

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra genetiky a šlechtění



**Náhrada vitamínu E v krmivech pro výkrm králíků přírodními
antioxidanty**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Doc. Ing. Karel Mach, CSc.

Autor práce: Bc. Jitka Řezníčková

PRAHA 2014

Čestné prohlášení:

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Náhrada vitamínu E v krmivech pro výkrm králíků přírodními antioxidanty" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 11.4.2014

podpis autorky práce

Poděkování:

Touto cestou bych ráda poděkovala Doc. Ing. Karlu Machovi, CSc. za jeho odborné vedení, cenné rady a diskuse k danému tématu, toleranci a trpělivost při zpracování této diplomové práce.

Mé poděkování patří také rodině a přátelům za podporu během celého studia.

Souhrn

V poslední době se pozornost ve výživě nejenom lidí, ale i zvířat obrací směrem k antioxidantním látkám. Cílem této práce bylo prokázat účinnost probiotického krmiva PROBIOSTANU a antioxidantu PX AV 3 (podávaného s přírodním antikocidikem EMANOX) na výkrmnost, jatečnou hodnotu, zdravotní stav a úhyn vykrmovaných finálních hybridů brojlerového králíka HYLA. Současně byl sledován vliv náhrady vitamínu E ekonomicky výhodnějším antioxidantem PX AV 3.

Pokus byl proveden na dvou skupinách králíků, každé po 50 kusech brojlerových králíků genotypu HYLA. Testace byla zahájena ve 42 dnech věku a byla ukončena jejich individuální porážkou vždy při dosažení hmotnosti 2600 g, nejpozději však ve věku 84 dnů. Po celou dobu trvání testu byli králíci krmeni *ad libitum* granulovanou kompletní krmnou směsí pro výkrm králíků BIOSTAN KBO SPECIÁL (s PROBIOSTANEM a EMANOXEM).

Tato krmná směs se u jednotlivých skupin lišila přidavkem vitamínu E a antioxidantu PX AV 3. Kontrolní skupina byla krmena kompletní krmnou směsí s přidavkem vitamínu E (90 mg/kg). Pokusná skupina měla kompletní krmnou směs obohacenou o doplněk přírodních antioxidantu PX AV 3 (400 mg/kg) a bez přidavku vitamínu E. U vykrmovaných zvířat se sledovaly základní ukazatele výkrmnosti (živá hmotnost, spotřeba krmiva aj.), ze kterých byly vypočítány další ukazatele užitkovosti. Po porážce byly zaznamenány jednotlivé ukazatele jatečné hodnoty.

Standardní granulované kompletní krmné směsi doplněné o probiotikum PROBIOSTAN a přírodní antikocidikum EMANOX příznivě působí na výkrmnost a jatečnou hodnotu brojlerových králíků. Výrazným zlepšením je snížení výskytu průjmů a úhynů ve výkrmu. Krmná směs s touto kombinací je schopná plně nahradit krmivo s klasickým chemickým kokcidostatikem.

Náhrada vitamínu E přírodním antioxidantem PX AV 3 v krmné směsi nemá negativní vliv na užitkovost a zdravotní stav králíků ve výkrmu. Z výsledků vyplývá, že PX AV 3 v dávce 90 mg/kg v kombinaci s PROBIOSTANEM a EMANOXEM plně nahradí vitamin E v krmných směsích pro brojlerovy králíky.

Klíčová slova

Brojlerový králík, užitkovost, probiotikum, antikocidikum, antioxidanty, vitamin E.

Summary

Recently attention in nutrition of humans, and animals is fokus at antioxidant substances. The aim of this study was to improve the efficiency of probiotic additive PROBIOSTAN, and antioxidant PX AV 3 (with natural anticoccidial EMANOX) on fattening, slaughter yield, health status and mortality fattened final hybrid broiler rabbit HYL A. At the same time was observed the effect of replace vitamin E with cheaper antioxidant PX AV 3.

The experiment was performed on two groups of rabbits , each with 50 heads of broiler rabbits genotype HYL A. Testing was started at age 42 days, and experiment was terminated by individual slaught at a weight of 2600 g, not later than 84 days of age. During the whole experiment rabbits were fed *ad libitum* by granulated complete feed mixture for fattening rabbits BIOSTAN KBO SPECIAL (with PROBIOSTAN and EMANOX).

For each group, the mixture was diverged by the addition of vitamin E or antioxidant PX AV 3. The control group was fed by complete feed mixture with the addition of vitamin E (90 mg / kg). The experimental group had a complete feed mixture enriched with natural antioxidant supplement of PX AV 3 (400 mg / kg) and without the addition of vitamin E. For fattened animals followed the basic indicators for fattening (live weight, feed consumption, etc.), from which we calculated performance indicators. After the slaughter were wrote individual indicators of slaughter yield.

Standard complete feed mixtures with addition of the probiotic PROBIOSTAN in combination with natural anticoccidial EMANOX have positive effect on fattening performance and carcass quality of broiler rabbits. A significant improvement was the reduction of the incidence of diarrhea and mortalities. Feed of this combination is able to fully replace classical feed with chemical coccidiostats.

Replacement of the vitamin E with natural antioxidant PX AV 3 in the diet had no negative impact on the performance and health status of fattening rabbits. The results showed that PX AV 3 at a dose of 90 mg / kg with PROBIOSTAN and EMANOX is able to replace vitamin E in feed mixtures for broiler rabbits.

