

MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ
AGRONOMICKÁ FAKULTA

DIPLOMOVÁ PRÁCE

BRNO 2014

Bc. SOŇA HALOUZKOVÁ

Mendelova univerzita v Brně

Agronomická fakulta

Ústav výživy zvířat a pícninářství



**Agronomická
fakulta**

**Mendelova
univerzita
v Brně**



Návrh doplňkové krmné směsi pro zakrslé králíky

Diplomová práce

Vedoucí práce:

Mgr. Ing. Eva Mrkvicová, Ph.D.

Vypracovala:

Bc. Soňa Halouzková

Brno 2017

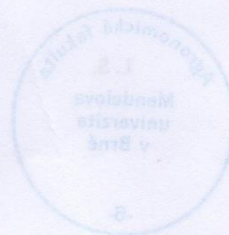


ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Zpracovatelka: **Bc. Soňa Halouzková**
Studijní program: Zootechnika
Obor: Krmivářství
Konzultant: Bc. Ing. Ondřej Štátník
Název tématu: **Návrh doplňkové krmné směsi pro zakrslé králíky**
Rozsah práce: ca 60 – 70 stran

Zásady pro vypracování:

1. V přehledu literatury shrňte základní poznatky o rozdílech v potravním chování králíka během jeho vývoje.
2. Pokuste se specifikovat nutriční požadavky zakrslých králíků.
3. Pojednejte o krmivech používaných ve výživě králíků.
4. Charakterizujte krmiva použitá v pokusu se zakrslými králíky.
5. Sledujte preference krmiv v pokusu se zakrslými králíky. Proveďte laboratorní analýzu předkládaných krmiv.
6. Během pokusu sledujte spotřebu krmiva a hmotnost králíků. Vytvořte návrh vhodné krmné směsi pro zakrslé králíky.
7. Získaná data zpracujte do tabulek a grafů a vyhodnoťte.

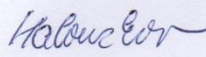


Seznam odborné literatury:


1. KALAC, P. *Přirozené škodlivé látky v rostlinných krmivech*. 1. vyd. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1997. 317 s. ISBN 80-85120-96-8.
2. MALÍK, V. *Drůbež a králíky*. 1. vyd. Bratislava: Příroda, 2002. 104 s. ISBN 80-07-00976-0.
3. ZEMAN, L. a kol. *Potřeba živin a tabulky užitné hodnoty krmiv pro králíky*. 3. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2005. 61 s. ISBN 80-7157-836-3.
4. *The Nutrition of the Rabbit*. Wallingford: CAB International, 1998. 344 s. ISBN 0-85199-279-X.
5. MCNITT, J. I. *Rabbit production*. Wallingford, Oxfordshire. 2013. ISBN 9781780640112, 9781780640129. URL: <http://dx.doi.org/10.1079/9781780640129.0000>.

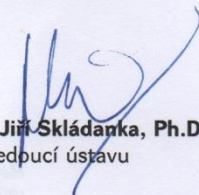
Datum zadání diplomové práce: duben 2017

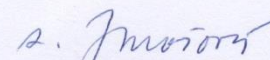
Termín odevzdání diplomové práce: duben 2017


Bc. Soňa Halouzková
Autorka práce




Mgr. Ing. Eva Mrkvicová, Ph.D.
Vedoucí práce


doc. Ing. Jiří Skládanka, Ph.D.
Vedoucí ústavu


doc. Ing. Pavel Ryant, Ph.D.
Děkan AF MENDELU

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem práci „**Návrh doplňkové krmné směsi pro zakrslé králíky**“ vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědom/a, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne:

.....

podpis

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala vedoucí práce Mgr. Ing. Evě Mrkvicové, Ph.D. a svému konzultantovi Bc. Ing. Ondřeji Šťastníkovvi za trpělivost, pomoc, odborné vedení a cenné rady při zpracování této diplomové práce. Dále bych chtěla poděkovat doc. MVDr. Leoši Pavlatovi, Ph.D. za ochotu, odborné konzultace a pomoc při zpracování výsledků, prof. Ing. Jiřímu Zelenkovi, CSc. za cenné připomínky a rady a MVDr. Barboře Umláškové za pomoc a poskytnutí zvířat k realizaci pokusu. V neposlední řadě bych zde chtěla poděkovat své rodině za pochopení a podporu při studiu.

ABSTRAKT

Tato práce se zabývá skladbou doplňkové krmné směsi pro dospělé zakrslé králíky s ohledem na jejich chuťové preference a nutriční požadavky. Dále pojednává o fytogenních aditivech, jejich přidavku do doplňkové krmné směsi a o posouzení jejich vlivu na zdraví králíků. Pokus byl rozdělen do tří částí. V průběhu první části byly králíkům předkládány různé skupiny krmiv a sledována jejich spotřeba, preference a potravní chování králíků. Z obilovin byla statisticky prokázána ($P < 0,05$) nejvyšší spotřeba u ječmene a kukuřice, naopak nejnižší spotřeba byla u pohanky. Z olejnin bylo dosaženo nejvyššího příjmu u lnu a ostropestřce. Průkazný rozdíl ($P < 0,05$) byl mezi příjmem lnu a slunečnice. U luštěnin nebyl prokázán rozdíl ($P > 0,05$) v příjmu sóji a hrachu. V kategorii sušeného ovoce a zeleniny měla sušená červená řepa průkazně nejnižší spotřebu ($P < 0,05$). Ve skupině horkovzdušných úsušků a výlisků byla prokázána vysoká atraktivita ($P < 0,05$) konopných výlisků a nízká atraktivita granulovaných cukrovarekých řízků. Z fytogenních aditiv byla prokázána nejvyšší spotřeba ($P < 0,05$) u listů jitrocele (*Plantago lanceolata*), pampelišky (*Taraxacum officinale*) a květů z pampelišky a sedmikrásky (*Belis perennis*).

Ve druhé části pokusu byla chovným zakrslým králíkům zkrmována doplňková krmná směs po dobu 31 dnů a bylo prováděno pravidelné vážení, kontrola kondice a zdraví zvířat. Během testu nedošlo ke změně živé hmotnosti, kondice ani zdraví zvířat.

Poslední část pokusu byla věnována posouzení vlivu vybraných fytogenních aditiv na zdraví králíků. Domácím králíkům byla předkládána krmná směs s obsahem 2,5 % fytogenních aditiv po dobu 3 týdnů. Na biochemický rozbor byla odebrána krev před začátkem pokusu (Kontrola) a po ukončení (Pokus). Vyšetřované parametry byly vybrány z hlediska posouzení jaterního profilu, činnosti ledvin a dusíkatého a sacharidového metabolismu. Ve výsledcích většiny vyšetřovaných parametrů nebyl prokázán rozdíl ($P > 0,05$) mezi Kontrolou a Pokusem.

Klíčová slova: Zakrslý králík, doplňková krmná směs, fytogenní aditiva, chuťové preference, výživa

ABSTRACT

This thesis deals with the composition of supplementary feed mixture for adult dwarf rabbits with regard to their appetite preferences and nutritional requirements. It also deals with the phytogetic additives, their addition to the supplementary feed mixture and the assessment of their effect on the health of rabbits. The experiment was divided into three parts. During the first part different groups of feeds were presented to rabbits and their consumption, preferences and food behaviour were monitored. From cereals, the highest consumption in barley and maize has been statistically proven ($P < 0.05$), on the contrary the lowest consumption was in buckwheat. The highest intake of linseed and milk thistle seed was obtained from oilseeds. The significant difference ($P < 0.05$) was between linseed and sunflower seed intake. There was no significant difference ($P > 0.05$) in soya and pea intake. In the dehydrated fruit and vegetables category, the dehydrated beetroot had evident the lowest consumption ($P < 0.05$). In the group of hot air dried feeds and expellers, the highest attractiveness ($P < 0.05$) of hempseed cake and the lowest attractiveness of granulated sugar beet pulp has been proven. The significantly highest consumption ($P < 0.05$) of the leaves of plantain (*Plantago lanceolata*) and dandelion (*Taraxacum officinale*) and dandelion and daisy flowers (*Belis perennis*) was found from phytogetic additives.

In the second part of the experiment breeding dwarf rabbits were fed a supplementary feed mixture for 31 days where test weighting, condition and health control were performed. There was no change in body weight, condition, or animal health during the test.

The last part of the experiment was devoted to assessing the effect of selected phytogetic additives on rabbit health. Domestic rabbits were fed a feed mixture containing 2.5 % of phytogetic additives for 3 weeks. Blood was collected on the biochemical analysis before (Control) and after the test (Experiment). The investigated parameters were chosen for the assessment of liver profile, renal function and nitrogen and carbohydrate metabolism. No difference ($P > 0.05$) between Control and Experiment was found in the results of most of the investigated parameters.

Keywords: Dwarf rabbit, supplementary feed mixture, phytogetic additives, appetite preferences, nutrition

OBSAH

1 ÚVOD	7
2 CÍL PRÁCE.....	8
3 LITERÁRNÍ PŘEHLED.....	9
3.1 Králík divoký.....	9
3.1.1 Charakteristika prostředí	9
3.1.2 Denní aktivita	9
3.1.3 Příjem a složení potravy	9
3.1.4 Současná populace králíka divokého	10
3.2 Vliv domestikace a šlechtění králíka na životní styl, příjem a složení potravy	10
3.2.1 Plemena pro masnou produkci	11
3.2.2 Chov a výživa výstavních králíků	12
3.2.3 Zakrslý králík	13
3.3 Výživa a krmení zakrslých králíků.....	14
3.3.1 Využití tvarovaných a netvarovaných krmných směsí ve výživě zakrslých králíků	15
3.3.2 Nutriční požadavky zakrslých králíků.....	17
3.4 Potravní chování domácích králíků.....	27
3.4.1 Potravní chování rostoucích a dospělých králíků.....	27
3.4.2 Vnější faktory určující potravní chování domácích králíků.....	28
3.4.3 Chování králíků při možnosti volného výběru	29
3.5 Charakteristika předkládaných krmiv určených k výrobě doplňkové krmné směsi pro zakrslé králíky	32
3.5.1 Obiloviny.....	32
3.5.2 Luštěniny.....	35
3.5.3 Olejníny	36
3.5.4 Sušené ovoce a zelenina	37
3.5.5 Horkovzdušné úsušky a výlisky	38

3.6 Byliny a jejich funkce ve výživě zvířat a králíků.....	40
3.7 Jehličí ve výživě zvířat a králíků (smrkové, jedlové, borové)	46
4 MATERIÁL A METODIKA	48
4.1 Materiál a metodika část první: stanovení chuťových preferencí	48
4.2 Metodika část druhá: skladba krmné směsi a její testování u zakrslých králíků.....	49
4.3 Metodika část třetí: posouzení vlivu vybraných fyto-genických aditiv	55
5 VÝSLEDKY A DISKUZE	57
5.1 Výsledky stanovení chuťových preferencí.....	57
5.1.1 Oblíbenost krmiv	57
5.1.2 Chování králíků při předkládání krmiv	69
5.1.3 Diskuze.....	71
5.2 Výsledky testování DKS u zakrslých králíků	72
5.3 Výsledky posouzení vlivu vybraných fyto-genických aditiv	73
6 ZÁVĚR.....	76
7 POUŽITÁ LITERATURA.....	77
8 SEZNAM ZKRATEK.....	88
9 SEZNAM TABULEK.....	89
10 SEZNAM GRAFŮ	90
11 SEZNAM SCHÉMÁT	91
12 SEZNAM OBRÁZKŮ	91
13 PŘÍLOHY.....	93

1 ÚVOD

V současných chovech zakrslých králíků se setkáváme s nejednoznačnými názory na jejich výživu. Vzhledem ke zcela odlišným podmínkám prostředí každého chovatele a jeho nárokům na zvíře, je obtížné vytvořit jednotnou krmnou směs pro zakrslé králíky. Kromě faktorů, jako je typ ustájení, makro a mikroklíma nebo fyzická zátěž je potřeba vzít v úvahu i genetické vlivy a evoluční změny. Se svým předchůdcem, králíkem divokým, mají zakrslí králíci mnoho společného, avšak od této původní formy se vzdálili prostřednictvím domestikace, selekce i celkovým způsobem života. Z divokého králíka, který je považován za velmi skromného v rámci výživy, byli vyšlechtěni králíci pro produkci masa, kůže a vlny s vyššími požadavky na živiny. Z těchto plemen králíků se začal selekcí vytvářet zakrslý králík. Je tedy otázkou, ke kterému předchůdci má vlastně zakrslý králík blíže.

Z hlediska výživy má zakrslý králík poměrně vysoké požadavky. Jeho přílišná míra selektivity krmiv bývá častou příčinou trávicích poruch a obezity. Pokud nechceme omezovat přirozené chování králíků prostřednictvím zkrmování granulovaných krmných směsí, je potřeba vhodně zvolit zastoupení krmiv v krmné dávce s ohledem na nutriční požadavky králíků. Jelikož se jedná o poměrně dlouhověká zvířata, musíme brát ohledy i na dobrý zdravotní stav. Krmná směs by měla být doplňkem chybějících živin a specificky účinných látek. V této oblasti je vhodné využít fyto-genní aditiva a to jak z hlediska králíků, pro které jsou přirozeným zdrojem potravy ve volné přírodě, tak i z hlediska požadavků veřejnosti, která začíná preferovat přírodní složky před syntetickými. Navíc většina fyto-genních aditiv zastává v organismu více funkcí. Kromě své antibakteriální a antioxidační funkce, podporují chutnost krmné dávky, trávení a funkci orgánů, jsou zdrojem specificky účinných látek, mají pozitivní vliv na reprodukci, působí proti bolesti, zánětům, průjmům nebo nadýmání aj.

2 CÍL PRÁCE

V této práci navazuji na svoji bakalářskou práci (viz. Halouzková, 2015), která pojednávala o trávicí soustavě, trávení u králíků a potřebě živin s cílem ověřit vhodnost použití normy potřeby živin pro domácí králíky ve výživě zakrslých králíků. Cílem diplomové práce bylo vytvořit krmnou směs pro dospělé zakrslé králíky s ohledem na jejich nutriční požadavky a chuťové preference s využitím fyto­genních aditiv jako přirozených zdrojů specificky účinných látek. Při zkrmování krmné směsi s obsahem fyto­genních aditiv bylo cílem zjistit, zda fyto­genní aditiva nemají nežádoucí vliv na zdraví králíků, popřípadě zaznamenat pozitivní vliv na vyšetřované parametry.

3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Králík divoký

3.1.1 Charakteristika prostředí

Králík divoký pochází ze severní Afriky a středomořského pobřeží Španělska, odkud se přirozeně i uměle rozšířil do střední a západní Evropy. Dále byl uměle vysazen v zámoří do Jižní Ameriky, na Nový Zéland a do Austrálie. Jeho přirozeným prostředím byly teplé výslunné stráně s nadmořskou výškou do 600 m. Pro hrabání nor byly vhodné lehké písčité a písčitohlinité půdy na okraji lesa, pod kořeny stromů nebo v řidších travních porostech. Zcela nevhodným prostředím byly horské oblasti s vlhkými a studenými půdami nebo sněhem (JIŘÍK a MOTL, 1996). Pro člověka byl divoký králík považován za velkou škodnou, která dokázala zemědělcům i lesníkům likvidovat téměř cokoliv a ve velkém množství (KOKESŠ a KOKESŠOVÁ, 1948).

3.1.2 Denní aktivita

V pokusu, který uvádí DÍEZ aj. (2003), byla zkoumána denní aktivita 2 skupin divokých králíků na 2 vyhrazených územích, která byla rozdělena na krmnou a chovnou část. Králíci byli vybaveni mikročipy, aby bylo možné sledovat jejich pohyb i délku pobytu v jednotlivých částech. Během dvou let byly zjištěny opakující se vzorce chování související s cirkadiánním cyklem a ročním obdobím. Maximální aktivita byla zjištěna za soumraku (18,35 %, 19–20 h) a při svítání (22,95 %, 7–10 h), zatímco uprostřed dne nastal prudký pokles (1,86 %, 10–16h). Během roku bylo nejvyšší aktivity dosaženo v zimě (45,76 %, leden–březen) a na jaře (42,91 %, duben–červen), což bylo pravděpodobně spojeno s vyšší pohlavní aktivitou. Více aktivní byly samci než samice. Průměrná doba, strávená v krmné části, byla vyšší v letních měsících, zejména během noci. Pasení se věnovali více samice než samci.

3.1.3 Příjem a složení potravy

Pro divoké králíky bylo přirozené pást se od soumraku do svítání. Na klidných a bezpečných místech mohla pastva probíhat i přes den. Většinou se však králíci schovávali v noře, keřích či ve vysoké trávě a věnovali se odpočinku. Pasení vždy probíhalo jen v okolí nory (300–500 m) (MADZIA, 2010), jelikož králíci měli krátké zadní nohy a malou vytrvalost v pohybu (KOKESŠ a KOKESŠOVÁ, 1948). Nabídka potravy tak byla závislá na jejím stanovišti. Z toho vyplývá i schopnost přijímat

vegetaci s nižší kvalitou. Krmná dávka byla vždy velmi rozmanitá, aby byla pokryta potřeba zvířete. Letní krmná dávka obsahovala zejména různé trávy, byliny a jeteloviny, občas obilí (zejm. oves a kukuřici) nebo zeleninu. V zimě se živili semeny, stébly suchých trav, kořínky, kůrou a větvičkami ovocných i jehličnatých stromů (KREJČA a KORBEL, 2001).

3.1.4 Současná populace králíka divokého

Králík divoký se dnes v Evropě řadí mezi vzácné druhy. Během posledních 100 let rapidně klesl jejich počet díky zavlečení nákazy myxomatózy. Populace se dále potýkala s velkou změnou klimatických podmínek a zavedením nových systémů v zemědělství. Pro využití těžké techniky byly z polí odstraňovány překážející meze, solitérní stromy, keřovité remízky a další zdroje vhodné pro úkryty divokých králíků. Specializací v rostlinné i živočišné výrobě došlo k rozšíření lánů polí s jedním druhem plodiny (zejm. silážní kukuřice pro skot). Králíci tak měli velmi omezené možnosti, kde budovat nory a zároveň, aby jejich okolí nabízelo dostatečně širokou nabídku potravy. V posledních letech je snaha opět obnovit přirozené prostředí, vytvářením mezí, krmných biopásů, zachováním trvalých travních porostů a snahou o větší diverzitu pěstovaných plodin (VALA a ZABLOUDIL, 2008).

3.2 Vliv domestikace a šlechtění králíka na životní styl, příjem a složení potravy

Králík divoký byl domestikován již od 2. století n. l. V této době se však nedá zcela hovořit o pravé domestikaci. Králíci se v zajetí nemnožili, byli pouze odchyceni z volné přírody a vloženi do umělých ohrad (tzv. leporárií), kde dorůstali do jatečné hmotnosti (JIRSA, 2013). Úplná domestikace začala probíhat až ve francouzských kláštěrech na počátku období středověku (ZADINA, 2004).

Mezi první domestikační změny patří psychické projevy, kdy králík postupně ztrácí svoji plachost a získává důvěru v člověka. Králíci nejsou nuceni shánět si potravu ani se chránit před nepřítelem. Následkem toho dochází k morfologickým změnám, jako je zmenšení mozku a mozkové části lebky, zmenšení srdce, snížení hmotnosti a pevnosti kostry nebo změna barvy srsti (JIRSA, 2013). U domácích králíků došlo k domestikačním změnám v genomu. Jedná se o drobné odchylky vyskytující se na

mnoha genech. Součet těchto odchylek vedl např. k výraznému potlačení plachosti a k obohacení genů podílejících se na vývoji mozku a nervové soustavy. Bylo zjištěno, že při navrácení domácího králíka do volné přírody je vysoká šance opětovného zapojení původních genů, které byly během domestikace potlačeny a nastartování typického chování divokého králíka (např. vyvolání plachosti, vyšší ostražitost). K úplné ztrátě tohoto chování dochází jen velmi zřídka. Rozdílnost mezi domácím a divokým králíkem tedy není v tom, jaké má geny, ale jak jsou tyto geny regulovány (tzn. jak a kdy tyto geny během života králík využívá) (CARNEIRO, 2014).

Po domestikaci nastalo velké šlechtitelské období, ve kterém vzniklo mnoho plemen a barevných rázů. Způsob chovu se přizpůsobil užitkovému typu a chovatelskému záměru.

3.2.1 Plemena pro masnou produkci

Králíci chovaní na maso jsou celý život vázáni na poměrně malou plochu chovného zařízení. Pro extenzivní chovy je nejčastějším typem ustájení kotcové stelivové, u polointenzivních a intenzivních kotcové roštové (RAFAY aj., 2003). U masných králíků je velikost kotce volena dle chovaného plemene, např. velikost pro střední plemena bývá 60 x 100 x 80 cm (ZADINA, 2004). Ve velkochovu počítáme s výrazně menší plochou kotce na jedno zvíře, např. pro samici s mláďaty uvádí HOF aj. (2008) minimální plochu kotce 4000 cm² s výškou 60 cm, u výkrmu, kde jsou v kotci více než 4 králíci, pouze 600 cm²/ks s výškou 40 cm. Je tedy zřejmé, že u králíků chovaných na maso byla zcela odbourána možnost řádného pohybu, aby byl výkrm co nejvíce efektivní bez zbytečných energetických ztrát.

Četnost krmení, množství krmiva i složení krmné dávky závisí na věkové kategorii zvířat a fázi reprodukčního cyklu. Při běžném domácím výkrmu králíků používáme jako základ seno (vojtěškové, luční) nebo čerstvou píci a jednoduchou směs na bázi ječmene a ovsu, popř. hrachu, kukuřice, pšenice. V zimě bývá často zkrmována řepa a mrkev. Mnozí chovatelé zkrmují i méně vhodná krmiva, jako např. pečivo nebo nadbytečné množství pšenice. Krmení probíhá nejčastěji 2x denně ráno a večer. Někteří chovatelé začali používat průmyslově vyráběné kompletní krmné směsi pro králíky, které se zkrmují ve velkochovech brojlerových králíků. Drobnochovatelé však ke směsím stále přidávají seno, okopaniny nebo obiloviny. Ve velkochovu brojlerových králíků se setkáme pouze s granulovanou KKS (kompletní krmnou směsí). Samičím

s mládřaty, březím samicím a ve výkrmu je zkrmována *ad libitum*, zatímco samcům, mladým samicím a mládřatům od odstavu do 60. dne věku je podávána restriktivně (HOF aj., 2008).

Z hlediska techniky krmení je nejčastěji dodržován režim, který je pro králíky přirozený. Králíci se krmí dvakrát denně, ráno a večer. Forma a složení krmiva se však stali předmětem ekonomiky, jak vykrmit králíka za co nejnižší cenu. Oproti divokému předku jsou domácí králíci krmeni koncentrovanými krmivy s vysokým zastoupením sacharidů a škrobu. Naopak výrobci KKS se jejich podíl snaží snižovat využitím potravinářských odpadů. Na příliš velkou chutnost, široké spektrum krmiv, či využití krmiv s obsahem specificky účinných látek, není ve výkrmu králíků brán zřetel.

3.2.2 Chov a výživa výstavních králíků

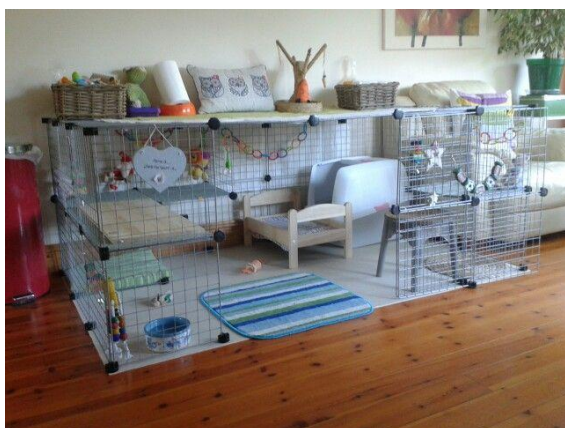
Chov výstavních králíků zahrnuje poskytnutí specifických životních podmínek a správné výživy, abychom dosáhli odchovu exteriérově dokonalých jedinců. Již při odchovu králíčat musíme dbát na pevnou konstituci s optimálním rozvojem kostry a orgánů, přiměřenou intenzitu růstu, optimální osvalení, kvalitu exteriéru (srsti), a na udržení výstavní kondice. Na rozdíl od výkrmu není u výstavních králíků brán zřetel na rychlost růstu (MARTINEC, 2011).

Výstavní králíci mohou být ustájeni na podestýlce nebo na rošttech. V obou případech by však měla být zajištěna dostatečná hygiena a čistota kotce. Od 2–3 měsíců věku jsou králíci ustájeni individuálně, aby bylo možné korigovat jejich růst a vývin. Za odpovídající množství bílkovin se považuje 6–8 g/kg živé hmotnosti na den. Významný je také dostatečný obsah všech aminokyselin, z nichž nejvyšší nároky jsou na metionin a lysin. Směs pro výstavní králíky by měla obsahovat 0,7 % sirných aminokyselin, které jsou zastoupeny např. v ovsu, luštěninách, kapustě nebo slunečnicových pokrutinách. Vysoký obsah lysinu má např. vojtěška, luštěniny, pšeničné klíčky nebo kvasnice. Výstavní králíci vyžadují vyšší zastoupení vlákniny v krmné dávce, kolem 18–20 %. Pro optimální vývoj kostry musí krmné směsi obsahovat dostatek minerálních látek i vitamínů. Speciální význam má pro výstavní králíky biotin. Přesto, že je syntetizován střevní mikroflórou, jeho přídavek do krmiva pozitivně ovlivňuje línání a kvalitu srsti. Na barvu, strukturu i lesk srsti mají pozitivní vliv mastné kyseliny obsažené ve lnu a slunečnici. Jejich nadbytek však může způsobit ztrátu pružnosti srsti (MARTINEC, 2011).

Základem krmných dávek výstavních králíků je vždy seno. Dále pak zrniny (oves, ječmen, sója, bob a olejnatá semena), které se zkrmují především v období růstu a v období přípravy na výstavu. Dávkování objemných i jadrných krmiv pro výstavní králíky by mělo být vždy individuální. Zpravidla se krmí 2x denně. Dva až čtyři týdny před výstavou je možné zařadit jadrná krmiva pro dosažení výstavní kondice. Většina králíků během výstavy ztratí na hmotnosti a tudíž je potřeba krmnou dávku upravit, abychom dosáhli rychlého zlepšení kondice (MARTINEC, 2011).

3.2.3 Zakrslý králík

Chov zakrslých králíků patří k nejrozmanitějším a je zcela závislý na iniciativě chovatele. Během posledních let vystoupal zakrslý králík na přední pozice mezi domácí mazlíčky jako je pes a kočka. Oblíbený je i chov zakrslých králíků pro šlechtitelské účely a výstavy (BENNETT, 2016). Většina chovatelů chová jednoho nebo 2 zakrslé králíky. Oproti užitkovým králíkům se doporučuje dopřát mazlíčkům dostatek prostoru. Podle VERHOEF-VERHALLENOVÉ (2005) by měla mít klec minimální velikost 80 x 50 cm s možností výběhu, zatímco ALTMANN (2006) uvádí minimální velikost klece 120 x 70 x 60 cm. Zakrslí králíci se chovají převážně na podestýlce z hoblin, dřevěných pelet nebo slámy. Není však výjimkou, že někteří chovatelé vytváří králíkům jejich vlastní vícepatrový byt s kobercem, domečkem, hračkami, toaletní miskou a venkovním výběhem (VERHOEF-VERHALLEN, 2005), jak je vidět na Obr. 2 a 2.



Obr. 2 Příklad ustájení zakrslých králíků
(zdroj: <https://cz.pinterest.com>)



Obr. 1 Příklad venkovního ustájení zakrslých králíků
(zdroj: <http://www.terapeak.com>)

Zakrslé králíky je možné chovat v bytě i ve venkovních králíkárnách. Pro adaptovaná zvířata nepředstavují zimní teploty -10 °C žádné problémy, pokud mají dostatečnou podestýlku a nejsou vystaveni průvanu nebo vlhku. Mnohem hůře snášejí vysoké letní teploty, obzvláště pokud se nemohou schovat do stínu nebo zalézt do nory. Také platí pravidlo, že čím je králík menší, tím je náchylnější k přehřátí a v zimním období hůře udržuje tělesné teplo (FRANKLOVÁ a BULANTOVÁ, 2009).

3.3 Výživa a krmení zakrslých králíků

Předpokladem správné výživy je zkrmovat krmiva bohatá na vlákninu s nízkou koncentrací živin (zejm. energie). Hlavní složkou krmné dávky by mělo být seno nebo čerstvá tráva (viz. **Obr. 5**). Podle FRANKLOVÉ a BULANTOVÉ (2009) je vhodné králíky krmit dvakrát denně ráno a večer s neomezeným přístupem k senu a vodě. ALTMANN (2016) uvádí 10 g/kg živé hmotnosti jako maximální denní dávku jaderných krmiv. Za naprosto nevhodné komponenty krmných směsí označuje ořechy, sušené banány, rozinky i nadbytek slunečnicových a lněných semen. Naopak za velmi vhodná krmiva považuje trávy, byliny, košťálovou a kořenovou zeleninu nebo ovoce. Zelí a kapustu však doporučuje zkrmovat v omezeném množství z důvodu nadýmání. FRANKLOVÁ a BULANTOVÁ (2009) označují za rizikové i vysoké dávky salátu, které působí projímavě. Pro králíky je vhodná mrkev a řepa, dále fenykl, okurky, rajčata, paprika nebo cuketa. Méně vhodná je cukrová řepa, kvůli vysokému obsahu cukru (ALTMANN, 2016). Autorky FRANKLOVÁ a BULANTOVÁ (2009) doporučují v zimním období zkrmovat zeleninu každý den, ovoce jen doplňkově nebo výjimečně. Podle ALTMANNA (2016) by se nemělo zkrmovat nedozrálé ovoce a peckoviny (třešně, švestky). Je možné zkrmovat jablka každý den, 2–3x za týden hrušku, banán, kiwi, meloun nebo hrozny. Tato krmiva jsou však podle většiny autorů uváděna jako naprosto nevhodná. Podle mého názoru se jedná o krmiva zcela netypická pro králíky, se kterými by se (kromě hrušek) ve volné přírodě nesetkali a tudíž mohou způsobovat trávicí potíže. Navíc mají vysoký obsah lehce stravitelných sacharidů a energie což vede k tloustnutí a poškození chrupu králíků.

