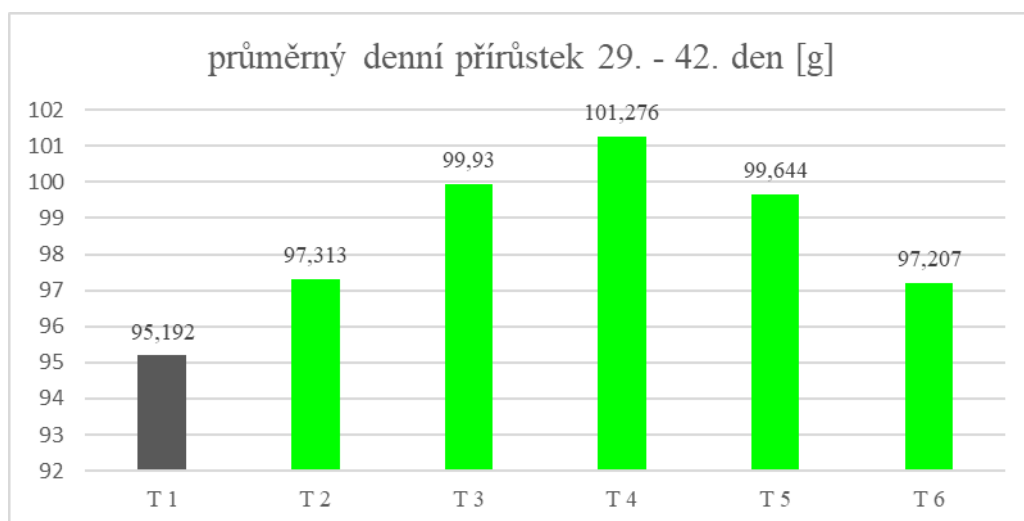
V grafech č. 3-6 jsou uvedeny výše uvedené hodnoty průměrného denního přírůstku u jednotlivých skupin v definovaných obdobích.

Graf 3 Průměrný denní přírůstek 1. - 14. den [g]

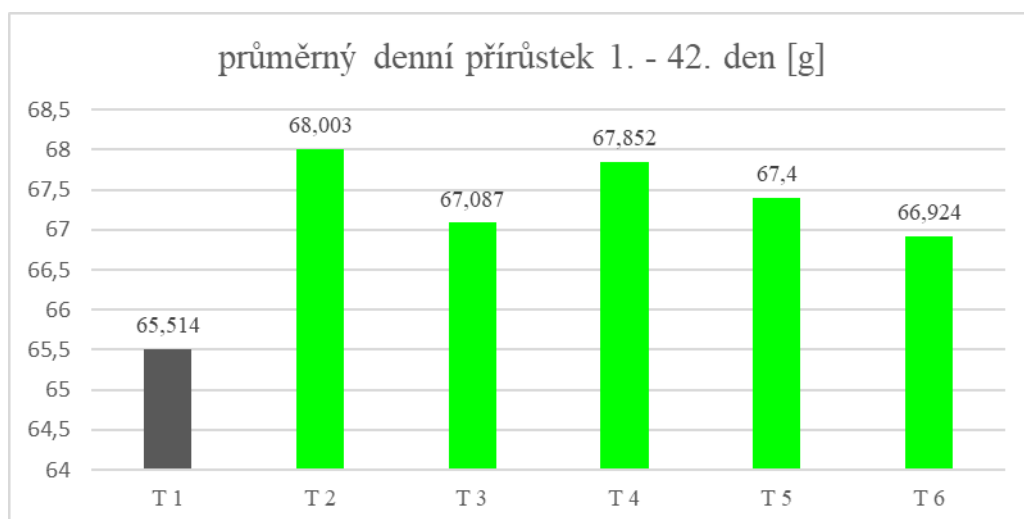
Graf 4 Průměrný denní přírůstek 15. - 28. den [g]



Graf 5 Průměrný denní přírůstek 29. - 42. den [g]



Graf 6 Průměrný denní přírůstek 1. - 42. den [g]



Tabulka č. 5 obsahuje procentuální vyjádření rozdílů mezi pokusnými skupinami v průměrném denním přírůstku v definovaných obdobích.

Tabulka 5 Procentuální porovnání průměrného denního přírůstku [%]

Pokusná skupina	PDP 1. – 14. den	PDP 15. – 28. den	PDP 29. – 42. den	PDP 1. – 42. den
T 1	0,00	0,00	0,00	0,00
T 2	2,77	6,13	2,18	3,79
T 3	0,17	-0,02	4,91	2,38
T 4	-0,06	1,36	6,32	3,56
T 5	2,01	1,01	4,60	2,88
T 6	1,26	3,23	2,11	2,15

Ze zjištěných hodnot je patrné, že nejvýraznější pozitivní rozdíl v průměrném denním přírůstku v prvním období prokázala pokusná skupina označená T 2. Tato skupina vykazovala oproti kontrolní skupině rozdíl + 2,77 %. Druhý nejvýraznější rozdíl vykazovala skupina T5, a to hodnotou + 2,01 %. Skupina T 6 byla lepší než kontrolní skupina o + 1,26 %. Zbylé pokusné skupiny vykazaly zanedbatelnou diferenci v porovnání s kontrolní skupinou. Skupina T 3 + 0,17 % a skupina T 4 0,06 %.

V druhém období od 15. do 28. dne pokusná skupina T 2 opět prokázala nejvýraznější pozitivní rozdíl v hodnotě + 6,13 %. Pokusná skupina T 3 byla lepší než kontrolní skupina o + 3,23 %. Téměř stejného výsledku dosáhly pokusné skupiny T 4 a T 5, a to v hodnotách + 1,36 % a + 1,01 %. Pokusná skupina T 3 nevykázala žádný výrazný rozdíl proti kontrolní skupině. Její výsledek byl v hodnotě – 0,02 %.

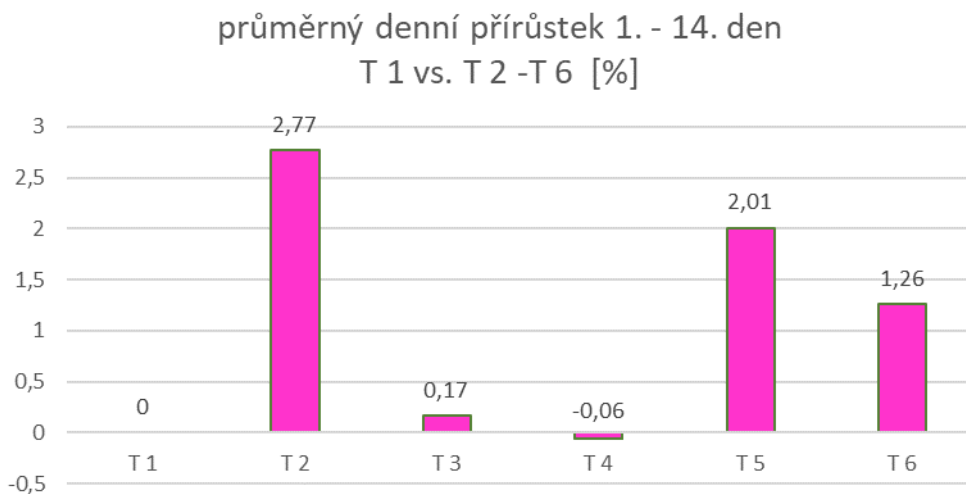
V posledním období oproti předchozím obdobím prokázala největší pozitivní rozdíl pokusná skupina T 4, a to v hodnotě + 6,32 %. Téměř shodného výsledku dosáhly pokusné skupiny T 3 s hodnotou + 4,91 % a pokusná skupina T 5 s hodnotou + 4,6 %. Poslední dvě pokusné skupiny T 2 a T 6 rovněž dosáhly téměř stejného výsledku a to + 2,18 % a + 2,11 %.

Při vyhodnocení průměrného denního přírůstku za celé období vykazaly nejlepší výsledek pokusné skupiny T 2 a T 4. Skupina T 2 dosáhla hodnoty + 3,79 %

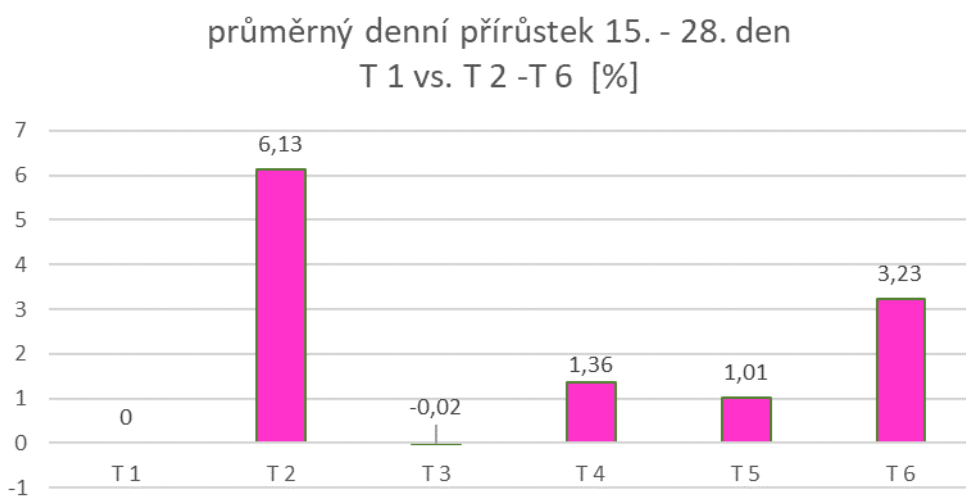
a skupina T 4 hodnoty + 3,56 %. Pokusná skupina T 3 dosáhla výsledku + 2,38 %, skupina T 5 + 2,88 % a pokusná skupina T 6 + 2,15 %.

Výše uvedené hodnoty procentuálních rozdílů pokusných skupin v porovnání s kontrolní skupinou jsou graficky znázorněny v grafech č. 7-10.

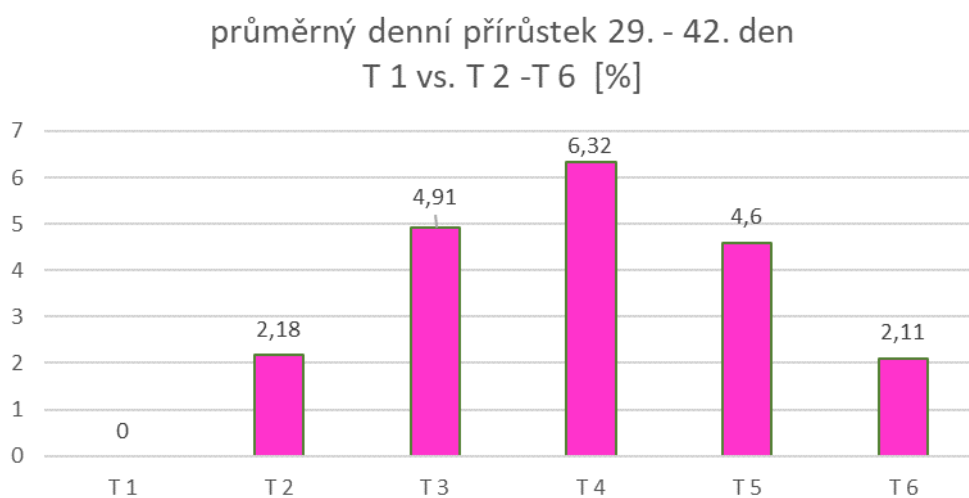
Graf 7 Porovnání průměrného denního přírůstku 1. - 14. den [%]



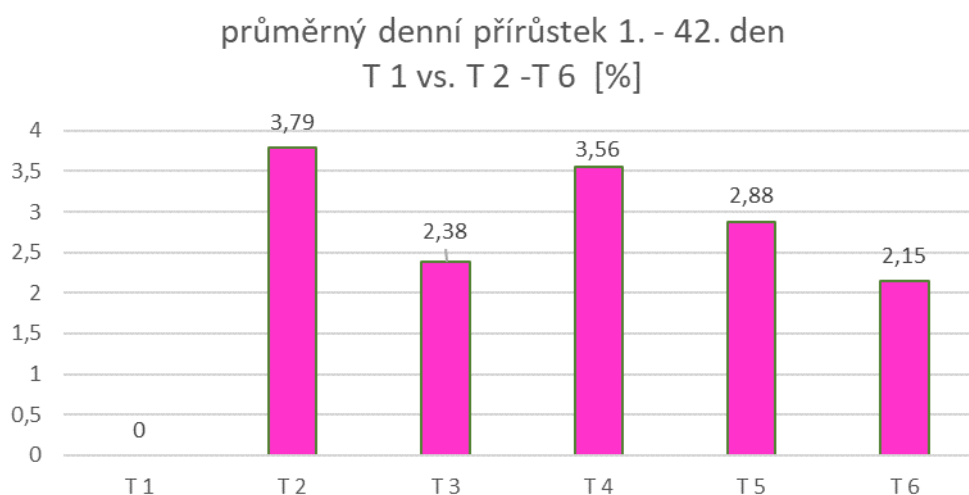
Graf 8 Porovnání průměrného denního přírůstku 15. - 28. den [%]



Graf 9 Porovnání průměrného denního přírůstku 29. - 42. den [%]



Graf 10 Porovnání průměrného denního přírůstku 1. - 42. den [%]



4.2 Vyhodnocení průměrného příjmu krmiva

I tento užitkový parametr by sledován v každém boxu a následně propočítán na jednotlivé pokusné skupiny. Jedná se o údaj, který vyjadřuje množství zkonsumovaného krmiva jedním kusem za jeden den. Také se jedná o údaj nutný pro výpočet konverze. Tento parametr je udáván v gramech.

Průměrný příjem krmiva zjistíme pomocí následujícího vzorce:

Zkonzumované krmivo za 1. období [g]

Počet krmných dnů [dny]

Stejný vzorec se použije i při výpočtu v dalších obdobích. Zkonzumované krmivo za dané období udávané v gramech se vydělí počtem krmných dnů.

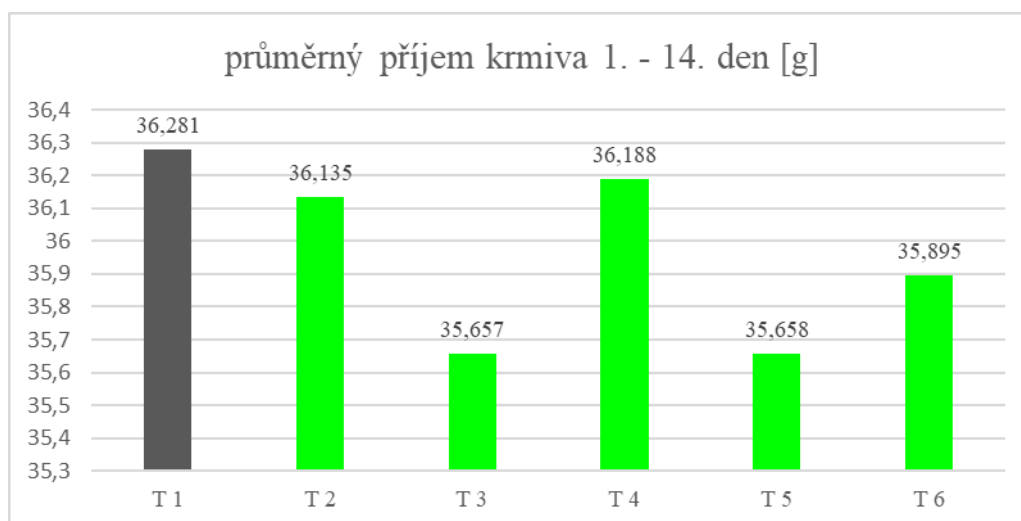
Hodnoty průměrného příjmu krmiva v gramech jsou zachyceny v tabulce č. 6.