Jako doplněk stravy a pro uspokojení potřeby hryzání se králíkům mohou přidávat větvičky z lípy, břízy, jasanu, jabloně, hrušně, vrby, lísky (ALTMANN, 2016), ale i kořeny a kůra stromů. Neměly by se zkrmovat větvičky z peckovin

(FRANKLOVÁ a BULANTOVÁ, 2009). ZADINA (2004) uvádí za vhodné větvičky jabloně, hrušně, třešně i jehličnatých stromů jako je jedle a smrk včetně jehličí (0,5–1 g jehličnaté moučky na kilogram živé hmotnosti králíka).

Kromě sena se v letním období zkrmuje dostatek zeleného krmení v podobě trav, jetelů a bylin. VERHOEF-VERHALLENOVÁ (2005) uvádí seznam vhodných druhů jako je např. bazalka, čekanka, jitrocel, jabloňové listí, kokoška, kopřiva, petržel, smetanka, špenát, celer aj. Pro mladé králíky však označuje zelené krmivo za nevhodné s následkem průjmů a nebezpečí úhynu. Podobný názor mají autorky FRANKLOVÁ a BULANTOVÁ (2009) a doporučují vyhnout se zelenému krmení u králíků do 12 týdnů věku. Z mých vlastních zkušeností s chovem králíků a z porovnání stravovacích návyků divokých králíků vyplývá, že zelené krmení není nijak škodlivé pro mladé králíky. Mláďata ve volné přírodě začínají požírat zelené krmení již mezi 2.–3. týdnem života, kdy opouštějí hnízdo. Navíc zkrmování zelené píce od raného věku je méně rizikové než např. v období po odstavu. U mláďat dochází k plynulému rozvoji trávicího traktu (rozvoj kapacity i sekrece enzymů) a trávení, takže příjem zelené píce není nijak výrazný a je velmi pozvolný (umožňuje rozvoj a návyk mikroorganismů). Mělo by se však jednat pouze o travní porosty s nižším podílem jetelovin a bylin.

3.3.1 Využití tvarovaných a netvarovaných krmných směsí ve výživě zakrslých králíků

Pro zakrslé králíky je na trhu k dostání několik druhů krmných směsí. Přední výrobci krmiv se začali zaměřovat více na výrobu tvarovaných krmných směsí a netvarované se staly spíše podřadnými. Většina autorů se začala přiklánět k názoru, že granule jsou pro králíky vhodnější, jelikož netvarované krmné směsi obsahují mnoho obilovin, popř. jiných energetických komponent jako jsou sušené banány, ořechy a olejniný (BENNETT, 2016).

Tab. 1 *Nutriční složení vybraných značek krmných směsí pro králíky*

		Krmná směs	NL	Vláknina	Škrob	Tuk
			%	%	%	%
Darwin's	Nutrin	Granulovaná	14,0	20,0	19,0	3,0
Complete						
Vitakraft		Netvarovaná	13,0	13,5		3,0
Beaphar Care		Granulovaná	16,0	22,0		3,2
Versele Laga Cuni Nature		Netvarovaná	15,5	15,0		4,0
Cunipic Alpha Pro (grain free)		Granulovaná	13,3	26,0		2,3

*NL= dusíkaté látky

Mezi výhody granulace, plynoucí pro chovatele, patří především zábrana selekce, snížení prašnosti, snížení antinutričních látek a zvýšení stravitelnosti živin (KOPŘIVA, 1998). *Je však z hlediska welfare správné omezovat králíky v jejich přirozeném selektivním chování?* Ve světě hospodářských zvířat jsou granule využívány, aby bylo dosaženo rychlého a zároveň vyrovnaného příjmu živin. Většina zakrslých králíků má však na sežrání granulí téměř celý den. Pokud je krmná dávka vyvážená (krmná směs je výhradně doplňková), bude ji králík selektovat, dokud mu nezbude nic jiného, než sežrat i méně atraktivní komponenty. Další otázkou je, *proč zvyšovat stravitelnost živin, když chceme využívat nutričně chudá krmiva?* Trávicí trakt králíka je velmi dobře uzpůsoben na trávení a využití živin z méně kvalitních krmiv díky cékotrofii. Lepší stravitelnost živin ocení zejména mláďata (snížení podílu reziduálního škrobu, zvýšení podílu lehce degradovatelného proteinu atp.), kojící samice, nemocní jedinci, závodní králíci nebo králíci dostávající méně kvalitní seno.

Pro dnešní chovatele králíků jsou granulované krmné směsi spojeny s předpokladem vyšší kvality než sypké krmné směsi. Toto pravidlo je do určité míry správné, jelikož pelety bývají obohaceny o aditiva a mívají mnohem vyšší obsah vlákniny a nižší obsah energie, což je pro králíky dieteticky vhodné. Je však otázkou, jestli jsou tyto směsi konstruovány opravdu jako doplňkové a zahrnují i seno do celkové krmné dávky, nebo se stávají spíše kompletními. Například výrobce granulované krmné směsi pro zakrslé králíky, Cunipic Vetline, uvádí doporučené dávkování 80 g směsi na 0,5–1 kg živé hmotnosti králíka a 125 g směsi na 1–1,5 kg živé hmotnosti králíka. Při

přepočtu na 100% sušinu by králík o hmotnosti 0,5–1 kg musel přijmout 70 g sušiny granulí, ačkoliv denní příjem sušiny je jen 35–50 g. K takovéto krmné směsi nepřijme králík ani gram sena a dávku 80 g granulí také nedokáže přijmout.

Každý chovatel musí zvážit, která krmná směs je pro něj přínosem. Málokdo si uvědomuje, že základem krmné dávky králíka by mělo být seno nebo čerstvá píce a jakákoliv krmná směs je pouze doplňkem, nikoliv nutností. Pokud chci králíkovi zpestřit krmnou dávku nebo dodat energii z jiného zdroje než je seno, nedává smysl nakupovat granule založené na balastních krmivech s vysokým podílem vlákniny. *K čemu tedy vyrábět granule, které se svým složením podobají senu?* Chyba je v tom, že seno je obecně považováno za průměrné krmení, které u králíků nevyvolává dostatečnou spokojenost a tak chce majitel svému králíkovi přilepšit a pořídí si granule. Seno však může tvořit plnohodnotnou i chutnou krmnou dávku, a to v případě, že půjde o kvalitní seno z mladého porostu s pestrým zastoupením trav, jetelovin a bylin.

Kvůli neuváženému dávkování netvarovaných směsí dochází u spotřebitelů k představám, že tyto směsi bohaté na energetická krmiva (obiloviny, olejniný aj.), jsou pro králíky špatné. To však neplatí, pokud jsou zkrmovány ve správném množství králíkům s určitým výdejem energie (aktivní pohyb, zimní období, laktace, období růstu, připouštění). Ne všechny netvarované krmné směsi mají horší složení (zastoupení komponent) než granulované, záleží na konkrétním výrobcu. Důležité je, aby krmná směs byla určena pouze pro zakrslé králíky a ne pro jiné druhy (morčata, činčily, křečci).

3.3.2 Nutriční požadavky zakrslých králíků

3.3.2.1 Sušina

Králíci jsou schopni přijmout poměrně velké množství krmiva, které velmi rychle prochází trávicím traktem (ca 19 h). Na kilogram živé hmotnosti sežere králík 65–80 g krmiva (HALLS, 2010). ZEMAN aj. (2005) uvádí potřebu sušiny u chovných králíků 3–4 % ze živé hmotnosti, F.E.D.I.A.F. (2013) udává u zakrslých králíků potřebu sušiny 3–5 % ze živé hmotnosti. Vhodnější by však bylo vztahovat potřebu sušiny na jednotku metabolické velikosti těla.

Tab. 2 Odhad příjmu sušiny pro záchovu v % ze živé hmotnosti a g na den (ZEMAN aj., 2005)

Hmotnost králíka	Příjem sušiny ze živé hmotnosti	Příjem sušiny za den
kg	%	g
0,8	4,7	38
1,0	4,6	47
< 1,5	4,3	65
> 1,5–2,0	4,0	70–85

3.3.2.2 Sacharidy

Jednoduché cukry a oligosacharidy by měly být zastoupeny v krmné dávce pouze v nižším množství (do 50 g/kg KS), zatímco polysacharidy (zejm. škrob) mohou tvořit 100–250 g /kg KS, (BLASS a WISEMAN, 1998). ZEMAN aj. (2005) doporučuje držet hladinu škrobu u vykrmovaných králíků do 18 %. F.E.D.I.A.F. (2013) považuje za přijatelnou hodnotu 200 g škrobu na kg živé hmotnosti dospělého zakrslého králíka a až 250 g škrobu na kg živé hmotnosti při dodržení obsahu minimálního množství vlákniny v KD (krmné dávce).

Jednoduché cukry jsou velmi rychle degradovány trávicími enzymy a absorbovány v tenkém střevě. Zhruba polovina cukrů přechází do slepého střeva k další fermentaci. Oligosacharidy mohou být tráveny buď enzymaticky nebo za pomoci bakterií ve slepém střevě. Trávení škrobu je závislé na věku králíka a s tím spojený rozvoj trávicího traktu, na množství škrobu v KD a jeho původu. Aktivita amylasy zaniká při poklesu pH žaludku pod 3,2, tzn., že trávení škrobu může začít již v žaludku, pokud jsou zde přítomny cékotrofní výkaly, které zvyšují pH. U dospělých králíků je většina škrobu strávena v tenkém střevě, pouze 1–5 % přechází do slepého střeva v závislosti na formě škrobu. Stejně jako pro přežvýkavce je pro králíky kukuřičný škrob v tenkém střevě méně stravitelný oproti ječnému nebo pšeničnému (ve slepém střevě je stravitelnost vyrovnána). Degradovatelnost škrobu snižuje i vysoký podíl vlákniny, který urychluje pasáž trávicím traktem. U mladých králíčat je škrob v tenkém střevě tráven s menší efektivitou (nižší zastoupení pankreatické amylasy) a tudíž více škrobu přechází do slepého střeva. K postupnému rozvoji dochází i u amylolytické

mikroflóry. Následkem těchto nedostatků může přecházet větší část škrobu do zadních částí tlustého střeva a podporovat rozvoj nežádoucích bakterií. Pro mladé králíky do odstavu by měl být zdroj lehce stravitelného škrobu prioritou. Během odstavu by množství škrobu nemělo přesahovat dávku 135 g/kg suš. (sušiny) KD, z důvodu rapidních změn v procesu trávení a snížení aktivity pankreatické amylasy. V tomto období by měl být škrob nahrazen stravitelnou vlákninou (pektiny, hemicelulóza), která zlepšuje aktivitu střevní mikroflóry (BLASS a WISEMAN, 1998).

Vláknina tvoří důležitou složku krmné dávky králíků. Při skladbě krmných směsí se uplatňuje stanovení hrubé vlákniny i frakcionace buněčných stěn na NDF (neutrálně–detergentní vlákninu), ADF (acido–detergentní vlákninu) a ADL (acido–detergentní lignin), která má mnohem vyšší vypovídací schopnost (ZEMAN aj., 2005). Stravitelnost vlákniny v tenkém střevě je poměrně nízká, jelikož hlavní degradace probíhá až za účasti mikroorganismů ve slepém střevě.

Tab. 3 *Koeficienty stravitelnosti vlákniny v tenkém střevě králíků* (BLASS a WISEMAN, 1998)

	Koeficienty stravitelnosti v tenkém střevě
Hrubá vláknina	0,07–0,19
NDF	0,05–0,43
NSP	0,00–0,17
Celková stravitelná vláknina	0,20–0,80

* NSP= *neškrobové polysacharidy*

Ve slepém střevě probíhá degradace zejména pektinů a NSP. Rozklad hemicelulózy a celulózy je omezen nižším zastoupením celulolytických mikroorganismů. Trávenina navíc prochází trávicím traktem velmi rychle. Čím vyšší je příjem vlákniny, tím rychlejší je pasáž tráveniny. BLASS a WISEMAN (1998) odhadují dobu fermentace ve slepém střevě na 9,5 hodiny. Faktorem ovlivňujícím degradabilitu složek vlákniny je i velikost částic. Částice pod 0,3 mm se antiperistaltickou vlnou bez problému dostávají do slepého střeva a jsou fermentovány mikroorganismy. Příliš velké částice (>0,5 mm) jsou posouvány dál v trávicím traktu a zhruba po 3,7 hodinách odcházejí ve výkalech. Velkým depresorem trávení vlákniny je lignin, který je pro králíky téměř nestravitelný.

Podle BLASSE a WISEMANA (1998) přídavek čistého ligninu redukuje výšku klků v tenkém střevě, snižuje enzymatickou aktivitu (zejm. sacharázy) a absorpci živin. Jedna jednotka ADF snižuje stravitelnost OH (organické hmoty) o 1,2–1,5 %. Dle údajů ZEMANA aj. (2005) dochází při poklesu ADF z 19 % na 15 % ke zvýšení zdravotního rizika (úmrtí králíkat po odstavu), snížení bakteriální fibrolytické aktivity, snížení produkce TMK (těkavých mastných kyselin) a k prodloužení doby průchodu tráveniny. Za kvalitní ADF považuje poměr ligninu k celulóze $>0,4$. Poměr stravitelné vlákniny k ADF by se měl pohybovat do 1,3. BLASS a WISEMAN (1998) uvádějí nutriční požadavky chovných králíc na koncentraci NDF (30–34 g), ADF (15–18 g), ADL (5 g) a hrubé vlákniny (12,5–14,5 g) v obsahu sušiny 900 g/kg. Dále doporučuje, aby více než 25 % částic NDF mělo velikost $>0,3$ mm. Jako kvalitní zdroj stravitelné NDF se uplatňují cukrovarské řízky, které mají nízký obsah ligninu a pomalou pasáž trávicím traktem. Naopak velmi nízkou stravitelnost NDF vykazují slunečnicové slupky.

Běžně dostupné krmné směsi pro zakrslé králíky obsahují 13–25 % hrubé vlákniny. Pro produkci dostatečného množství TMK doporučuje ROUSSEL (2011), aby množství hrubé vlákniny představovalo min. 12–16 % sušiny krmné dávky v závislosti na fyziologickém stavu králíka (12 % pro kojící samice, 14 % pro březí samice, 15–16 % pro růst a záchovu). U zakrslých králíků uvádí minimální potřebné množství hrubé vlákniny 18–25 % sušiny KD. MAYER (2016) uvádí 14–20 % hrubé vlákniny a 40–45 % BNLV jako záchovné množství pro králíky. Dle doporučení F.E.D.I.A.F. (2013) by se obsah hrubé vlákniny v doplňkové krmné směsi pro zakrslé králíky měl pohybovat mezi 14–16 % pokud neznáme nutriční hodnotu ostatních krmiv tvořící krmnou dávku (zejm. obsah NDF, ADF a ADL v seně). Jako záchovné množství pro zakrslé králíky bylo stanoveno min. 300 g/kg KD NDF a min. 170 g/kg KD ADF.

Tab. 4 Doporučené zastoupení jednotlivých frakcí sacharidů v kompletní krmné směsi pro dospělé zakrslé králíky podle organizace F.E.D.I.A.F. (2013) a pro všechny králíky podle LEBASE (2004)

Frakce sacharidů	Množství v g/kg KKS	
	(F.E.D.I.A.F., 2013)	(LEBAS, 2004)
Škrob	≤ 200	≤ 160
NDF	300–450	≥ 310
ADF	170	≥ 160
ADL	55	≥ 50
Celulóza		≥ 110
Lignin : celulóza		≥ 0,4
Hemicelulóza		≥ 100
Stravitelná VL : ADF	≤ 1,3	
Hrubá vláknina	140-250	

* *Stravitelná vláknina = hemicelulóza + pektiny*

3.3.2.3 Dusíkaté látky

Pro stanovení optimální hladiny dusíkatých látek v krmných dávkách pro králíky je nutné zaměřit se na stravitelnost jednotlivých složek proteinu, podobně jako se používá Cornellský systém ve výživě dojníc. Stanovení potřeby aminokyselin musíme zase přirovnat k výživě drůbeže, kde využíváme ileálně stravitelné aminokyseliny, nikoliv celkové. Ileální stravitelnost je ovlivněna kvalitou zdroje proteinu, množstvím frakce lehce degradovatelného proteinu, který podléhá enzymatickému rozkladu v žaludku a tenkém střevě, a množstvím proteinu obsaženém v cékotrofních výkalech. Díky těmto faktorům může u králíků dosahovat ileální stravitelnost až 89 %, ačkoliv velkou část tvoří bílkoviny cékotrofních výkalů (cca 17 %), které se tvořily až ve slepém střevě. Cékotrofní výkaly také obsahují poměrně vysoké množství limitujících aminokyselin jako je treonin (23 %), lysin (18 %) a methionin (17 %). Dospělý králík vyprodukuje kolem 10 g suš. cékotrofních výkalů na kg živé hmotnosti (BLASS a WISEMAN, 1998).

Antinutriční látky, zejm. taniny, velmi výrazně snižují ileální stravitelnost a mohou ovlivňovat i mikrobiální trávení ve slepém střevě. Také nekvalitní zdroje proteinu snižují ileální stravitelnost, zatímco celková stravitelnost je ovlivněna mnohem

méně. Na rozdíl od mikroflóry v bachoru skotu, bakterie ve slepém střevě králíků mají nedostatek lehce fermentovatelného dusíku. Pro tvorbu mikrobiálního proteinu využívají amoniak získaný hlavně z močoviny a endogenních zdrojů dusíku (trávicí šťávy, buňky epitelu střeva), (BLASS a WISEMAN, 1998). V některých pokusech byla snaha nahradit pravý protein močovinou. Podle LEBASE (2004) dokážou králíci bez problému tolerovat obsah do 2 % močoviny v krmné dávce, přičemž její dávkování má význam jen u krmných dávek s nízkým obsahem dusíkatých látek (do 12 %). Stejně jako bakterie v bachoru je i tato mikroflóra odkázána na dostatečný přísun energie, resp. správném poměru přísunu energie a dusíkatých látek. Pokud se energie stane limitujícím faktorem a hladina amoniaku se zvedne nad optimum (optimum 4,5–6 mmol/l), dochází k průjmům (BLASS a WISEMAN, 1998).

Podle ZEMANA aj. (2005) se potřeba dusíkatých látek pro králíky pohybuje v rozmezí 13–18 %. Autoři knih o zakrslých králících jako např. FRANKLOVÁ a BULANTOVÁ (2009) nebo VERHOEF-VERHALLENOVÁ (2005) doporučují nižší hladiny dusíkatých látek mezi 14–15 %. ROUSSEL (2011) uvádí jako optimální hodnoty 12–16 % dusíkatých látek pro zakrslé králíky. Také upozorňuje, že vyšší zastoupení dusíkatých látek v krmné dávce má negativní vliv z hlediska dlouhodobého zdraví králíků. MAYER (2016) uvádí záchovnou potřebu hrubého proteinu 12 %, stravitelného proteinu 9 %. Většina výrobců krmných směsí pro zakrslé králíky uvádí množství hrubého proteinu od 13,5 do 16 %. Celkový obsah dusíkatých látek se však musí řídit množstvím aminokyselin a jejich stravitelností. BLASS a WISEMAN (1998) uvádějí záchovné množství stravitelného hrubého proteinu pro rostoucí králíky 2,9 g/kg metabolické velikosti těla na den a 3,7 g/kg metabolické velikosti těla na den pro kojící samice. Dle doporučení F.E.D.I.A.F. (2013) by se mělo množství hrubého proteinu pohybovat v rozmezí 120–170 g/ kg KS (krmné směsi).

Tab. 5 *Koeficienty stravitelnosti dusíkatých látek z různých zdrojů proteinu (BLASS a WISEMAN, 1998)*

Druh krmiva	Koeficient stravitelnosti
Bílovinný koncentrát	0,79
Obiloviny	0,73
Objemná píce	0,61
Odpady potravinářského průmyslu	0,55

Tab. 6 *Potřeba esenciálních aminokyselin pro králíky podle organizace F.E.D.I.A.F. (2013), ZEMANA aj. (2005) a LEBASE (2004)*

Aminokyseliny	Potřebné množství AMK v kg kompletní krmné směsi v %		
	(ZEMAN aj., 2005)	(F.E.D.I.A.F., 2013)	(LEBAS, 2004)
Lysin	0,66	0,50–0,80	0,80
Methionin	0,40		
Methionin+cystein	0,60		0,60
Threonin	0,58	0,58–0,65	0,60
Tryptofan	0,17		0,14
Izoleucin	0,65		
Leucin	1,075		
Fenylalanin	0,69		
Valin	0,73		
Arginin	0,82	0,80–0,90	0,80

3.3.2.4 *Tuky*

Králíci nemají žádné specifické požadavky na složení tuků v krmné dávce, kromě nutnosti zastoupení malého množství esenciálních mastných kyselin. Z hlediska výživy jsou důležité komplexní lipidy (triglyceridy, fosfolipidy, glykolipidy, vosky) obsahující mastné kyseliny. Trávení tuků probíhá enzymaticky, podobně jako u nepřežvýkavých zvířat. Nasycené mastné kyseliny jsou tráveny hůře než nenasycené. Mastné kyseliny, které se nestráví, postupují dále do tlustého střeva a v podobě vápenatých mýdel odcházejí ve výkalech. Malé množství nestrávených mastných kyselin je fermentováno mikroflórou slepého střeva. Ta přetváří nenasycené mastné kyseliny na kyseliny nasycené s krátkým řetězcem. Dochází tedy ke znehodnocení PUFA (polynenasycených mastných kyselin), jelikož cékotrofní výkaly obsahují pouze SFA (nasycené mastné kyseliny) (BLASS a WISEMAN, 1998).

BLASS a WISEMAN (1998) používali pro sestavení krmných směsí hodnoty tuku po extrakci v ethyletheru. Koeficient stravitelnosti tuku se v komerčních netukovaných dietách pro králíky pohybuje v rozmezí 0,45–0,65. U tukovaných směsí se stravitelnost zvyšuje. Pokud však množství tuku překročí hranici (>80 g/kg KS), dojde k poklesu stravitelnosti tuků (i ostatních živin) vlivem nedostatečného trávení

enzymy a mikroflórou. ROUSSEL (2011) ve svém článku o výživě králíků uvádí, že není potřeba obohacovat krmné směsi pro králíky o tuky a oleje, jelikož tuk králíci získávají v dostatečné míře z rostlinných krmiv. Z výsledků uváděných BLASSEM a WISEMANEM (1998) obsahovaly netukované komerční směsi kolem 20–30 g tuku/kg KS. Při obohacení krmné směsi plnotučnou sójou se množství tuku zvyšovalo na 32 g/kg KS při přidavku 30 g sóji. Po přidání 60 g sóji stoupla hodnota tuku na 38 g/kg KS. FERNANDÉZ (1996) ve svém pokusu uvádí, že přídavek olejnin zvyšuje stravitelnost tuku, avšak retence se zvyšuje pouze při dodání čistého tuku nebo oleje do krmné směsi. Podle ZEMANA aj. (2005) je optimální množství hrubého tuku pro chovné králíky 2,5 % ze sušiny krmné dávky. MAYER (2016) doporučuje 1,5–2 % hrubého tuku jako zachovné množství pro králíky. Hodnoty hrubého tuku v komerčních krmných směsích pro zakrslé králíky dosahují hodnot 2,5–4 %. F.E.D.I.A.F. (2013) uvádí optimální obsah 25–50 g hrubého tuku v kg kompletní krmné směsi pro zakrslé králíky.

3.3.2.5 Energie

Potřeba energie na jednotku živé hmotnosti je u malých zvířat vyšší než u velkých kvůli nepřímé úměrnosti mezi hmotností a velikostí povrchu těla. Část energie z krmiva získává králík podobně jako nepřežvýkavá zvířata, prostřednictvím vstřebávání glukózy v tenkém střevě. Druhá část energie pochází z TMK vzniklých při mikrobiální fermentaci stejně jako u přežvýkavců. K vyjádření potřeby energie pro králíky slouží jednotky SEkr (stravitelná energie pro králíky) nebo MEkr (metabolizovatelná energie pro králíky) (ZEMAN aj., 2005). Proporce MEkr ke SEkr by u králíků měla být 0,9–0,95 (F.E.D.I.A.F., 2013)

Výpočet stravitelné energie v kg krmné směsi pro zakrslé králíky podle F.E.D.I.A.F. (2013)

$$\text{SEkr} = (-1801 + 7,10 * \text{NL} + 12,01 * \text{T} + 5,59 * \text{BNLV}) * 0,004184 \quad [\text{MJ/kg}]$$

nebo

$$\text{SEkr} = 0,013 * \text{NL} + 0,036 * \text{T} + 0,017 * \text{NFC} + 0,006 * \text{NDF} \quad [\text{MJ/kg}]$$

*SEkr v MJ/kg KS, ostatní živiny v g/kg

* NFC= nevlákninové sacharidy (cukry, škroby, NSP), NDF= neutrálně detergentní vláknina

Hlavními zdroji energie jsou cukry, škroby, tuky a stravitelná vláknina. Krmné dávky bohaté na energii vedou k obezitě, ke změně v mikrobiální populaci s následnými poruchami fermentace a k výskytu enteritid. Krmné dávky s nižším obsahem energie zvyšují produkci cékotrofních výkalů. Nízký obsah energie a zároveň nadbytek nestravitelné vlákniny vyvolá energetický deficit (HALLS, 2010). Příjem energie pro záchovu u zakrslých králíků je podle F.E.D.I.A.F. (2013) 0,42 MJ ME na jednotku metabolické velikosti těla ($H^{0,75}$). Obsah stravitelné energie v krmné směsi by měl být 9-10,5 MJ/kg (BLASS a WISEMAN, 1998).

3.3.2.6 Minerální látky a vitamíny

Potřeba minerálních látek nebyla u králíků tak přesně studována jako u jiných hospodářských zvířat. BLASS a WISEMAN (1998) a F.E.D.I.A.F. (2013) uvádějí optimální poměr vápníku a fosforu 1,5–2:1, zatímco ZEMAN aj. (2005) doporučuje poměr 1–1,5:1. Jako zdroj vápníku jsou vhodné jeteloviny, obiloviny zase poskytují dostatek fosforu (HALLS, 2010). Na rozdíl od ostatních nepřežvýkavých zvířat, dokáže králík využít téměř veškerý fytátový fosfor díky enzymům mikroorganismů a cékotrofii. Také vápník je v tenkém střevě kompletně vstřebán a přebytky se vylučují močí. ROUSSEL (2011) doporučuje udržet množství vápníku od 0,5–1 % sušiny KD, aby nedocházelo k usazování vápníku v ledvinách, močovodech a močovém měchýři.

Draslík většinou není potřeba přidávat do krmných dávek, jelikož rostliny (jeteloviny, obiloviny) ho obsahují dostatečné množství (BLASS a WISEMAN, 1998). V krmných dávkách by mělo být obsaženo 6–10,5 g draslíku (HALLS, 2010). Podle BLASSE a WISEMANA (1998) nebyla potřeba soli pro králíky zkoumána. Za přijatelnou hladinu považují 2–2,5 g sodíku na kg KS. ZEMAN aj. (2005) doporučuje přídavek 0,5–1 % soli do krmné dávky. Potřeba chloridů se pohybuje mezi 1,7–3,2 g/kg KS. Optimální hladina hořčíku by se měla pohybovat v rozmezí 0,3–3 g/kg KS v závislosti na obsahu jetelovin v krmné dávce (ROUSSEL, 2011). ZEMAN aj. (2005) považuje za optimální hladinu 300–400 mg hořčíku na den.

Tab. 7 *Potřeba minerálních látek pro zakrslé králíky v kg krmné směsi (F.E.D.I.A.F., 2013)*

Makroprvky	g/kg KS		Stopové prvky	mg/kg KS	
Ca	5	*max. 10	Cu	5–20	*max. 25
P	4	*max. 9	I	0,4–0,5	*max. 2
Mg	0,3–3	*max. 3,5	Fe	30–400	
K	6	*max. 16	Mn	8–15	*max. 75
Na	2	*max. 8	Se	0,05–0,32	*max. 35
Cl	1,7	*max. 4,8	Zn	50–150	
			Co	0,25*	

*při nedostatku vitamínu B12, *max. = maximální bezpečná dávka

Vitamíny rozpustné ve vodě nejsou v organismu ukládány s výjimkou kobalaminu. Pokud mikrobiální trávení probíhá bez problémů, není potřeba tyto vitamíny doplňovat. Prostřednictvím cékotrofie získává králík vitamíny B, C a K (ROUSSEL, 2011). Vitamíny rozpustné v tucích se v těle ukládají, a tudíž nemusí být dodávány každý den. Vitamin A se vyskytuje pouze v živočišných krmivech, zatímco rostlinná krmiva obsahují jen prekurzory s rozdílnou konverzí na vitamin A. U králíků je konverze β -karotenu na vitamin A poměrně vysoká (z 1 mg β -karotenu se vytvoří 1700 IU vitamínu A). Minimální dávka β -karotenu by měla být 5 mg na kus den (ZEMAN aj., 2005). Podle BLASSE a WISEMANA (1998) by maximální bezpečná dávka vitamínu A v krmné směsi neměla přesáhnout 16 000 IU. F.E.D.I.A.F. (2013) doporučuje 10–12 000 IU vitamínu A na kg krmné směsi pro zakrslé králíky.

Jako zdroj vitamínu D je králíky preferována forma D3 (cholecalciferol) před D2 (ergokalciferol). Podle ZEMANA aj. (2005) jsou obě formy vitamínu D pro králíky rovnocenné. Do krmných směsí je doporučována poměrně nízká hladina vitamínu D, maximálně 1000–1300 IU, z důvodu jeho toxicity (BLASS a WISEMAN, 1998). V krmných směsích pro zakrslé králíky by mělo být obsaženo 800–1000 IU vitamínu D (F.E.D.I.A.F., 2013) Podle LEBASE (2004) mohou krmné směsi pro králíky obsahovat 1000–1500 IU vitamínu D.

ZEMAN aj. (2005) považuje za dostatečnou hladinu vitamínu E 40 mg/kg krmné směsi. Funkce vitamínu E jsou do jisté míry spjaty s adekvátní hladinou selenu v krmné dávce. Vitamin E a selen se zapojují do antioxidačního řetězce. Při jejich

nedostatku dochází u zvířat ke svalové dystrofii. F.E.D.I.A.F. (2013) udává množství 50–160 mg vitamínu E na kg krmné směsi pro zakrslé králíky jako optimální.

Denní potřeba vitamínu K je plně pokryta prostřednictvím cékotrofie. Výjimku tvoří období podávání antibiotik a antikokcidik, která inhibují mikroflóru v trávicím traktu. V tomto případě je vhodné podávat 1–2 mg vitamínu K na kg krmné směsi (BLASS a WISEMAN, 1998).

Vitamíny B komplexu jsou syntetizovány v dostatečné míře. Jejich doplňky jsou vhodné pro zvířata ve velkochovech (kojící samice, rychle rostoucí králíci) nebo pro zvířata nemocná a v rekonvalescenci. Vitamin C rovněž není nutno doplňovat do krmných směsí (pokud nezastává funkci antioxidantu). Jeho nároky se zvyšují ve stresových situacích (tepelný stres). V krmných směsích pro zakrslé králíky můžeme najít doplňky vitamínu C v rozmezí 0–400 mg/kg KS (F.E.D.I.A.F., 2013). LEBAS (2004) doporučuje hladinu 200 mg vitamínu C na kilogram krmné směsi pro králíky.

3.4 Potravní chování domácích králíků

Potravní chování bylo zkoumáno u domácích králíků, vyšlechtěných pro masnou produkci či produkci srsti. Díky těmto poznatkům byly vytvořeny krmné dávky a krmná technika, založená na příjmu granulovaného krmiva bez možnosti příjmu reálné potravy a jejího výběru (DÍEZ aj., 2003).

3.4.1 Potravní chování rostoucích a dospělých králíků

Strategie trávení zajícovitých je založena na dostatečném využití rostlinných nestruturních sacharidů a rozpustných proteinů, prostřednictvím mikrobiální fermentace a cékotrofie, s rychlou exkrecí nestravitelné vlákniny (CHEEKE, 1987). U odstavených králíků stoupá příjem krmiva úměrně s metabolickou velikostí těla a srovnává se okolo 5. měsíce věku. Příjem potravy je regulován dle množství energie v KD. Králíci se nacházejí na hranici mezi nepřevýkavými zvířaty, která regulují svůj příjem na základě hladiny glukózy v krvi, a přežvýkavci, kteří se řídí množstvím TMK v krvi. Není zcela jasné, která živina je rozhodující, ale pravděpodobně má větší význam hladina glukózy. Příjem stravitelné energie se pohybuje okolo 900–1000 kJ SE na den na jednotku metabolické velikosti těla. Biochemické mechanismy se zapojují na základě nervového systému a množství glukózy nebo TMK v krvi při koncentraci SE vyšší než 9–9,5 MJ/kg KS. Pokud se koncentrace energie nachází pod touto úrovní, převládá regulace pouze fyzického typu (spojená se střevní náplní), (DÍEZ aj., 2003).

Pokud mají králíci možnost, rozdělují si krmnou dávku na více částí (cca 40 částí v 6 týdnech věku, v dospělosti méně). To je spojeno pravděpodobně s nižší kapacitou žaludku během vývoje. Při krmení granulovanou KKS stráví králíci asi 3 hodiny denně příjmem krmiva. Předložíme-li však krmivo negranulované, zabere jim příjem krmiva skoro dvojnásobek času. U králíků chovaných v hale, s řízeným světelným režimem, je vyšší příjem krmiva během noci (60 %). Hlavní 2 periody příjmu jsou na začátku noci a brzy ráno. Pro divoké králíky je noční krmení zcela typické, a tudíž výraznější než u domácích králíků, kteří si rozdělují KD na 20 dávek a v ranních hodinách přijímají cékotrofní výkaly (DÍEZ aj., 2003).

3.4.2 Vnější faktory určující potravní chování domácích králíků

3.4.2.1 Složení a forma krmiva

Po odstavu je příjem krmiva nejvíce ovlivněn obsahem energie. Králíci jsou schopni regulovat příjem krmiva na základě obsahu ME, v rozmezí 9–11,5 MJ/kg KS, nebo podle obsahu ADF, v rozmezí 10–25 %. Obsah ME a vlákniny spolu úzce koreluje. Vyšší koncentrace tuku zvyšuje energetickou hodnotu krmiva, ale současně mírně snižuje příjem. Příjem krmné směsi je dále ovlivněn zastoupením jednotlivých AMK (např. nadbytek metioninu snižuje příjem krmiva cca o 10 %), (DÍEZ aj., 2003).

Z hlediska formy jsou nejvíce preferována granulovaná krmiva (97 %), dle jejich tvrdosti a kvality. Redukce v průměru pelet vede ke zvýšení tvrdosti, snížení příjmu a k prodloužení doby příjmu krmiva (DÍEZ aj., 2003).

3.4.2.2 Faktor prostředí

Výdej energie králíka je závislý na okolní teplotě prostředí. S rostoucí teplotou klesá příjem krmiva a zvyšuje se spotřeba vody. V pokusu DÍEZE aj. (2003) přijímali králíci při teplotě 10 °C 37 druhů pevných krmiv, ale při teplotě 30 °C už jen 27 druhů a současně došlo k poklesu všech přijímaných komponent. Negativní efekt vysokých teplot (29–32 °C) může být částečně eliminován dodáním čerstvé chladnější vody (16–20 °C).

Pokud nemají zvířata přístup k vodě a krmivo má vlhkost pod 14 %, přestanou během 24 hodin přijímat krmivo. Dospělý králík dokáže přežít bez vody 4–8 dní (podle teploty a vlhkosti prostředí) bez závažného poškození s poklesem hmotnosti o 20–30 % za týden. Králíci s přístupem k pitné vodě, avšak bez pevné stravy, vydrží jen 3–4 dny.

Veškerá redukce příjmu vody snižuje příjem krmiva a může mít vedlejší následky (DÍEZ aj., 2003).

Důležitým faktorem je také světelný režim a ustájení. Příjem krmiva není vázán na hustotu osídlení klece z hlediska soutěživosti, ale z hlediska trávení času. Pokud se budou v jedné kleci nacházet pouze 2 králíci, budou trávit výrazně méně času žráním, než když bude společně ustájeno 6 králíků (DÍEZ aj., 2003).

3.4.3 Chování králíků při možnosti volného výběru

Veškeré studie potravní selekce byly vždy prováděny na domácích králících krmných KKS. U divokých králíků a králíků s možností volby zůstává otázka, jak vlastně králíci selektují krmivo?

3.4.3.1 Interakce mezi zvířetem a rostlinou

Každá rostlina má svoji přirozenou obranu vůči spásání. Je všeobecně známo, že rostliny s trny jsou zvířaty méně a pomaleji spásány, jelikož musí zvířata vybírat listy a dávat pozor, aby se neporanila o trny. Vliv trnů na snížení příjmu potravy závisí i na druhu herbivora (tvaru tlamy, pohyblivosti pysků a jazyka). Po stránce chemické je příjem potravy ovlivněn kvalitou píce (obsahem vlákniny, dusíkatých látek, energie, minerálních látek), zastoupením antinutričních látek v rostlině (alkaloidy, látky fenolické povahy, terpeny, taniny, šřavelany), jejich působením na býložravce a zpětnou odezvou po pozření potravy. Například taniny, obsaženy ve většině dřevin, jsou býložravci běžně přijímány pro své antiparazitární a proti tympanické účinky, i když snižují stravitelnost NL a využití píce ve větší míře než vysoký obsah ADF (HEJCMAN aj., 2003).

Výběr potravy je u býložravců ovlivněn dostupností zdrojů potravy, dostupností oblíbených druhů a ročním obdobím. Preferují druhy umožňující rychlý příjem potravy. Požívají však i druhy s horší nutriční hodnotou nebo druhy, které neumožňují maximální rychlost příjmu. Důvodem je rozdílná toxicita druhů rostlin, takže není dobré, aby se zvířata zaměřila jen na jeden druh rostliny, i když by byl považován za nejkvalitnější. Pokud mají na výběr z více než dvou druhů rostlin, budou potravu kombinovat, aby co nejvíce uspokojila své nutriční požadavky. Mechanismus, optimalizující příjem potravy, je závislý na chuťovém a čichovém vnímání a na zpětné vazbě organismu. Pro optimalizaci příjmu je rozhodující učení, které se přenáší od matky na potomstvo a ze

zkušených zvířat na nezkušená. Čichový vjem je ovlivněn předchozí zkušeností s požitím krmiva, stejně tak i míchání spásaných druhů rostlin (HEJCMAN aj., 2003).

3.4.3.2 Smyslové vnímání krmiva u králíků

Králíci při svém rozhodování o příjmu potravy využívají veškeré smysly. Sluch králíků je velmi dokonalý. Domácím králíkům umožňuje zapamatovat si určité zvuky spojené s krmením, např. zvuk padajícího krmiva do misky, a tím nastartovat typické potravní chování (dožadování se krmiva, škrábání na dvířka klece apod.). Stejně funguje i zrakové vnímání. Pokud králík vidí, že se mu nabízí krmivo (i cokoliv jiného), ihned začne zjišťovat, o co jde. Poté je na řadě hmat. Hmatové vousky na pyscích slouží králíkovi k nalezení krmiva, jelikož oči jsou umístěny po stranách hlavy a králík na krmivo v těsné blízkosti před sebou nevidí. Pomocí velmi vyvinutého čichu králíci identifikují krmivo, jestli je požitelné nebo ne, a krmivo na které mají zrovna chuť. Pokud se králíkovi nabízené krmivo nezamlouvá podle pachu (např. nové neznámé krmivo, neoblíbené krmivo), ani ho nebude ochutnávat. DÍEZ aj. (2003) ve svém pokusu uvádí, že příjemná vůně nemá vliv na příjem krmiva, pokud zvířeti není nabídnuto současně s jiným druhem krmiva. Podle ALTMANNA (2006) mají králíci velmi dobře vyvinutou i chuť rozlišující sladké, kyselé, hořké a slané. Pokud je králík spokojený s pachem krmiva, začne jej ochutnávat. Pokud krmivo nespĺnilo jeho očekávání, po pár kousnutí jej přestane přijímat a začne hledat něco jiného.

3.4.3.3 Chování divokých králíků a králíků s možností volby

Potrava divokých králíků je založena na konzumaci velkého rozpětí rostlinného materiálu. Králíci jasně preferují rostliny čeledi lipnicovitých a spásají pouze několik málo druhů dvouděložných rostlin (zejména leguminózy a rostliny z čeledi hvězdnicovitých). V zimě a na jaře mohou spásat kultivované ozimé obiloviny. Pokud si mohou vybrat, preferují plodiny bez hnojení. Králíci mohou být velmi selektivní a vybírat si pouze část rostliny nebo typ rostliny s nejvyšší koncentrací dusíku. V zimě věnují velkou pozornost pupenům, mladým výhonkům některých dřevin a kůře kultivovaných stromů (jabloně, třešně, broskvoně), méně hrušně, švestky, meruňky. V lese dávají přednost listnatým stromům, ale požírají také kůru jehličnanů (smrk, borovice). U velmi mladých stromků dávají králíci přednost jehličnanům např. před duby. Základní důvody volby tedy zůstávají nejasné, i když jsou konstantní (DÍEZ aj., 2003).

BHADRESA (1987) prováděl pokus, ve kterém sledoval pastevní preference králíků na základě porovnání složení pastevní vegetace a výkalů. Dle jeho výsledků preferovali králíci nejvíce trávy (medyněk, kostřavu, psineček), zatímco dvouděložné rostliny tvořily minoritní složku potravního spektra.

Tab. 8 *Pastevní preference králíků (BHADRESA, 1987)*

Preferované rostliny	Stupeň oblíbenosti	Neoblíbené rostliny	Stupeň oblíbenosti
Bika ladní	+6	Jetel plazivý	+0
Medyněk vlnatý	+5	Popenec obecný	-2
Lipnice luční	+4	Šťovík kyselý	-2
Rožec obecný	+3	Rozrazil rezekvítek	-3
Kostřava červená	+3	Řebříček obecný	-4
Jitrocel kopinatý	+2	Pryskyřník plazivý	-10
Psineček obecný	+0		

**Hodnoty (+) značí vysoký stupeň oblíbenosti, hodnoty (-) nízký stupeň oblíbenosti*

V závěru uvedl, že selekce králíků byla ovlivněna dostupností jednotlivých druhů na pastvě a mírou jejich oblíbenosti u králíků. Konstatoval, že druhy, které jsou velmi vhodné do králíčí stravy, nemusí být na seznamu preferencí králíků, a naopak druhy, které nemají pro králíky užitek, nemusí být odmítány.

ALTBÄCKER aj. (1995) ve svém pokusu zjistil, že počáteční výběr a příjem krmiva u králíkat je ovlivněn skladbou krmné dávky matky v průběhu březosti a laktace.

3.4.3.4 Možnost volného výběru u domácích králíků

V testu, prováděném DÍEZEM aj. (2003), byly králíkům nabídnuty dva typy krmných směsí. Při výběru mezi standardní krmnou směsí a směsí s ochucovadlem, byla jasně preferována KS ochucená. Když však byla každá směs nabídnuta samostatně, denní příjem obou směsí byl stejný. Z toho vyplývá, že příjemná vůně není podstatná pro příjem krmiva. SZENDRÖ aj. (2011) uvádějí, že králíci preferují krmné směsi s ochucovadly. Stejných výsledků dosáhl DÍEZ aj. (2003) při krmení diety s odpuzující vůní (KS obsahující formalin), kdy ve volném testu byla tato směs jasně odmítnuta, ale při samostatném předložení ji králíci konzumovali ve stejném množství jako směs bez formalinu.

V jiném testu byl pozorován příjem vojtěšky s obsahem saponinu, způsobující hořkost, kde bylo prokázáno, že králíci preferují vojtěšku s vyšším obsahem saponinu (až do

3 mg/g). Avšak při krmení jednotnou dietou, s obsahem saponinu 1,8–6,4 mg/g, nebyl příjem KS ani růst ovlivněn hladinou saponinu. Je-li v krmivu přítomna toxická látka (např. aflatoxin), odmítají králíci krmivo úplně nebo ho přijímají jen ve velmi malém množství (DÍEZ aj., 2003).

Při výběru mezi koncentrovanou dietou a dietou bohatou na vlákninu si králíci vyberou vždy směs koncentrovanou (což je příčinou trávicích poruch), (SZENDRÖ aj., 2011). Dominantní regulační systém příjmu potravy vychází z přirozeně podmíněného výběru krmiv bohatých na energii, kterých je v přírodě málo. Výběr však může být velmi ovlivněn vlhkostí předkládaného krmiva. V pokusu DÍEZE aj. (2003) byla krmena dehydratovaná vojtěška a běžně sušené zrna kukuřice (11 %). Králíci přijali 65 % vojtěšky a 35 % kukuřice. Při zvýšení obsahu vlhkosti kukuřice na 14–15 % došlo k navýšení příjmu na 45–50 %. Je zřejmé, že v tomto případě byl příjem krmiva králíků více motivován chutností krmiva než jeho nutriční hodnotou.

Pokud je králíkům předložena krmná směs deficitní na esenciální aminokyselinu (např. lysin) a 2 typy vody (obsahující nebo neobsahující chybějící aminokyselinu), králíci jasně preferují vodu s obsahem deficitní aminokyseliny (SZENDRÖ aj., 2011).

3.4.3.5 Chování domácích králíků při restrikci množství krmiva

Při krmení KKS v množství 85 % z krmné dávky stráví králíci 16 hodin příjmem krmiva. Při snížení předkládaného množství KKS na 70 % z krmné dávky se zkrátí příjem krmiva na 10 hodin. Doba příjmu se také zkracuje při skupinovém ustájení. Čím více králíků má přístup ke krmítku současně, tím nižší je i spotřeba krmiva. Při rozdělení denního příjmu na 2 části, je vždy dosaženo vyšší spotřeby krmiva (DÍEZ aj., 2003).

3.5 Charakteristika předkládaných krmiv určených k výrobě doplňkové krmné směsi pro zakrslé králíky

3.5.1 Obiloviny

Obiloviny jsou glycidová krmiva bohatá zejm. na zásobní polysacharid škrob. Sacharidy tvoří více než 750 g/kg zrna obilovin. Slouží také jako zdroj dusíkatých látek, které jsou však v porovnání s luštěninami výrazně méně kvalitní. Chudé jsou především na vlákninu, tuk (kromě ovsa a kukuřice), lysin (tryptofan u kukuřice) i minerální látky. Při technologických úpravách zůstává většina vitamínů (skupiny B), minerálních, ale

i antinutričních látek (alkylrezorciny, mykotoxiny) ve slupkách a otrubách. Na rozdíl od ostatních nepřežvýkavých zvířat je králíky fytátová forma fosforu velmi dobře využívána. Kromě kukuřice obsahují obiloviny hodně NSP, které ve výživě králíků nepředstavují zásadní problém. Podle BLASSE a WISEMANA (1998) obsahují kompletní krmné směsi pro králíky 15–25 % obilovin a 15–25 % vedlejších produktů z obilovin. LEBAS (2004) uvádí, že většina obilovin a jejich vedlejší produkty mohou tvořit 40–50 % krmné směsi. Limitem pro jejich použití je nutriční vyváženost krmné dávky, zejm. z hlediska maximálního obsahu škrobu.

Pšenice není příliš vhodnou komponentou do krmných směsí králíků, protože obsahuje vysoký podíl lepku (ŠIMEK, 2010). Z hlediska technologického má však pozitivní vliv na pevnost granulí (ZELENKA, 2014). Část škrobu pšenice tvoří reziduální škrob, který v nadměrném množství vyvolává trávicí potíže. Neškrobové polysacharidy jsou zastoupeny zejména ve formě arabinoxylanů. Ačkoliv z obilovin má pšenice nejvyšší obsah dusíkatých látek, jejich biologická hodnota je nízká kvůli nedostatku lysinu (Kopřiva, 1998). Podíl pšenice by neměl přesáhnout 20 % KKS (ZADINAK, 2004). Podle BLASSE a WISEMANA (1998) je pro zakrslé králíky možné použít až 25% podíl pšenice a maximálně 30 % veškerých produktů z pšenice. LEBAS (2004) však uvádí, že KKS pro rostoucí králíky mohou obsahovat až 42 % pšenice a až 23 % pšeničných otrub (do 25 % otrub podle BLASSE a WISEMANA (1998)).

Ani kukuřice by neměla mít velké zastoupení v krmných směsích pro zakrslé králíky. Je energeticky příliš bohatá a její škrob je pro králíky obtížně stravitelný, kvůli vysokému obsahu amylopektinu (BLASS a WISEMAN, 1998). Pro vyšší obsah tuku se hodí spíše do výkrmu králíků nebo pro kojící samice (ŠIMEK, 2010). Je deficitní na tryptofan a řadí se mezi obiloviny s nejhorší biologickou hodnotou bílkovin (KOPŘIVA, 1998). Podle LEBASE (2004) mohou kompletní krmné směsi pro rostoucí králíky obsahovat až 39 % kukuřice, zatímco krmné směsi pro zakrslé králíky mohou podle BLASSE a WISEMANA (1998) obsahovat pouze do 25 % kukuřice.

Velmi vhodnou obilovinou pro králíky je ječmen. Má vyšší koncentraci vlákniny (3,5–5 %) a méně energie a dusíkatých látek než pšenice. Také má vysoký obsah NSP zastoupený především β -glukany a pentosany. Škrob, obsažený v ječmeni, je pro králíky nejlépe stravitelný ze všech obilných škrobů (BLASS a WISEMAN,

1998). LEBAS (2004) uvádí 46 % ječmene jako maximální přijatelnou hladinu v KKS pro rostoucí králíky, BLASS a WISEMAN (1998) uvádějí maximálně 30 % ječmene pro zakrslé králíky.

Oves je vhodnou komponentou do krmných směsí pro plemenná zvířata. Má vyšší obsah tuku (>4 %) a vlákniny (>11,5 %). Biologická hodnota bílkovin ovesa je poměrně vysoká díky vyššímu zastoupení lysinu a argininu (KOPŘIVA, 1998). Část BNLV (bezdušičkatých látek výtažkových) tvoří v trávicím traktu slizy a působí příznivě na trávení (ZEMAN, 2006). Pro výživu králíků je z nutričního hlediska vhodnější upřednostnit oves neloupaný před ovsem nahým. Avšak některá zvířata si oves loupou sama a ovesné slupky pak vůbec nesežerou. Ve výživě králíčat se uplatňují ovesné vločky, které jsou mláďaty dobře přijímány a nepředstavují riziko poškození trávicího traktu ostrými slupkami. Podle BLASSE a WISEMANA (1998) může oves představovat až 35 % krmné směsi pro zakrslé králíky.

Čirok je obilovina, která se u nás pro krmné účely příliš nepěstuje. Svým vyšším podílem škrobu (70 %), tuku (3,3 %) a energetickou hodnotou se blíží kukuřici. Obsah bílkovin je variabilní v závislosti na hnojení, v průměru se pohybuje mezi 8–16 %. Stejně jako kukuřice je čirok bezlepkovou obilovinou. Významný je obsah fenolických kyselin (protocatechová, hydroxybenzoová, vanilová, kávová, skořicová a ferulová), které mají vysoké antioxidační účinky. Zajímavý je i obsah některých minerálních látek, zejm. obsah P, Mg, Fe, Zn, Cu, Mn, Mo a Cr. Dále také obsah vitamínů B1, B6, kyseliny pantotenové a listové. Negativní vlastností je vyšší obsah taninu (HERMUTH, 2016), kyanogenního glykosidu dhurrinu (MRKVICOVÁ aj., 2007) a nižší chutnost (ZEMAN, 2006). Maximální přijatelné množství čiroku pro rostoucí králíky je podle LEBASE (2004) 15 % v kompletní krmné směsi.

Pohanka je zdrojem kvalitních bílkovin s poměrně vysokým zastoupením esenciálních aminokyselin (zejm. lysinu), (JANOVSKÁ aj., 2008). Hrubý protein představuje v průměru 12 % (8,5–18,87 %) podle druhu a pěstebních podmínek. Bílkoviny jsou tvořeny ze 48 % albuminy a globuliny, z 51 % gluteliny. Pohanka se tak řadí mezi bezlepkové plodiny. Obsah vlákniny je kolem 10–11 % s vysokým zastoupením NDF (20 %). S výjimkou vápníku je pohanka bohatá na minerální látky, zejm. Mg, K, P, Zn, Cu, Se a Mn. Z vitamínů obsahuje 0,25 % vitamínu B1, 0,11 % vitamínu B2 a 2,95 % niacinu (ZHOU aj., 2016), ale také vitamín C a E. Pozitivní

vlastností je vysoký obsah bioflavonoidu rutinu, který působí jako antioxidant (JANOVSKÁ aj., 2008). Tepelným zpracováním dochází k reakci mezi volnými mastnými kyselinami a škrobem s následnou tvorbou komplexů odolných vůči amylolytickému štěpení (ZHOU aj., 2016). Zvyšuje se tak podíl rezistentního škrobu, který je pro králíky nevhodný. Podle LEBASE (2004) je obsah 60 % pohanky v KKS maximálním množstvím pro rostoucí králíky.

3.5.2 Luštěniny

Jedná se o bílkovinná krmiva s vysokou biologickou hodnotou bílkovin, deficitní na sirmé aminokyseliny. Koncentrace energie je nižší než u obilovin v závislosti na obsahu škrobu a tuku (ZEMAN, 2006). Z hlediska minerálních látek se podobají obilovinám. Jsou bohaté na fosfor a draslík a obsahují nižší množství vápníku (BLASS a WISEMAN, 1998). Luštěniny jsou chudé na vlákninu (s výjimkou lupiny). Pro svůj vysoký obsah antinutričních látek se mohou zkrmovat jen v omezeném množství nebo po tepelné úpravě (KOPŘIVA, 1998). Ve výživě zakrslých králíků je možné využít hrách, po tepelné úpravě i sóju nebo fazole v omezeném množství (BLASS a WISEMAN, 1998).

Hrách obsahuje v průměru 22 % dusíkatých látek s vysokým podílem lysinu a průměrnou biologickou hodnotou bílkovin. Má poměrně vysoký obsah škrobu (49 %) a vlákniny (6 %), (ZEMAN aj., 1995). Z antinutričních látek obsahuje taniny, saponiny, inhibitory trypsinu a rezistentní škrob (MRKVICOVÁ aj., 2007). Podle ZELENKY (2014) není obsah antinutričních látek u některých odrůd vysoký a lze jej snížit hydrotermickými úpravami. Do krmných směsí pro králíky je možné přidat 18–20 % hrachu (LEBAS, 2004), BLASS a WISEMAN (1998) uvádějí množství do 10 % hrachu (5 % optimum) pro zakrslé králíky.

Sója je bohatým zdrojem dusíkatých látek (36 %) a tuku (20–21 %), (ZELENKA, 2014). Sojový olej je velmi dobře stravitelný (97 %) a díky němu má sója vysokou koncentraci stravitelné energie (18 MJ/kg), (MAERTENS, 1998). Kvůli vysokému obsahu antinutričních látek je možné ji zkrmovat pouze po tepelné úpravě. Krmné směsi pro králíky mohou obsahovat až 6 % tepelně ošetřené plnotučné sóji, až 30 % extrudované plnotučné sóji nebo 10–15 % sójového extrahovaného šrotu (LEBAS, 2004). Sója je králíky velmi dobře přijímána, avšak z hlediska ceny a vysokého obsahu dusíkatých látek není příliš vhodnou komponentou do krmných

směsí pro zakrslé králíky. Podle BLASSE a WISEMANA (1998) je možné použít až 25 % (optimum 12,5 %) plnotučné sóji do směsí pro zakrslé králíky.

3.5.3 Olejninny

Olejninny jsou charakteristické vysokou energetickou hodnotou a nezanedbatelným podílem bílkovin. Limitujícím faktorem je obsah antinutričních látek, z nichž některé mohou být eliminovány tepelnou úpravou. Ve větší míře se pro krmné účely uplatňují zbytky olejářského průmyslu (ZEMAN, 2006). Většina přijatých tuků a olejů má pro králíky téměř 100% stravitelnost a jejich trávení probíhá podobně jako u nepřezvýkavých zvířat. Do krmných směsí pro králíky je možné zařadit 3–6 % tuku (MAERTENS, 1998), pro zakrslé králíky doporučují BLASS a WISEMAN (1998) pouze 2–3 % tuku.

Lněné semeno obsahuje 30–45 % tuku a 22–27 % bílkovin s limitující aminokyselinou lysinem. Vyskytují se v něm glykosidy (zejm. linustatin, neolinustatin a linamarin), a tudíž je nutné ho tepelně upravit před zkrmováním (ZEMAN, 2006). Podle LEBASE (2004) mohou krmné směsi pro králíky obsahovat až 8 % lněného semene. Dávky nad 5 % však mohou mít projímavý účinek a nepříznivý vliv na růst zvířat (ZEMAN, 2006). Lněné semeno má velmi příznivé dietetické účinky. Vytváří v trávicím traktu slizy, které jsou schopny navázat vodu, zvýšit tak objem tráveniny a prodloužit retenci zažitiny v trávicím traktu. To je výhodné zejména pro zvířata trávící mikrobiálně (přezvýkavci, koně, králíci), jelikož bakterie mají více času na trávení potravy. Slizy rovněž slouží jako lubrikant a chrání sliznici střeva před mechanickým poškozením (McDONALD aj., 2010). Lněné semeno je bohatým zdrojem polynenasycených mastných kyselin. Některé odrůdy lnu obsahují vyšší koncentraci kyseliny α -linolenové a při zařazení do krmné dávky snižují poměr mezi n-3 a n-6 mastnými kyselinami (ZELENKA, 2014). BENATMANE aj. (2011) přidali 2 % extrudovaného lněného semene do krmné směsi u králíků a zkoumali vliv na kvalitu masa a lipogenezi. Při zkrmování lněného semene došlo ke zvýšení obsahu n-3 PUFA v tukové tkáni, játrech a širokém svalu zádoovém. Také došlo ke snížení poměru mezi n-3 a n-6 PUFA, avšak tuk v játrech nebyl ovlivněn. V tukové tkáni a játrech došlo ke snížení lipogeneze, zatímco tvorba tuku v širokém svalu zádoovém nebyla ovlivněna.

Semeno ostropestřce obsahuje v průměru 26 % tuku, 23 % hrubého proteinu, 5,48 % hrubé vlákniny, 87,2 % sacharidů a 1,93 % popela. Z nenasycených kyselin

převažuje kyselina linolová (64,4 %) a olejová (26,38 %). Nasycené kyseliny jsou zastoupeny zejména kyselinou palmitovou (7,22 %) a stearovou (2 %), (KHAN aj., 2007). Aktivní složkou ostropestřce je směs flavolignanů (silybin, isosilybin, silychristin, silydianin) nazývaná souhrnně silymarin (ABOUZID, 2012). Silymarin se vyskytuje v obalových vrstvách vyzrálých semen v množství 1–3%. Podporuje růst nových jaterních buněk, detoxikaci jater a laktaci. Flavonoidy dále působí jako antioxidanty a slouží k prevenci rakoviny (FORD–MARTIN a ODLE, 2005). ABOUZID (2012) uvádí i protizánětlivé, antidiabetické a imunostimulační účinky. V pokusu DOKOUPILOVÉ aj. (2015) bylo dosaženo výrazného snížení úmrtnosti a onemocnění u brojlerových králíků při zařazení 1 % extraktu z ostropestřce mariánského. RAJABIAN aj. (2005) ve svém pokusu dosáhl výrazného snížení triglyceridů a LDL (low density lipoprotein), a zvýšení hladiny HDL (high density lipoprotein) u králíků krmených dietou s vysokým obsahem cholesterolu. KOSINA aj. (2017) uvádí, že u králíků krmených 0,2–1 % ostropestřce mariánského byla pozitivně ovlivněna výtěžnost masa, avšak antioxidační parametry a biochemické parametry krve nebyly změněny. Zároveň však uvádí, že při propuknutí onemocnění byla nižší úmrtnost u králíků krmených dietou s ostropestřcem. Naopak CULLERE aj. (2016) při zkrmování ostropestřce uvádí nižší úmrtnost králíků, ale žádný vliv na výtěžnost masa. Podle DIXITA aj. (2007) mohou být vyšší hladiny silymarinu toxické ačkoliv stravitelnost silymarinu je pouze 23–47 %. Za semiletální dávku pro králíky považuje 300 mg silymarinu na kilogram živé hmotnosti.