Tabulka 6 Průměrný příjem krmiva [g]

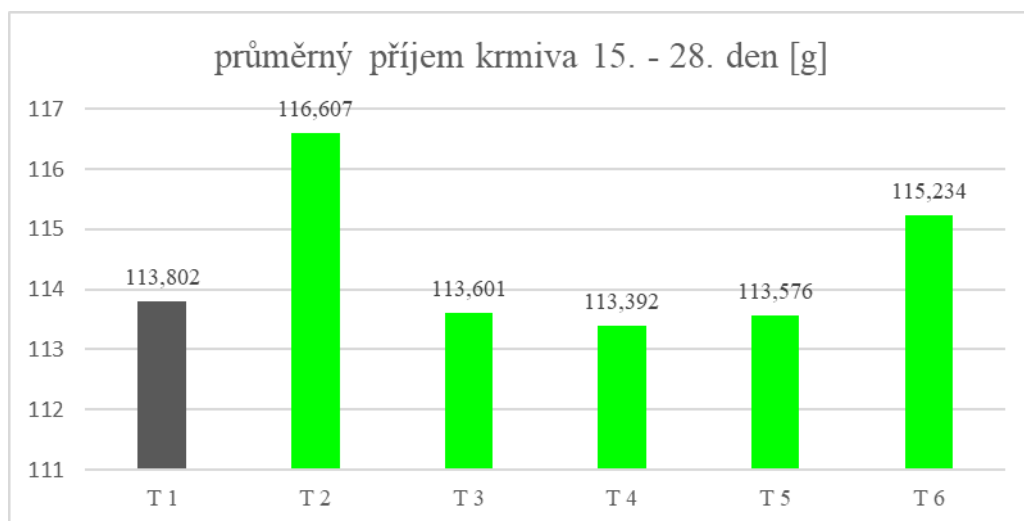
Pokusná skupina	PPK 1. – 14. den	PPK 15. – 28. den	PPK 29. – 42. den	PPK 1. – 42. den
T 1	36,281	113,802	182,510	109,730
T 2	36,135	116,607	183,089	110,941
T 3	35,657	113,601	189,165	111,695
T 4	36,188	113,392	192,156	111,695
T 5	35,658	113,576	183,951	109,930
T 6	35,895	115,234	180,462	109,075

Grafické znázornění hodnot průměrného příjmu krmiva v gramech v jednotlivých obdobích je uvedeno v grafech č. 11-14.

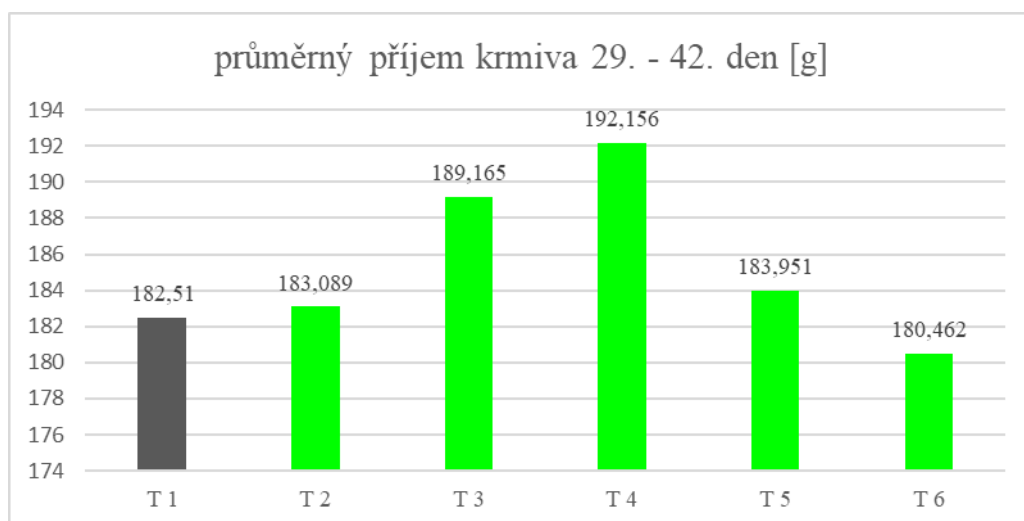
Graf 11 Průměrný příjem krmiva 1. - 14. den [g]



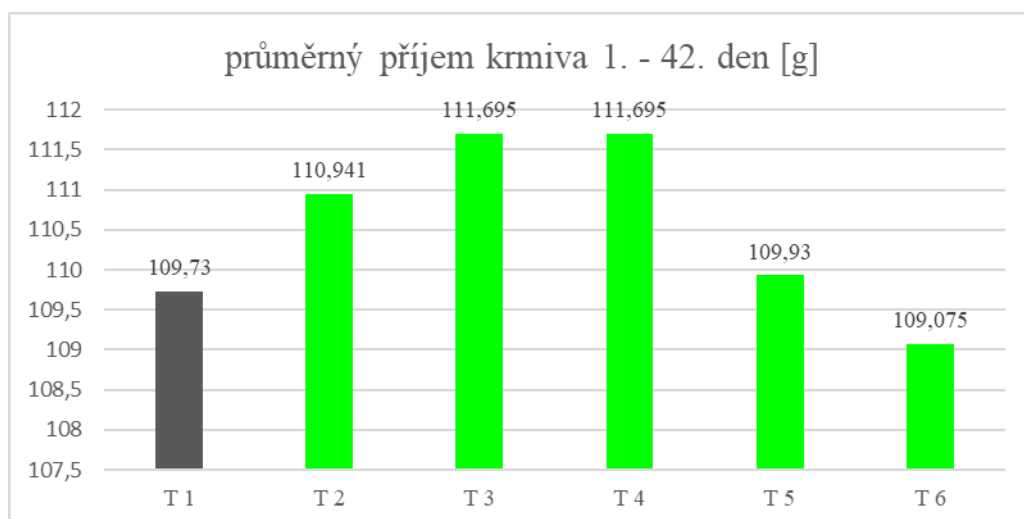
Graf 12 Průměrný příjem krmiva 15. - 28. den [g]



Graf 13 Průměrný příjem krmiva 29. - 42. den. [g]



Graf 14 Průměrný příjem krmiva 1. - 42. den [g]



Procentuální rozdíl mezi kontrolní skupinou a pokusnými skupinami je zaznamenán v tabulce č. 7.

Tabulka 7 Procentuální porovnání průměrného příjmu krmiva [%]

Pokusná skupina	PPK 1. – 14. den	PPK 15. – 28. den	PPK 29. – 42. den	PPK 1. – 42. den
T 1	0,00	0,00	0,00	0,00
T 2	-0,40	2,47	0,29	1,10
T 3	-1,72	-0,19	3,62	1,78
T 4	-0,25	-0,36	3,40	1,80
T 5	-1,71	-0,17	0,75	0,19
T 6	-1,06	1,26	-1,12	-0,59

V prvním období pokusné skupiny T 3, T 5 a T6 dosáhly téměř stejného výsledku. Všechny tři skupiny měly nižší průměrný příjem krmiva ve srovnání s kontrolní skupinou, a to v hodnotách – 1,72 %, - 1,71 % a – 1,06 %. Pokusná skupina T 2 dosáhla rovněž nižšího příjmu krmiva a to o – 0,4 %. Skupina T 4 měla průměrný příjem krmiva nižší o -0,25 %.

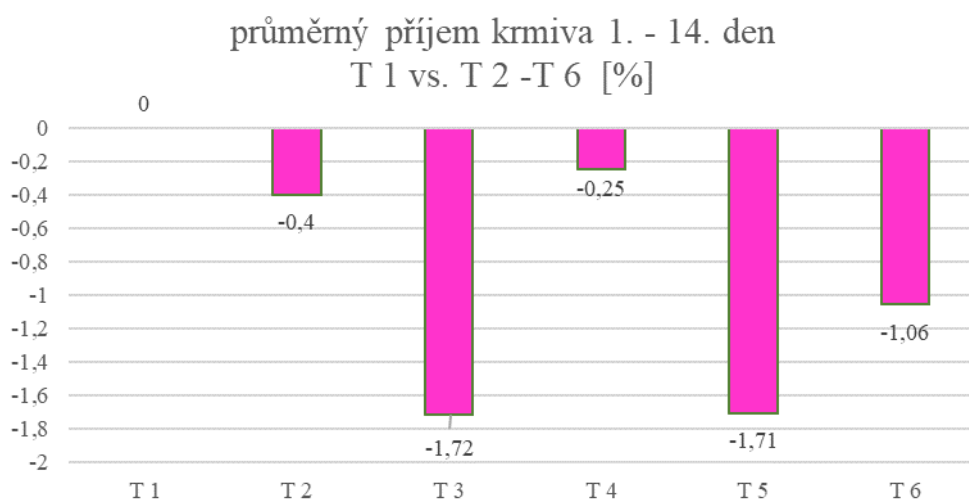
V druhém období měly pokusné skupiny T 2 a T 6 vyšší průměrný příjem krmiva. Skupina T 2 o + 2,47 % a skupina T 6 o + 1,26 %. Ostatní skupiny dosáhly téměř shodného výsledku. Všechny zmíněné skupiny měly zanedbatelně nižší průměrný příjem krmiva. Skupina T 3 o -0,19 %, skupina T 4 o -0,36 % a skupina T 5 o -0,17 %.

Ve třetím období došlo k poměrně výrazné změně, co se průměrného denního příjmu týče. Jediná skupina T 6 měla příjem menší o – 1,12 %. Ostatní pokusné skupiny měly ve srovnání s kontrolní skupinou průměrný příjem krmiva vyšší. Skupina T 2 o +0,29 %, skupina T 3 o +3,62 %, skupina T 4 o +3,40 % a skupina T 5 o + 0,75 %.

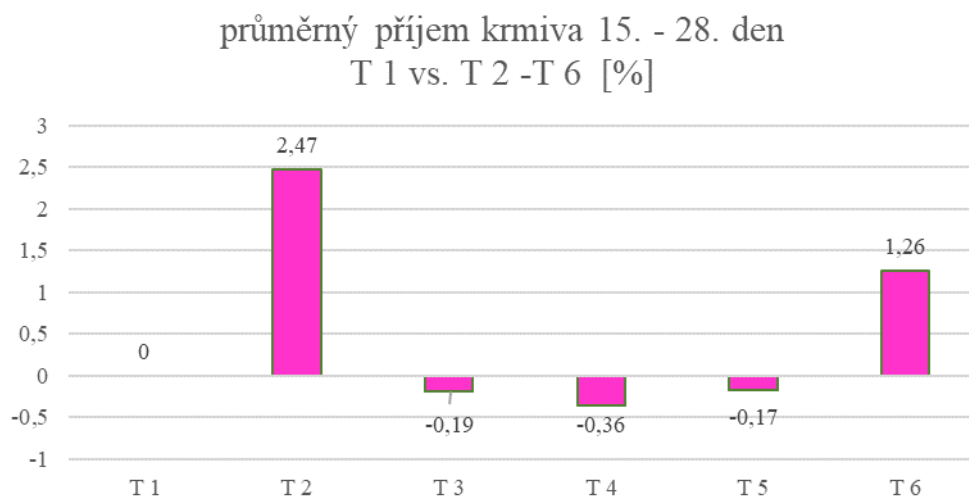
Za celé období měla nižší průměrný příjem krmiva pouze skupina T 6, a to o - 0,59 %. Všechny ostatní pokusné skupiny měly v porovnání s kontrolní skupinou průměrný příjem krmiva vyšší. Skupina T 2 o +1,1 %, skupina T 3 o +1,78 %, skupina T 4 o +1,8 %. Pokusná skupina T 5 měla vyšší příjem o zanedbatelných +0,19 %.

Výše uvedené procentuální porovnání pokusných skupin s kontrolní skupinou je zachyceno v grafech č. 15-18.

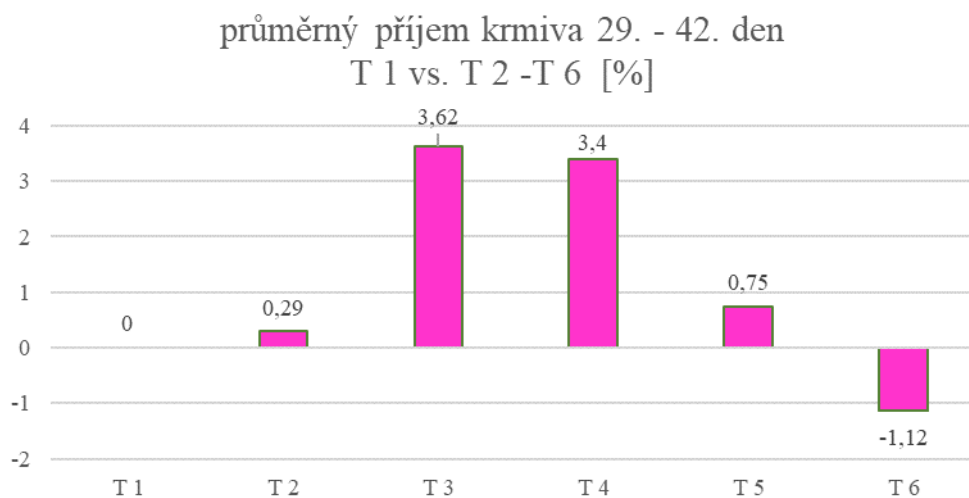
Graf 15 Porovnání průměrného příjmu krmiva 1. - 14. den [%]



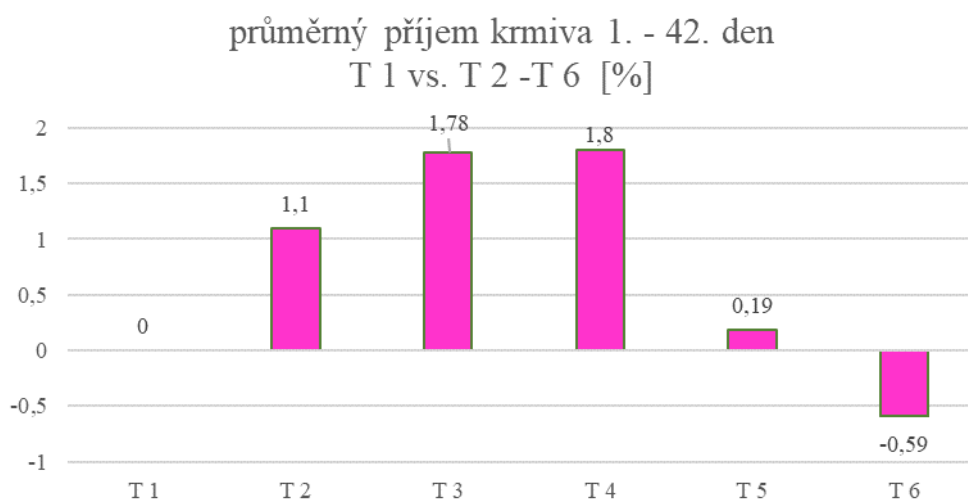
Graf 16 Porovnání průměrného příjmu krmiva 15. - 28. den [%]



Graf 17 Porovnání průměrného příjmu krmiva 29. - 42. den [%]



Graf 18 Porovnání průměrného příjmu krmiva 1. - 42. den [%]



4.3 Vyhodnocení konverze

Vzhledem k tomu, že krmivo tvoří kolem 70 % nákladů z celkových nákladů na výkrm, je konverze velice důležitý ukazatel. Jedná se o údaj, který vyjadřuje množství krmiva potřebné k 1 kg přírůstku. Jedná se o parametr udávaný v kilogramech.