Slunečnice je průměrné bílkovinné krmivo obsahující 18 % hrubého proteinu, vysoké množství vlákniny (25–26 %, 10 % u loupané slunečnice) a 33 % tuku (ZEMAN aj., 1995). Je bohatým zdrojem argininu a n-6 mastných kyselin. Obsahuje více než 50 % kyseliny linolové, 28,6 % kyseliny olejové, 4,7 % kyseliny palmitové a jen stopové množství kyseliny α -linolenové (0,08 %). Kvůli nepříznivému poměru n-3 a n-6 mastných kyselin je slunečnice méně vhodnou komponentou do krmných směsí (SUCHÝ aj., 2008). Ve výživě králíků se většinou uplatňuje slunečnicový extrahovaný šrot, pokrutiny nebo olej. LEBAS (2004) považuje za maximální akceptovatelnou dávku u králíků 20 % slunečnice (do 10 % neloupané).

3.5.4 Sušené ovoce a zelenina

Vzhledem k vysokému obsahu cukrů (jablko, hruška, řepa, mrkev) nebo dusíkatých látek (květák, salát, brokolice) tvoří ovoce a zelenina minoritní složku krmné dávky

zakrslých králíků. Slouží nejen k doplnění specificky účinných látek, jako jsou vitamíny a minerální látky, ale také k ochucení a zpestření krmných směsí.

Jablka obsahují 80 % BNLV, 28 % cukrů, 10 % vlákniny a 3 % tuku. Jsou bohatým zdrojem dusíkatých látek (33 %), vitamínu E, C a niacinu (ZEMAN aj., 1995). Podle LEBASE (2004) je přijatelné množství jablečných výlisků v krmné dávce do 11 %. CHEEKE (1987) testoval přídavek jablečných výlisků do krmných směsí brojlerových králíků. Přídavek do 10 % neměl negativní vliv, ale dávky nad 10 % zhoršovaly přírůstky. Dávka 50 % jablečných výlisků způsobila výrazný pokles stravitelnosti energie, proteinu i vlákniny.

Podle LEBASE (2004) může červená řepa tvořit až 25 % KKS u rostoucích králíků. Obsahuje pouze 10 % sušiny, 1,3 % hrubého proteinu, 0,03 % tuku, 7,9 mg sodíku a 36,5 mg draslíku. Je bohatým zdrojem β -karotenu a vitamínu C (RICHARDSON, 2014). Aktivními látkami červené řepy jsou glycin betain, saponiny, betacyaniny, betanin, polyfenoly a flavonoidy. Tyto látky mají antibakteriální, antivirové, protianemické, diuretické a antioxidační účinky (SINGH a HATHAN SINGH, 2014). Červená řepa slouží k prevenci rakoviny, sklerózy a kardiovaskulárních onemocnění (PAVLOVIĆ aj., 2013). Betalain je také v krmivářství a potravinářství využíván jako barvivo (SINGH a HATHAN SINGH, 2014).

Mrkev je pro králíky velmi atraktivním krmivem. Je bohatá na β -karoten (40–120 mg/kg dle odrůdy), cholin, xantofyly, draslík a sodík. Kořen obsahuje v průměru 13 % sušiny, 9,5 % hrubého proteinu, 10 % vlákniny, 50 % cukrů a 2 % tuku (ZEMAN aj., 1995), jiné průměrné hodnoty hrubého proteinu (1 %) a vlákniny (3 %) uvádí ARSCOTT a TANUMIHARDJO (2010). V celé rostlině je obsaženo do 13 % hrubého proteinu, 14 % ADF a 19,5 % NDF. GOBY a GIDENE (2008) ve svém pokusu uvedli, že zkrmováním celé rostliny mrkve (10–30 %) nebylo u brojlerových králíků dosaženo zlepšení růstu ani zdravotního stavu. Podle ARSCOTTA a TANUMIHARDJA (2010) obsahuje žlutá odrůda 4,4 mg a oranžová odrůda 8,5 mg fenolických sloučenin na 100 g, které mají antioxidační účinek. Fenolické kyseliny, zejména kyselina chlorogenová, slouží k prevenci chronických onemocnění.

3.5.5 Horkovzdušné úsušky a výlisky

Horkovzdušné úsušky jsou objemná krmiva s vysokou nutriční hodnotou a charakterem jaderných krmiv. Vyznačují se vysokou biologickou hodnotou bílkovin (vojtěškové

úsušky, cukrovarské řízky) a vysokým obsahem vitamínů a minerálních látek. Nevýhodou je jejich nižší chutnost (ZEMAN, 2006).

Vojtěškové úsušky se vyznačují vysokým obsahem hrubého proteinu (17–21,5 %), karotenoidů (42–264 mg/kg sušiny), vlákniny (24–30 %), NDF (45 %) a nízkou energetickou hodnotou. Jsou bohaté na vápník, fosfor a hořčík. V úsušcích zůstává zachován obsah přirozených antinutričních látek (fytoestrogenů), (ZEMAN, 2006).

Cukrovarské řízky jsou dieteticky velmi vhodným krmivem pro králíky. Obsahují 7,8 % zbytkového cukru, 21 % hrubé vlákniny, kde 50 % tvoří NDF, 27 % ADF, 18 % pektiny a jen 1,9 % ADL. Stravitelná energie pro králíky se pohybuje v rozmezí 9,6–14,2 MJ/kg sušiny. Podíl hrubého proteinu je asi 9,3 % a 0,9 % tuku. Z celkové sušiny je více než 40 % stráveno mikrobiálně ve slepém střevě, což vede ke zvýšené produkci těkavých mastných kyselin (BLAS a CARABAÑO, 1996).

Kukuřičné úsušky jsou glycidovým krmivem s charakterem jaderných krmiv (ZEMAN, 2006). Jejich složení je ovlivněno podílem jednotlivých částí rostliny (celá rostlina, CCM, LKS) a stádiem zralosti kukuřice. Podle stádia zralosti obsahují úsušky z celé rostliny kukuřice 8,5–10,4 MJ SEkr/kg sušiny, 7,6–8,3 % hrubého proteinu, 12,6–15,8 % vlákniny, 38–45,3 % NDF a 15–19 % ADF. MARTINEZ aj. (2006) uvádí, že kukuřice v těstovité zralosti má nejvyšší zastoupení hrubé vlákniny (15 %), NDF (45 %), ADF (19 %), hrubého proteinu (8,3 %) i tuku (3,2 %). U středně zralé rostliny se stravitelnost organické hmoty pohybuje kolem 60 % a 87 % u proteinu.

V rámci EU se pěstují dva druhy průmyslového konopí, které mají nižší obsah narkotických látek v porovnání s původní rostlinou *Cannabis indica*. Konopné výlisky jsou jedním z vedlejších produktů, které vznikají při zpracování konopného semene na olej (ERIKSSON, 2007). V rámci EU je povoleno pěstování konopí s obsahem do 0,3 % THC (tetra hydro-cannabiol), přičemž smrtelná dávka pro zvířata je 1000krát vyšší než stanovený limit (AQUILINA aj., 2011). Z hlediska obsahu živin patří konopí k bílkovinným krmivům s vysokou biologickou hodnotou. Semeno obsahuje v průměru 25 % hrubého proteinu, přes 30 % oleje s převahou PUFA (80 %) a příznivý poměr n-6 a n-3 mastných kyselin (2–3:1). V konopných výliscích zůstává v průměru 11 % tuku, 33 % hrubého proteinu, vysoký obsah esenciálních aminokyselin (zejm. argininu a sirných aminokyselin), 43 % hrubé vlákniny a 40 % stravitelné vlákniny. Konopné

semeno i výlisky mohou být použity pro jakýkoliv druh zvířat v množství od 3–5 % v závislosti na živočišném druhu a kategorii. Vzhledem k nedostatečným informacím o využití konopí ve výživě zvířat a jeho potenciálních vedlejších účincích, je potřeba dbát zvýšené opatrnosti při dávkování konopných produktů do krmných směsí (EFSA, 2011).

3.6 Byliny a jejich funkce ve výživě zvířat a králíků

Obavy z používání antibiotik ve výživě zvířat vyvolaly požadavek na používání přírodních a bezpečných krmných aditiv, která budou zároveň zajišťovat lepší produkci (FRANKIČ aj., 2009). Zákaz zkrmování antibiotik, mimo léčebné použití, vedlo u rostoucích králíků k trávicím poruchám a úmrtí. Působení bylin a bylinných extraktů bylo zkoumáno především v humánní medicíně, u laboratorních zvířat a jen pár pokusů bylo provedeno na hospodářských zvířatech. Studie u králíků, zahrnující byliny a bylinné extrakty v krmných dávkách, jsou poměrně vzácné. Navíc veškeré výhody zkrmování bylin nejsou zcela objasněny kvůli nejednoznačným výsledkům studií (např. zvyšování tvorby mléka u samic prostřednictvím zkrmování rostlinných aditiv), (ZOTTE aj., 2016). Z pokusů, které uvádí FRANKIČ aj. (2009), rostlinné extrakty zvyšují chutnost krmné dávky, stimulují trávení a fyziologické funkce, slouží k prevenci a léčení mnoha patologických stavů, a v neposlední řadě se používají jako antioxidanty a barviva. Podle WENKA (2003) některé byliny slouží k pokrytí potřeby esenciálních živin, zvyšují přírůstky, příjem krmiva, zlepšují využití živin v trávicím traktu nebo mají antimikrobiální a kokcidiostatické účinky. Kromě bylin se využívá také koření a extrakty z rostlin, kořenů, listů, kůry apod. U králíků bylo v pokusu KOWALSKÉ aj. (2012) použito oregano a extrakt z česneku, při kterém bylo zaznamenáno výrazné snížení kokcidiózy a zvýšení přírůstku rostoucích králíků. Zároveň byla zabezpečena ochrana před sekundárními bakteriálními a virovými infekcemi. ZOTTE aj. (2016) poukazuje na výsledky některých pokusů, které prokazují pozitivní účinky fyto-genních aditiv ve výživě králíků. Jedná se o využití listů oregana a semen fenyklu, které průkazně zlepšily využití krmiva u testovaných jedinců, využití lupiny bílé, pískavice řecké seno a kassie právě jako stimulatorů růstu. Dále byl prokázán antimikrobiální a kokcidiostatický efekt thymiánového oleje, listů a řasy spiruliny, antioxidační efekt zeleného čaje, oregana, rozmarýnu a tymiánu a protizánětlivé, imunomodulační a antibakteriální účinky černuchy seté.

Jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata* L.)

Čeľad': jitrocelovitě

Jitrocel je bylina, jejíž listy obsahují glykosid aukubin, flavonoidy, třísloviny, organické kyseliny, slizové složky, pektiny, minerální soli s obsahem Si a Zn (LEWKOWICZ-MOSIEJ, 2005) dále také kumarin, saponin, vitamin C a E a minerály Ca, Mg, Na, P, K, Co, Zn, Cu (NEUGEBAUEROVÁ a ŽĎÁRSKÁ, 2015). Z hlediska nutričního má vyšší podíl ligninu, 0,4–1 % taninů, méně celulózy, NDF, VRC (vodorozpustných sacharidů) i hrubého proteinu. Ačkoliv se vyznačuje svíravou chutí, pro skot, ovce a koně je shledáván velmi chutným (KHATUN, 2014). Účinky jitrocele jsou antioxidační, protizánětlivé, antibakteriální a antivirové, zejm. v trávicím a dýchacím aparátu, mírně projímavé a močopudné. Také se podílí se na čištění krve a ochraně jater před aflatoxiny a tukovou degenerací (TREBEN, 2014). U přežvýkavců byly pozorovány negativní antibakteriální účinky na mikrobiální populaci bacheru (snížení fermentace), (KHATUN, 2014).

Kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica* L.)

Čeľad': kopřivovitě

Jedná se o dobrý zdroj nenasycených mastných kyselin (olejové, linolové a α -linolenové), proteinu a esenciálních aminokyselin (thr, val, leu, ile, phe, lys). Obsahuje pouze malé množství sacharidů (4,2–16,5 %), (RUTTO aj., 2013). Kopřiva je vhodným doplňkem do krmných dávek s vysokým obsahem škrobu. Velmi bohatá je na chlorofyl (až 1 %), minerály (Mg, Si, Fe) a vitamíny C, B1, B6, K a β -karoten. Dále obsahuje flavonoidy, organické kyseliny, třísloviny (NEUGEBAUEROVÁ a ŽĎÁRSKÁ, 2015), aminy (histamin, acetylcholin, serotonin), a kyselinu šťavelovou (LEWKOWICZ-MOSIEJ, 2005). Z kopřivy dvoudomé lze pro léčebné účely využívat celou rostlinu (TREBEN, 2014). Podle TREBEN (2014) a autorek NEUGEBAUEROVÉ a ŽĎÁRSKÉ (2015) podporuje kopřiva dvoudomá kardiovaskulární systém, krvetvorbu, čištění krve, snižuje hladinu krevní glukózy a má močopudné a laktogenní účinky. LEWKOWICZ-MOSIEJ (2005) uvádí příznivý vliv na trávení díky stimulaci pankreatu a žlučníku k sekreci žaludečních šťáv.

Řebříček obecný (*Achillea millefolium* L.)

Čeľad': hvězdnicovité

Účinné látky řebříčku jsou obsaženy v nati a květu. Jedná se o glykosidy, silice, alkaloidy, flavonoidy, třísloviny, kumariny, organické kyseliny (mravenčí, octovou, salicylovou), asparagin, cholin a inulin (NEUGEBAUEROVÁ a ŽĎÁRSKÁ, 2015). Řebříček je bohatým zdrojem vápníku. Podporuje sekreci trávicích šťáv, příjem krmiva, krvetvorbu, chrání játra, má antibakteriální a močopudné účinky a snižuje bolestivost dutiny břišní při kolikách, zánětech střev a vředových onemocnění. Pozitivní působení má také při průjmech a nadýmání (SIEWERT, 2015). U samic podporuje reprodukci a pravidelnost říje (TREBEN, 2014).

Šalvěj lékařská (*Salvia officinalis*)

Čeľad': hluchavkovité

Využívanými částmi jsou nat' a listy šalvěje. Obsahují éterický olej, silice (kafr, thujon, cineol), třísloviny, flavonoidy, hořčiny (pikrosalvin) a fenolické kyseliny (rozmarýnová). Hlavní účinky šalvěje jsou protizánětlivé, protiplísňové a desinfekční (NEUGEBAUEROVÁ a ŽĎÁRSKÁ, 2015). Vhodné je použití při kolikách, nadýmání, průjmech nebo zánětech střev (SIEWERT, 2015). Podle TREBEN (2014) je možné použití šalvěje při mozkových příhodách, obrně a onemocnění jater. SIEWERTO VÁ (2015) upozorňuje na negativní účinky šalvěje způsobující omezení tvorby mléka. Tato bylina tedy není vhodná pro březí a laktující samice, avšak napomáhá při odstavu mlád'at.

SZABÓOVÁ aj. (2008) porovnávala krmnou dávku obsahující extrakt ze šalvěje lékařské (10 μ l/ks/den) s komerční krmnou směsí obsahující robenidin (66 mg/kg KS). Cílem bylo zjistit, jestli antimikrobiální a protizánětlivé účinky šalvěje mají inhibiční vliv na nežádoucí bakterie v trávicím traktu králíků. Po 7 dnech zkrmování krmné dávky se šalvějí došlo k redukci rodu *Pseudomonas spp.*, *E. Coli* i oocyst rodu *Eimeria sp.* a po 21 dnech k redukci koaguláza-negativních stafylokoků. Ve slepém střevě byla zaznamenána vyšší produkce kyseliny mléčné, octové a máselné, koncentrace kyseliny propionové nebyla ovlivněna. Po 21 dnech byly zaznamenány nižší hodnoty GSH Px (glutathionperoxidázy), ale vyšší fagocytární aktivita oproti standardní KD obsahující robenidin. U obou krmných dávek bylo dosaženo vyšší spotřeby krmiva, vyššího

přírůstku a nižší mortality. Krmná dávka obsahující šalvěj neměla negativní vliv na růst ani zdraví králíků.

Pampeliška lékařská (*Taraxacum officinale* Weber)

Čeled': hvězdicovité

Pampeliška lékařská je bylina, jejíž dávkování je považováno za bezpečné i ve vyšších koncentracích. Množství 6 g pampelišky na kg živé hmotnosti králíka nevykazuje toxicitu (YARNELL a ABASCAL, 2009). Kořen je považován za lék pro gastrointestinální trakt podporující trávení a funkci jater. Zatímco listy jsou používány jako diuretikum a díky obsahu hořčin stimuluji trávicí procesy. Kořen pampelišky obsahuje hořčiny, organické kyseliny, steroly, trísloviny, kaučuk, silice, fruktózu, inulin a z minerálů zejm. P, Cu, Na, K, Mn a S (NEUGEBAUEROVÁ a ŽĎÁRSKÁ, 2015). V listech jsou obsaženy navíc vitamíny skupiny B, vitamín C, A, K a D, xantofyly, hořčiny (taraxacin), inosid, taraxerol, taraxasterol, chinin, laktucerol a kaučuk (SIEWERT, 2015). V květech pampelišky se nacházejí flavonoidy, karotenoidy, silice a xantofily. Podle NEUGEBAUEROVÉ a ŽĎÁRSKÉ (2015) snižuje pampeliška lékařská cholesterol a hladinu krevní glukózy (stimulace inzulínu), působí proti kožním chorobám, revmatu a močovým kamenům. Také má zklidňující účinky a lze ji použít jako prebiotikum v krmných dávkách králíků (YARNELL a ABASCAL, 2009). SIEWERTOVIČ (2015) uvádí, že pampeliška tvoří v trávicím traktu nerozložitelné komplexy s nežádoucími látkami a organismus je pak vyloučí. Pampeliška by neměla být zkrmována při akutním zánětu trávicího traktu, jelikož podporuje tvorbu zánětu (YARNELL a ABASCAL, 2009).

Máta vodní (*Mentha aquatica* L.)

Čeled': hluchavkovité

Máta vodní je bylinou rostoucí ve volné přírodě a předchůdcem domestikované máty peprné. Jedná se o aromatickou bylinu s podobným použitím jako máta peprná, jen s menšími účinky. Oleje z máty vodní mají antibakteriální a antioxidační účinek a působí proti rozpadu krvinek (DAI aj., 2015). Podle MLČOCHA (2015) máta vodní zmírňuje bolest, podporuje trávení, chrání sliznice, působí proti průjmům a nevolnostem. Díky nízkému obsahu mentolu by neměla dráždit žaludek. SMALL (2006) však uvádí, že vyšší dávky máty vodní mohou vyvolat zvracení. Účinnými

látkami jsou monoterpeny (α -pinen, limonen, linalol, linalyl, methofuran, mentol, kyselina octová) a sesquiterpeny (β -karyophylen, viridiflorol, karyophylen oxid).

Jahodník obecný (*Fragaria vesca* L.)

Čeľad: rúžovité

V humánní medicíně se využívají jak plody, tak listy jahodníku. Listy jsou velmi bohaté na flavonoidy, taniny, vitamíny A, B1, B2, B6, niacin, malé množství vitamínu C a E, silice, karotenoidy, minerály K a Fe (NEUGEBAUEROVÁ a ŽĎÁRSKÁ, 2015). Podle FERLEMI a FOTINI LAMARI (2016) je množství biologicky aktivních látek listů srovnatelné s plody nebo i vyšší. Listy obsahují vysoké množství fenolických kyselin a jejich derivátů (zejm. kyselinu hydroxybenzoovou a hydroxycynamovou), anthokyany, procyanidiny a kyselinu chlorogenovou, která má antioxidační účinky a v humánní medicíně se používá jako prostředek proti obezitě. Listy jahodníku se vyznačují močopudnými, imunomodulačními, protizánětlivými a protiprůjmovými účinky. Napomáhají látkové výměně, slouží jako ochucovadlo a mohou se užívat jako podpora při anémii nebo avitaminóze (NEUGEBAUEROVÁ a ŽĎÁRSKÁ, 2015). Dále se využívají při nachlazení, zánětu, cukrovce a poruchách zraku. Sekundární metabolity listů jahodníku mají kardioprotektivní, protizánětlivé a neuroprotektivní účinky (FERLEMI a FOTINI LAMARI, 2016). DURU (2012) ve svém pokusu zkoumal vliv moučky z listů jahodníku na růst, mortalitu a složení těla brojlerových kuřat. Výsledky však ukázaly, že listy jahodníku nemají vliv na růst ani mortalitu brojlerových kuřat a změny ve složení těla byly pouze nepatrné (mírné snížení zastoupení abdominálního tuku).

Ostružiník maliník (*Rubus idaeus* L.)

Čeľad: rúžovité

Listy této byliny obsahují především taniny (2,6–6,9 %), flavonoidy (0,46–1,05 %), anthokyany a proanthokyanidiny, monoterpeny, sesquiterpeny (FERLEMI a FOTINI LAMARI, 2016), polypeptidy a vitamin C (NEUGEBAUEROVÁ a ŽĎÁRSKÁ, 2015). Z organických kyselin je zastoupena zejména kyselina ellagová (2,53 %), kávová (0,55 mg/g sušených listů) a chlorogenová (0,70 mg/ g sušených listů), (FERLEMI a FOTINI LAMARI, 2016), dále pak mléčná, jablečná, citronová, vinná, salicylová a mravenčí (NEUGEBAUEROVÁ a ŽĎÁRSKÁ, 2015). Maliníkové listy stimulují,

usnadňují a zkracují porod. Pro králíky je jejich zkrmování vhodné především v poslední třetině březosti a v laktaci. Podle RICHARDSONA (1999) maliníkové listy ovlivňují nepřímo kontraktilitu dělohy (prostřednictvím stimulace sekrece hormonů) a to jak stimulačně, tak i inhibičně v konečné fázi porodu. Listy dále působí proti průjmům, tlumí křeče, podporují trávení a sekreci žluči, jsou močopudné (NEUGEBAUEROVÁ a ŽĎÁRSKÁ, 2015) a významná je i jejich antioxidační funkce (FERLEMI a FOTINI LAMARI, 2016).

Sedmikráska obecná (*Bellis perennis*)

Čeľad': hvězdícovité

Květy sedmikrásky obecné obsahují saponiny, třísloviny, hořčiny, silice, sliz, pryskyřice, organické kyseliny (jablečnou, oxalovou, octovou), flavonoidy, inulin, cukr, hořčík a vitamin C. V humánní medicíně se využívají při potížích horních cest dýchacích (kašel, zápal plic, astma) a ledvinových potížích. Květy také podporují sekreci trávicích šťáv, čistí krev a snižují teplotu při horečkách (NEUGEBAUEROVÁ a ŽĎÁRSKÁ, 2015). Saponiny obsažené v sedmikrásce potlačují nárůst triglyceridů v krevním séru (mají hypolipidemický efekt). Tuto schopnost mají i perenisosidy a to již v dávkách 25–50 mg/kg živé hmotnosti králíka. Extrakty z *Bellis perennis* tak mohou být využity při ischemii nebo obezitě (AL-SNAFI, 2015). MARQUES aj. (2013) zjistil, že extrakt ze sedmikrásky obecné má u myši antioxidační, antidepressivní a neuroprotektivní účinky, a stimuluje i inhibuje acetylcholinesterázu.

Pelyněk černobýl (*Artemisia vulgaris* L.)

Čeľad': hvězdícovité

Pelyněk černobýl je léčivá rostlina s nižší účinností než pelyněk pravý. Pro lékařské a krmné účely se sbírají kořeny a nať. V nati se nachází silice a hořčiny, kořen obsahuje navíc třísloviny, pryskyřici a inulin (HENSEL, 2007). Příklad pelyňku podporuje trávení, sekreci trávicích šťáv, působí proti nadýmání, zažívacím potížím, nechutenství, zmírňuje bolesti a uvolňuje křeče. Dlouhodobá konzumace pelyňku může způsobovat křeče, periferní znecitlivění až bezvědomí. Pelyněk by se neměl podávat březím samicím, jelikož může vyvolat potrat (PŘÍHODA, 1980). DARADKA aj. (2014) zkoumal účinky pelyňku pravého na snížení cholesterolu u králíků krmných dietou

s vysokým obsahem cholesterolu. Výsledky ukázaly, že extrakt z pelyňku pravého významně snižuje hladinu cholesterolu v krvi.

3.7 Jehličí ve výživě zvířat a králíků (smrkové, jedlové, borové)

Jehličí je typickým zimním zdrojem potravy pro divoká zvířata. V minulosti se používala moučka ze sušeného jehličí pro krmení skotu a prasat. Jelikož se jedná o dieteticky příznivé krmivo, ZADINA (2004) doporučuje přidávat 0,5–1 g moučky z jehličí na kg živé hmotnosti králíka. V průměru obsahuje jehličí 45 % sušiny, 6,61 MJ ME (pro jeleny), 9,6 % NL, vitamin C (300 mg/100g), β -karoten (25 mg/100g), vitamin E (40 mg/100g), chlorofyl (500–1400 mg/100g) a éterické oleje (jedle: 0,6–1 %, borovice: 0,3–0,7 %, smrk 0,1–0,3 %). Dlouhodobým skladováním suchého jehličí těchto olejů výrazně ubývá (45 % za měsíc), (GLOWACKI, 2000).

Tab. 9 *Nutriční složení jehličí skotské jedle a norského smrku (MERILÄ a DEROME, 2008)*

Živiny	Skotská jedle	Norský smrk
	mg/g	mg/g
Dusíkaté látky	78,75	75,63
Síra	0,80	0,82
Fosfor	1,44	1,60
Vápník	1,91	3,72
Draslík	5,28	6,74
Hořčík	1,02	1,14
Zinek	38,6	34,6
Mangan	0,42	0,69

Podle KAMPLERA a HOMOLKY (2010) se jedná o nutričně chudé krmivo, které zvířata ignorují, pokud je dostatek vegetace nebo když chybí sněhová pokrývka. WU aj. (2015) testoval borovicové jehličí fermentované plísní rodu *Aspergillus niger* a jeho antioxidační účinky a vliv na růst u brojlerových kuřat. Ačkoliv zkrmování jehličí mělo pouze zanedbatelný vliv na růst, byla prokázána zvýšená antioxidační aktivita a vyšší aktivita SOD (superoxiddismutázy). V jiném pokusu uváděném VITINOVOU aj. (2011) bylo při zkrmování extraktu ze smrkového jehličí dosaženo u brojlerů Ross 308

zvýšení živé hmotnosti v průměru o 4,31–7,58 % a snížení konverze krmiva o 6,28–7,33 %. Dále snížení cholesterolu a zlepšení složení MK (mastných kyselin) v mase. PFEISTER aj. (1992) ve svém pokusu zjistil nežádoucí účinky u skotu při zkrmování borovicového jehličí rodu *Pinus ponderosa*. Dávky 15–30 % měly negativní vliv na bachorovou fermentaci a byly stanoveny jako toxické. Také uvedl, že u dojnic toto jehličí může způsobovat aborty.

4 MATERIÁL A METODIKA

Experimentální pokus byl rozdělen do tří částí. V první části byla sledována preference krmiv, druhá část byla zaměřena na sestavení a zkrmování doplňkové krmné směsi a ve třetí části se jednalo o průkaz nezávadnosti, popř. pozitivních účinků vybraných fyto-genických aditiv v krmné směsi. První a druhá část byla provedena ve vlastním chovu zakrslých králíků. K pokusu bylo použito 11 dospělých zvířat ve věku 2–4 let, z nichž byli 4 samci a 7 samic o hmotnosti 1,2–2,0 kg. Ustájení bylo individuální venkovní kotcové stelivové (viz. **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**). Dále byl králíkům umožněn volný pohyb ve výběžích o rozloze 5–15 m² na 10 hodin denně (viz.). Třetí část pokusu byla provedena v soukromém chovu králíků MVDr. Barbory Umláškové. Jednalo se o 5 kusů kříženců (Kalifornský x Novozélandský bílý) ve věku 4 měsíců, z nichž byli 3 samci (kastrovaní) a 2 samice o hmotnosti 3,5 kg určených na výkrm. Králíci byli ustájeni ve vnitřních prostorách, skupinově, v koticích s podestýlkou (viz.).

4.1 Materiál a metodika část první: stanovení chuťových preferencí

Pokus byl prováděn ve 14 denních intervalech po dobu 12 měsíců. Králíkům byly předkládány skupiny krmiv ve speciálních nerezových miskách rozdělených na 6 částí (viz.). Před zkrmováním nové skupiny krmiv byl proveden 14-ti denní návyk. Celkem bylo předloženo 6 skupin krmiv a to obiloviny, olejiny, luštěniny, sušené ovoce a zelenina, horkovzdušné úsušky a výlisky a fyto-genická aditiva (viz. Tab. 10).

Komponenty byly naváženy jednotlivě po 0,1, 0,3, 2 nebo 5 g v původní hmotě a zkrmovány po skupinách. Každá část testační misky obsahovala jeden druh krmiva (viz.). Každá skupina krmiv byla předložena 4krát (po 14 dnech), dvakrát po 2 g a dvakrát po 5 g. Pouze fyto-genická aditiva byla předložena dvakrát po 0,1 g a dvakrát po 0,3 g. Nižší navážka (tj. 0,1 a 2 g) simulovala situaci, kdy má králík oblíbené komponenty v nedostatečném množství a je nucen přijmout větší spektrum krmiv. Naopak navážka vyšší (0,3 a 5 g) představovala situaci nadbytečného množství oblíbeného krmiva v krmné směsi. Díky vyšší navážce bylo možné určit neoblíbenější a neoblíbené komponenty. K odvažování krmiv byla použita laboratorní váha s horní váživostí 350 g a přesností $d=0,01$ g (viz.). Pokus byl prováděn v dopoledních hodinách, mimo standardní krmný režim, aby byl zajištěn dostatečný zájem o předkládaná krmiva. Testování předkládaných krmiv probíhalo individuálně (každý králík dostal svoji testační misku) po dobu 12 min. Během této doby bylo sledováno

potravní chování králíků (zájem a ochota k příjmu dané skupiny krmiv, výběr první komponenty, střídání krmiv apod.). Po 12 minutách byly králíkům misky odebrány a zváženy nedožerky jednotlivých krmiv od každého králíka. Veškeré navážky byly přepočítány na sušinu stanovenou Weendskou analýzou v laboratořích MENDELU a statisticky vyhodnoceny v programu Statistica 12 a Microsoft Excel.

Tab. 10 Zastoupení krmiv v předkládaných skupinách

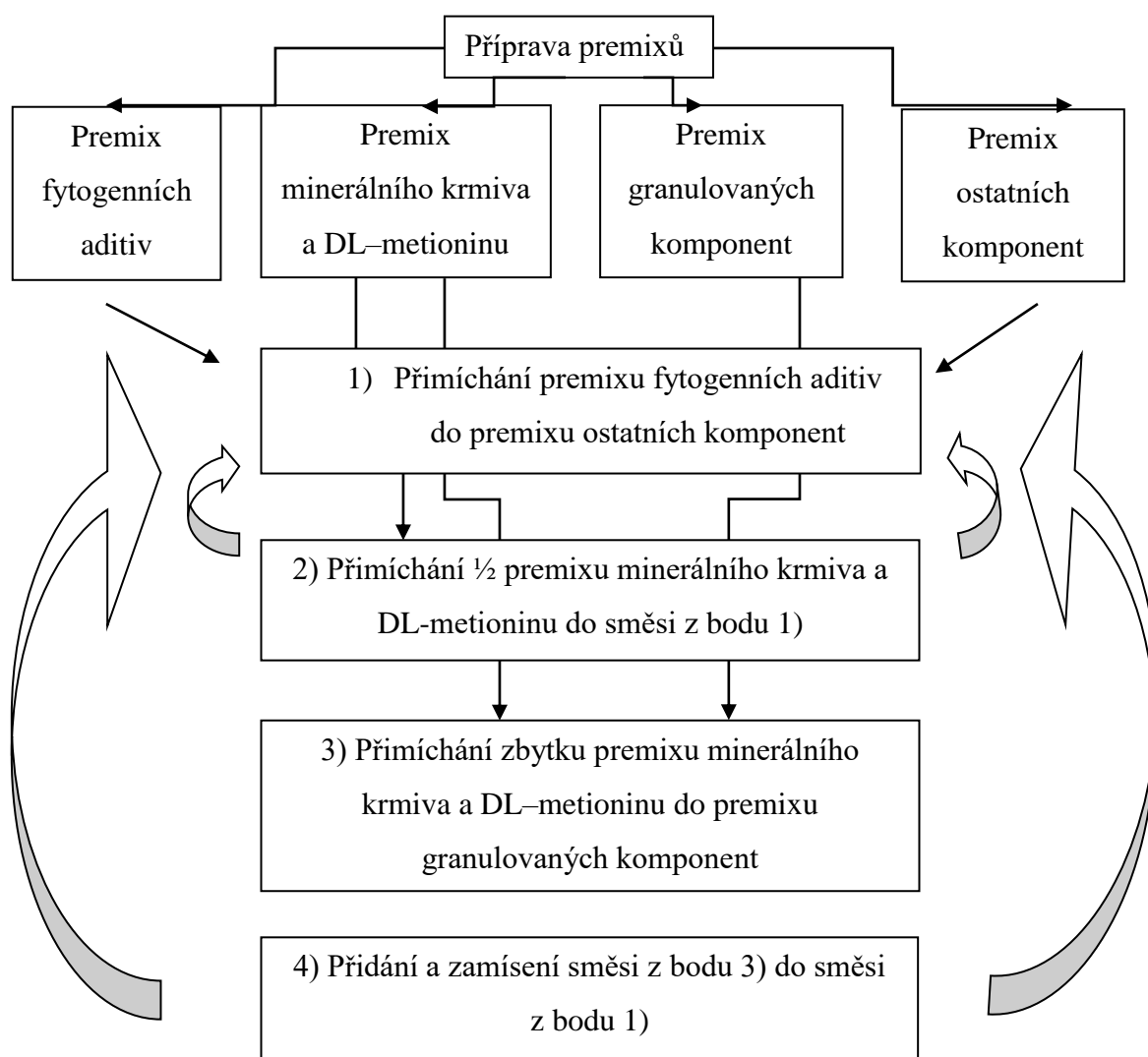
Skupina	Krmiva
Obiloviny	Pšenice, kukuřice, ječmen, oves, čirok, pohanka
Olejniny	Len, ostropestřec, slunečnice
Luštěniny	Sója, hrách
Sušené ovoce a zelenina	Jablko, mrkev, červená řepa
Horkovzdušné úsušky a výlisky	Vojtěškové a kukuřičné úsušky, cukrovarské řízky, konopné výlisky
Fytogenní aditiva	Sušené listy kopřivy dvoudomé, řebříčku obecného, jitrocele kopinatého, máty vodní, pelyňku černobýlu, jahodníku obecného, ostružiníku maliníku a šalvěje lékařské, sušené listy a květy pampelišky lékařské, sušené květy sedmikrásky obecné a sušené jehličí smrku a jedle

4.2 Metodika část druhá: skladba krmné směsi a její testování u zakrslých králíků

Doplňková krmná směs pro zakrslé králíky byla navržena na základě nutričních požadavků králíků s přihlédnutím k výsledkům chuťových preferencí předkládaných komponent. Pro přesnost byla krmná směs počítána nejdříve jako celková krmná dávka, tj. včetně sena a solného kamene, aby bylo možné určit, jaký podíl má tvořit tato doplňková směs v celkové KD králíků a rovněž aby byly započítány veškeré živiny, které králík přijme během dne. K sestavení receptury byl použit program Optimalizace krmných směsí od Agrokonzulty Žamberk a program Microsoft Excel pro výpočet dávkování doplňkové krmné směsi.

Příprava krmné směsi vyžadovala tvorbu čtyř premixů, aby bylo dosaženo správného zamísení a částečné homogenizace komponent. Jednalo se o premix fytogenních aditiv (viz. **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**), premix minerálního krmiva Nutrimix s DL–metioninem (viz. **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**), premix granulovaných komponent (viz.) a premix ostatních komponent (viz. **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**). Tyto premixy byly smíseny dle následujícího schématu.

Schéma 1 Technologie výroby doplňkové krmné směsi



Testování vhodnosti DKS pro zakrslé králíky bylo založeno na principu ověření správnosti jejího sestavení (z hlediska nutriční hodnoty) a na základě reálného příjmu DKS a kontrole nedožerků. Pokus probíhal 31 dní a byl proveden ve vlastním chovu

zakrslých králíků (viz. výše). Doplnčková krmná směs byla zkrmována individuálně jednou denně dle stanoveného dávkování (viz.

Tab. 11). Seno a voda byly dávkovány *ad libitum*. Mimo DKS a seno měli králíci k dispozici solné kameny pro doplnění sodíku. Před začátkem testu proběhlo 10-ti denní návykové období na DKS. Pro kontrolu byli králíci během testu každý třetí den individuálně zváženi, zdali nedošlo ke změně hmotnosti a kondici zvířat. Dále byla sledována ochota k příjmu krmiva, případná selekce komponent a nedožerky. Výsledky vážení byly vyhodnoceny v programu Microsoft Excel.



Obr. 3 Doplnčková krmná směs pro zakrslé králíky (zdroj: Soňa Halouzková)

Tab. 11 Dávkování doplnčkové krmné směsi (g) pro zakrslé králíky dle živé hmotnosti (kg)

Hmotnost králíka	Příjem sušiny za den	Podíl sena	Podíl DKS	KD		KD	
				Seno	DKS	Seno	DKS
kg	g	%	%	g suš.	g suš.	g pův. hm.	g pův. hm.
0,8	38	53,7	45,8	20,4	17,4	24,0	19,3
1,0	47	53,7	45,8	25,2	21,5	29,7	23,9
1,2	54	53,7	45,8	29,0	24,7	34,1	27,5

1,5	65	53,7	45,8	34,9	29,8	41,1	33,1
1,8	76	53,7	45,8	40,8	34,8	48,0	38,7
2,0	85	53,7	45,8	45,6	38,9	53,7	43,3
2,5	98	53,7	45,8	52,6	44,9	61,9	49,9

*0,5 % KD tvoří solný kámen, pro seno je počítáno se sušinou 85 %, pro DKS 90 %

Tab. 12 Složení doplňkové krmné směsi pro zakrslé králíky

Kód	Název komponenty	Cena (Kč/ t)	Min (%)	Max (%)	Slož. (%)
13	VOJTESKOVE USUSKY	6000,00	12,4000	12,4000	12,4000
16	KONOPNE VYLISKY	20000,00	10,9000	10,9000	10,9000
9	HRACH	6000,00	10,9000	10,9000	10,9000
4	OVES	8000,00	10,9000	10,9000	10,9000
1	JECMEN	4000,00	10,9000	10,9000	10,9000
34	SOJOVY GRANULAT	80000,00	9,8000	9,8000	9,8000
14	KUKURICNE USUSKY	6000,00	6,5000	6,5000	6,5000
15	CUKROVARSKÉ RIZKY	6000,00	6,5000	6,5000	6,5000
6	LEN	25000,00	3,3000	3,3000	3,3000
7	OSTROPESTREC	80000,00	2,2000	2,2000	2,2000
8	SLUNECNICE	35000,00	1,1000	1,1000	1,1000
5	CIROK	35000,00	1,1000	1,1000	1,1000
12	REPA CERVENA	35000,00	1,1000	1,1000	1,1000
11	MRKEV	30000,00	1,1000	1,1000	1,1000
10	JABLKO	25000,00	1,1000	1,1000	1,1000
22	PAMPELISKA	300000,00	1,1000	1,1000	1,1000
18	KOPRIVA	300000,00	0,0000	0,7000	0,6000
23	KVETY	800000,00	0,7000	0,7000	0,7000
19	REBRICEK	300000,00	0,7000	0,7000	0,7000
20	JITROCEL	300000,00	0,6500	0,6500	0,6500
21	SALVEJ	220000,00	0,6500	0,6500	0,6500
25	JAHODNIK	350000,00	0,6500	0,6500	0,6500
24	MATA	280000,00	0,4400	0,4400	0,4400
33	NUTRIMIX KRÁLIK	80000,00	4,3700	4,3700	4,3700
274	DL-methionin	54500,00	0,3400	0,3400	0,3400

Tab. 13 Analýza navržené doplňkové krmné směsi

Ukazatel	Jednot.	Složení	Norma-Min	Norma-Max	Pln (%)	Rozdíl
Sušina	(g)	<u>902,3!</u>	880,0	900,0	100,26	>2,3
N-Látky	(g)	<u>178,38!</u>	120,00	170,00	104,93	>8,38
Lysin	(g)	<u>9,06!</u>	5,00	8,00	113,25	>1,06
Metionin	(g)	<u>6,95!</u>	4,00	4,50	154,44	>2,45
Sírné AK	(g)	7,92	6,00	6,50	121,85	>1,42
Tuk	(g)	49,808	25,000	50,000	100,00	
K.linolová	(g)	11,201	—	10,000	112,01	>1,201
Vláknina	(g)	<u>129,17!</u>	140,00	250,00	92,26	<10,83
NDF	(g)	233,70	310,00	450,00	75,39	<76,30
ADF	(g)	151,72	170,00	180,00	89,25	<18,28
Lignin	(g)	20,098	50,000	55,000	40,20	<29,902
Škrob	(g)	193,586	—	200,000	100,00	
Cukry	(g)	46,621	—	55,000	100,00	
SE-králík	(MJ)	<u>11,108!</u>	9,000	10,500	105,79	>0,608
Popel	(g)	52,697	—	10,000	526,97	>42,697
Vápník	(g)	<u>11,441!</u>	5,000	10,000	114,41	>1,441
Fosfor	(g)	5,449	4,000	9,000	100,00	
Sodík	(g)	<u>1,490!</u>	2,000	8,000	74,50	<0,510
Draslík	(g)	10,04	6,00	16,00	100,00	
Chlór	(g)	1,38	1,70	4,80	81,18	<0,32
Hořčík	(g)	2,141	0,300	3,500	100,00	
Síra	(g)	1,580	—	10,000	100,00	
Železo	(mg)	180,173	30,000	400,000	100,00	
Mangan	(mg)	78,10	8,00	15,00	520,67	>63,10
Zinek	(mg)	83,45	50,00	150,00	100,00	
Měď	(mg)	19,49	5,00	20,00	100,00	
Jód	(mg)	0,552	0,400	0,500	110,40	>0,052
Selen	(mg)	0,154	0,050	0,320	100,00	
Kobalt	(mg)	0,557	—	0,250	222,80	>0,307
Karoteny	(mg)	30,71	—	—		
Vit.A	(m.j.)	<u>15688!</u>	10000	12000	130,73	>3688
Vit.D	(m.j.)	<u>1318!</u>	800	1000	131,80	>318
Tokoferol	(mg)	94,06	30,00	150,00	100,00	

Tab. 14 Analýza navržené krmné směsi při započtení sena a solného kamene do celkové krmné dávky

Ukazatel	Jednotka	Složení	Norma-Min	Norma-Max	Plnění (%)
Sušina	(g)	880,0	880,0	900,0	100,00
N-Látky	(g)	128,50	120,00	170,00	100,00
Lysin	(g)	5,82	5,00	8,00	100,00
Metionin	(g)	4,00	4,00	4,50	100,00
Sírné AK	(g)	5,41	6,00	6,50	90,17
Tuk	(g)	32,616	25,000	50,000	100,00
K.linolová	(g)	5,126	—	10,000	100,00
Vláknina	(g)	213,21	140,00	250,00	100,00
NDF	(g)	364,86	310,00	450,00	100,00
ADF	(g)	203,76	170,00	180,00	113,20
Lignin	(g)	47,049	50,000	55,000	94,10
Škrob	(g)	91,495	—	200,000	100,00
Cukry	(g)	37,988	—	55,000	100,00
SE-králík	(MJ)	9,560	9,000	10,500	100,00
Popel	(g)	68,827	—	10,000	688,27
Vápník	(g)	8,840	5,000	10,000	100,00
Fosfor	(g)	4,000	4,000	9,000	100,00
Sodík	(g)	2,924	2,000	8,000	100,00
Draslík	(g)	13,15	6,00	16,00	100,00
Chlór	(g)	7,54	1,70	4,80	157,08
Hořčík	(g)	1,787	0,300	3,500	100,00
Síra	(g)	1,691	—	10,000	100,00
Železo	(mg)	163,845	30,000	400,000	100,00
Mangan	(mg)	60,91	8,00	15,00	406,07
Zinek	(mg)	49,28	50,00	150,00	98,56
Měď	(mg)	11,94	5,00	20,00	100,00
Jód	(mg)	0,571	0,400	0,500	114,20
Selen	(mg)	0,076	0,050	0,320	100,00
Kobalt	(mg)	0,384	—	0,250	153,60
Karoteny	(mg)	23,89	—	—	—
Vit. A	(m. j.)	11114	10000	12000	100,00
Vit. D	(m. j.)	872	800	1000	100,00
Tokoferol	(mg)	76,05	30,00	150,00	100,00

*v programu je seno a solný kámen započítán jako součást krmné směsi

Tab. 15 Laboratorní rozbor sena a DKS

Krmivo	Sušina %	NL %	T %	VI %	Popel %	ADF %	NDF %
Seno	92,96	9,10	3,19	26,46	10,31	32,76	46,12
DKS	90,61	18,36	5,51	14,02	6,73		

4.3 Metodika část třetí: posouzení vlivu vybraných fyto­genních aditiv

Tato část pokusu byla provedena v soukromém chovu domácích králíků (viz. výše). Před začátkem pokusu byla 5 testovaným králíkům odebrána krev. Do krmné směsi, na kterou byli králíci zvyklí, bylo přimícháno 2,5 % premixu fyto­genních aditiv (viz. **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**). Tato krmná směs (viz. Obr. 4) byla předkládána *ad libitum* po dobu 3 týdnů dvakrát denně. Ke směsi bylo podáváno luční seno.

Tab. 16 Složení testované krmné směsi

Krmivo	Množství
Biostan králík (KKS, granule)	49 %
Ječmen	48,5 %
Premix fyto­genních aditiv	2,5 %



Obr. 4 Krmná směs s obsahem fyto­genních aditiv (zdroj: Soňa Halouzková)

Po ukončení pokusu byla králíkům opět odebrána krev. Oba vzorky byly odeslány do laboratoře LabMed, spol. s.r.o. na biochemický rozbor. Vyšetřované parametry byly vybrány z hlediska posouzení jaterního profilu, činnosti ledvin

a dusíkatého a sacharidového metabolismu. Jednalo se o enzymy AST (aspartátaminotransferáza), GMT (gamaglutamyltransferáza), ALP (alkalická fosfatáza), ALT (alaninaminotransferáza) a LD (laktátdehydrogenáza), žlučové barvivo bilirubin, glukózu, cholesterol, močovinu, kreatinin, celkovou bílkovinu a albumin. Výsledky vyšetření byly mezi sebou porovnány a statisticky vyhodnoceny v programu Statistica 12. Vyšetřované parametry byly rovněž porovnány s průměrnými hodnotami těchto parametrů u králíků.

5 VÝSLEDKY A DISKUZE

5.1 Výsledky stanovení chuťových preferencí

5.1.1 Oblíbenost krmiv

V každé skupině krmiv byly králíky jasně preferované druhy. Čím vyšší byla navážka, tím více se zvyšoval hmotnostní podíl nedožerků neatraktivních komponent. U některých jedinců vedl přebytek atraktivních komponent k výraznému zúžení přijatého spektra krmiv.

Z obilovin byl preferován především ječmen a kukuřice, zatímco pohanka byla králíky téměř opomíjena. Oves, pšenice a čirok byly zařazeny jako průměrně chutná krmiva. Při navážce 2 g obilovin nebyla zaznamenána průkaznost ($P > 0,05$) preference ječmene, avšak byla prokázána ($P < 0,05$) nízká atraktivita pohanky. Při navážce 5 g byl průkazný ($P < 0,05$) vyšší příjem ječmene, zatímco mezi pohankou, čirokem, ovsem a pšenicí rozdíl prokázán nebyl ($P > 0,05$).

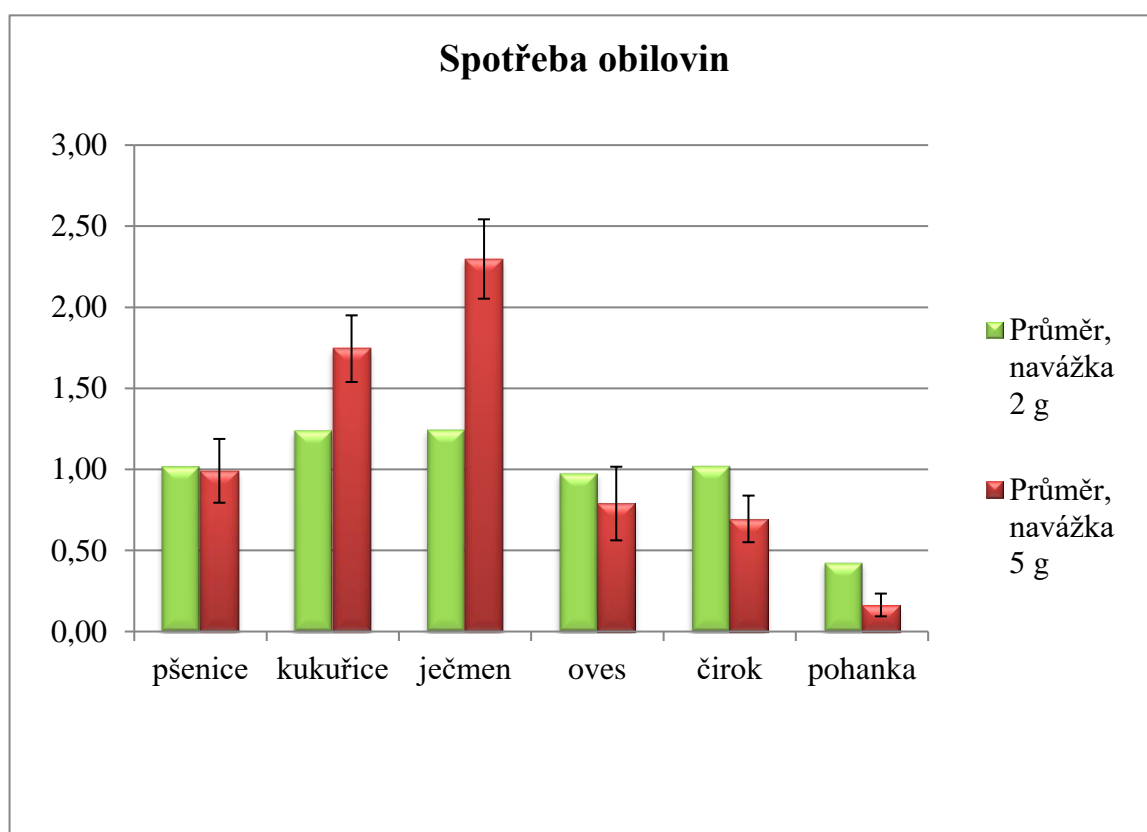
Tab. 17 Průměrná spotřeba sušiny obilovin (g) při navážce 2 g původní hmoty

Skupina	n	Průměr	Odchylka	Chyba	
pšenice	20	1,02	± 0,464	0,104	b
kukuřice	20	1,24	± 0,588	0,131	b
ječmen	20	1,25	± 0,456	0,102	b
oves	20	0,98	± 0,588	0,131	ab
čirok	20	1,02	± 0,541	0,121	b
pohanka	20	0,42	± 0,522	0,117	a

Tab. 18 Průměrná spotřeba sušiny obilovin (g) při navážce 5 g původní hmoty

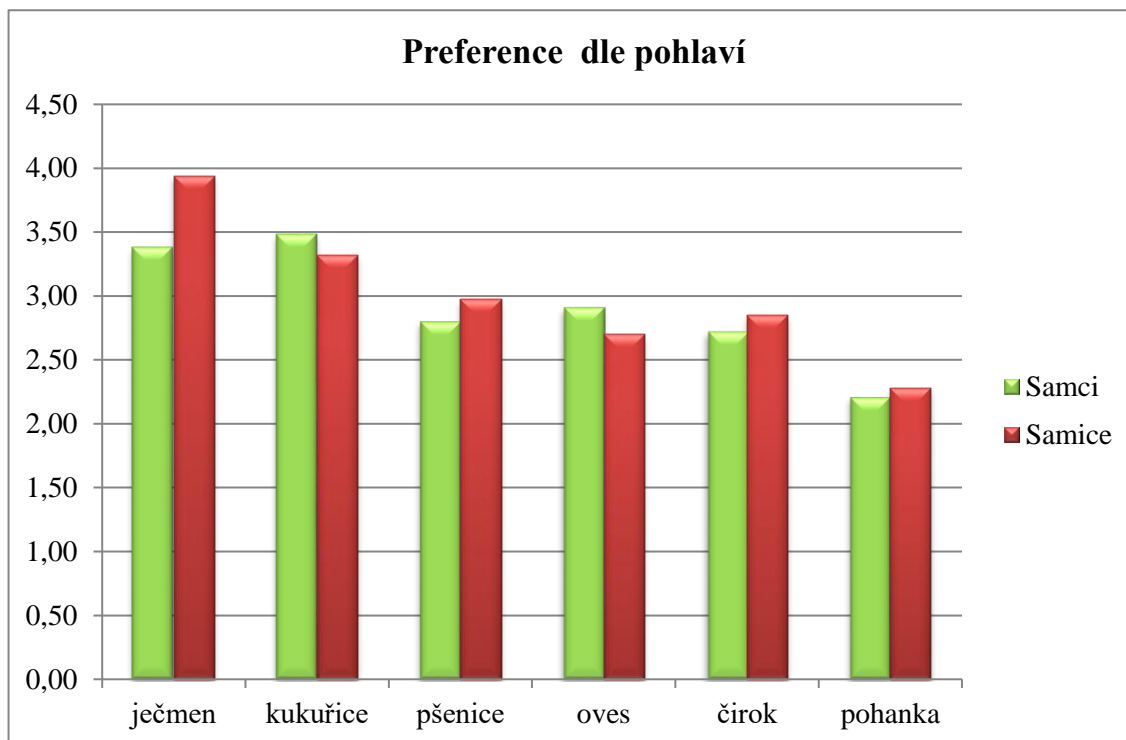
Skupina	n	Průměr	Odchylka	Chyba	
pšenice	20	0,99 ±	0,880	0,197	ab
kukuřice	20	1,74 ±	0,919	0,206	bc
ječmen	20	2,30 ±	1,094	0,245	c
oves	20	0,79 ±	1,016	0,227	a
čirok	20	0,69 ±	0,643	0,144	a
pohanka	20	0,16 ±	0,314	0,070	a

Graf 1 Spotřeba sušiny obilovin (g) při navážce 2 a 5 g obilovin v původní hmotě



Na rozdíl od samic preferovali samci ve třech pokusech ze čtyř kukuřici před ječmen. Králíci byli schopni přijmout 6–10 g sušiny (\bar{X} 6,7 g) obilovin v závislosti na hmotnosti králíka.

Graf 2 Spotřeba sušiny obilovin (g) dle pohlaví



Z olejnin nebyla žádná komponenta označena za neatraktivní. Při navážce 2 g olejnin nebyl v jejich příjmu prokazatelný rozdíl ($P > 0,05$). Z hlediska spotřeby byl ve třech ze čtyř pokusů nejvíce přijímán len. U březích a vysokobřezích samic byl příjem lnu podstatně vyšší než u ostatních králíků. Při vyšší navážce (5 g) byl prokázán rozdíl mezi příjmem lnu a slunečnice ($P < 0,05$), ale rozdíl v příjmu lnu a ostropestřce prokazatelný nebyl ($P > 0,05$). Příjem sušiny olejnin se pohyboval v rozmezí 6–11 g (\bar{x} 6,8 g).

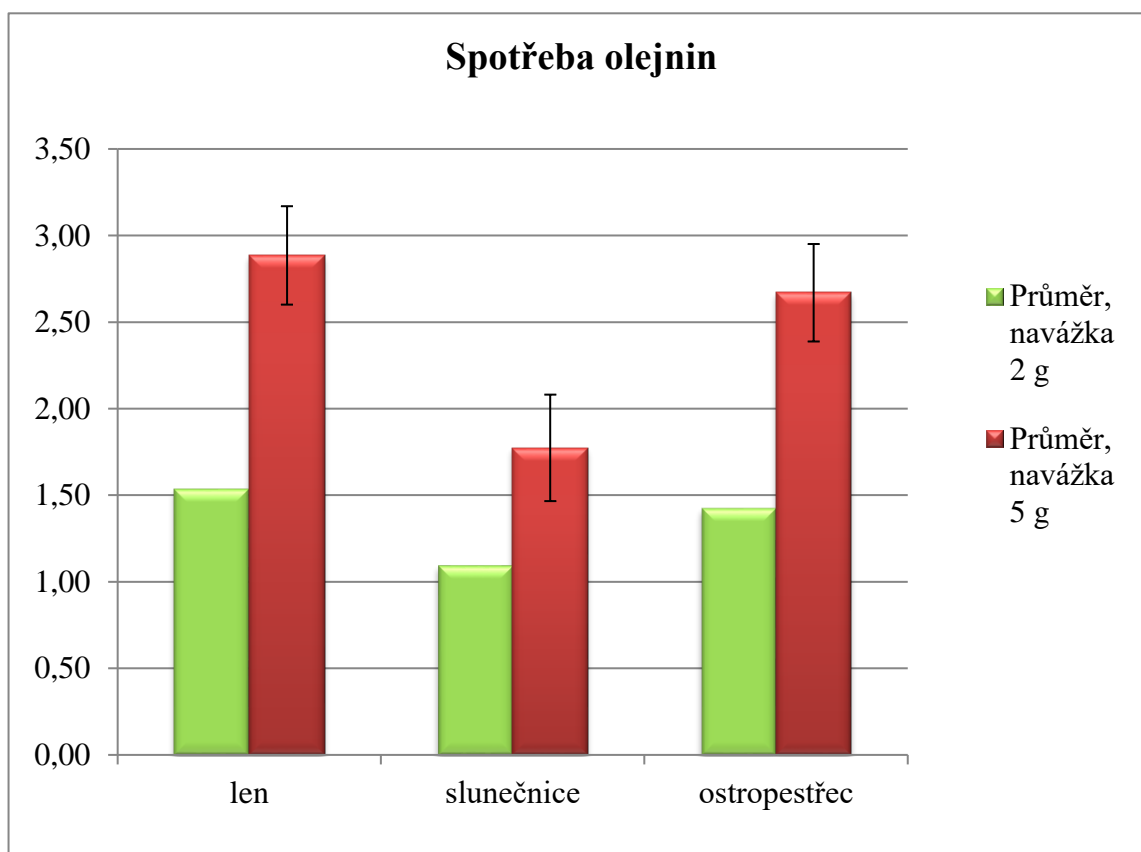
Tab. 19 Průměrná spotřeba sušiny olejnin (g) při navážce 2 g původní hmoty

Skupina	n	Průměr	Odchylka	Chyba
len	20	1,53 ±	0,440	0,098 ^a
slunečnice	20	1,09 ±	0,750	0,168 ^a
ostropestřec	20	1,42 ±	0,621	0,139 ^a

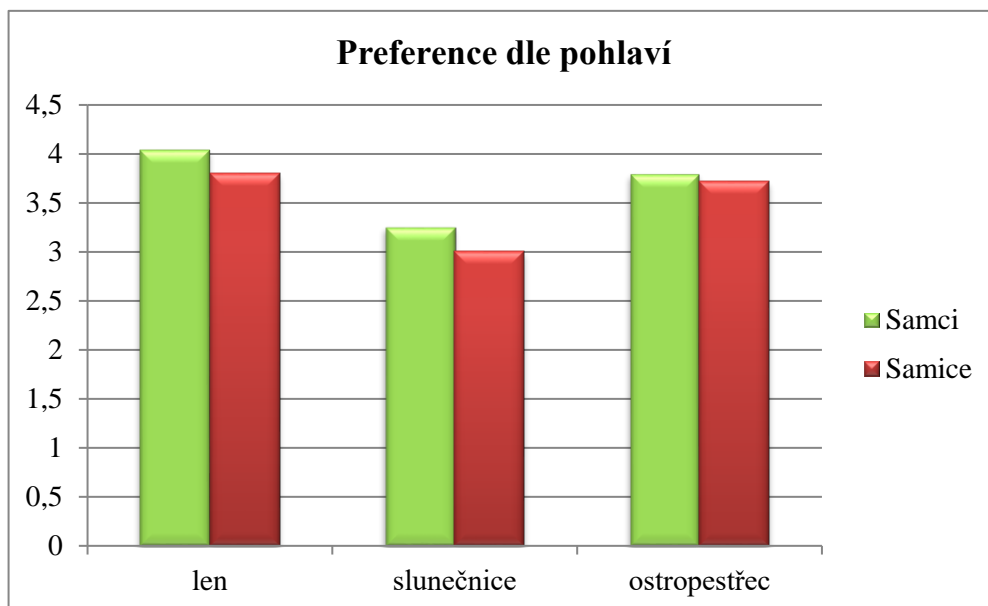
Tab. 20 Průměrná spotřeba sušiny olejnin (g) při navážce 5 g původní hmoty

Skupina	n	Průměr	Odchylka	Chyba	
len	21	2,89	± 1,303	0,284	b
slunečnice	21	1,77	± 1,409	0,307	a
ostropestřec	21	2,67	± 1,290	0,282	ab

Graf 3 Spotřeba sušiny olejnin (g) při navážce 2 a 5 g olejnin v původní hmotě



Graf 4 Spotřeba sušiny olejnin (g) dle pohlaví



Výsledky zkrmování luštěnin byly velmi vyrovnané, ale ve třech ze čtyř testů byla o něco více přijímána sója než hrách. Mezi příjmem těchto dvou luštěnin nebyl prokázán rozdíl ($P>0,05$). U samců byl ve dvou pokusech více preferován hrách, v dalších dvou sója. Ve výsledné krmné směsi by však z hlediska chutnosti nebyl rozdíl při použití hrachu místo sóji. U luštěnin byl pozorován nejvyšší příjem sušiny ze všech předkládaných zrnin, v průměru 7,7 g, přičemž většina králíků spotřebovala 8,5 g sušiny luštěnin.