Konverze se vypočte za pomoci následujícího vzorce:

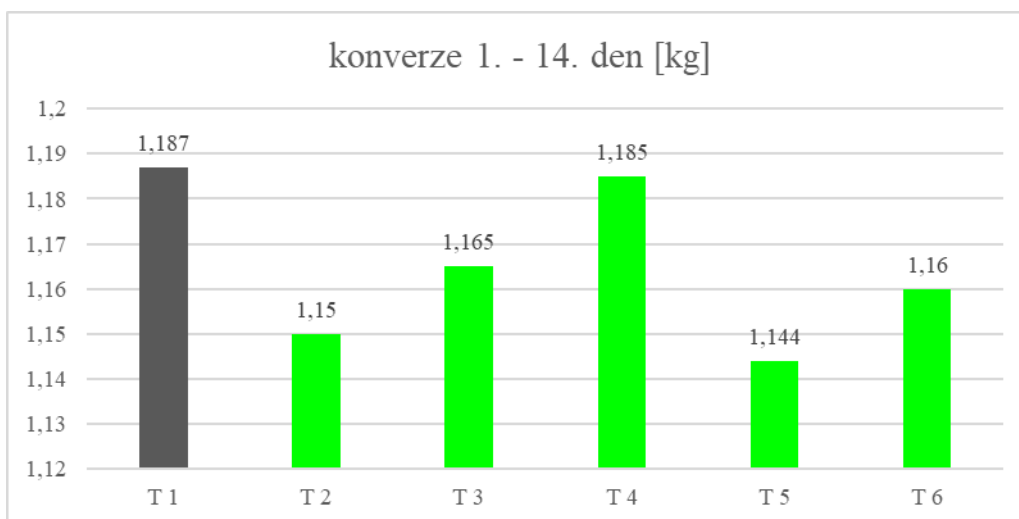
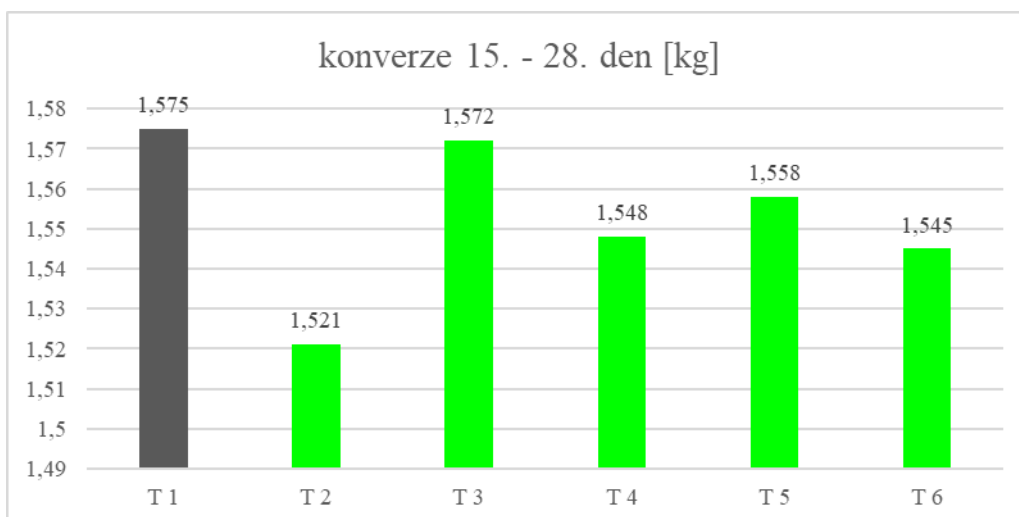
$$\frac{\text{Množství zkonzumovaného krmiva [kg]}}{\text{Počet krmných dnů [dny]}}$$

Hodnoty konverze v kilogramech jsou uvedeny v tabulce č. 8.

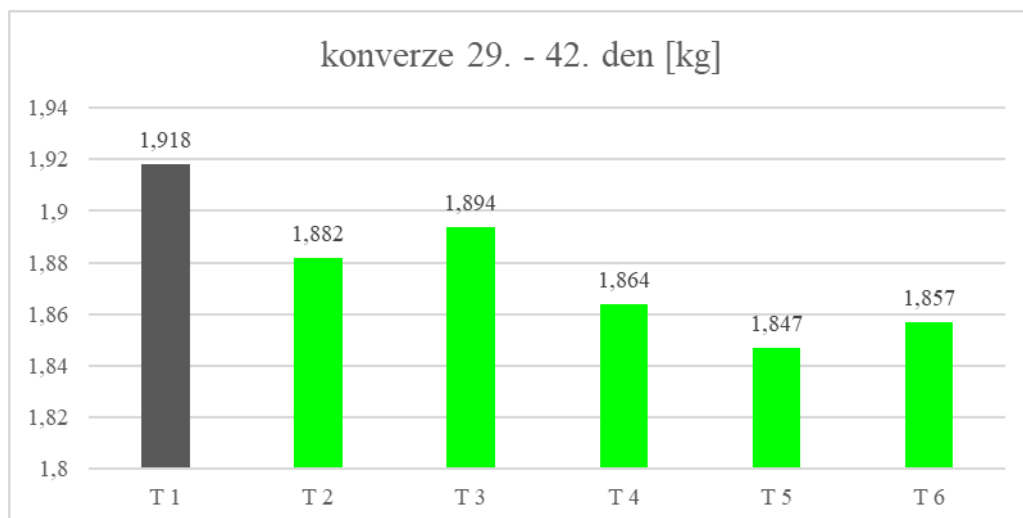
Tabulka 8 Konverze krmiva [kg]

Pokusná skupina	K 1. – 14. den	K 15. – 28. den	K 29. – 42. den	K 1. – 42. den
T 1	1,187	1,575	1,918	1,675
T 2	1,150	1,521	1,882	1,632
T 3	1,165	1,572	1,894	1,665
T 4	1,185	1,548	1,864	1,646
T 5	1,144	1,558	1,847	1,631
T 6	1,160	1,545	1,857	1,630

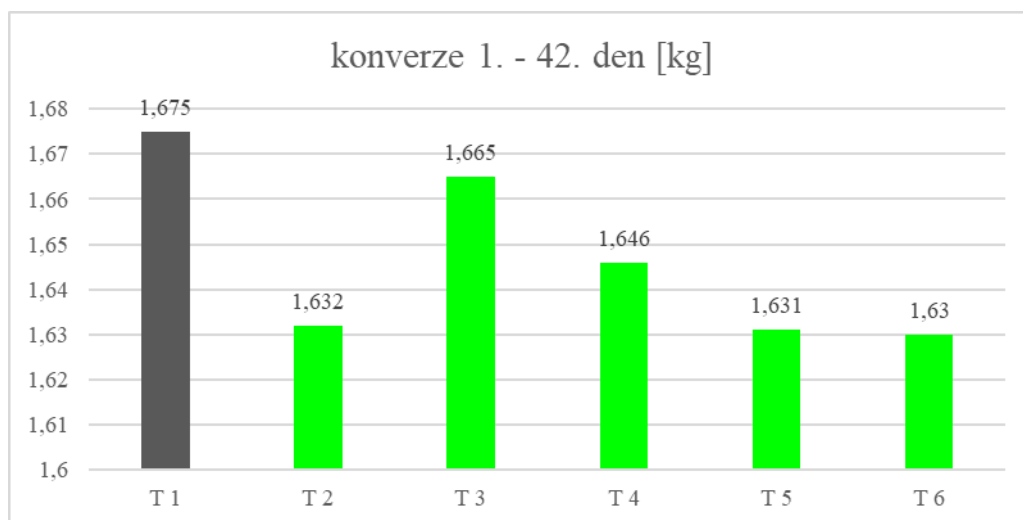
Grafy č. 19-22 vyobrazují údaje o konverzi jednotlivých skupin uvedené v tabulce č. 8.

Graf 19 Konverze krmiva 1. - 14. den [kg]**Graf 20 Konverze krmiva 15. - 28. den [kg]**

Graf 21 Konverze krmiva 29. - 42. den [kg]



Graf 22 Konverze krmiva 1. - 42. den [kg]



Tabulka č. 9 obsahuje data o procentuálních rozdílech v konverzi mezi kontrolní skupinou a skupinami pokusnými.

Tabulka 9 Procentuální porovnání konverze krmiva [%]

Pokusná skupina	K 1. – 14. den	K 15. – 28. den	K 29. – 42. den	K 1. – 42. den
T 1	0,00	0,00	0,00	0,00
T 2	-0,40	-3,45	-1,85	-2,60
T 3	-1,72	-0,17	-1,23	-0,59
T 4	-0,25	-1,70	-2,75	-1,70
T 5	-1,71	-1,17	-3,68	-2,62
T 6	-1,06	-1,91	-3,16	-2,69

V prvním období prokázaly všechny pokusné skupiny lepší konverzi v porovnání s kontrolní skupinou. Skupina T 2 a T 4 měly konverzi lepší pouze o -0,4 % a -0,25 %. Skupina T 6 měla konverzi lepší o -1,06 %. Skupiny T 3 a T 5 měly téměř shodnou konverzi, která byla v porovnání s kontrolní skupinou rovněž lepší o -1,72 % a -1,71 %.

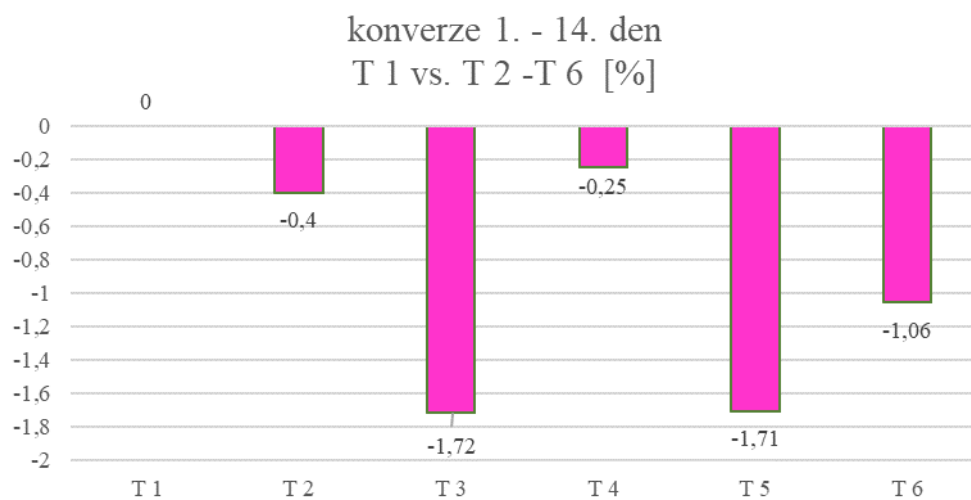
Ve druhém období dosáhla výrazně nižší konverze skupina T 2 o -3,45%. Skupiny T4, T 5 a T 6 měly téměř shodný výsledek v hodnotách -1,7 %, -1,17 % a -1,91%. Nejmenší diferencii vůči kontrolní skupině měla skupina T 3, a to o -0,17 %.

Ve třetím období měly nejvýraznější rozdíl pokusné skupiny T 5 a T 6. Skupina T 5 měla lepší konverzi o -3,68 % a skupina T 6 o -3,16 %. Skupina T 4 prokázala konverzi nižší o -2,75 %. Lepší konverzi vykázaly i zbylé dvě skupiny. Skupina T 2 o -1,85 % a skupina T 3 o -1,23 %.

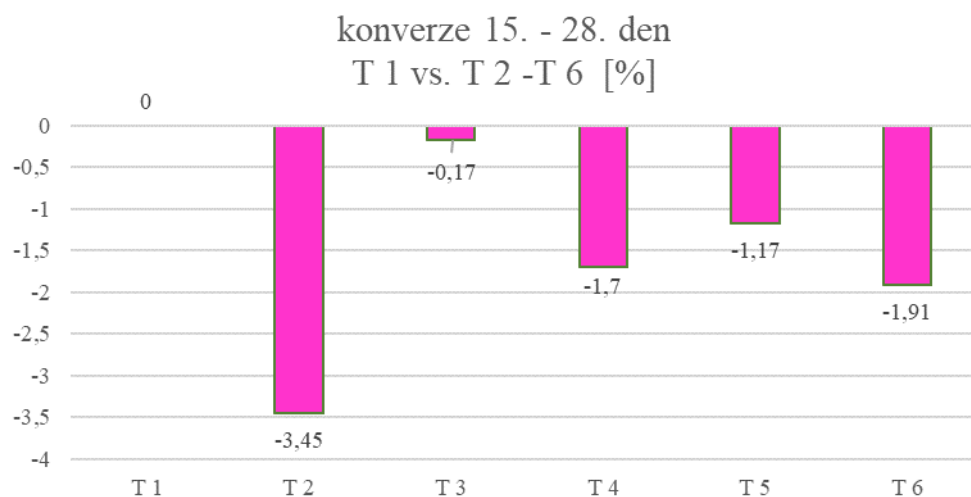
Výsledek konverze za celé období rovněž prokázal konverzi lepší u všech pokusných skupin. Skupina T 6 měla konverzi nižší o 2,69 %, skupina T 5 o -2,62 % a skupina T 2 o -2,6 %. Zbylé dvě skupiny měly méně výraznou diferencii v porovnání s kontrolní skupinou. Skupina T 4 o -1,7% a skupina T 3 o zanedbatelných -0,59 %.

Grafy č. 23-26 znázorňují procentuální vyjádření rozdílů v konverzi krmiva v jednotlivých obdobích výkrmu mezi pokusnými skupinami a kontrolní skupinou.