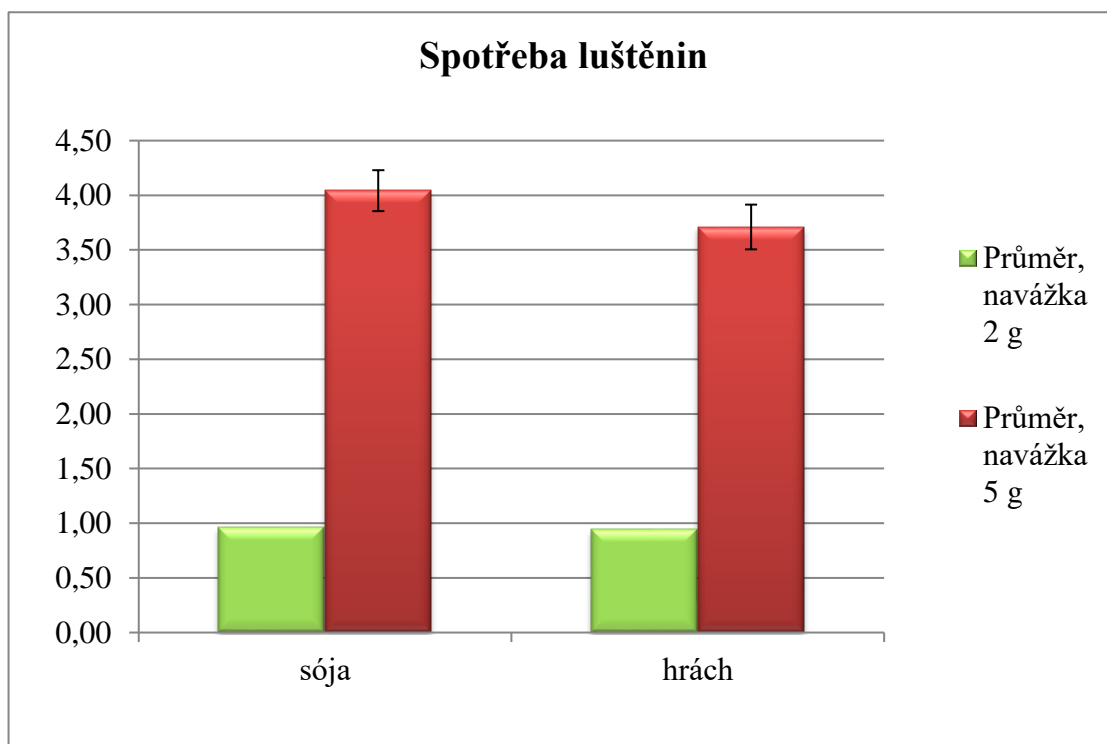
Tab. 21 Průměrná spotřeba sušiny luštěnin (g) při navázce 2 g původní hmoty

Skupina	n	Průměr	Odchylka	Chyba
Sója	22	0,96 ±	0,251	0,053 ^a
Hrách	22	0,94 ±	0,202	0,043 ^a

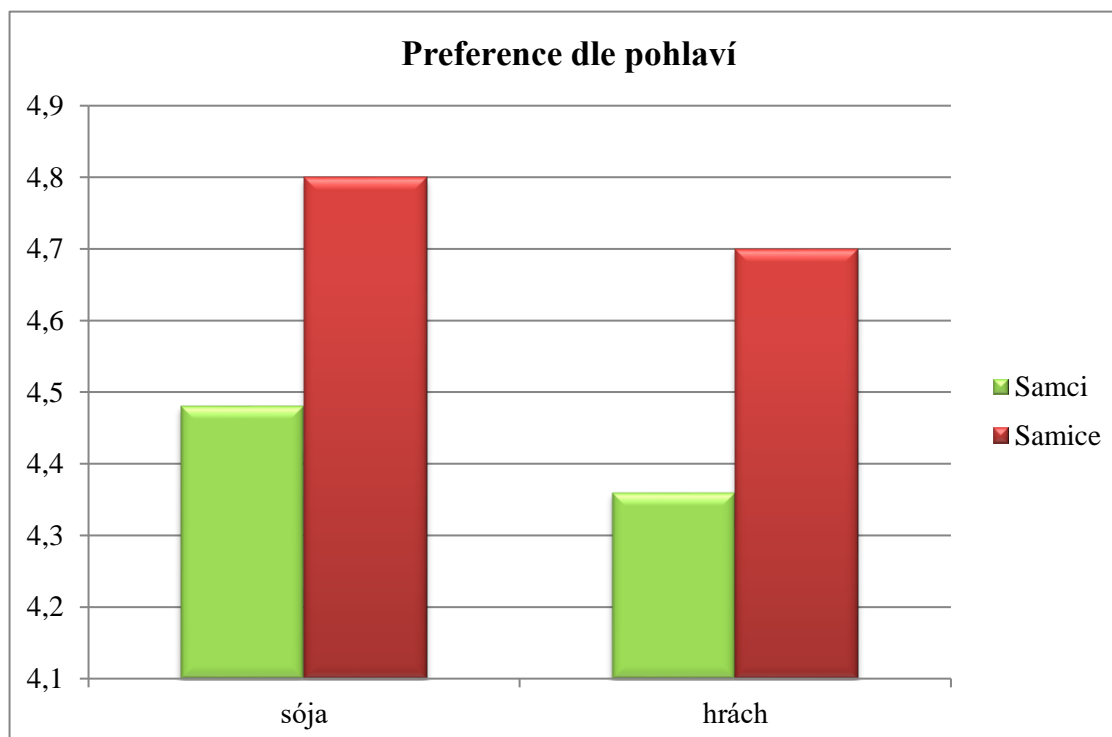
Tab. 22 Průměrná spotřeba sušiny luštěnin (g) při navázce 2 g původní hmoty

Skupina	n	Průměr	Odchylka	Chyba
Sója	22	4,04 ±	0,878	0,187 ^a
Hrách	22	3,71 ±	0,960	0,205 ^a

Graf 5 Spotřeba sušiny luštěnin (g) při navážce 2 a 5 g luštěnin v původní hmotě



Graf 6 Spotřeba sušiny luštěnin (g) dle pohlaví



Ze sušeného ovoce a zeleniny bylo jasně preferováno sušené jablko, dále mrkev a na posledním místě červená řepa. Při všech testech byla prokázána ($P < 0,05$) vyšší atraktivita sušeného jablka oproti červené řepě. Mezi spotřebou sušené mrkve a jablka nebyl průkazný rozdíl ($P > 0,05$). Samci preferovali stejná krmiva jako samice. Příjem sušiny těchto krmiv se pohyboval v průměru kolem 8,8 g.

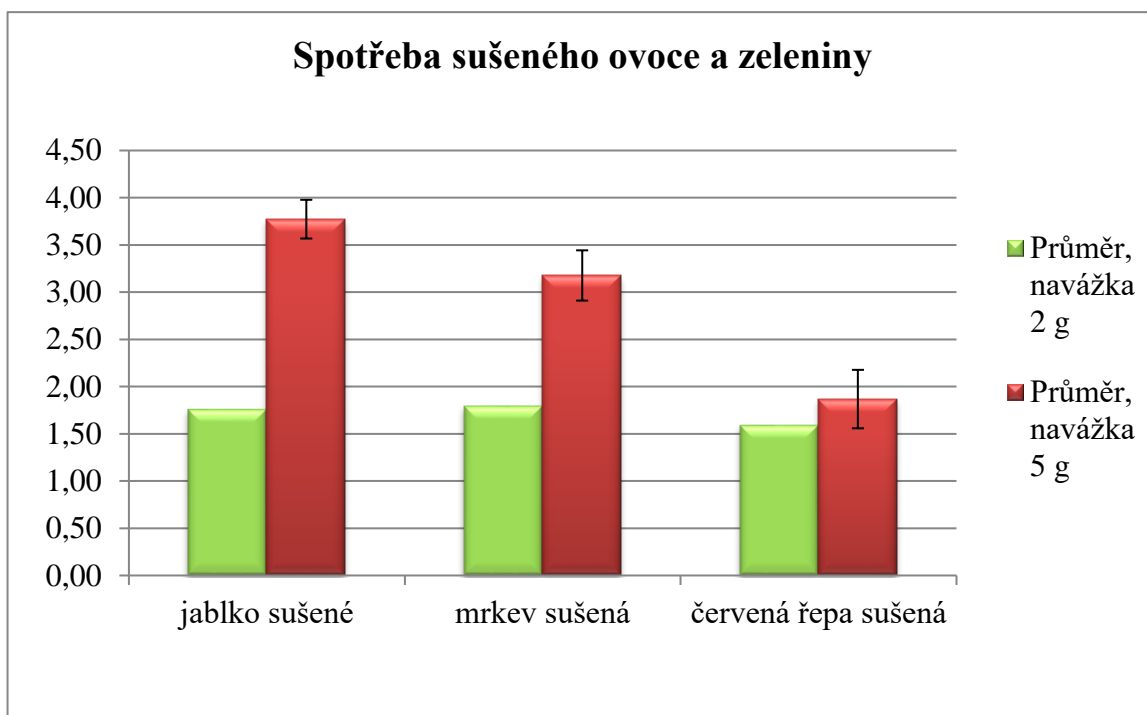
Tab. 23 Průměrná spotřeba sušiny sušeného ovoce a zeleniny (g) při navážce 2 g původní hmoty

Skupina	n	Průměr	Odchylka	Chyba	
jablko sušené	22	1,76 ±	0,019	0,004	b
mrkev sušená	22	1,79 ±	0,033	0,007	ab
červená řepa sušená	22	1,59 ±	0,418	0,089	a

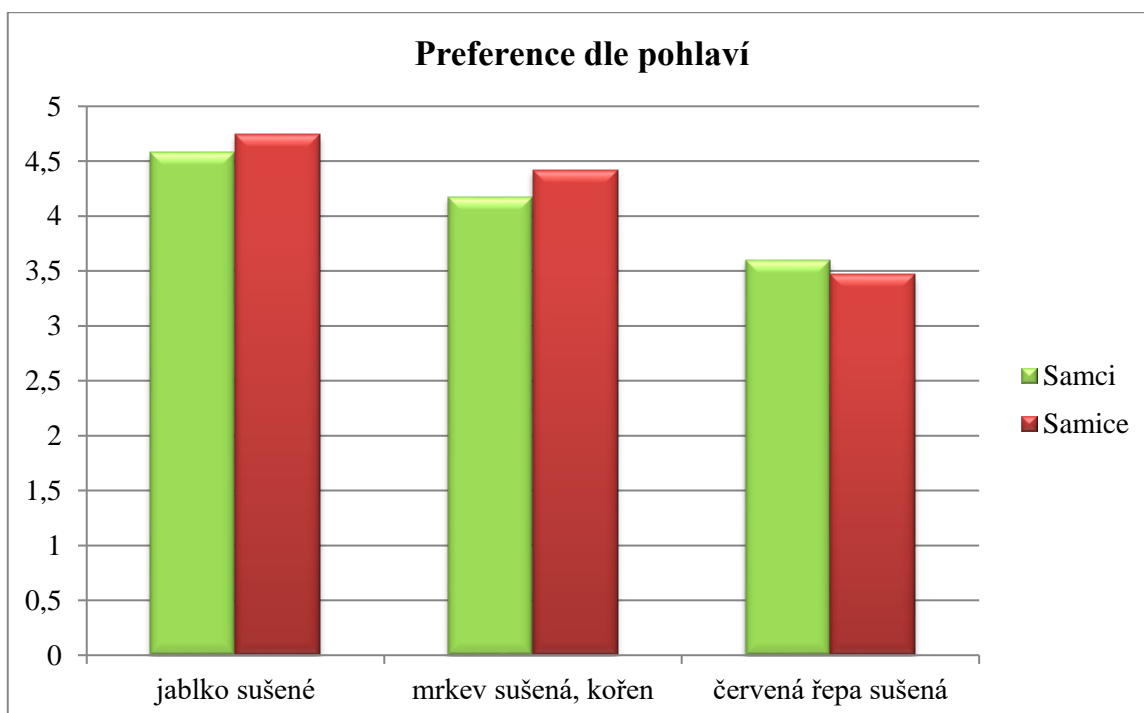
Tab. 24 Průměrná spotřeba sušiny sušeného ovoce a zeleniny (g) při navážce 5 g původní hmoty

Skupina	n	Průměr	Odchylka	Chyba	
jablko sušené	22	3,77 ±	0,961	0,205	b
mrkev sušená	22	3,18 ±	1,249	0,266	b
červená řepa sušená	22	1,87 ±	1,452	0,310	a

Graf 7 Spotřeba sušiny sušeného ovoce a zeleniny (g) při navážce 2 a 5 g v původní hmotě



Graf 8 Spotřeba sušiny sušeného ovoce a zeleniny (g) dle pohlaví



Ve skupině horkovzdušných úsušků a výlisků dávali králíci jasně přednost konopným výliskům, což bylo statisticky prokázáno ($P < 0,05$) při navážce 5 g. Při navážce 2 g nebyl prokázán rozdíl ($P > 0,05$) mezi spotřebou předkládaných krmiv. Z hlediska příjmu sušiny byly na druhém a třetím místě kukuřičné a vojtěškové úsušky. Kukuřičné úsušky byly přijímány o něco více než vojtěškové, ale statisticky výrazný rozdíl prokázán nebyl ($P > 0,05$). Granulované cukrovarské řízky byly nejméně atraktivní komponentou. Byla prokázána výrazně nižší spotřeba ($P < 0,05$) cukrovarských řízků než kukuřičných úsušků a konopných výlisků. Příjem sušiny u této skupiny byl v průměru 11 g. Preference komponent byla u samic i samců stejná.

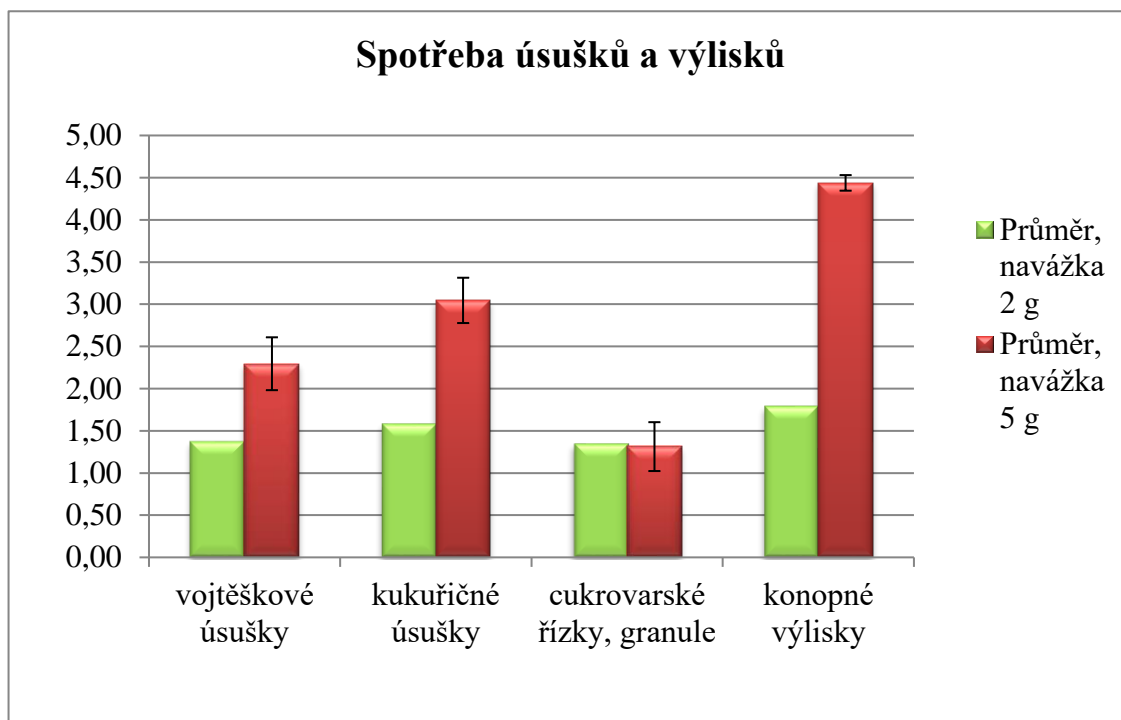
Tab. 25 Průměrná spotřeba sušiny horkovzdušných úsušků a výlisků (g) při navážce 2 g původní hmoty

Skupina	n	Průměr	Odchylka	Chyba	
vojtěškové úsušky	22	1,37 ±	0,605	0,129	a
kukuřičné úsušky	22	1,58 ±	0,316	0,067	a
cukrovarské řízky, granule	22	1,34 ±	0,761	0,162	a
konopné výlisky	22	1,79 ±	0,221	0,047	a

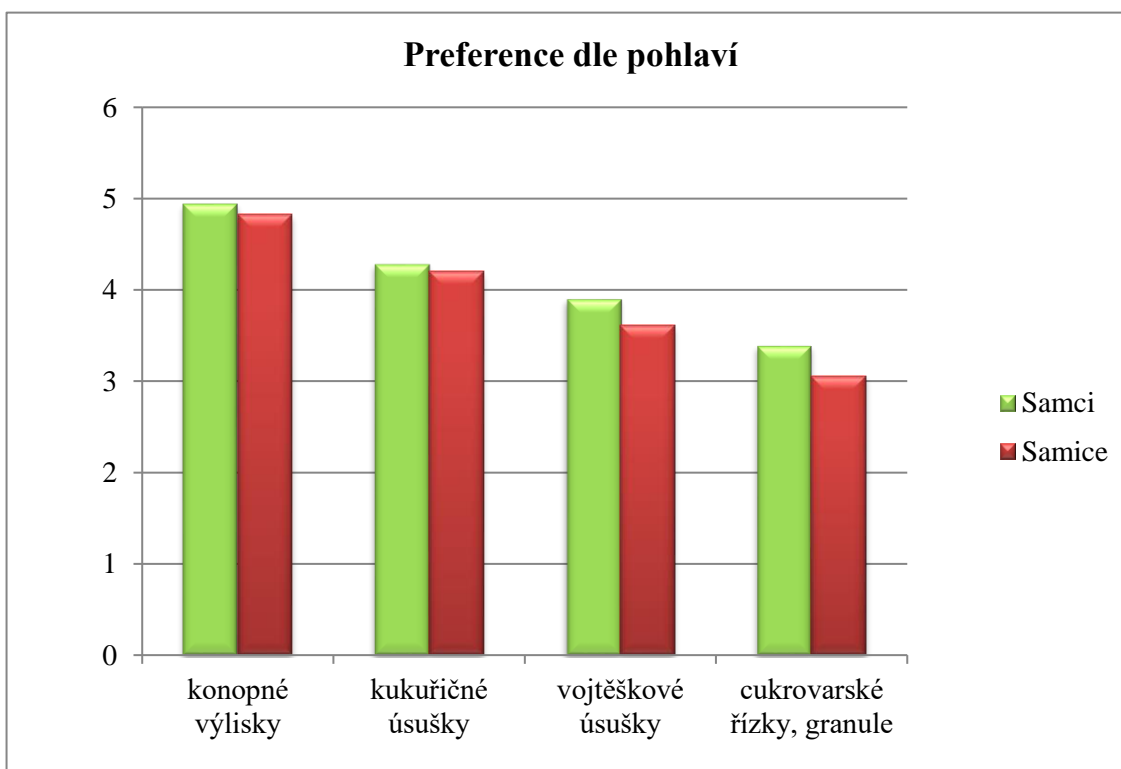
Tab. 26 Průměrná spotřeba sušiny horkovzdušných úsušků a výlisků (g) při navážce 5 g původní hmoty

Skupina	n	Průměr	Odchylka	Chyba	
vojtěškové úsušky	22	2,29 ±	1,469	0,313	ab
kukuřičné úsušky	22	3,05 ±	1,259	0,268	b
cukrovarské řízky, granule	22	1,31 ±	1,358	0,290	a
konopné výlisky	22	4,44 ±	0,433	0,092	c

Graf 9 Spotřeba sušiny horkovzdušných úsušků a výlisků (g) při navážce 2 a 5 g v původní hmotě



Graf 10 Spotřeba sušiny horkovzdušných úsušků a výlisků (g) dle pohlaví



Z fyto­genních aditiv byl dosažen nejvyšší příjem u listů pampelišky, květů ze sedmikrásky a pampelišky a listů jitrocele. Mezi těmito krmivy nebyl průkazný rozdílný příjem sušiny ($P>0,05$). Za atraktivní krmiva bylo možno považovat také řebříček a listy jahodníku. Kopřiva byla vyhodnocena jako průměrně chutné krmivo. Méně atraktivní komponentou byl ostružiník, pelyněk, máta a šalvěj, mezi nimiž nebyl prokázán rozdílný příjem ($P>0,05$). Téměř nulový příjem byl pozorován u jehličí, které bylo vyhodnoceno jako zcela neatraktivní komponenta. Statisticky byl prokázán nižší příjem jehličí ($P<0,05$) oproti všem komponentám, kromě šalvěje, ostružiníku a pelyňku. Průměrný příjem sušiny v této kategorii krmiv byl 1,83 g. U samců i samic byly pozorovány stejné chuťové preference.

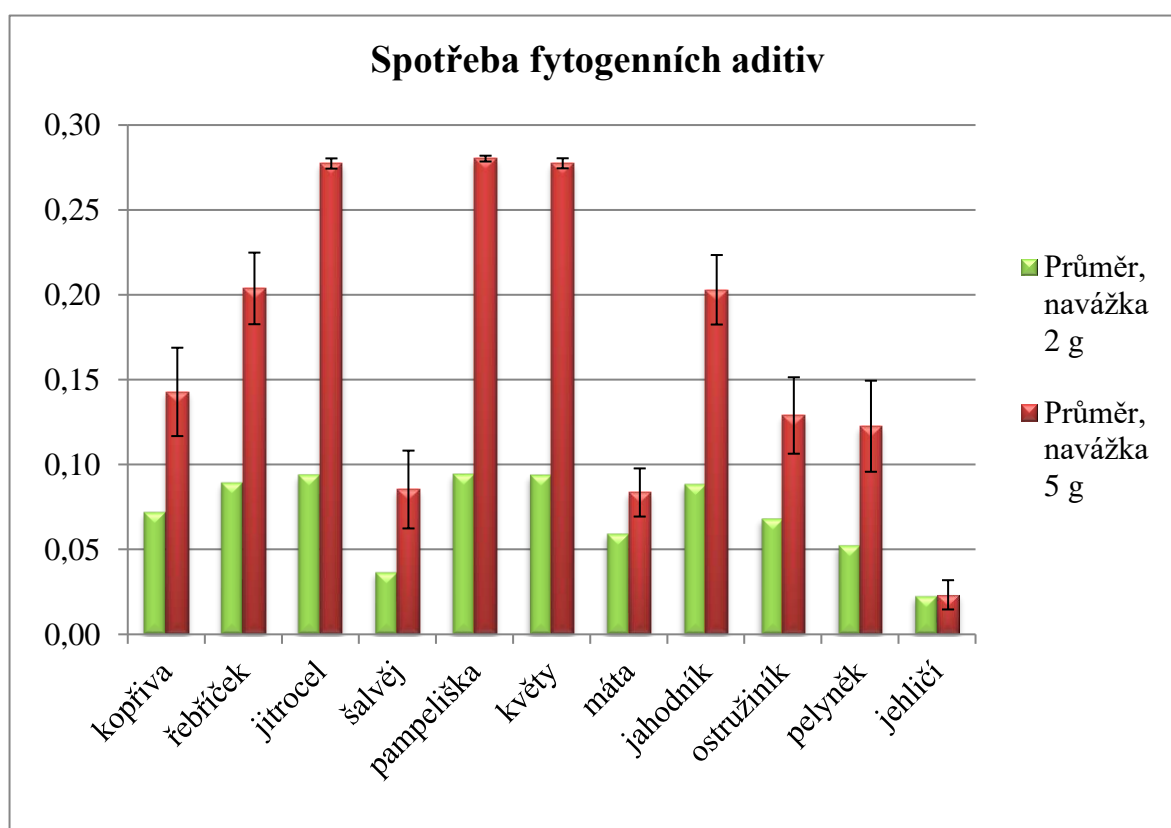
Tab. 27 Průměrná spotřeba sušiny fyto­genních aditiv (g) při navázce 2 g původní hmoty

Skupina	n	Průměr		Odchylka	Chyba	
kopřiva	22	0,07	±	0,033	0,007	c
řebříček	22	0,09	±	0,009	0,002	b
jitrocel	22	0,09	±	0,002	0,000	c
šalvěj	22	0,04	±	0,038	0,008	ab
pampeliška	22	0,09	±	0,000	0,000	c
květy	22	0,09	±	0,000	0,000	c
máta	22	0,06	±	0,034	0,007	bc
jahodník	22	0,09	±	0,021	0,004	c
ostružiník	22	0,07	±	0,035	0,007	bc
pelyněk	22	0,05	±	0,037	0,008	ab
jehličí	22	0,02	±	0,036	0,008	a

Tab. 28 Průměrná spotřeba sušiny fyto-gen-ních aditiv (g) při navázce 5 g původní hmoty

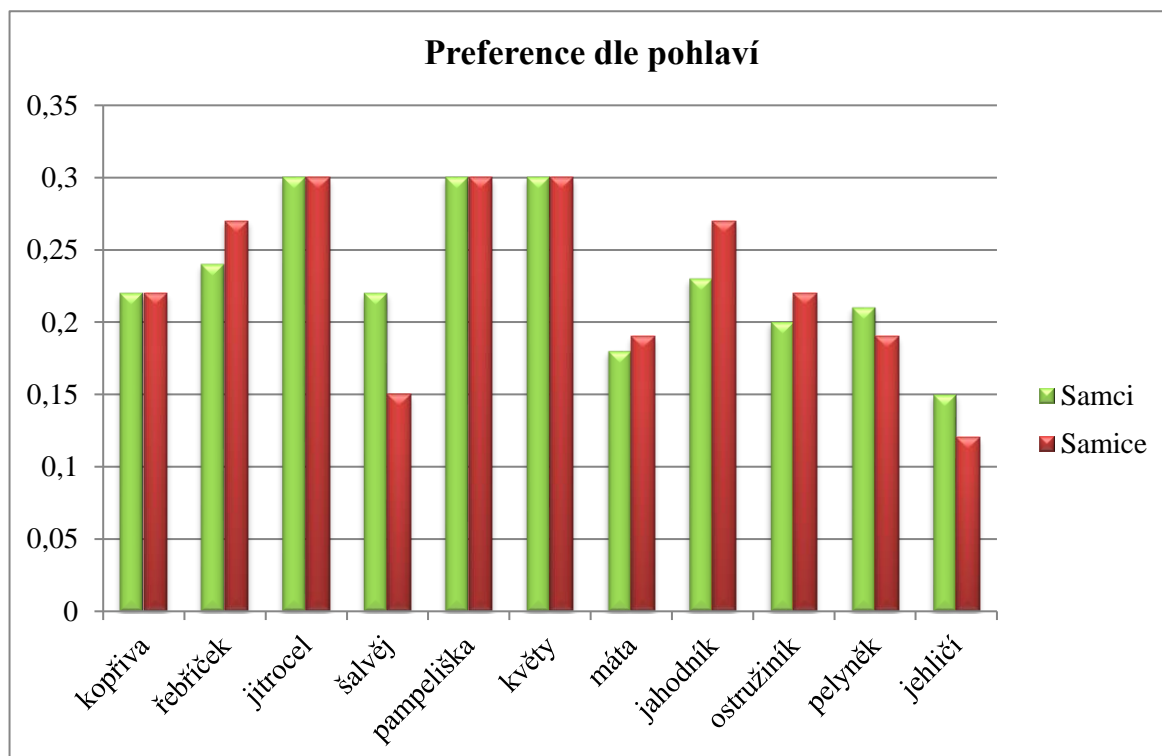
Skupina	n	Průměr		Odchylka	Chyba	
kopřiva	22	0,14	±	0,122	0,026	bc
řebříček	22	0,20	±	0,099	0,021	cd
jitrocel	22	0,28	±	0,014	0,003	d
šalvěj	22	0,09	±	0,108	0,023	ab
pampeliška	22	0,28	±	0,008	0,002	d
květy	22	0,28	±	0,014	0,003	d
máta	22	0,08	±	0,067	0,014	ab
jahodník	22	0,20	±	0,096	0,020	cd
ostružiník	22	0,13	±	0,106	0,023	abc
pelyněk	22	0,12	±	0,126	0,027	abc
jehličí	22	0,02	±	0,040	0,009	a

Graf 11 Spotřeba sušiny fyto-gen-ních aditiv (g) při navázce 2 a 5 g v původní hmotě



*květy= květy pampelišky a sedmikrásky

Graf 12 Spotřeba sušiny fyto­genních aditiv (g) dle pohlaví



5.1.2 Chování králíků při předkládání krmiv

V závislosti na navážce a předkládané skupině krmiv se měnilo i potravní chování králíků. Obecně by se dalo říct, že samice jevily výrazně větší zájem o krmivo než samci. Hlavní potravní strategií bylo najít oblíbené krmivo, spotřebovat ho a stejným způsobem pokračovat dál až k nejméně oblíbeným komponentám. V některých případech králíci krmiva střídali a vraceli se od méně atraktivních komponent k atraktivnějším. Jiní králíci měli tendenci zjišťovat a ochutnávat jednotlivá krmiva, než se rozhodli, které krmivo budou preferovat.