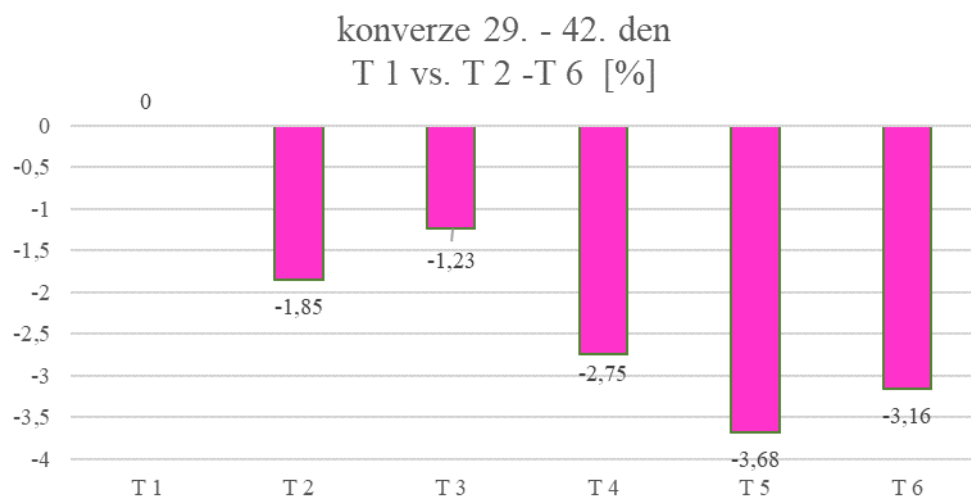
Graf 23 Porovnání konverze krmiva 1. - 14. den [%]



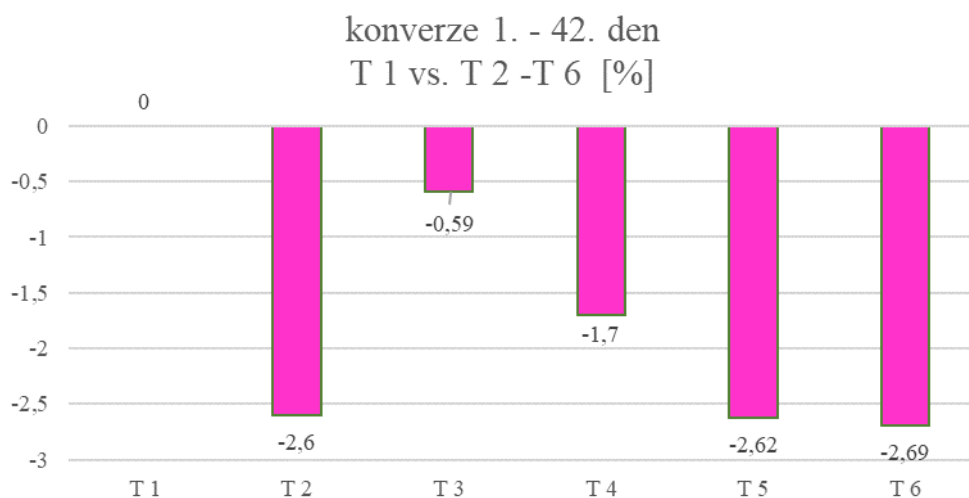
Graf 24 Porovnání konverze krmiva 15. - 28. den [%]



Graf 25 Porovnání konverze krmiva 29. - 42. den [%]



Graf 26 Porovnání konverze krmiva 1. - 42. den [%]



4.4 Vyhodnocení mortality

Mortalita byla stejně jako ostatní parametry sledována v každém boxu a propočítána na dané pokusné skupiny. Evidence úhynů byla prováděna denně. U každého úhynu byla zaznamenána jeho váha.

Mortalita byla sledována v kusech a ve výsledku se jedná o údaj vyjadřovaný v procentech.

Mortalitu vypočteme pomocí následujícího vzorce:

$$\frac{\text{Počet uhynulých zvířat [ks]}}{\text{Počet naskladněných zvířat [ks]}} \cdot 100$$

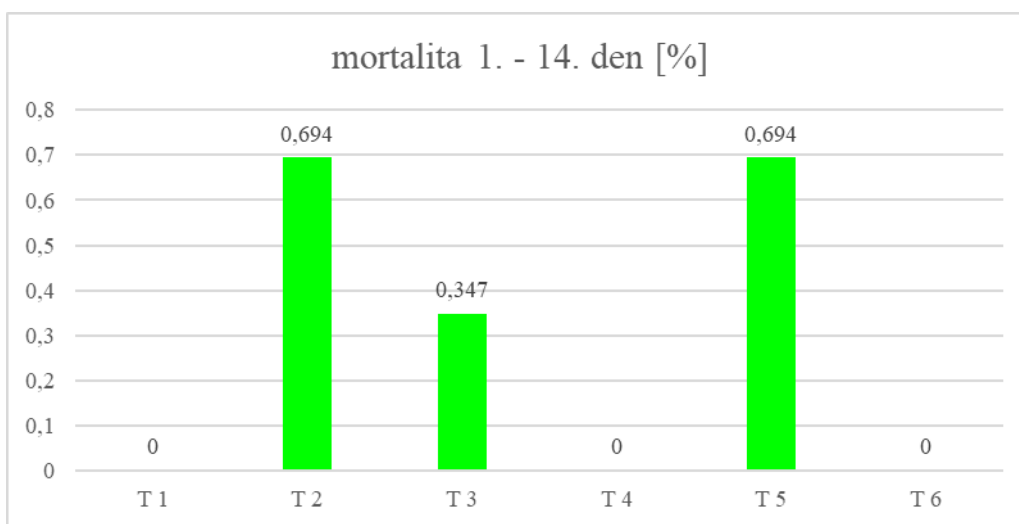
Hodnoty mortality uváděné v procentech jsou v tabulce č. 10.

Tabulka 10 Mortalita [%]

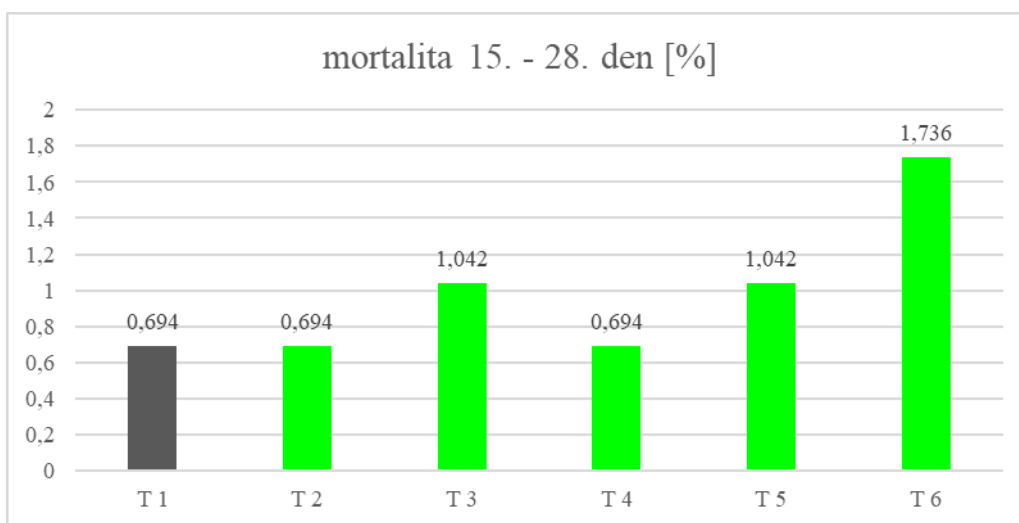
Pokusná skupina	M 1. – 14. den	M 15. – 28. den	M 29. – 42. den	M 1. – 42. den
T 1	0,000	0,694	2,083	2,778
T 2	0,694	0,694	2,083	2,083
T 3	0,347	1,042	1,042	2,431
T 4	0,000	0,694	2,083	2,778
T 5	0,694	1,042	1,042	2,905
T 6	0,000	1,736	2,083	2,892

Výše uvedené hodnoty mortality jsou uvedeny v grafech č. 27-30.

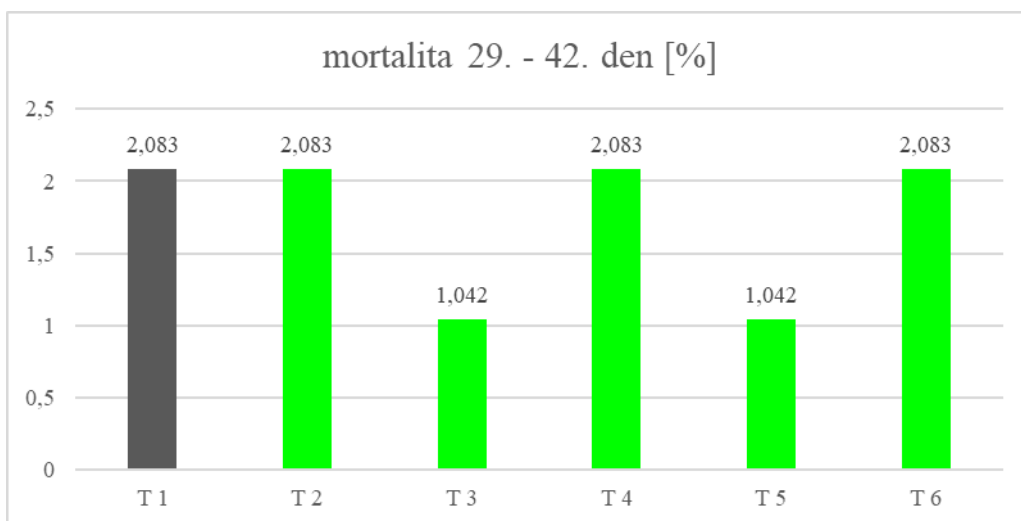
Graf 27 Mortalita 1. - 14. den [%]



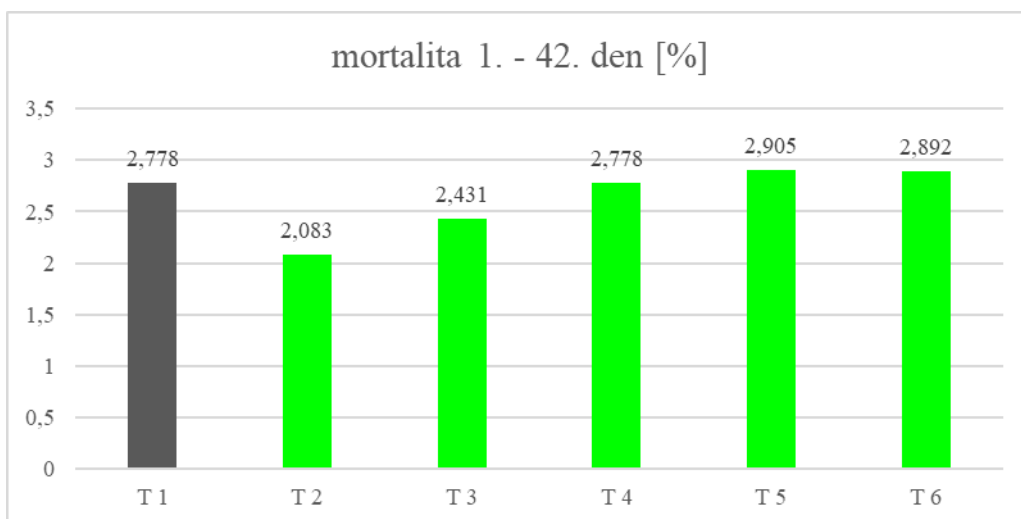
Graf 28 Mortalita 15. - 28. den [%]



Graf 29 Mortalita 29. - 42. den [%]



Graf 30 Mortalita 1. - 42. den [%]



Tabulka č. 11 dává přehled o procentuálním porovnání mortality pokusných skupin ke kontrolní skupině.

Tabulka 11 Procentuální porovnání mortality [%]

Pokusná skupina	M 1. – 14. den	M 15. – 28. den	M 29. – 42. den	M 1. – 42. den
T 1	0,00	0,00	0,00	0,00
T 2	0,69	0,00	-1,39	-0,69
T 3	0,35	0,35	-1,04	-0,35
T 4	0,00	0,00	0,00	0,00
T 5	0,69	0,35	-1,04	0,00
T 6	0,00	1,04	1,04	2,08

V prvním období nebyly v mortalitě žádné výrazné diference. Žádný úhyn, tudíž nulový rozdíl v porovnání s kontrolní skupinou měly pokusné skupina T 4 a T 6. Skupina T 3 měla mortalitu vyšší o + 0,35 %. Pokusné skupiny T 2 a T 5 měly mortalitu vyšší o +0,69%.

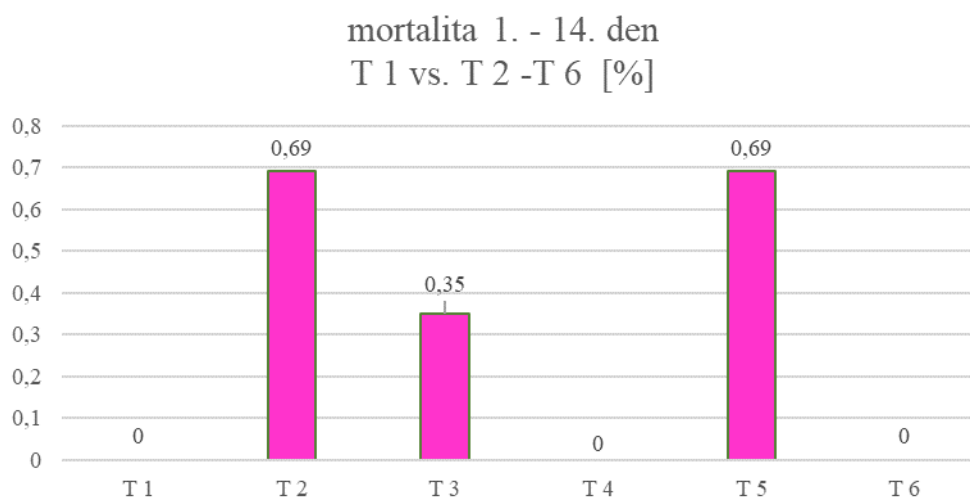
Ani ve druhém období pokusné skupiny neprokázaly výrazný rozdíl v mortalitě. Pokusná skupiny T 6 měla mortalitu o +1,04 % vyšší. Pokusné skupiny T 3 a T 5 měly shodný výsledek +0,35 %. Zbylé skupiny T 2 a T 4 byly v porovnání se skupinou kontrolní shodné.

Ve třetím období měla vyšší mortalitu pouze skupina T 6, a to o +1,04 %. Skupiny T 2, T 3 a T 5 vykázaly nižší mortalitu. Skupina T 2 o – 1,39 %, skupina T 3 o – 1,04 % a skupina T 5 také o – 1,04 %. Zbývající skupina T 4 dosáhla shodného výsledku jako skupina kontrolní.