U obilovin králíci neřešili, které krmivo začnou přijímat jako první. Vybrali si to, které měli nejbliž­še k sobě. Pokud nesplňovalo jejich očekávání, přesunuli se k jinému. Pokud se jednalo o kukuřici nebo ječmen, snažili se přijmout jejich maximum. Pokud se jednalo o pohanku, většina králíků ihned přešla k jinému krmivu. Průměrná doba zájmu o obiloviny byla 8 minut.

U olejnin byla pozorována stejná strategie potravního chování jako u obilovin. Z hlediska zájmu se však jednalo o více atraktivní komponenty než obiloviny (velmi

rychlý příjem krmiva). Průměrná doba zájmu se pohybovala kolem 10 minut. Jak samci, tak samice měli stejné preference. U dvou samic (vysokobřezí a na počátku laktace) byl patrný výrazný pokles příjmu všech druhů olejnin oproti ostatním samicím. Vysokobřezí samice (2 dny před porodem) však jasně preferovala lněné semeno.

Kategorie luštěnin byla u králíků velmi oblíbená. V porovnání s obilovinami a olejninami bylo dosaženo mnohem většího zájmu o krmivo i jeho spotřeba. Stejně jako u samic bylo dokonce i u všech samců dosaženo maximální pozornosti věnované příjmu krmiva. Při navážce 2 gramů spotřebovala většina králíků veškeré luštěniny do 5 minut. Některé nedožerky byly zapříčiněny nerezovými zábranami uprostřed misek, kdy králíci nemohli zapříčené krmivo vytáhnout (viz. **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**). Z výsledků pokusu vyplývá, že králíci pravděpodobně oceňují více kvalitu bílkovin než samotnou energii (zejm. samci), nebo jsou prostě luštěniny více chutné. Na druhou stranu je možné, že vybraná skupina luštěnin pokrývala svým složením nejlépe potřebu živin králíků a proto bylo dosaženo tak vysokého příjmu.

Skupina sušeného ovoce a zeleniny byla vyhodnocena jako skupina s nejrychlejším příjmem krmiva. Většina králíků při navážce 2 g zkonsumovala všechna předložená krmiva do 3,5 minut. Z krmiv bylo králíky vyhledáváno především jablko, popř. mrkev. Téměř každý králík začal konzumovat nejdříve jablko a až poté přešel k mrkvi a červené řepě. Čtyři králíci začali konzumovat cokoliv, co zrovna měli nejbliže. Sedm králíků spotřebovalo veškeré jablko a poté přešlo k dalšímu krmivu. Zbytek králíků obíhal kolem misek a přijímal krmiva střídavě. V jednom pokusu při navážce 5 g nebyla červená řepa šesti králíky téměř přijata. Při zpětném rozboru krmiv však bylo u červené řepy zjištěno výrazné zastoupení dusíkatých látek (20 %), pravděpodobně nitrátů, což mohlo zapříčinit snížení atraktivity krmiva. Na druhou stranu při navážce 2 g červené řepy byl příjem u šesti králíků stoprocentní. Ve výsledcích se ukázalo, že někteří králíci nemají s příjmem červené řepy problém a naopak jiní ji nekonzumují, pokud mají na výběr něco jiného.

Úsušky jsou všeobecně brány jako méně chutné komponenty krmných směsí. Vzhledem k tomu, že byla tato kategorie krmiv předkládána v zimním období, tak bylo dosaženo relativně vysokého příjmu a dojmu, že se jedná o atraktivní skupinu. Ihned po předložení misek seletovali králíci konopné výlisky, popř. kukuřičné úsušky. Teprve až po spotřebování konopných výlisků začali přijímat vojtěškové úsušky. Cukrovarské

řízky byly přijímány pouze při navážce 2 g, zatímco při navážce 5 g byly značně opomíjeny. U některých jedinců byla při vyšší navážce patrná jasná selekce pouze na konopné výlisky a kukuřičné úsušky.

Při předložení fytogenních aditiv vypadali králíci nemile překvapeni a u některých zvířat se projevilo lehké zdrženlivé chování. Zatímco u jiných skupin krmiv došlo k okamžitému příjmu komponent po předložení misek, zde někteří králíci malou chvíli (několik sekund) vyčkávali a rozhlíželi se po nabízených krmivech. Před začátkem příjmu skočil každý králík do misky a pomocí čichu během pár vteřin vyseletoval pampeliškový list nebo jitrocel. Žádný králík nezačal přijímat jiné krmivo než pampeliškový list nebo jitrocel. Další v pořadí byly sedmikráskové a pampeliškové květy. Pořadí ostatních krmiv již bylo vybíráno individuálně. Výraznější příjem jehličí byl zaznamenán pouze u dvou samců ze všech testovaných králíků.

5.1.3 Diskuze

Při vyšších navážkách (tj. 5 g a 0,3 g) bylo dosaženo vyšší míry selekce a příjmu zejména oblíbených komponent. BHADRESA (1987) ve svém pokusu rovněž uvedl, že selekce králíků je ovlivněna dostupností jednotlivých krmiv a mírou jejich oblíbenosti u králíků.

SOMERS aj. (2008) při zkrmování dvou druhů trav s odlišnou koncentrací živin zjistil, že králíci preferují krmiva s vysokou nutriční hodnotou. Stejných výsledků dosáhl i SZENDRÖ aj. (2011) při předložení koncentrované diety a diety bohaté na vlákninu. Ve vlastním pokusu jsem se snažila předkládat krmiva s podobnou nutriční hodnotou, aby docházelo k selekci převážně na základě smyslových preferencí. Z několika výsledků pokusu je však možno vidět, že u koncentrovanějších krmiv bylo dosaženo vyššího příjmu (např. vysoký příjem energeticky bohaté kukuřice a nízký příjem pohanky nebo vysoký příjem lněného semene a ostropestřce oproti neloupané slunečnici s vysokým podílem vlákniny atp.). Nicméně ne vždy se králíci rozhodovali podle koncentrace živin. Například u kategorie sušeného ovoce a zeleniny bylo dosaženo vyššího příjmu sušiny (\emptyset 8,8 g sušiny/ks) než u nutričně bohatší skupiny luštěnin (\emptyset 7,5 g sušiny/ks).

KAMPLER a HOMOLKA (2010) považují jehličí za nutričně chudé krmivo, které zvířata ignorují, pokud mají dostatek jiné potravy. Těchto výsledků bylo dosaženo

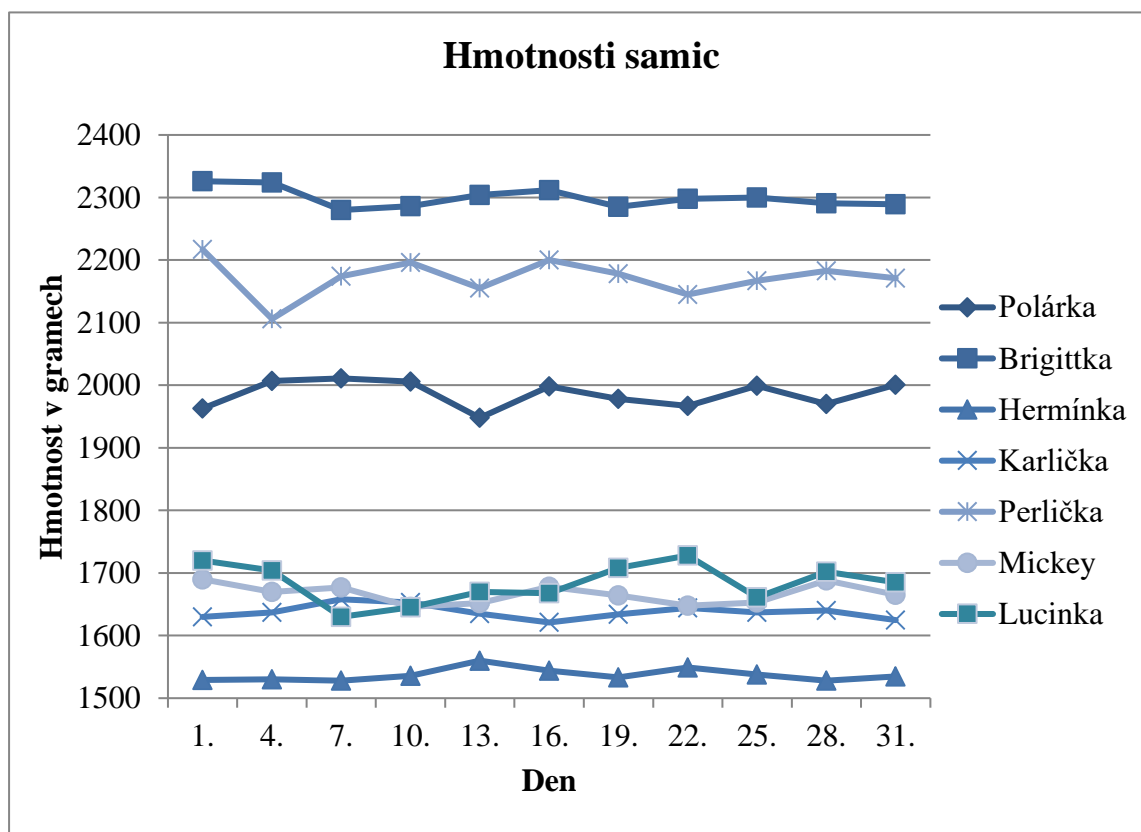
i ve vlastním pokusu. Králíci přijímali ostatní fytogenní aditiva a s výjimkou dvou samic nebyla zaznamenána výrazná spotřeba jehličí.

DÍEZ aj. (2003) ve svém pokusu uvedl, že příjemná vůně neovlivňuje příjem krmiva, pokud zvířeti není nabídnuto současně s jiným druhem krmiva. V případě mého pokusu byl králíkům nabídnut vždy více než jeden druh krmiva a při pozorování potravního chování bylo jasně patrné, že pach krmiva je rozhodující pro jeho příjem.

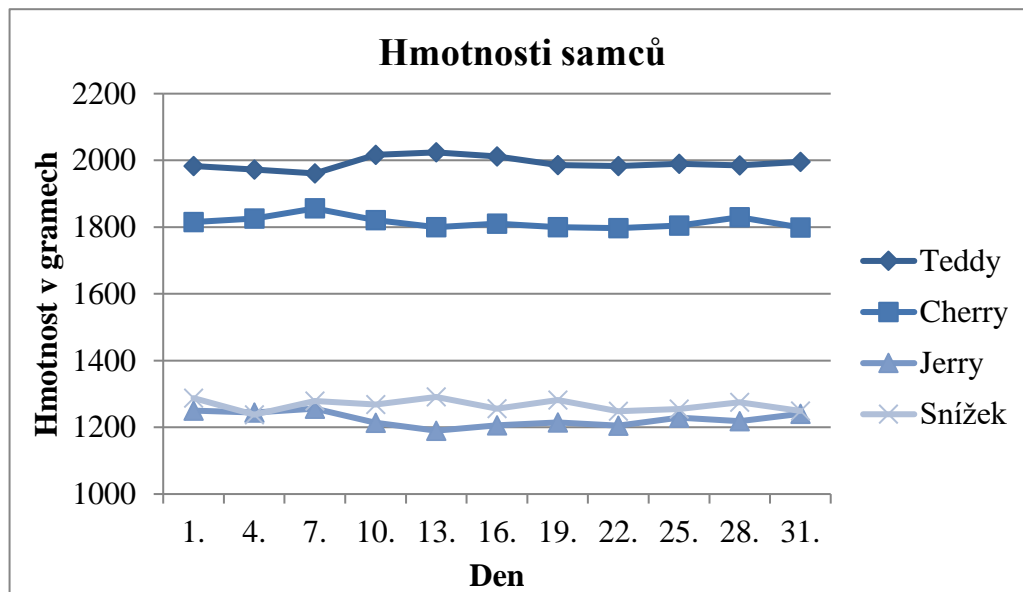
5.2 Výsledky testování DKS u dospělých zakrslých králíků

Během testu nebyla u žádného králíka zjištěna výrazná změna v živé hmotnosti či kondici. Hmotnost každého králíka kolísala v rozmezí ± 50 – 100 g v závislosti na naplněnosti trávicího traktu a pohybové aktivitě. U většiny králíků byly zaznamenány nedožerky v podobě ovesných slupek. Tento problém by se však snadno dal vyřešit náhradou pluchatého ovsa za oves nahý.

Graf 13 Živé hmotnosti chovných samic v g při kontrolních váženích od 1. do 31. dne pokusu



Graf 14 Živé hmotnosti chovných samců v g při kontrolních váženích od 1. do 31. dne pokusu

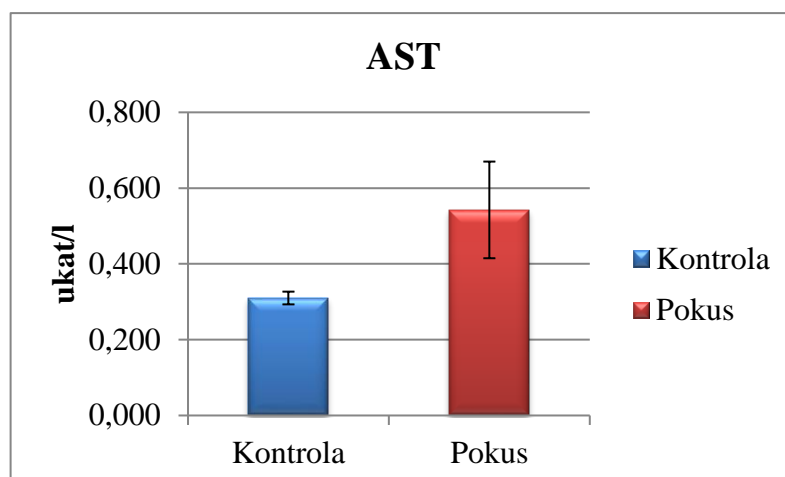


Z hlediska potravního chování králíků se jevila krmná směs jako atraktivní. Nebylo pozorováno žádné zdrženlivé chování ani výrazná selekce komponent. Veškerou krmnou směs králíci spotřebovali během 15 hodin. Kromě doplňkové krmné směsi přijímali všichni králíci i poměrně vysoké množství sena (35–90 g). Tento příjem sena dokazuje, že sestavená krmná směs je skutečně doplňková.

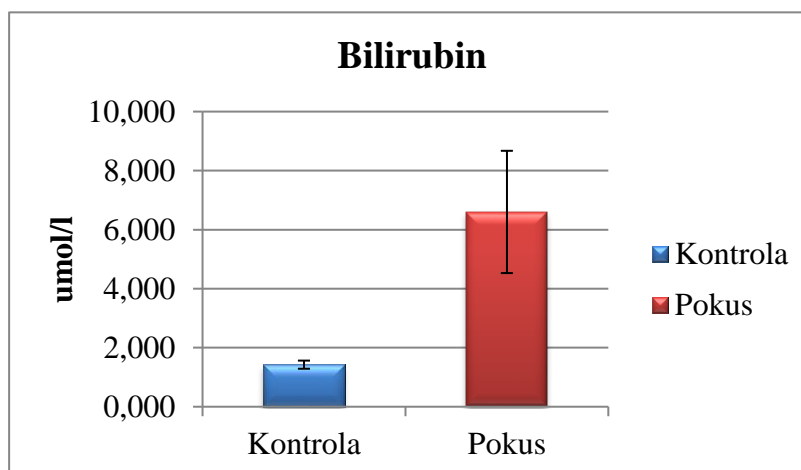
5.3 Výsledky posouzení vlivu vybraných fyto-genických aditiv

Výsledky biochemické analýzy a porovnání s průměrnými hodnotami těchto parametrů u králíků jsou shrnuty v Tab. 29. Většina stanovených parametrů krve kontrolní i pokusné skupiny odpovídala průměrným hodnotám krve u králíků. Ve výsledcích většiny vyšetřovaných parametrů nebyl prokázán rozdíl ($P > 0,05$) mezi kontrolní a pokusnou skupinou. Průkazně vyšší enzymová aktivita oproti kontrole ($P < 0,05$) byla zaznamenána pouze u AST a dále byla naměřena vyšší koncentrace bilirubinu jako možný následek hemolýzy některých vzorků krve pokusné skupiny. Průkazně nižší aktivitu ($P < 0,05$) oproti kontrole vykazoval enzym GMT. Z těchto výsledků lze usoudit, že fyto-genická aditiva měla pozitivní vliv na játra a zároveň se neprokázal vliv na metabolismus sacharidů, dusíkatých látek a na činnost ledvin.

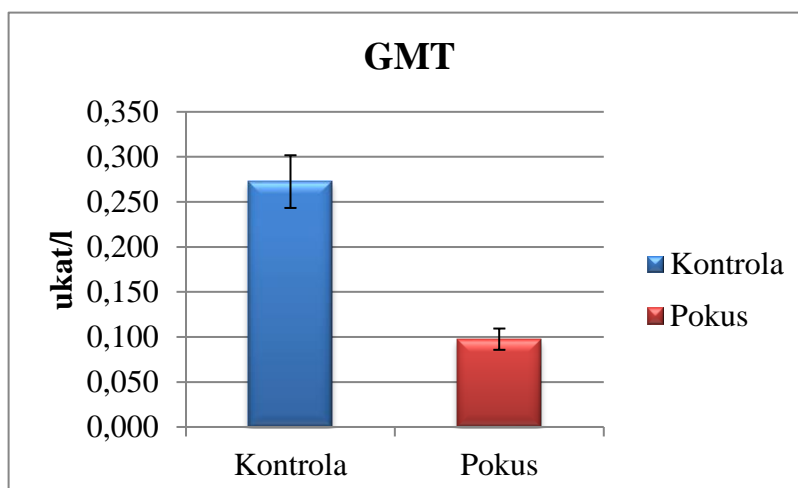
Graf 15 Rozdílné hladiny AST v ukat/l u kontrolní a pokusné skupiny



Graf 16 Rozdílné hladiny bilirubinu v umol/l u kontrolní a pokusné skupiny



Graf 17 Rozdílné hladiny GMT v ukat/l u kontrolní a pokusné skupiny



Tab. 29 Porovnání vyšetřovaných parametrů krve kontrolní a pokusné skupiny s průměrnými hodnotami těchto parametrů u králíků

Parametr	Jednotky	Průměrné hodnoty u králíků*	n	Průměrné hodnoty Kontrola	Odchylka	Průměrné hodnoty Pokus	Odchylka
AST	μkat/l	0,16-1,63	5	0,31 ^a	0,0337	0,54 ^b	0,255
GMT	μkat/l	0,04-0,24	5	0,27 ^b	0,0585	0,10 ^a	0,024
ALP	μkat/l	0,16-1,60	5	3,21	0,3790	2,23	0,342
ALT	μkat/l	0,91-4,33	5	1,05	0,2597	1,13	0,107
LD	μkat/l	2,20-4,20	5	2,00	0,5647	5,09	2,991
Bilirubin	μmol/l	do 20	5	1,43 ^a	0,2754	6,60 ^b	4,143
Glukóza	μmol/l	4,20-8,90	5	6,72	0,8349	6,47	0,392
Cholesterol	μmol/l	0,10-2,00	5	1,30	0,2438	1,43	0,096
Urea	μmol/l	9,10-25,50	5	5,20	1,5863	5,18	0,401
Kreatinin	μmol/l	53-124	5	100,38	9,1620	114,53	24,827
CB**	g/l	50-75	5	57,85	4,2821	61,18	7,976
Albumin	g/l	25,40	5	38,48	1,3745	40,40	4,923

*Průměrné hodnoty parametrů krve u králíků byly převzaty z MediRabbit, 2017

**CB= celková bílkovina

6 ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo sestavit doplňkovou krmnou směs pro chovné zakrslé králíky, která bude vyhovovat jejich nutričním požadavkům a chuťovým preferencím, aby bylo zabráněno nadměrné selekci komponent. Součástí doplňkové krmné směsi byla fytoaktivní aditiva, která sloužila jako ochucovadla a přirozené zdroje specificky účinných látek. Na základě výsledků pokusu stanovení chuťových preferencí, ve kterém byla porovnávána atraktivita různých skupin krmiv, byla sestavena doplňková krmná směs pro zakrslé králíky. V pokusu při zkrmování doplňkové krmné směsi nedošlo ke změně živé hmotnosti, kondice ani zdraví zvířat. Kromě ovesných slupek nebyly zjištěny žádné nedožerky. Při zkrmování fytoaktivních aditiv nebyl u většiny vyšetřovaných parametrů zaznamenán průkazný rozdíl ($P > 0,05$) mezi Kontrolou a Pokusem. Byla prokázána nižší aktivita enzymu GMT ($P < 0,05$), z čehož lze usuzovat, že fytoaktivní aditiva měla pozitivní vliv na jaterní profil. Tato doplňková krmná směs byla zakrslými králíky dobře přijímána, splňovala jejich nutriční požadavky a fytoaktivní aditiva v ní obsažená neměla negativní vliv na zdraví králíků.

7 POUŽITÁ LITERATURA

ABOUZID S. *Silymarin, Natural flavolignans from Milk thistle*. [online]. Faculty of pharmacy, Egypt. 2012. [cit. 2017-02-19]. Dostupné z: http://cdn.intechopen.com/pdfs/32947/InTech-Silymarin_natural_flavonolignans_from_milk_thistle.pdf

AL-SNAFI A. S. *Therapeutic properties of medicinal plants: A review of plants with hypolipidemic, hemostatic, fibrinolytic and anticoagulant effects (part 1)*. [online]. Asian Journal of Pharmaceutical Science & Technology. 2015. [cit. 2017-02-11]. Dostupné z: [http://www.ajpst.com/File_Folder/271-284\(ajpst\).pdf](http://www.ajpst.com/File_Folder/271-284(ajpst).pdf)

ALTBÄCKER V. aj. *Rabbit–Mothers‘ Diet Influences pups‘ Later Food Choice*. [online]. Wiley Online Library. 1995. [cit. 2017-04-06]. Dostupné z: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1439-0310.1995.tb01092.x/full>

ALTMANN F. D. *Zakrslý králík: inteligentní, čilý, fit*. Praha: Grada Publishing, 2006. s.61. ISBN 80-247-1658-5.

AQUILINA E. aj. *Scientific Opinion on the safety of hemp (Cannabis genus) for use as animal feed*. [online]. EFSA Panel on Additives and Products or Substances used in Animal Feed. 2011. [cit. 2017-02-23]. Dostupné z: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2011.2011/abstract>

ARSCOTT S. A. a TANUMIHARDJO S. A. *Carrots of Many Colors Provide Basic Nutrition and Bioavailable Phytochemicals Acting as a Functional Food*. [Online]. Wiley online library. 2010. [cit. 2017-02-20]. Dostupné z: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1541-4337.2009.00103.x/full>

BENATMANE F. aj. *Effect of a linseed diet on lipogenesis, fatty acid composition and stearyl-CoA-desaturase in rabbits*. [online]. Animal. 2011. [cit. 2017-02-18]. Dostupné z: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00730165/document>

BENNETT B. *Chov králíků*. Praha: Knižní klub, 2016. s. 223. ISBN 978-80-242-5232-2.

- BLAS C. a CARABAÑO R. *A review on the energy value of sugar beet pulp for rabbits*. [online]. World Rabbit Science. 1996. [cit. 2017-02-20]. Dostupné z: <https://polipapers.upv.es/index.php/wrs/article/download/268/255>.
- BLAS C. a WISEMAN J. *The Nutrition of the Rabbit*. Wallingford: CAB International, 1998. s. 344. ISBN 0-85199-279-X.
- BHADRESA R. *Rabbit grazing studies in a grassland community using faecal analysis and exclosures*. [online]. Field studies council, Essex. 1987. [cit. 2017-02-06]. Dostupné z: http://fsj.field-studies-council.org/media/342689/vol6.4_185.pdf
- CARNEIRO M. *New study reveals how wild rabbits were genetically transformed into tame rabbits*. [online]. Phys.org, Science X network. 2014 [cit. 2016-10-01]. Dostupné z: <http://phys.org/news/2014-08-reveals-wild-rabbits-genetically.html>
- CULLERE M. aj. *Effect of Silybum marianum herb on the productive performance, carcass traits and meat quality of growing rabbits*. [online]. Livestock science. 2016. [cit. 2017-02-19]. Dostupné z: [http://www.livestockscience.com/article/S1871-1413\(16\)30243-8/abstract](http://www.livestockscience.com/article/S1871-1413(16)30243-8/abstract)
- DAI N. D. aj. *Study on essential oil of Mentha aquatica L. from Vietnam*. [online]. American Journal of Essentials oils and Natural products. 2015. [cit. 2017-02-08]. Dostupné z: <http://www.essencejournal.com/vol2/issue4/pdf/2-3-12.1.pdf>
- DARADKA H. M. aj. *Hypolipidemic Efficacy of Artemisia absinthium Extracts in Rabbit*. [online]. World Applied Sciences Journal. 2014. [cit. 2017-02-21]. Dostupné z: [http://www.idosi.org/wasj/wasj31\(8\)14/3.pdf](http://www.idosi.org/wasj/wasj31(8)14/3.pdf)
- DÍEZ C. aj. *Behavioural activity of wild rabbits under semi-natural rearing system* [online]. World Rabbit Science. 2003 [cit. 2016-09-22]. Dostupné z: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/34959/1332-6453-1-PB.pdf?sequence=1>
- DIXIT N. aj. *Silymarin: A review of pharmacological aspects and bioavailability enhancement approaches*. [online]. Indian Journal of Pharmacology. 2007. [cit. 2017-02-19]. Dostupné z: <http://www.ijp-online.com/article.asp?issn=0253-7613;year=2007;volume=39;issue=4;spage=172;epage=179;aulast=Dixit>

DOKOUPILOVÁ aj. *Effect of Silybum marianum fruit extract on the fattening rabbit performance and the health status of broiler rabbits*. [online]. Physiological research. 2015. [cit. 2017-02-19]. Dostupné z: http://www.biomed.cas.cz/physiolres/pdf/64/64_1P.pdf

DROUET-VIARD F. a FORTUN-LAMOTHE L. *The organisation and functioning of the immune system: particular feature of the rabbits*. [online] World rabbit science. 2002. [cit. 2017-01-20]. Dostupné z: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/10009/472-873-1-SM.pdf>

DURU M. *Effects of Dietary Strawberry (Fragaria x ananassa) Leaf Powder on Growth Performance, Body Components and Digestive System of Broiler Chicks*. [online]. International journal of agriculture & biology. 2012. [cit. 2017-02-09]. Dostupné z: https://www.fspublishers.org/published_papers/6794_..pdf

EFSA. *Scientific Opinion on the safety of hemp (Cannabis genus) for use as animal feed*. [online]. European Food Safety Authority Journal. 2011. [cit. 2017-02-23]. Dostupné z: <http://www.alert2015.it/wp-content/uploads/downloads/2014/07/Scientific-Opinion-on-the-safety-of-hemp.pdf>

ERIKSSON M. *Hempseed cake as a protein feed for growing cattle*. [online]. Swedish University of Agriculture Sciences. 2007. [cit. 2017-02-21]. Dostupné z: http://ex-epsilon.slu.se/1725/1/Absolut_sista_versionen_av_exjobbet,_pdf.pdf

F.E.D.I.A.F. *Nutritional guidelines for feeding pet rabbits*. [online]. European Pet Food Industry Federation. 2013. [cit. 2017-01-31]. Dostupné z: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:XXXf456lNqsJ:www.fediaf.org/fileadmin/user_upload/PetNutrition/Rabbit_Guidelines31-5-2013.pdf+&cd=4&hl=cs&ct=clnk&gl=cz

FERLEMI A. V. a FOTINY N. LAMARI. *Berry Leaves: An Alternative Source of Bioactive Natural Products of Nutritional and Medicinal Value*. [online]. US National Library of Medicine. 2016. [cit. 2017-02-09]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4931538/>

FERNANDÉZ C. *Effect of fat inclusion in diets for rabbits on the efficiency of digestible energy and protein utilization*. [online] World rabbit science. 1996. [cit.

2017-01-30]. Dostupné z: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/10479/265-459-1-SM.pdf>

FORD-MARTIN P. a ODLE G. T. *Milk thistle*. [online]. Gale Encyclopedia of Alternative Medicine. 2005. [cit. 2017-02-19]. Dostupné z: <http://www.encyclopedia.com/places/africa/tunisia-political-geography/milk-thistle>

FRANKIČ T. aj. *Use of herbs and spices and their extracts in animal nutrition*. [online]. Acta agriculturae Slovenica, Ljubljana. 2009. [cit. 2017-02-08]. Dostupné z: <http://aas.bf.uni-lj.si/zootehnika/94-2009/PDF/94-2009-2-95-102.pdf>

FRANKLOVÁ M. a BULANTOVÁ J. *Králík zakrslý*. Rudná u Prahy: Robimaus, 2009. s. 69. ISBN 978-80-87293-09-6.

GLOWACKI S. *Surovinová základna a využívání jehličí v Polsku*. [online]. Lesnická práce, časopis pro lesnickou vědu a praxi. 2000. [cit. 2017-02-08]. Dostupné z: <http://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-79-2000/lesnicka-prace-c-8-00/surovinova-zakladna-a-vyuzivani-jehlici-v-polsku>

GOBY J. P. a GIDENNE T. *Nutritive value of carrot (whole plant), dried at low temperature, for the growing rabbits*. [online]. World rabbit congress. 2008. [cit. 2017-02-20]. Dostupné z: <https://world-rabbit-science.com/WRSA-Proceedings/Congress-2008-Verona/Papers/N-Goby.pdf>

HALLS E. A. *Nutritional requirements for rabbits*. [online]. Nutreco Canada Inc. 2010. [cit. 2017-01-31]. Dostupné z: <http://www.nutrecocanada.com/docs/shur-gain---specialty/nutritional-requirements-of-rabbits.pdf>

HALOUZKOVÁ S. *Výživa a krmení zakrslých králíků*. Brno, 2015. Bakalářská práce. Mendelova univerzita v Brně. Agronomická fakulta.

HEJCMAN M. aj. *Interakce rostlina a zvíře* [online prezentace], 2003. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby Praha-Ruzyně a Stanice travních ekosystémů v Liberci, ČZU, [cit. 2016-11-06]. Dostupné z: http://fle.czu.cz/~hejzman/Prednasky/Ekologie_rostlin4_Interakce_rostlina_zvire.pdf

HENSEL W. *Poznáváme léčivé rostliny v naší přírodě*. Praha: Beta-Dobrovský, 2007. ISBN 978-80-7306-270-5.