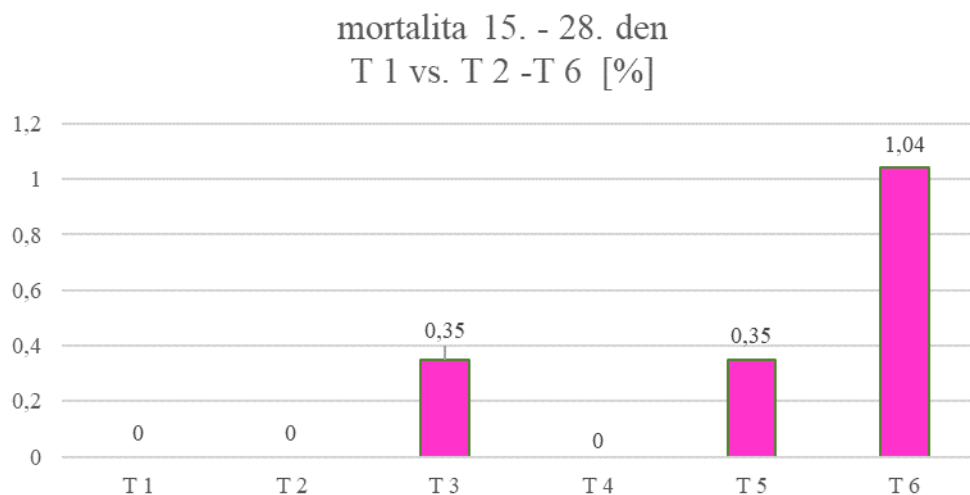
Za celé období prokázala pouze skupina T 6 vyšší mortalitu o + 2,08 %. Skupiny T 4 a T 5 vykázaly nulovou diferenci v porovnání s kontrolní skupinou. Mírně nižší mortalitu prokázaly skupiny T 2 a T 3. Skupina T 2 o -0,69 % a skupina T 3 o -0,35 %.

Grafické znázornění výše uvedených procentuálních rozdílů v mortalitě mezi pokusnými skupinami a skupinou kontrolní je v grafech č. 31-34.

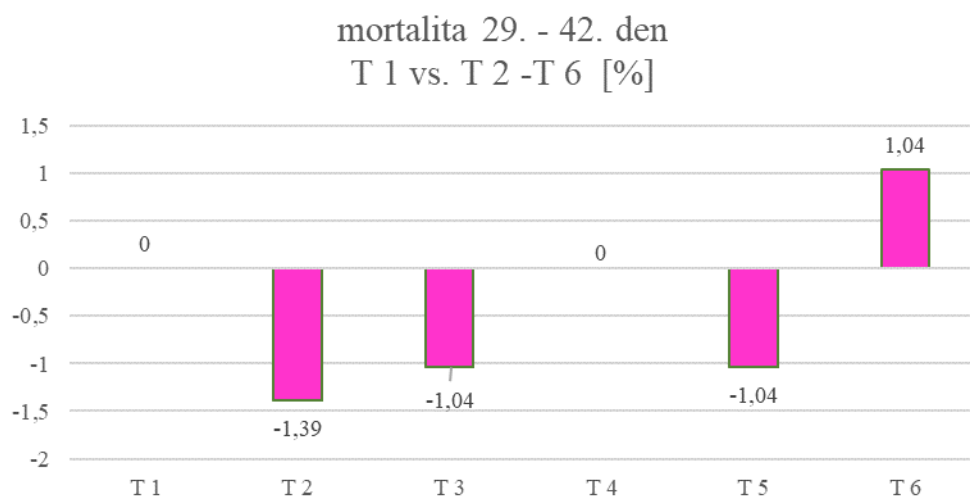
Graf 31 Porovnání mortality 1. - 14. den [%]



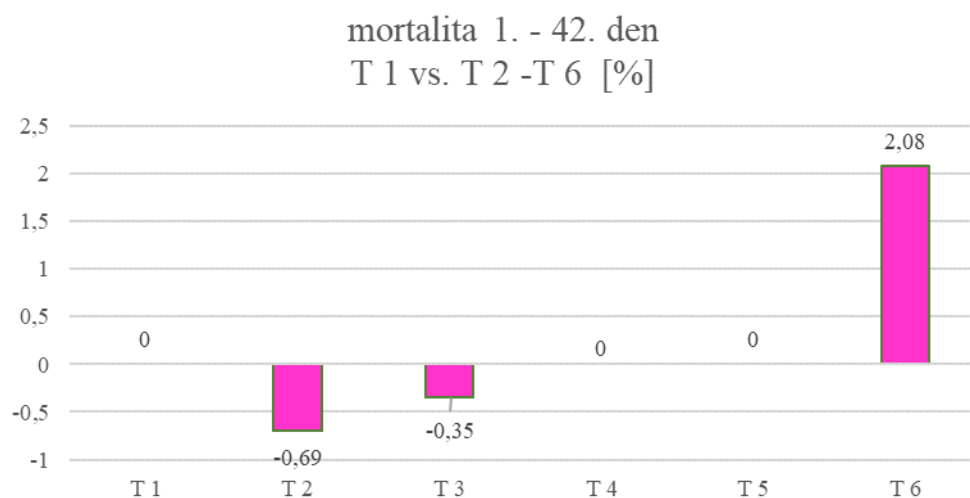
Graf 32 Porovnání mortality 15. - 28. den [%]



Graf 33 Porovnání mortality 29. - 42. den [%]



Graf 34 Porovnání mortality 1. - 42. den [%]



4.5 Vyhodnocení dosažení růstové křivky ROSS 308

Růstová křivka ROSS 308 udává, kolik by kuřata měla vážit v jednotlivých dnech výkrmu. Růstová křivka je součástí dokumentu Cíle užítkovosti, který vydává firma Aviagen. Poslední dostupná verze byla vydána roku 2017. K této křivce byly porovnávány všechny pokusné skupiny.

Dosažení růstové křivky se vyjadřuje v procentech. K výpočtu potřebujeme údaj o průměrné živé váze.

Průměrnou živou váhu získáme pomocí následujícího vzorce:

Hmotnost boxu [g]

Počet kuřat v boxu [ks]

S tímto parametrem už je možno dopočítat dosažení růstové křivky. Tento údaj zjistíme vypočtením následujícího vzorce:

Průměrná živá váha [g]

* 100

Hmotnost kuřete uvedená v růstové křivce ROSS 308 [g]

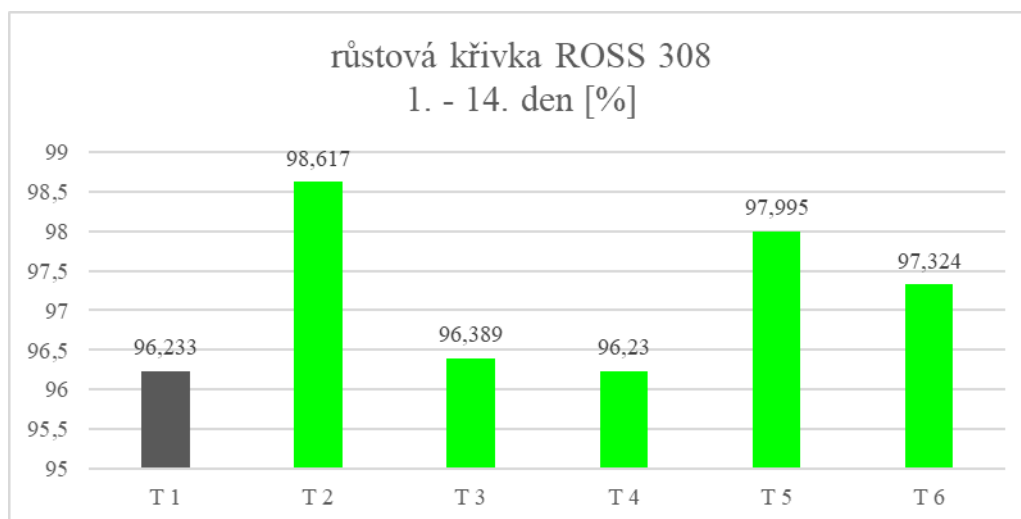
V tabulce č. 12 jsou uvedeny výsledky dosažení růstové křivky ROSS 308 u pokusných skupin v jednotlivých obdobích. Hodnoty jsou uvedeny v procentech.

Tabulka 12 Dosažení růstové křivky ROSS 308 [%]

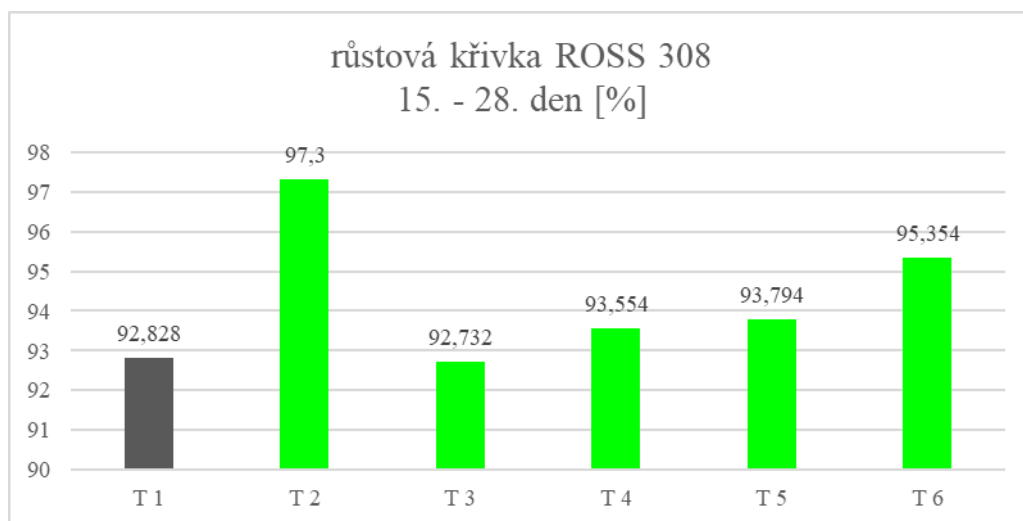
Pokusná skupina	% ROSS 1. – 14. den	% ROSS 15. – 28. den	% ROSS 29. – 42. den	% ROSS 1. – 42. den
T 1	96,233	92,828	91,214	91,214
T 2	98,617	97,300	94,390	94,390
T 3	96,389	92,732	92,981	92,981
T 4	96,230	93,554	94,622	94,622
T 5	97,995	93,794	93,599	93,599
T 6	97,324	95,354	93,202	93,202

Grafy č. 35-38 zobrazují dosažení růstové křivky ROSS 308 v jednotlivých obdobích.

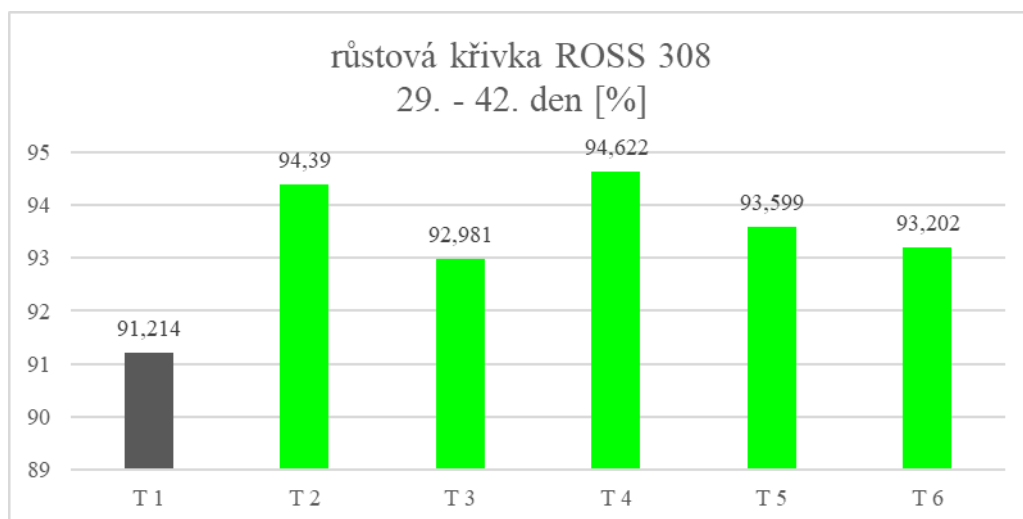
Graf 35 Dosažení růstové křivky ROSS 308 1. - 14. den [%]



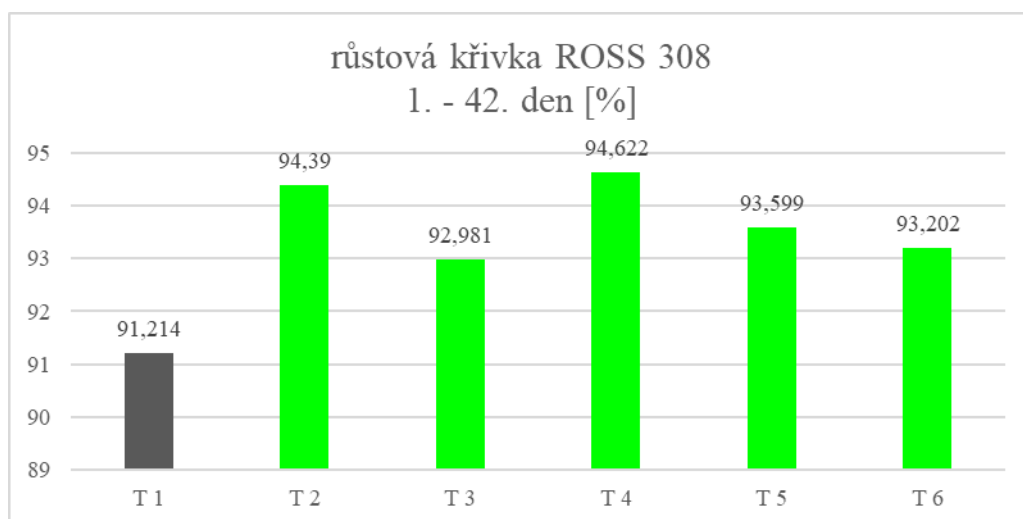
Graf 36 Dosažení růstové křivky ROSS 3008 15. - 28. den [%]



Graf 37 Dosažení růstové křivky ROSS 308 29. - 42. den [%]



Graf 38 Dosažení růstové křivky ROSS 308 1. - 42. den [%]



Procentuální porovnání pokusných skupin ke skupině kontrolní je v tabulce č.13.

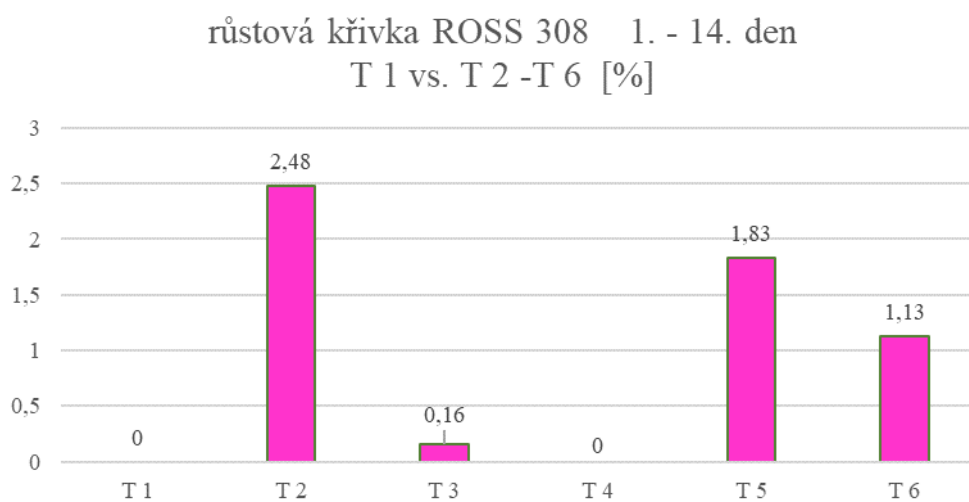
Tabulka 13 Procentuální porovnání dosažení růstové křivky ROSS 308 [%]

Pokusná skupina	% ROSS 1. – 14. den	% ROSS 15. – 28. den	% ROSS 29. – 42. den	% ROSS 1. – 42. den
T 1	0,00	0,00	0,00	0,00
T 2	2,48	4,82	3,48	3,48
T 3	0,16	-0,10	1,94	1,94
T 4	0,00	0,78	3,74	3,74
T 5	1,83	1,04	2,61	2,61
T 6	1,13	2,72	2,18	2,18

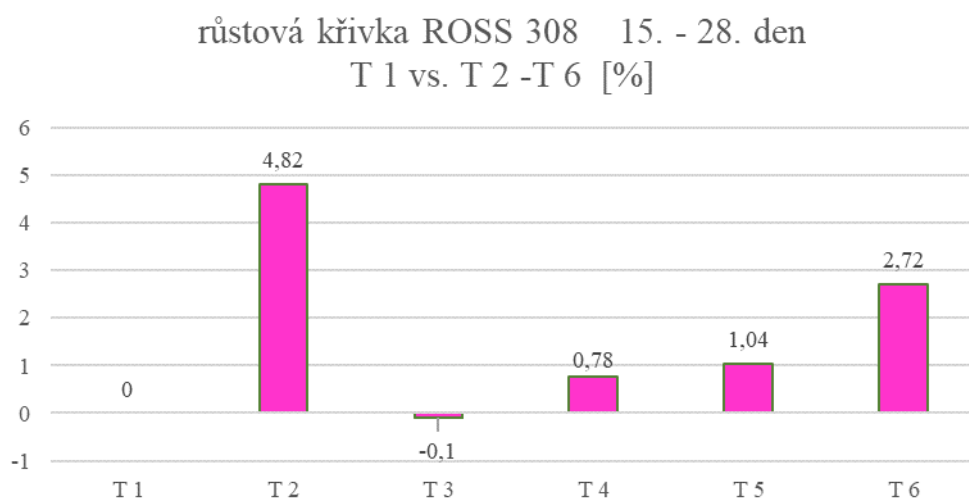
V prvním období prokázala největší pozitivní rozdíl pokusná skupina T 2, která dosáhla o +2,48 % lepšího dosažení růstové křivky, proti kontrolní skupině. Další skupina s výraznějším pozitivním výsledkem byla skupina T 5 s hodnotou +1,83 %. Skupina T 5 dosáhla lepšího výsledku o + 1,13 %. Téměř zanedbatelný rozdíl v porovnání s kontrolní skupinou prokázala pokusná skupina T 3 s hodnotou + 0,16 %. Žádný rozdíl proti kontrolní skupině neprokázala pokusná skupina T 4.

Grafické znázornění rozdílů mezi pokusnými skupinami je zachyceno v grafech č.39 – č. 42.

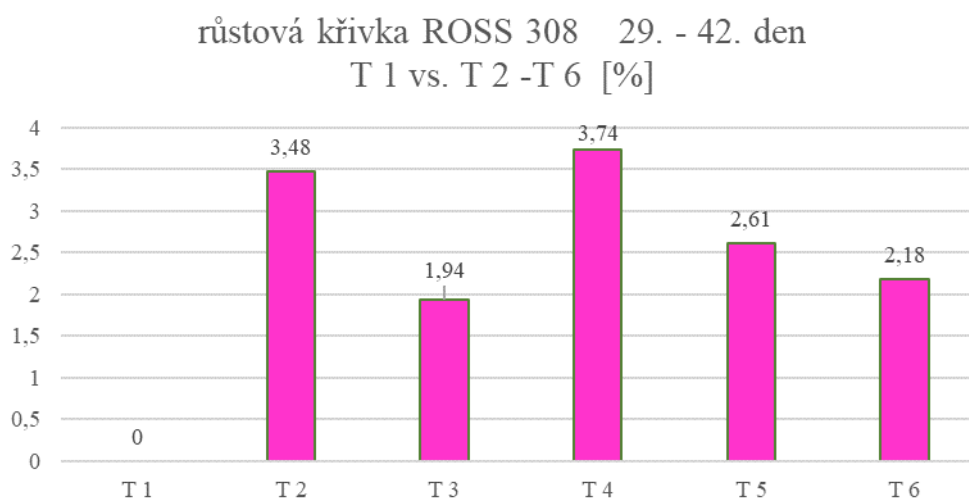
Graf 39 Porovnání dosažení růstové křivky ROSS 308 1. - 14. den [%]



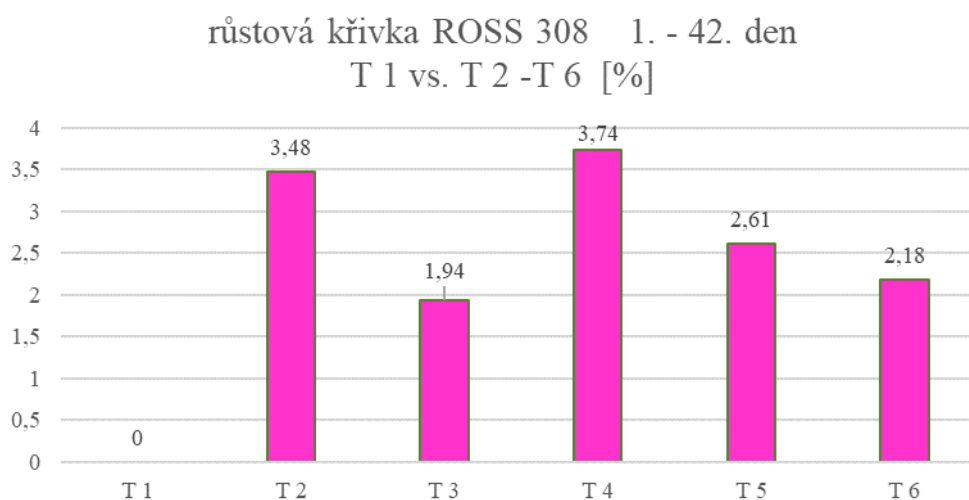
Graf 40 Porovnání dosažení růstové křivky ROSS 308 15. - 28. den [%]



Graf 41 Porovnání dosažení růstové křivky ROSS 308 29. - 42. den [%]



Graf 42 Porovnání dosažení růstové křivky ROSS 308 1. - 42. den [%]



4.6 Statistické vyhodnocení výsledků

Statistické vyhodnocení výsledků bylo provedeno metodou ANOVA. Výsledky statistického vyhodnocení byly provedeny u jednotlivých parametrů v každém období.

V tabulce č. 14 jsou uvedeny statistické výsledky prvního období. V tomto období nebyly prokázány žádné statisticky průkazné rozdíly mezi pokusnými skupinami.

Tabulka 14 Statistické vyhodnocení výsledků v období 1. - 14. den

Hodnocená kritéria		T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6
Průměrná živá váha	kg/kus	0.475	0.487	0.476	0.475	0.484	0.481
	SD*	0.011	0.010	0.011	0.009	0.012	0.017
	Porovnání s kontrolní sk. (%)	x	+2.48	+0.16	0.00	+1.83	+1.13
	P-hodnota	x	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
Průměrný denní příjem krmiva	g/kus/den	36.28	36.13	35.65	36.1	35.65	35.89
	SD	0.972	1.061	0.259	0.883	0.580	1.476
	Porovnání s kontrolní sk. (%)	x	-0.40	-1.72	-0.25	-1.71	-1.06
	P-hodnota	x	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
Průměrný denní přírůstek	g/kus/den	30.565	31.41	30.61	30.54	31.18	30.95
	SD	0.850	0.732	0.742	0.622	0.818	1.194
	Porovnání s kontrolní sk. (%)	x	+2.77	+0.17	-0.06	+2.01	+1.26
	P-hodnota	x	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
Konverze krmiva	kg feed intake /kg weight gain	1.187	1.150	1.165	1.185	1.144	1.160
	SD	0.010	0.020	0.022	0.023	0.032	0.026
	Porovnání s kontrolní sk. (%)	x	-3.09	-1.89	-0.19	-3.65	-2.29
	P-hodnota	x	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
Mortalita	%	0.000	0.694	0.347	0.000	0.694	0.000
	SD	0.000	0.982	0.776	0.000	1.553	0.000
	Porovnání s kontrolní sk. (%)	x	+0.69	+0.35	0.00	+0.69	0.00
	P-hodnota	x	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

Ani v druhém období nebyly mezi jednotlivými skupinami prokázány žádné statisticky významné rozdíly. Statistické vyhodnocení druhého období je uvedeno v tabulce č. 15.

Tabulka 15 Statistické vyhodnocení výsledků v období 15. - 28. den

Hodnocená kritéria		T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6
Průměrná živá váha	kg/kus	1.491	1.563	1.489	1.502	1.506	1.531
	SD*	0.047	0.006	0.040	0.031	0.061	0.040
	Porovnání s kontrolní sk. (%)	x	+4.82	-0.10	+0.78	+1.04	+2.72
	P-hodnota	x	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
Průměrný denní příjem krmiva	g/kus/den	113.80	116.61	113.59	113.39	113.61	115.23
	SD	2.339	0.995	2.600	4.867	4.085	2.848
	Porovnání s kontrolní sk. (%)	x	+2.47	-0.19	-0.36	-0.17	+1.26
	P-hodnota	x	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
Průměrný denní přírůstek	g/kus/den	72.28	76.71	72.27	73.27	73.01	74.62
	SD	2.180	1.193	2.083	2.510	4.338	1.756
	Porovnání s kontrolní sk. (%)	x	+6.13	-0.02	+1.36	+1.01	+3.23
	P-hodnota	x	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
Konverze krmiva	kg feed intake /kg weight gain	1.574	1.520	1.572	1.548	1.556	1.544
	SD	0.026	0.036	0.027	0.036	0.037	0.034
	Porovnání s kontrolní sk. (%)	x	-3.45	-0.17	-1.70	-1.17	-1.91
	P-hodnota	x	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
Mortalita	%	0.694	0.694	1.042	0.694	1.042	1.736
	SD	0.982	0.982	2.329	1.553	1.591	2.223
	Porovnání s kontrolní sk. (%)	x	0.00	+0.35	0.00	+0.35	+1.04
	P-hodnota	x	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

V posledním sledovaném období od 29. do 42. dne bylo rovněž provedeno statistické vyhodnocení parametrů. V tomto období byl prokázán statisticky průkazný rozdíl v konverzi krmiva mezi skupinou T 5 a kontrolní skupinou. Statisticky významný rozdíl je barevně označen v tabulce č. 16.

Tabulka 16 Statistické vyhodnocení výsledků v období 29. - 42. den

Hodnocená kritéria		T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6
Průměrná živá váha	kg/kus	2.830	2.929	2.885	2.936	2.904	2.892
	SD*	0.059	0.064	0.073	0.057	0.093	0.067
	Porovnání s kontrolní sk. (%)	x	+3.48	+1.94	+3.74	+2.61	+2.18
	P-hodnota	x	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
Průměrný denní příjem krmiva	g/kus/den	182.52	183.05	189.13	188.74	183.90	180.49
	SD	7.578	6.822	5.473	3.430	7.752	4.872
	Porovnání s kontrolní sk. (%)	x	+0.29	+3.62	+3.40	+0.75	-1.12
	P-hodnota	x	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
Průměrný denní přírůstek	g/kus/den	95.22	97.30	99.90	101.24	99.60	97.24
	SD	4.583	4.042	4.365	2.735	4.298	2.845
	Porovnání s kontrolní sk. (%)	x	+2.18	+4.91	+6.32	+4.60	+2.11
	P-hodnota	x	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
Konverze krmiva	kg feed intake /kg weight gain	1.917	1.881	1.893	1.864	1.846	1.856
	SD	0.040	0.020	0.038	0.021	0.038	0.030
	Porovnání s kontrolní sk. (%)	x	-1.85	-1.23	-2.75	-3.68	-3.16
	P-hodnota	x	>0.05	>0.05	>0.05	<0.05	0.052
Mortalita	%	2.083	0.694	1.042	2.083	1.042	3.125
	SD	2.406	0.982	1.042	1.701	1.042	1.591
	Porovnání s kontrolní sk. (%)	x	-1.39	-1.04	0.00	-1.04	+1.04
	P-hodnota	x	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

Při statistickém vyhodnocení celé doby výkrmu, byly rovněž prokázány statisticky průkazné rozdíly v konverzi krmiva. Za celé období se jednalo o skupiny T 2, T 5 a T 6 v porovnání s kontrolní skupinou. Barevně zvýrazněné statisticky významné rozdíly jsou uvedeny v tabulce č. 17.

Tabulka 17 Statistické vyhodnocení výsledků v období 1. - 42. den

Hodnocená kritéria		T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6
Průměrná živá váha	kg/kus	2.830	2.929	2.885	2.936	2.904	2.892
	SD*	0.059	0.064	0.073	0.057	0.093	0.067
	Porovnání s kontrolní sk. (%)	x	+3.48	+1.94	+3.74	+2.61	+2.18
	P-hodnota	x	0.248	0.802	0.183	0.551	0.728
Průměrný denní příjem krmiva	g/kus/den	109.73	110.94	111.69	111.70	109.94	109.08
	SD	2.194	1.650	2.213	2.277	3.581	2.626
	Porovnání s kontrolní sk. (%)	x	+1.10	+1.78	+1.80	+0.19	-0.59
	P-hodnota	x	0.970	0.811	0.810	0.999	0.998
Průměrný denní přírůstek	g/kus/den	65.52	68.00	67.08	67.85	67.41	66.93
	SD	1.380	1.452	1.374	1.373	2.172	1.466
	Porovnání s kontrolní sk. (%)	x	+3.79	+2.38	+3.56	+2.88	+2.15
	P-hodnota	x	0.151	0.610	0.201	0.417	0.711
Konverze krmiva	kg feed intake /kg weight gain	1.675	1.631	1.665	1.646	1.631	1.630
	SD	0.023	0.014	0.011	0.016	0.010	0.025
	Porovnání s kontrolní sk. (%)	x	-2.60	-0.59	-1.70	-2.62	-2.69
	P-hodnota	x	<0.01	>0.05	>0.05	<0.01	<0.01
Mortalita	%	2.778	2.083	2.431	2.778	2.778	4.861
	SD	1.964	2.406	2.223	2.863	2.863	2.303
	Porovnání s kontrolní sk. (%)	x	-0.69	-0.35	0.00	0.00	+2.08
	P-hodnota	x	0.998	0.999	1.000	1.000	0.761

5 Diskuze

Pokusné skupiny ve srovnání s kontrolní skupinou v průběhu pokusu vykazovaly vesměs vyšší hodnoty v průměrném denním přírůstku, žádný z dosažených výsledků nebyl statisticky průkazný.

AMAD (2011) uvádí, že přidání fytoenních aditiv neprokázalo významný vliv na přírůstek hmotnosti. Oproti tomu ZHANG et al. (2017) prokázali pozitivní vliv na průměrný denní přírůstek při použití fytoenních aditiv ze skupiny saponin.

Podobné výsledky uvádí i CHEEKE (2009), kdy byly provedeny tři pokusy s fytoenními aditivami na bázi saponin. V sérii experimentů byl prokázán pozitivní vliv na přírůstek drůbeže.