- HERMUTH J. aj. *Čirok obecný, možnosti využití v podmínkách České republiky*. [online]. Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně. 2012. [cit. 2017-02-03]. Dostupné z: <http://www.vurv.cz/sites/File/Publications/ISBN978-80-7427-093-2.pdf>
- HOF H. aj. *Koudijs guide for commercial rabbit production*. Eindhoven: De Heus company, 2008.
- CHEEKE P. E. *Rabbit feeding and nutrition*. University of Minnesota: Academic press. 1987. ISBN 0121706052.
- JANOVSKÁ D. aj. *Metodika pěstování pohanky obecné v ekologickém a konvenčním zemědělství*. [online]. Výzkumný ústav rostlinné výroby v Českých Budějovicích. 2008. [cit. 2017-02-03]. Dostupné z: <http://www.vurv.cz/files/Publications/ISBN978-80-7427-000-0.pdf>
- JIRSA J. *Kde se tu vzal králík?* [online]. Angorský králík. 2013 [cit. 2016-10-01]. Dostupné z: <http://www.angora.cz/domestikace-kralika>
- JIŘÍK K. a MOTL S. *Atlas zvířete*. Praha: Brázda, 1996. s. 208. ISBN 80-209-0263-5
- KAMLER J. a HOMOLKA M. *Needles in faeces: an index of quality of wild ungulate winter diet*. [online]. Folia zoologica. 2010. [cit. 2017-02-10]. Dostupné z: http://www.ivb.cz/folia_zoologica/archive/60_63-69.pdf
- KHAN I. aj. *Study of Physicochemical Properties of Silybum marianum Seed oil*. [online]. Journal chamicla society of Pakistan. 2007. [cit. 2017-02-19]. Dostupné z: <http://www.jcsp.org.pk/ArticleUpload/1248-5558-1-RV.pdf>
- KHATUN S. *Effect of feeding plantain (Plantago lanceolata L.) a medicinal herb on carcass characteristics and meat quality of sheep*. [online]. Bangladesh Agricultural University. 2014. [cit. 2017-02-06]. Dostupné z: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://dspace.bau.edu.bd/bitstream/123456789/1577/1/AS-162%2520NOV-2014.pdf&gws_rd=cr&ei=YlyYWP_dJMPXa96OnbgM
- KOKEŠ O. a KOKEŠOVÁ M. *Zajíc, jeho život, chov a lov. Divoký králík, jeho život a lov*. Praha: Studentská knihtiskárna, 1948. s. 254.

KOPŘIVA A. *Krmivářský průmysl*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 1998. ISBN 80-7157-310-8.

KOSINA P. aj. *Effect of Silybum marianum fruit constituents on the health status of rabbits in repeated 42-day fattening experiment*. [online]. Animal feed Science and technology. 2017. [cit. 2017-02-19]. Dostupné z: [http://www.animalfeedscience.com/article/S0377-8401\(16\)31034-3/abstract](http://www.animalfeedscience.com/article/S0377-8401(16)31034-3/abstract)

KOWALSKA D. aj. *Natural alternatives of coccidiostats in rabbit nutrition*. [online]. Annals of animal science. 2012. [cit. 2017-02-08]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/233752520_Natural_alternatives_to_Coccidiosis_in_rabbit_nutrition

KREJČA J. a KORBEL L. *Velká kniha živočichů*. 3. Vydání. Bratislava: vydavatelství Příroda s.r.o, 2001. s. 388. ISBN 80-07-00863-2

LEBAS F. *Reflections on rabbit nutrition with a special emphasis on feed ingredients utilization*. [online]. 8th World Rabbit Congress, Mexico. 2004. [cit. 2017-02-17] Dostupné z: <http://world-rabbit-science.com/WRSA-Proceedings/Congress-2004-Puebla/Papers/Feeding-%26-Nutrition/N0-Lebas.pdf>

LEWKOWICZ-MOSIEJ T. *Léčivé rostliny: posílení imunity, zvýšení životní energie, harmonie těla i duše*. Frýdek-Místek: Alpress, 2005. ISBN 80-7362-048-0.

MADZIA L. *Králík divoký*. [online]. Příroda info – encyklopedie. 2010. [cit. 2016-06-30]. Dostupné z: <http://www.prirodainfo.cz/karta.php?cislo=3081.00>

MAERTENS L. *Fats in rabbit nutrition: A review*. [online]. World rabbit science. 1998. [cit. 2017-02-17]. Dostupné z: <file:///C:/Users/Admin/Downloads/366-661-1-SM.pdf>

MARQUES T. H. C. aj. *Pharmacological studies of extracts from Bellis perennis L. (Asteraceae) on central nervous system*. [online]. Research signpost. 2013. [cit. 2017-02-11]. Dostupné z: https://www.trnres.com/ebook/uploads/nesvol4con/T_1432888685Nes%20A2.pdf

MARTINEC M. *Výživa a krmení králíků*. [online]. Klub chovatelů králíků Velkých světlých stříbrných. 2011. [cit. 2017-02-14]. Dostupné z: <http://klubvss.cz/wp-content/uploads/2011/02/VyzivaAKrmeniKraliku.pdf>

MARTÍNEZ M. aj. *Nutritive value of dehydrated whole maize plant and its effect on performance and carcass characteristics of rabbits*. [online]. World Rabbit Science. 2006. [cit. 2017-02-20]. Dostupné z: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/9674/546-1021-1-SM.pdf>

MAYER J. *Nutrition of rabbits*. [online]. The University of Georgia, Veterinary manual. 2016. [cit. 2017-01-31]. Dostupné z: <http://www.merckvetmanual.com/exotic-and-laboratory-animals/rabbits/nutrition-of-rabbits>

McDONALD P. aj. *Animal nutrition*. 7th edition. England: Pearson education. 2010. s. 693. ISBN 9780582419063. Dostupné také z: <http://gohardanehco.com/wp-content/uploads/2014/02/Animal-Nutrition.pdf>

MEDIRABBIT. *Complete blood count and biochemistry reference values in rabbits*. [online]. Medirabbit. 2017. [cit. 2017-04-24]. Dostupné z: http://www.medirabbit.com/EN/Hematology/blood_chemistry.htm

MERILÄ P. a DEROME J. Relationships between needle nutrient composition in Scots pine and Norway spruce stands and the respective concentrations in the organic layer in percolation water. [online]. Boreal environment research. 2008. [cit. 2017-02-10]. Dostupné z: <http://www.borenv.net/BER/pdfs/ber13/ber13-B035.pdf>

MLČOCH Z. *Máta vodní- účinky na zdraví, co léčí, použití, užívání, využití*. [online]. Bylinky pro všechny. 2015. [cit. 2017-02-08]. Dostupné z: <http://www.bylinkyprovsechny.cz/byliny-kere-stromy/byliny/1030-mata-vodni-ucinky-na-zdravi-co-leci-pouziti-uzivani-vyuziti>

MRKVICOVÁ E. aj. *Katalog krmiv*. [online]. Multimediální prezentace ústavu výživy zvířat a pčínářství. 2007. [cit. 2017-02-03]. Dostupné z: http://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/krmiva/page.php?lang=cze&id=21

NEZNÁMÝ AUTOR. *Imunitní systém obratlovců- srovnání imunologie*. [online] Veterinární a farmaceutická univerzita Brno. 2014 [cit. 2017-01-20]. Dostupné z: https://fv1.vfu.cz/informace-o-fakulte/sekce-ustavy/infekcni-choroby/pedagogicka-cinnost/imunologie/08_14_fylogeneze_ontogeneze_im-systemu.pdf

NEUGEBAUEROVÁ J. a ŽĎÁRSKÁ J. *Léčivé rostliny pěstujeme - sbíráme - využíváme: kapesní průvodce zelenou medicínou*. Praha: Arista Books, 2015. ISBN 978-80-87867-21-1.

PAVLOVIĆ R. aj. *Biological activity of beetroot extracts*. [online]. Collection of papers. 2013. [cit. 2017-02-19]. Dostupné z: <http://www.s-bts.kr.edus.si/uploads/media/46-Pavlovic-Z.pdf>

PFISTER J. A. aj. *Adverse effects of pine needles on aspects of digestive performance in cattle*. [online]. Journal of range management. 1992. [cit. 2017-02-10]. Dostupné z: <https://journals.uair.arizona.edu/index.php/jrm/article/viewFile/8776/8388>

PFISTER J. A. aj. *Effect of body condition on consumption of pine needles (Pinus ponderosa) by beef cows*. [online]. Journal of Animal Science. 2008. [cit. 2017-02-10]. Dostupné z: <https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/articles/86/12/0863608>

PŘÍHODA A. *Léčivé rostliny*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1980

RAFAY J. aj. *Príručka chovateľ'a brojlerových králikov*. Hlohovec: Králikárska únie, 2003. s. 85.

RAJABIAN T. aj. *Effect of silymarin, the seed extract of cultivated and endemic silybum marianum (L.) Gaertn., on serum lipid levels and atherosclerotic development in hypercholesterolemic rabbits*. [online]. Scientific information database. 2005. [cit. 2017-02-19]. Dostupné z: <http://en.journals.sid.ir/ViewPaper.aspx?ID=23129>

RICHARDSON K. *Preliminary evaluation of the leaf and root nutrient composition of a fresh market beet (Beta vulgaris L. var. Crassa L.) variety*. [online]. Gladstone Road Agricultural Centre, Bahamas. 2014. [cit. 2017-02-19]. Dostupné z: [http://www.bahamas.gov.bs/wps/wcm/connect/d34e3c30-7076-4bf9-a784-977378696a91/Nutrient+Composition+of+Beet+Leaf+and+Root+\(20\).pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=d34e3c30-7076-4bf9-a784-977378696a91](http://www.bahamas.gov.bs/wps/wcm/connect/d34e3c30-7076-4bf9-a784-977378696a91/Nutrient+Composition+of+Beet+Leaf+and+Root+(20).pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=d34e3c30-7076-4bf9-a784-977378696a91)

RICHARDSON V. *Rabbit Nutrition*. Suffolk: Coney Publications. 1999. ISBN 1-898015-03-1

ROUSSEL A. *Rabbit nutrition*. [online] Animal medical center. 2011. [cit. 2017-01-30]. Dostupné z: <https://www.vetsecure.com/animalmedcen.com/articles/298>

RUTTO K. L. aj. *Mineral properties and dietary value of raw and processed stinging nettle (Urtica dioica L.)*. [online]. International Journal of food science. 2013. [cit. 2017-02-06]. Dostupné z: <https://www.hindawi.com/journals/ijfs/2013/857120/>

SIEWERT A. M. *Rostlinná antibiotika: tajné zbraně přírody*. Bratislava: Noxi, 2015. ISBN 978-80-8111-305-5.

SMALL E. *Velká kniha koření, bylin a aromatických rostlin*. Praha: Volvox Globator, 2006. ISBN 80-7207-462-8.

SINGH B. a HATHAN SINGH B. *Chemical composition, functional properties and processing of Beetroot*. [online]. International Journal of Scientific & Engineering Research. 2014. [cit. 2017-02-19]. Dostupné z: <http://www.ijser.org/researchpaper/Chemical-composition-functional-properties-and-processing-of-Beetroot.pdf>

SOMERS N. aj. *Food quality affects diet preference of rabbits: experimental evidence*. [online]. Diet preference of rabbits. 2008. [cit. 2017-04-06]. Dostupné z: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.574.6621&rep=rep1&type=pdf>

SUCHÝ P. aj. *Kvalita rostlinných olejů a jejich význam z hlediska zdraví zvířat a možnosti ovlivnění nutriční hodnoty potravin živočišného původu*. [Online]. Vědecký výbor výživy zvířat, Praha. 2008. [cit. 2017-02-19]. Dostupné z: <http://www.olejnadzlatu.cz/wp-content/uploads/2014/03/kvalita-olejů-jejich-význam-z-hlediska-zdraví-zvířat-a-možnosti-ovlivnění-nutriční-hodnoty-potra.pdf>

SZABÓOVÁ R. aj. *Experimental application of Sage in rabbit husbandry*. [online]. Acta Veterinaria Brno. 2008. [cit. 2017-02-07]. Dostupné z: https://actavet.vfu.cz/media/pdf/avb_2008077040581.pdf

SZENDRÖ Z. aj. *Nutrition of the rabbit*. [online]. Kaposvár University. 2011. [cit. 2017-02-17]. Dostupné z:

http://www.tankonyvtar.hu/en/tartalom/tamop425/0059_nutrition_of_the_rabbit/0059_nutrition_of_the_rabbit.pdf.

ŠIMEK V. *Základy výživy a krmení králíků*. [online]. Didaktický multimediální materiál pro mladé chovatele králíků. 2010 [cit. 2017-02-01]. Dostupné z: file:///C:/Users/Admin/Downloads/Z%C3%A1klady%20v%C3%BD%C5%BEivy%20a%20krmen%C3%AD%20kr%C3%A1l%C3%ADk%C5%AF_%C5%A0imek_2010.pdf

TREBEN M., *Zdraví z boží lékárny. Léčivé byliny, rady a zkušenosti*. 4. Vydání. České Budějovice: nakladatelství Dona. 2014. ISBN 978-80-7322-173-7

TVRZNÍK P. aj. *Úvod do problematiky vztahu výživy a zdravotního stavu zvířat*. [online] Výzkumný ústav živočišné výroby Praha-Uhřetěves. Duben 2008. [cit. 2017-01-20]. Dostupné z: <http://www.vuzv.cz/sites/File/vybor/%C3%9Avod%20do%20problematiky%20vztahu%20v%C3%BD%C5%BEivy.pdf>

VALA Z. a ZABLOUDIL F. *Zajíc polní a králík divoký- jejich životní potřeby v současnosti*. Časopis Myslivost. Červenec 2008. 108. s. 49. ISSN: 0323-214X. Dostupné také z: <http://www.myslivost.cz/Casopis-Myslivost/Myslivost/2008/Cervenec---2008/Zajic-polni-a-kralik-divoky---Jejich-zivotni-potre>

VERHOEF-VERHALLEN E. *Králíci*. Dobřešovice: Rebo Productions, 2005. s. 61. ISBN 80-7234-405-6.

VITINA I. aj. *Applying Spruce needle Extractives in Broiler chicken feeding*. [online]. Agronomy Research. 2011. [cit. 2017-02-10]. Dostupné z: <http://agronomy.emu.ee/vol09Spec2/p09s221.pdf>

WENK C. *Herbs and botanicals as feed additives in monogastric animals*. [online]. Institute of animal sciences, Switzerland. 2003. [cit. 2017-02-08]. Dostupné z: http://www.ajas.info/upload/pdf/16_43.pdf

WU J. aj. *Effects of feed supplemented with fermented pine needles (Pinus ponderosa) on growth performance and antioxidant status in broilers*. [online]. Poultry Science. 2015. [cit. 2017-02-08]. Dostupné z:

<https://academic.oup.com/ps/article/94/6/1138/1560197/Effects-of-feed-supplemented-with-fermented-pine>

YARNELL E. a ABASCAL K. *Dandelion (Taraxacum officinale and T mongolicum)*. [online]. Integrative Medicine. 2009. [cit. 2017-02-07]. Dostupné z: http://www.imjournal.com/resources/web_pdfs/0409_yarnell.pdf

ZADINA J. aj. *Chov králíků*. Praha: Brázda, 2004. s. 208. ISBN 80-209-0325-9.

ZEMAN L. aj. *Katalog krmiv*. Pohořelice: VÚVZ Pohořelice. 1995. s. 465. ISBN 80-901598-3-4

ZEMAN L. *Potřeba živin a tabulky výživné hodnoty krmiv pro králíky*. 3. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2005. s. 62. ISBN 80-7157-836-3

ZEMAN L. *Výživa a krmení hospodářských zvířat*. Praha: Profi Press, 2006. ISBN 80-86726-17-7.

ZHOU M. aj. *Molecular breeding and nutritional aspects of buckwheat*. Uppsala University, Sweden: Academic Press. 2016. ISBN 9780128036921

ZOTTE D. A. aj. *Herbs and spices inclusion as feedstuff or additive in growing rabbit diets and as additive in rabbit meat: A review*. Livestock science. 2016. [cit. 2017-02-08]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/303353990_Herbs_and_spices_inclusion_as_feedstuff_or_additive_in_growing_rabbit_diets_and_as_additive_in_rabbit_meat_A_review

8 SEZNAM ZKRATEK

ADF- acido-detergentní vláknina

ADL- acido-detergentní lignin

BNLV- bezdusíkaté látky výtažkové

DKS- doplňková krmná směs

KD- krmná dávka

KS- krmná směs

KKS- kompletní krmná směs

ME- metabolizovatelná energie

MEkr- metabolizovatelná energie pro králíky

MK- mastné kyseliny

NDF- neutrálně-detergentní vláknina

NL- dusíkaté látky

NSP- neškrobové polysacharidy

PUFA- polynenasycené mastné kyseliny

SE- stravitelná energie

SEkr- stravitelná energie pro králíky

suš. - sušina

THC- tetrahydrocannabinol

TMK- těkavé mastné kyseliny

VL- vláknina

9 SEZNAM TABULEK

Tab. 1 <i>Nutriční složení vybraných značek krmných směsí pro králíky</i>	16
Tab. 2 <i>Odhad příjmu sušiny pro záchovu v % ze živé hmotnosti a g na den (ZEMAN aj., 2005)</i>	18
Tab. 3 <i>Koeficienty stravitelnosti vlákniny v tenkém střevě králíků (BLASS a WISEMAN, 1998)</i>	19
Tab. 4 <i>Doporučené zastoupení jednotlivých frakcí sacharidů v kompletní krmné směsi pro dospělé zakrslé králíky podle organizace F.E.D.I.A.F. (2013) a pro všechny králíky podle LEBASE (2004)</i>	21
Tab. 5 <i>Koeficienty stravitelnosti dusíkatých látek z různých zdrojů proteinu (BLASS a WISEMAN, 1998)</i>	22
Tab. 6 <i>Potřeba esenciálních aminokyselin pro králíky podle organizace F.E.D.I.A.F. (2013), ZEMANA aj. (2005) a LEBASE (2004)</i>	23
Tab. 7 <i>Potřeba minerálních látek pro zakrslé králíky v kg krmné směsi (F.E.D.I.A.F., 2013)</i>	26
Tab. 8 <i>Pastevní preference králíků (BHADRESA, 1987)</i>	31
Tab. 9 <i>Nutriční složení jehličí skotské jedle a norského smrku (MERILÄ a DEROME, 2008)</i>	46
Tab. 10 <i>Zastoupení krmiv v předkládaných skupinách</i>	49
Tab. 11 <i>Dávkování doplňkové krmné směsi (g) pro zakrslé králíky dle živé hmotnosti (kg)</i>	51
Tab. 12 <i>Složení doplňkové krmné směsi pro zakrslé králíky</i>	52
Tab. 13 <i>Analýza navržené doplňkové krmné směsi</i>	53
Tab. 14 <i>Analýza navržené krmné směsi při započtení sena a solného kamene do celkové krmné dávky</i>	54
Tab. 15 <i>Laboratorní rozbor sena a DKS</i>	54
Tab. 16 <i>Složení testované krmné směsi</i>	55
Tab. 17 <i>Průměrná spotřeba sušiny obilovin (g) při navážce 2 g původní hmoty</i>	57
Tab. 18 <i>Průměrná spotřeba sušiny obilovin (g) při navážce 5 g původní hmoty</i>	58
Tab. 19 <i>Průměrná spotřeba sušiny olejnin (g) při navážce 2 g původní hmoty</i>	59
Tab. 20 <i>Průměrná spotřeba sušiny olejnin (g) při navážce 5 g původní hmoty</i>	60
Tab. 21 <i>Průměrná spotřeba sušiny luštěnin (g) při navážce 2 g původní hmoty</i>	61
Tab. 22 <i>Průměrná spotřeba sušiny luštěnin (g) při navážce 2 g původní hmoty</i>	61

Tab. 23 <i>Průměrná spotřeba sušiny sušeného ovoce a zeleniny (g) při navážce 2 g původní hmoty</i>	63
Tab. 24 <i>Průměrná spotřeba sušiny sušeného ovoce a zeleniny (g) při navážce 5 g původní hmoty</i>	63
Tab. 25 <i>Průměrná spotřeba sušiny horkovzdušných úsušků a výlisků (g) při navážce 2 g původní hmoty</i>	65
Tab. 26 <i>Průměrná spotřeba sušiny horkovzdušných úsušků a výlisků (g) při navážce 5 g původní hmoty</i>	65
Tab. 27 <i>Průměrná spotřeba sušiny fyto­genních aditiv (g) při navážce 2 g původní hmoty</i>	67
Tab. 28 <i>Průměrná spotřeba sušiny fyto­genních aditiv (g) při navážce 5 g původní hmoty</i>	68
Tab. 29 <i>Porovnání vyšetřovaných parametrů krve kontrolní a pokusné skupiny s průměrnými hodnotami těchto parametrů u králíků (MediRabbit, 2017)</i>	75

10 SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 <i>Spotřeba sušiny obilovin (g) při navážce 2 a 5 g obilovin v původní hmotě</i>	58
Graf 2 <i>Spotřeba sušiny obilovin (g) dle pohlaví</i>	59
Graf 3 <i>Spotřeba sušiny olejin (g) při navážce 2 a 5 g olejin v původní hmotě</i>	60
Graf 4 <i>Spotřeba sušiny olejin (g) dle pohlaví</i>	61
Graf 5 <i>Spotřeba sušiny luštěnin (g) při navážce 2 a 5 g luštěnin v původní hmotě</i>	62
Graf 6 <i>Spotřeba sušiny luštěnin (g) dle pohlaví</i>	62
Graf 7 <i>Spotřeba sušiny sušeného ovoce a zeleniny (g) při navážce 2 a 5 g v původní hmotě</i>	64
Graf 8 <i>Spotřeba sušiny sušeného ovoce a zeleniny (g) dle pohlaví</i>	64
Graf 9 <i>Spotřeba sušiny horkovzdušných úsušků a výlisků (g) při navážce 2 a 5 g v původní hmotě</i>	66
Graf 10 <i>Spotřeba sušiny horkovzdušných úsušků a výlisků (g) dle pohlaví</i>	66
Graf 11 <i>Spotřeba sušiny fyto­genních aditiv (g) při navážce 2 a 5 g v původní hmotě</i> ..	68
Graf 12 <i>Spotřeba sušiny fyto­genních aditiv (g) dle pohlaví</i>	69
Graf 13 <i>Živé hmotnosti samic v g při kontrolních váženích od 1. do 31. dne pokusu</i> ...	72
Graf 14 <i>Živé hmotnosti samců v g při kontrolních váženích od 1. do 31. dne pokusu</i> ..	73

Graf 15 Rozdílné hladiny AST v ukat/l u kontrolní a pokusné skupiny.....	74
Graf 16 Rozdílné hladiny bilirubinu v umol/l u kontrolní a pokusné skupiny	74
Graf 17 Rozdílné hladiny GMT v ukat/l u kontrolní a pokusné skupiny	74

11 SEZNAM SCHÉMÁT

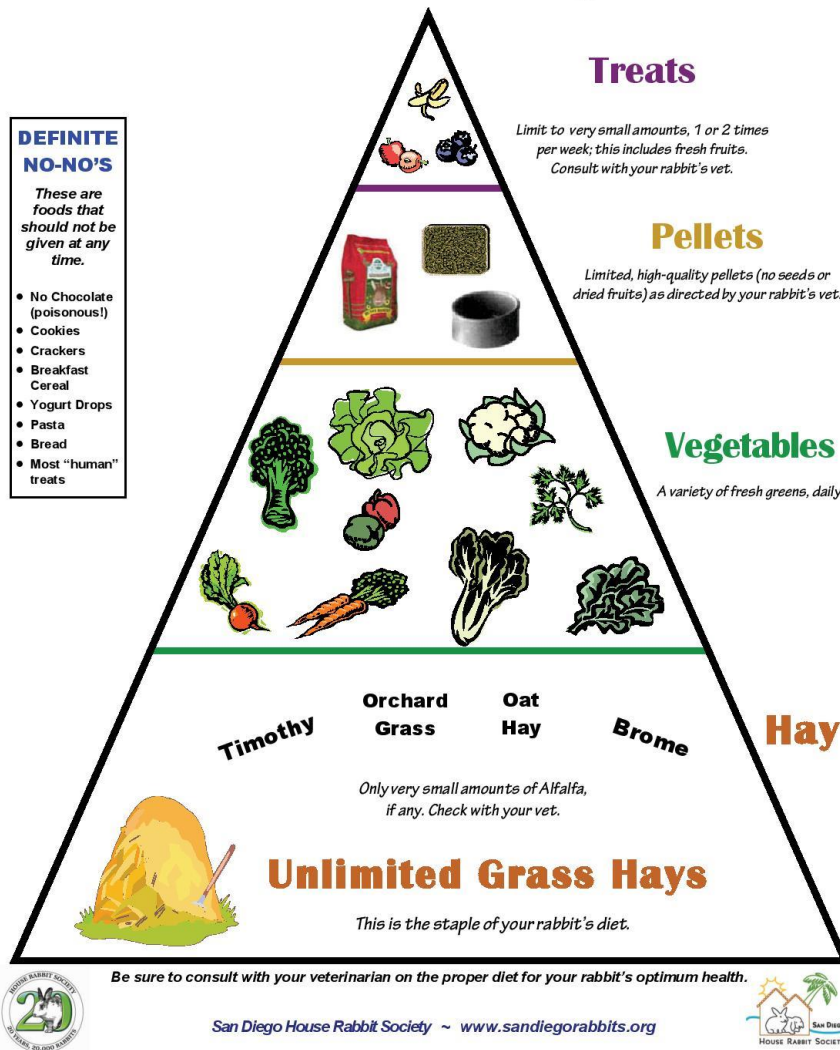
Schéma 1 Technologie výroby doplňkové krmné směsi	50
--	----

12 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Příklad venkovního ustájení zakrslých králíků (zdroj: http://www.terapeak.com)	13
Obr. 2 Příklad ustájení zakrslých králíků (zdroj: https://cz.pinterest.com)	13
Obr. 3 Doplňková krmná směs pro zakrslé králíky (zdroj: Soňa Halouzková)	51
Obr. 4 Krmná směs s obsahem fyto­genních aditiv (zdroj: Soňa Halouzková).....	55
Obr. 5 Potravní pyramida pro zakrslé králíky (zdroj: http://anrcatalog.ucanr.edu)	93
Obr. 6 Venkovní ustájení zakrslých králíků	94
Obr. 7 Venkovní výběhy pro zakrslé králíky	94
Obr. 8 Skupinové ustájení vykrmovaných králíků	94
Obr. 9 Testační miska	94
Obr. 10 Rozložení krmiv v testačních miskách.....	94
Obr. 11 Laboratorní váha	94
Obr. 12 Premix fyto­genních aditiv	94
Obr. 13 Premix minerálního krmiva Nutrimix a DL- metioninu	94
Obr. 14 Premix granulovaných komponent	94
Obr. 15 Premix ostatních komponent.....	94
Obr. 16 Vzorky premixů	94
Obr. 17 Vzorek doplňkové krmné směsi pro zakrslé králíky	94
Obr. 18 Sušení bylin	94
Obr. 19 Sběr bylin	94
Obr. 20 Vzorky fyto­genních aditiv pro Weendskou analýzu	94
Obr. 21 Navažování komponent	94
Obr. 22 Navážka 0,3 g fyto­genních aditiv.....	94
Obr. 23 Nedožerky při navážce 5 g obilovin.....	94

Obr. 24 <i>Test chutnosti předkládaných komponent I.</i>	94
Obr. 25 <i>Test chutnosti předkládaných komponent II. (zdroj: Soňa Halouzková)</i>	94
Obr. 26 <i>Test chutnosti předkládaných komponent III.</i>	94
Obr. 27 <i>Test chutnosti předkládaných komponent IV.</i>	94
Obr. 28 <i>Nedožerky z DKS, ovesné slupky</i>	94

Rabbit Food Pyramid



Obr. 5 Potravní pyramida pro zakrslé králíky (zdroj: <http://anrcatalog.ucanr.edu>)



Obr. 6 Venkovní ustájení zakrslých králíků

(zdroj: Soňa Halouzková)



Obr. 7 Venkovní výběhy pro zakrslé králíky

(zdroj: Soňa Halouzková)



Obr. 8 Skupinové ustájení vykrmovaných králíků

(zdroj: Soňa Halouzková)



Obr. 9 *Testační miska*

(zdroj: Soňa Halouzková)



Obr. 10 *Rozložení krmiv v testačních miskách*

(zdroj: Soňa Halouzková)



Obr. 11 *Laboratorní váha*

(zdroj: Soňa Halouzková)



Obr. 12 *Premix fytogenních aditiv*

(zdroj: Soňa Halouzková)



Obr. 13 *Premix minerálního krmiva Nutrimix a DL- metioninu*

(zdroj: Soňa Halouzková)



Obr. 14 *Premix granulovaných komponent*

(zdroj: Soňa Halouzková)



Obr. 15 *Premix ostatních komponent*

(zdroj: Soňa Halouzková)



Obr. 16 *Vzorky premixů*

(zdroj: Soňa Halouzková)



Obr. 17 *Vzorek doplňkové krmné směsi pro zakrslé králíky*

(zdroj: Soňa Halouzková)



Obr. 18 *Sušení bylin*

(zdroj: Soňa Halouzková)



Obr. 19 *Sběr bylin*

(zdroj: Soňa Halouzková)



Obr. 20 *Vzorky fyto-genických aditiv pro
Weendskou analýzu*

(zdroj: Soňa Halouzková)



Obr. 21 *Navažování komponent*

(zdroj: Soňa Halouzková)



Obr. 22 *Navážka 0,3 g fytogenních aditiv*

(zdroj: Soňa Halouzková)



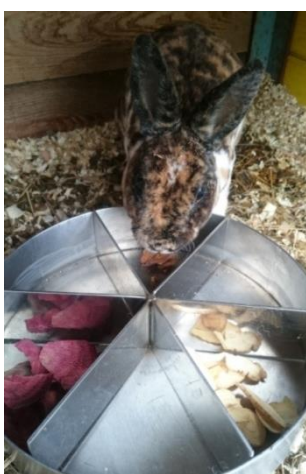
Obr. 23 *Nedožerky při navážce 5 g obilovin*

(zdroj: Soňa Halouzková)



Obr. 24 *Test chutnosti předkládaných komponent I.*

(zdroj: Soňa Halouzková)



Obr. 25 *Test chutnosti předkládaných komponent II.*

(zdroj: Soňa Halouzková)



Obr. 26 *Test chutnosti předkládaných komponent III.*

(zdroj: Soňa Halouzková)



Obr. 27 *Test chutnosti předkládaných komponent IV.*

(zdroj: Soňa Halouzková)



Obr. 28 *Nedožerky z DKS, ovesné slupky*

(zdroj: Soňa Halouzková)