Průměrný příjem krmiva vykazoval v průběhu výkrmu různé diference mezi skupinami. Obecně lze říci, že v prvním období byl příjem krmiva u pokusných skupin nižší než u kontrolní skupiny. V druhém období, byl příjem skupin téměř srovnatelný s kontrolní skupinou s výjimkou skupiny T 2 a T 6, které vykazaly příjem krmiva vyšší. V posledním období byl příjem krmiva vyšší u pěti pokusných skupin, nižší příjem vykazala pouze skupina T 6. Ani u tohoto parametru však nebylo dosaženo statisticky průkazných rozdílů.

HERNÁNDEZ et al. (2004) uvádí, že nebyl prokázán rozdíl v příjmu krmiva při zkrmování fytoenních aditiv. Stejný výsledek uvádí i ZHANG et al. (2017), kdy rovněž nebyl prokázán vliv fytoenních aditiv na příjem krmiva.

Oproti tomu CABUK et al. (2006) uvádí, že použití fytoenních aditiv snižuje příjem krmiva.

Co se týče konverze vykazovaly všechny pokusné skupiny ve všech obdobích nižší konverzi v porovnání s kontrolní skupinou. Statisticky průkazné hodnoty bylo dosaženo u skupiny T5 v porovnání s kontrolní skupinou v období 29. – 42. den. Dále byl statisticky průkazný rozdíl konverze u skupin T 2, T 5 a T 6 v období od 1. – 42. dne v porovnání s kontrolní skupinou.

MURUGESAN (2015) uvádí snížení konverze za použití fytoenních aditiv ve všech fázích výkrmu. Rovněž JAMROZ et al. (2010) uvádí snížení konverze krmiva při použití fytoenních aditiv. Oproti tomu AMOUZMEHR (2012) uvádí, že fytoenní aditiva neměla žádný vliv na konverzi krmiva.

6 Závěr a doporučení pro praxi

Do pokusu bylo zařazeno 1728 jednodenních kohoutků hybrida ROSS 308. Kuřata byla rozdělena do 36 boxů a krmena krmnou směsí s příměsí fyto-genního aditiva podle předepsané distribuce. Výkrm trval 42 dnů a v jeho průběhu byly sledovány užitkové parametry. Sledován byl průměrný denní přírůstek, průměrný příjem krmiva, konverze krmiva, mortalita a míra dosažení růstové křivky ROSS 308. Užitkové parametry byly zjišťovány ve 14, 28 a 42 dnech.

V průběhu celého pokusu byl světelný režim a mikroklimatické podmínky v souladu s technologickým postupem pro daného hybrida.

V průměrném denním přírůstku vykazovaly pokusné skupiny vyšší hodnoty v přírůstku v porovnání s kontrolní skupinou. V tomto užitkovém parametru nebylo dosaženo žádného statisticky průkazného rozdílu.

U průměrného příjmu krmiva vykazovaly pokusné skupiny v prvním období nižší příjem krmiva v porovnání s kontrolní skupinou. V druhém období skupina T 2 a T 6 měly vyšší příjem krmiva než skupina kontrolní. V období 29-42 dnů měla nižší příjem krmiva pouze jedna pokusná skupina. Při vyhodnocení celého období výkrmu měly čtyři pokusné skupiny vyšší průměrný příjem krmiva, a jedna skupina byla srovnatelná s kontrolní skupinou. Ani tento parametr nedosáhl statisticky průkazných rozdílů.

Fyto-genní aditiva prokázala pozitivní vliv na konverzi krmiva. U tohoto parametru bylo dosaženo statisticky průkazných rozdílů. V průběhu všech období byla u pokusných skupin nižší konverze krmiva. Statisticky významný rozdíl byl prokázán u skupiny T 5 v období 29-42 dnů. Dále byly prokázány statisticky průkazné rozdíly u skupiny T 2, T 5 a T 6 v porovnání s kontrolní skupinou za celé období výkrmu.

Mortalita byla dalším vyhodnocovaným užitkovým parametrem, který v průběhu výkrmu nevykázal žádný statisticky významný rozdíl.

V pokusu byla vyhodnocována rovněž míra dosažení růstové křivky ROSS 308. Ani tento parametr neprokázal žádný statisticky významný rozdíl mezi pokusnými skupinami.

DOPORUČENÍ PRO PRAXI

Ze zjištěných výsledků pokusu lze soudit, že fyto­genní aditiva mají určitý pozitivní vliv na užitkové parametry ve výkrmu kuřecích brojlerů. Z referenčních výzkumů je patrné, že záleží na druhu a koncentraci fyto­genního aditiva a že jejich účinky nelze paušalizovat.

V pokusu byla použita fyto­genní aditiva na bázi saponin v kombinaci s dalšími látkami fyto­genního původu. Až na dílčí výsledky konverze, nebyly výsledky pokusu nijak průkazné.

V primárním výzkumu je ovšem důležitý i trend, který fyto­genní aditiva vykáží. Na základě těchto trendů, jsou vybírány kombinace aditiv k dalším pokusům.

Doporučení pro praxi vyplývající z provedeného pokusu, je v souladu se standardním postupem výzkumu, a to je ověření účinnosti použitých aditiv v dalším pokusu.

7 Přílohy

Příloha 1 Základní komponenty zařazované do krmných směsí pro drůbež

KOMPONENT	DOPORUČENÉ MNOŽSTVÍ	POZNÁMKA
Kukuřice	60-70 %	vyšší podíl v KS-obtížněji se granuluje
Pšenice	20-25 %	Vyšší obsah NL -10-18% Vyšší obsah neškrobových polysacharidů
Ječmen	15-20% S přídavkem β -glukanázy 30-40 %	Vyšší obsah β -glukanů
Triticale	U mladých zvířat-10% U starších zvířat 20 %	
Oves		Vyšší obsah vlákniny, vyšší obsah tuku
Pšeničná krmná mouka		Max. 50 % obalových částí zrna Pro mláďata-v potravinářské kvalitě Zvyšuje pevnost granulí
Pšeničné otruby	Maximálně 5 %	
Pekařské krmné zbytky	Maximálně 20 %	
Kukuřičný gluten	5-15 %	Obsahuje 67 % NL, zdroj přírodních pigmentů
Glycerol	5-10 %	
Hrách	Maximálně 20 %	
Sladké lupiny	10 %	
Plnotučná sója	15-20 %	36 % bílkovin, 20-21 % tuku, antinutriční látky- je nutná hydrometrická extruze
Plnotučná řepka	Maximálně 5 %	Nutná hydrometrická extruze
Sójový extrahovaný šrot	Maximálně 30 %	Obsah NL 44-49 %, nutná tepelná úprava

Slunečnicový extrahovaný šrot	7-10 %	
Řepkový extrahovaný šrot	Maximálně 5 %	Obsah NL 32-38 %
Vojtěšková moučka	Maximálně 2 %	
Rybí moučka	Pro mladá zvířata – do 5 % Pro starší zvířata- do 2 %	
Rostlinné oleje	Mladá zvířata- 1-2% Starší zvířata- 5-8 %	Lze použít sójový, slunečnicový, řepkový

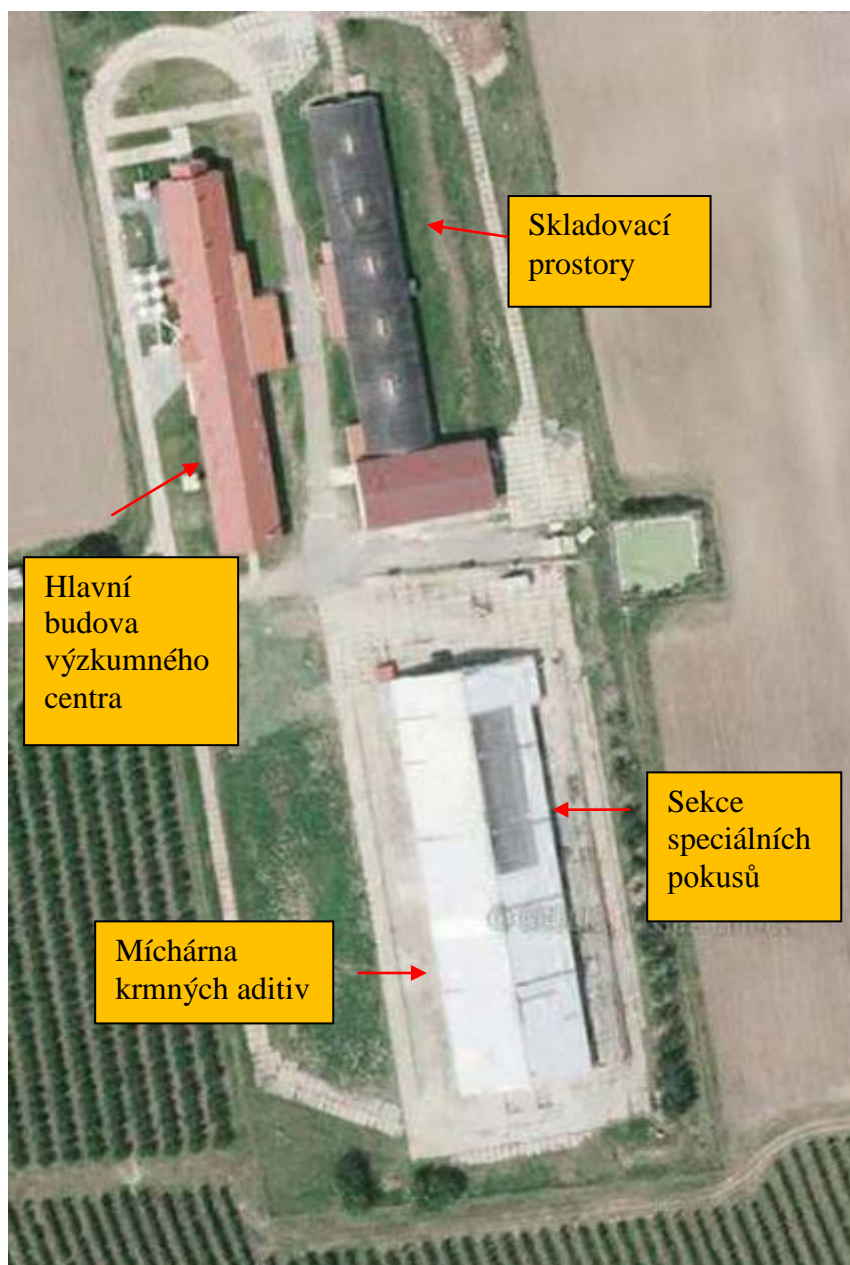
Zdroj: Zelenka, 2014

Příloha 2 Lokalizace výzkumného centra



Zdroj: www.mapy.cz, „staženo dne 18.3.2018“

Příloha 3 Využití budov



Zdroj: www.mapy.cz, „staženo dne 18.3.2018“

Příloha 4 Sekce výkrmu kuřecích brojlerů



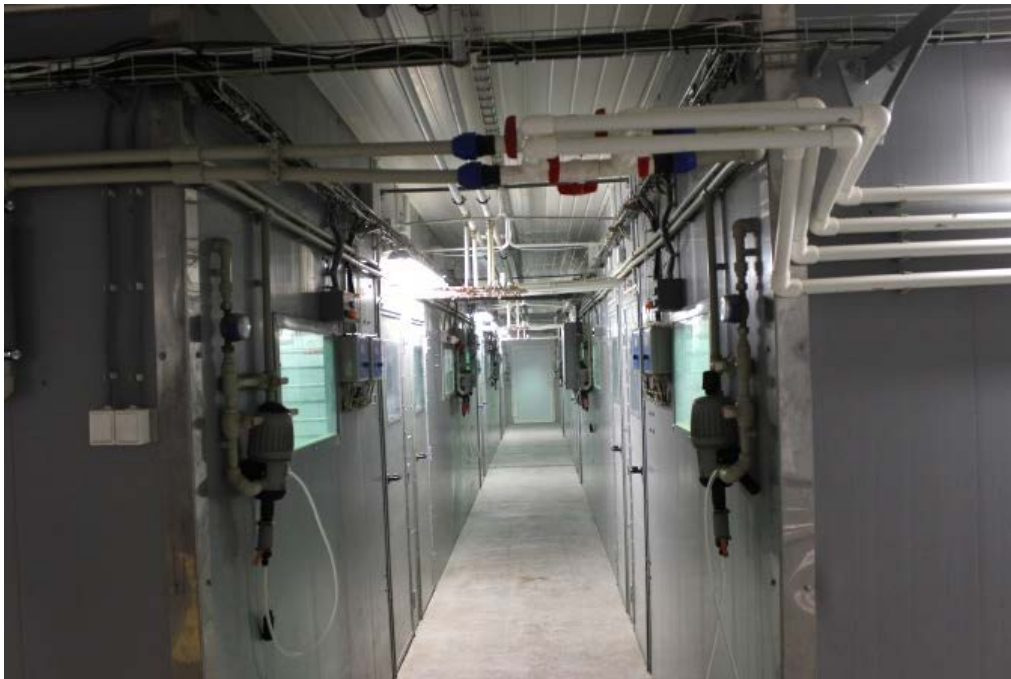
Zdroj: Homolková, 2018

Příloha 5 Sekce nosnic



Zdroj: Homolková, 2018

Příloha 6 Emisní sekce



Zdroj: Homolková, 2018

Příloha 7 Boxy uvnitř emisní sekce



Zdroj: Homolková, 2018

8 Seznam použité literatury

- AMAD, A. A., K. MANNER, K. R. WENDLER, K. NEUMANN a J. ZENTEK, 2011. Effects of a phytogenic feed additive on growth performance and ileal nutrient digestibility in broiler chickens. *Poultry Science*[online]. **90**(12), 2811-2816 [cit. 2018-04-08]. DOI: 10.3382/ps.2011-01515. ISSN 0032-5791. Dostupné z: <https://academic.oup.com/ps/article-lookup/doi/10.3382/ps.2011-01515>
- AMOUMZMEHR, Anvar, Behrouz DASTAR, Jalil Ghassemi NEJAD, Kyung-Il SUNG, Jayant LOHAKARE a Fereidoun FORGHANI, 2012. Effects of Garlic and Thyme Extracts on Growth Performance and Carcass Characteristics of Broiler Chicks. *Journal of Animal Science and Technology* [online]. **54**(3), 185-190 [cit. 2018-04-08]. DOI: 10.5187/JAST.2012.54.3.185. ISSN 1598-9429. Dostupné z: <http://koreascience.or.kr/journal/view.jsp?kj=DMJGDA&py=2012&vnc=v54n3&sp=185>
- BROŽ, Jiří. *Krmné enzymy ve výživě drůbeže* [online]. [cit. 2018-03-01]. Dostupné z: <http://vetweb.cz/krmne-enzymy-ve-vyziv-drubeze/>
- ÇABUK, M, M BOZKURT, A ALÇIÇEK, Y AKBAŞ a K KÜÇÜKYÍLMAZ, 2006. Effect of a herbal essential oil mixture on growth and internal organ weight of broilers from young and old breeder flocks. *South African Journal of Animal Science* [online]. **36**(2), - [cit. 2018-04-08]. DOI: 10.4314/sajas.v36i2.3996. ISSN 2221-4062. Dostupné z: <http://www.ajol.info/index.php/sajas/article/view/3996>
- DOLAN, Antonín a Petr BARTOŠ. *Zpráva o otestování vlivu vybraného aditiva v krmné směsi na snížení emisí a zlepšení užítkovosti hospodářských zvířat* [online]. [cit. 2018-04-05]. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/357324/test.aditiva_FU_MZe_2014.pdf
- DUTTA, Mrigen. *Feed cost savings via the phytase matrix* [online]. [cit. 2018-02-12]. Dostupné z: <https://www.wattagnet.com/articles/631-feed-cost-savings-via-the-phytase-matrix>
- EMMERT, František. *Na mykotoxiny platí pouze adsorbenty* [online]. [cit. 2018-02-16]. Dostupné z: <http://naschov.cz/na-mykotoxiny-plati-pouze-adsorbenty/>

- Feed Additives* [online]. [cit. 2018-01-16]. Dostupné z:
https://ec.europa.eu/food/safety/animal-feed/feed-additives_en
- HAFEZ, Mohamed. *Poultry coccidiosis: prevention and control approaches* [online]. [cit. 2018-04-03]. ISSN 0003-9098. Dostupné z:
<https://www.european-poultry-science.com/Poultry-coccidiosis-prevention-and-control-approaches,QUIEPTQyMTg3ODEmTUIEPTe2MTAxNA.html>
- HERNANDEZ, F., J. MADRID, V. GARCIA, J. ORENGO a M. D. MEGIAS, 2004. Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility, and digestive organ size. *Poultry Science* [online]. **83**(2), 169-174 [cit. 2018-04-08]. DOI: 10.1093/ps/83.2.169. ISSN 0032-5791. Dostupné z:
<https://academic.oup.com/ps/article-lookup/doi/10.1093/ps/83.2.169>
- HOLUB, Karel. *Amoniak snižuje užítkovost a zhoršuje ekonomiku ve výkrmu kuřecích brojlerů* [online]. [cit. 2018-02-01]. Dostupné z:
<http://profipress.cz/archiv/nas-chov-62006/#page/73>
- HOLUB, Karel. *FYTOGENNÍ KRMNÁ ADITIVA NA VZESTUPU* [online]. [cit. 2018-03-07]. Dostupné z:
http://www.agris.cz/Content/files/main_files/74/152402/07.pdf
- CHEEKE. *Applications of saponins as feed additives in poultry production* [online]. [cit. 2018-03-05]. Dostupné z:
<https://en.engormix.com/poultry-industry/articles/applications-saponins-feed-additives-t34607.htm>
- JACOB, Jacquie. *Avian Digestive System* [online]. [cit. 2018-03-03]. Dostupné z:
<http://articles.extension.org/pages/65376/avian-digestive-system>
- JEROCH, Heinz, Bohuslav ČERMÁK a Vlasta KROUPOVÁ. *Základy výživy a krmení hospodářských zvířat: vědecká monografie*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2006. ISBN 80-7040-873-1.
- KABIR. *The Role of Probiotics in the Poultry Industry* [online]. [cit. 2018-03-02]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2812824/>
- KOELEMAN, Emmy. *Flavonoids and their effect on broiler immunity* [online]. [cit. 2018-01-15]. Dostupné z:
<http://www.allaboutfeed.net/Nutrition/Feed-Additives/2014/11/Flavonoids-and-their-effect-on-broiler-immunity-1652321W/>

- Krmná aditiva* [online]. [cit. 2018-03-16]. Dostupné z:
http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/print.php?page=1880&typ=html
- Krmné enzymy* [online]. [cit. 2018-03-16]. Dostupné z:
<http://www.noack.cz/krmiva/prasata-drubez/enzymy/>
- LEDVINKA, Zdeněk. *Chov drůbeže I.* V Praze: Česká zemědělská univerzita, 2011. ISBN 978-80-213-2164-9.
- MATOUŠEK, Václav. *Chov hospodářských zvířat II.* České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2013. ISBN 978-80-7394-392-9.
- MELXNER, František. *Enzymy ve výživě drůbeže* [online]. [cit. 2018-02-04]. Dostupné z: <http://naschov.cz/enzymy-ve-vyzive-drubeze/>
- MURUGESAN, Ganapathi Raj, Basharat SYED, Sudipto HALDAR a Chasity PENDER, 2015. Phytogenic Feed Additives as an Alternative to Antibiotic Growth Promoters in Broiler Chickens. *Frontiers in Veterinary Science* [online]. **2**, - [cit. 2018-04-08]. DOI: 10.3389/fvets.2015.00021. ISSN 2297-1769. Dostupné z:
<http://journal.frontiersin.org/Article/10.3389/fvets.2015.00021/abstract>
- JAMROZ, D., A. WILICZKIEWICZ, T. WERTELECKI, J. ORDA a J. SKORUPIŃSKA, 2010. Use of active substances of plant origin in chicken diets based on maize and locally grown cereals. *British Poultry Science* [online]. **46**(4), 485-493 [cit. 2018-04-08]. DOI: 10.1080/00071660500191056. ISSN 0007-1668. Dostupné z:
<http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00071660500191056>
- NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (ES) č. 1831/2003 [online]. [cit. 2018-01-04]. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32003R1831&from=CS>
- Neškrobové polysacharidy* [online]. [cit. 2018-01-14]. Dostupné z:
http://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/krmiva/page.php?id=75&lang=cze
- OPLETAL, Lubomír a Věra SKŘIVANOVÁ, ed. *Přírodní látky a jejich biologická aktivita.* Praha: Karolinum, 2010. ISBN 978-80-246-1801-2.

OPLT, Jaroslav. *České drůbežnictví – historie a současnost* [online]. [cit. 2018-01-15]. Dostupné z: <http://naschov.cz/ceske-drubeznictvi-historie-a-soucasnost/>

PROBIOTICS IN ANIMAL NUTRITION [online]. [cit. 2018-02-16]. Dostupné z: <http://www.fao.org/3/a-i5933e.pdf>

PŘÍRUČKA SPRÁVNÝCH POSTUPŮ V PÉČI O KUŘATA CHOVANÁ NA MASO [online]. [cit. 2018-04-04]. Dostupné z: www.cmdu.cz/userfiles/dokumenty/prirucka_spravnych_postupu_v_pec_i_o_kurata_chovana_na_maso_2012_2_.pdf

REDONDO, Leandro M., Pablo A. CHACANA, Johana E. DOMINGUEZ a Mariano E. FERNANDEZ MIYAKAWA. Perspectives in the use of tannins as alternative to antimicrobial growth promoter factors in poultry. *Frontiers in Microbiology* [online]. 2014, **5**, - [cit. 2018-03-02]. DOI: 10.3389/fmicb.2014.00118. ISSN 1664-302X. Dostupné z: <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fmicb.2014.00118/abstract>

SCHNEIDEROVÁ, Pavla. *Fytáza ovlivňuje využití živin brojlery* [online]. [cit. 2018-03-10]. Dostupné z: <http://www.agronavigator.cz/default.asp?ch=1&typ=1&val=33326&ids=126>

Spotřeba potravin 2016 [online]. [cit. 2018-02-04]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/spotreba-potravin-2016>

Stanovení stravitelnosti živin [online]. [cit. 2018-04-04]. Dostupné z: http://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/cvicebnice/page.php?sekce=1&page=2

TŮMOVÁ, Dagmar. *PŘÍRUČKA SPRÁVNÝCH POSTUPŮ V PÉČI O KUŘATA CHOVANÁ NA MASO* [online]. [cit. 2018-03-12]. Dostupné z: http://www.cmdu.cz/userfiles/dokumenty/prirucka_spravnych_postupu_v_peci_o_kurata_chovana_na_maso_2012_2_.pdf

Vyhláška č. 22/2013 Sb., o vzdělávání na úseku ochrany zvířat proti týrání § 1 [online]. [cit. 2018-04-04]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/100862396.html>

Výroba jatečných zvířat [online]. [cit. 2018-04-04]. Dostupné z:

<https://www.czso.cz/csu/czso/ceska-republika-od-roku-1989-v-cislech-w0i9dxmghn#09>

Výživa a krmení drůbeže [online]. [cit. 2018-03-11]. Dostupné z:
http://kgv.zf.jcu.cz/upload/Studium/ZF-kgv-ZVHZ/prezentace/prednaska_14_text.pdf

YEGANI, Mojtaba a Doug KORVER. *Manipulation of poultry gut microflora with probiotics* [online]. [cit. 2018-02-02]. Dostupné z:
<https://www.wattagnet.com/articles/5947-manipulation-of-poultry-gut-microflora-with-probiotics>

Zákon č. 244/1992 Sb. [online]. [cit. 2018-03-04]. Dostupné z:
<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-244>

ZELENKA, Jiří. *Výživa a krmení drůbeže*. Olomouc: Agriprint, 2014. ISBN 9788087091531.

ZEMAN, Ladislav. *Výživa a krmení hospodářských zvířat*. Praha: Profi Press, c2006. ISBN 80-86726-17-7.

ZHANG, Y. N., J. WANG, B. QI, et al., 2017. Evaluation of mango saponin in broilers: effects on growth performance, carcass characteristics, meat quality and plasma biochemical indices. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences* [online]. **30**(8), 1143-1149 [cit. 2018-04-08]. DOI: 10.5713/ajas.16.0847. ISSN 1011-2367. Dostupné z:
<http://www.ajas.info/journal/view.php?doi=10.5713/ajas.16.0847>

Internetové zdroje

www.mapy.cz, staženo dne 18. 3. 2018

www.veit.cz, staženo dne 23. 3. 2018

9 Seznam tabulek

Tabulka 1 Procentický podíl neškrobových polysacharidů v sušině vybraných obilovin.....	26
Tabulka 2 Eimeria vyskytující se u drůbeže	30
Tabulka 3 Receptury jednotlivých druhů použitých směsí.....	41
Tabulka 4 Průměrný denní přírůstek [g]	45
Tabulka 5 Procentuální porovnání průměrného denního přírůstku [%]	47
Tabulka 6 Průměrný příjem krmiva [g]	50
Tabulka 7 Procentuální porovnání průměrného příjmu krmiva [%]	52
Tabulka 8 Konverze krmiva [kg].....	55
Tabulka 9 Procentuální porovnání konverze krmiva [%]	57
Tabulka 10 Mortalita [%]	60
Tabulka 11 Procentuální porovnání mortality [%]	62
Tabulka 12 Dosažení růstové křivky ROSS 308 [%].....	65
Tabulka 13 Procentuální porovnání dosažení růstové křivky ROSS 308 [%]...	67
Tabulka 14 Statistické vyhodnocení výsledků v období 1. - 14. den	69
Tabulka 15 Statistické vyhodnocení výsledků v období 15. - 28. den	70
Tabulka 16 Statistické vyhodnocení výsledků v období 29. - 42. den	71
Tabulka 17 Statistické vyhodnocení výsledků v období 1. - 42. den	71

10 Seznam grafů

Graf 1 Historický vývoj produkce masa v ČR	16
Graf 2 Historický vývoj spotřeby drůbežího masa v ČR	17
Graf 3 Průměrný denní přírůstek 1. - 14. den [g]	45
Graf 4 Průměrný denní přírůstek 15. - 28. den [g]	46
Graf 5 Průměrný denní přírůstek 29. - 42. den [g]	46
Graf 6 Průměrný denní přírůstek 1. - 42. den [g]	46
Graf 7 Porovnání průměrného denního přírůstku 1. - 14. den [%].....	48
Graf 8 Porovnání průměrného denního přírůstku 15. - 28. den [%].....	48
Graf 9 Porovnání průměrného denního přírůstku 29. - 42. den [%].....	49
Graf 10 Porovnání průměrného denního přírůstku 1. - 42. den [%].....	49
Graf 11 Průměrný příjem krmiva 1. - 14. den [g].....	50
Graf 12 Průměrný příjem krmiva 15. - 28. den [g].....	51
Graf 13 Průměrný příjem krmiva 29. - 42. den. [g].....	51
Graf 14 Průměrný příjem krmiva 1. - 42. den [g].....	51
Graf 15 Porovnání průměrného příjmu krmiva 1. - 14. den [%].....	53
Graf 16 Porovnání průměrného příjmu krmiva 15. - 28. den [%].....	53
Graf 17 Porovnání průměrného příjmu krmiva 29. - 42. den [%].....	53
Graf 18 Porovnání průměrného příjmu krmiva 1. - 42. den [%].....	54
Graf 19 Konverze krmiva 1. - 14. den [kg]	55
Graf 20 Konverze krmiva 15. - 28. den [kg]	55
Graf 21 Konverze krmiva 29. - 42. den [kg]	56
Graf 22 Konverze krmiva 1. - 42. den [kg]	56
Graf 23 Porovnání konverze krmiva 1. - 14. den [%].....	58
Graf 24 Porovnání konverze krmiva 15. - 28. den [%]	58
Graf 25 Porovnání konverze krmiva 29. - 42. den [%]	58

Graf 26 Porovnání konverze krmiva 1. - 42. den [%].....	59
Graf 27 Mortalita 1. - 14. den [%].....	60
Graf 28 Mortalita 15. - 28. den [%].....	60
Graf 29 Mortalita 29. - 42. den [%].....	61
Graf 30 Mortalita 1. - 42. den [%].....	61
Graf 31 Porovnání mortality 1. - 14. den [%]	63
Graf 32 Porovnání mortality 15. - 28. den [%]	63
Graf 33 Porovnání mortality 29. - 42. den [%]	63
Graf 34 Porovnání mortality 1. - 42. den [%]	64
Graf 35 Dosažení růstové křivky ROSS 308 1. - 14. den [%].....	65
Graf 36 Dosažení růstové křivky ROSS 3008 15. - 28. den [%]	66
Graf 37 Dosažení růstové křivky ROSS 308 29. - 42. den [%]	66
Graf 38 Dosažení růstové křivky ROSS 308 1. - 42. den [%].....	66
Graf 39 Porovnání dosažení růstové křivky ROSS 308 1. - 14. den [%]	68
Graf 40 Porovnání dosažení růstové křivky ROSS 308 15. - 28. den [%]	68
Graf 41 Porovnání dosažení růstové křivky ROSS 308 29. - 42. den [%]	68
Graf 42 Porovnání dosažení růstové křivky ROSS 308 1. - 42. den [%]	69

11 Seznam obrázků

Obrázek 1 Schéma stravitelnosti živin	21
Obrázek 2 Schéma účinku fyto-genických aditiv	33
Obrázek 3 Schéma hlavní budovy	36
Obrázek 4 Drůbeží váha Veit Electronics.....	37
Obrázek 5 Rozdělení pokusných skupin	40

12 Seznam příloh

Příloha 1 Základní komponenty zařazované do krmných směsí pro drůbež.....	75
Příloha 2 Lokalizace výzkumného centra	76
Příloha 3 Využití budov	77
Příloha 4 Sekce výkrmu kuřecích brojlerů.....	78
Příloha 5 Sekce nosnic	78
Příloha 6 Emisní sekce	79
Příloha 7 Boxy uvnitř emisní sekce	79
Příloha 8 Rozdělení jednodenních kuřat podle naskladňovací hmotnosti.....	80