Key words

Broiler rabbit, performance, probiotics, anticoccidials, antioxidants, vitamin E.

Obsah

1. Úvod	5
2. Literární přehled	7
2.1. Brojlerový králík, jeho charakteristika a užitkovost	7
2.1.1. Charakteristika	7
2.1.2. Masná užitkovost a plodnost	8
2.2. Výživa a krmení brojlerových králíků	12
2.2.1. Fyziologie trávení	12
2.3. Probiotika a prebiotika	15
2.3.1. PROBIOSTAN	16
2.4. Antikokcidika	18
2.4.1. EMANOX	19
2.5. Antioxidanty	20
2.5.1. Antioxidant PX AV 3	20
2.5.2. Vitamin E	21
2.6. Králíčí maso a jeho charakteristika	23
2.6.1. Produkce a spotřeba králíčího masa v ČR a v Evropě	23
2.6.2. Složení králíčího masa	26
2.7. Welfare a ustájení králíků ve faremních chovech	29
2.7.1. Welfare	29
2.7.2. Ustájení	30
2.8. Zdravotní problematika	33
2.8.1. Nemoci králíků	33
2.8.2. Prevence chorob ve faremních chovech	34
3. Hypotéza a cíl práce	36
4. Materiál a metody	37

5. Výsledky a diskuse.....	39
5.1. Výkrmnost	40
5.2. Jatečná hodnota.....	44
5.3. Průběh výkrmu.....	46
6. Závěr	48
7. Použitá literatura.....	50

1. Úvod

Z historického hlediska má chov králíků v českých zemích dlouholetou tradici. Do poloviny 19. století nebyl předmětem chovatelského zájmu a byl ve statcích spíše jako doplňkové zvíře, pro udržování čistoty stájí. (Zadina a kol., 2004). První ušlechtilá plemena králíků se k nám začala dovážet na konci 19. století, zejména z Francie, Belgie a Anglie, především se jednalo o anglické a francouzské berany, stříbřité králíky a belgické obry. O rozvoj králíkářství v českých zemích se zasloužil J. V. Kálal, v roce 1896 založil první česky králíkářský spolek a jeho zásluhou začal v roce 1902 vycházet časopis „Králíkář Československý“, který vycházel až do roku 1934 (Mach a kol., 2010a).

Nejvýraznější vzestup chovu králíků nastal v 60. letech 20. století, kdy se výrazně zvýšil počet chovaných plemen. Zaměření na dva hlavní směry. První chov králíků pro potěšení a snaha odchovávat co nejkvalitnější exteriérové jedince. Druhý zaměřen na užitkové vlastnosti, především produkci masa. Můžeme přidat i třetí směr, králíci jako laboratorní zvířata, tedy chov pro laboratorní účely. O prvních faremních chovech brojlerového králíka v ČR můžeme slyšet již v 70. letech 20. století. Nebyly však moc úspěšné, a tak k intenzivnímu rozvoji těchto chovů došlo až po roce 1990. Naši chovatelé již měli možnost nákupu kvalitních chovných zvířat a na trhu se objevila tuzemská i zahraniční klecová technologie. Zpracovatelé jatečných králíků zvýšili kvalitu své produkce a našli pro králíčí maso odbyt na trzích západní Evropy. Země s nejvýznamnějším podílem dovozu králíčího masa z ČR jsou Německo, Belgie a Rakousko (Zadina a kol., 2004).

Chov králíků je poměrně náročný. Vyžaduje individuální péči při reprodukci. Mechanizaci lze využít jen omezeně a při intenzivním chovu je nákladnější krmení. Na druhou stranu má chov králíků spoustu výhod, mezi ně patří krátký generační interval, vysoká plodnost, malé požadavky na prostor, vysoká intenzita růstu a možnost využití kompletních krmných směsí (Zadina a kol., 2004).

Produkce králíčího masa v ČR je zajišťována chovem celé řady plemen a jejich kříženců. Především chovem masných plemen a speciálně vyšlechtěného tzv. brojlerového králíka. Chovy se rozdělují do tří základních skupin, a to na chovy drobné, střední a velkochovy. Králíci, kteří jsou chováni ve velkochovech a středních chovech, tedy faremních chovech, slouží pro dodávky kvalitního králíčího masa na vnitřní trh a export. Malochovy slouží k samozásobení a přímému prodeji. Rozdíl mezi těmito chovy je téměř ve všech aspektech, ve způsobu chovu, plemenné skladbě a intenzitě výkrmu zvířat (Roubalová a Mach, 2009). Současné stavy králíků uvádí tabulka 1.

Tabulka 1: Stavy králíků v tis. ks (Roubalová a Mach, 2013).

Druh chovu	Kategorie	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Faremní	Chov	41,5	39	35	34	32	26	25	23
	Výkrm	796	748	671	652	619	503	484	452
Malochovy	Chov	1570	1500	1350	1300	1235	1100	1050	920
	Výkrm	9529	9105	8195	7891	7496	6677	6373	5900
Celkem		11936,5	11392	10251	9877	9382	8306	7932	7295

Pojem kvalita masa se však stále mění, v dnešní době mají spotřebitelé zájem o zdravotní nezávadnost masa, senzorické vlastnosti, snadnost a rychlost vaření a cenu (Dokoupilová, 2009). Podle Dalle Zotteho, (2002) se definice masa velmi liší podle úhlu pohledu pro zpracovatele, distributora nebo spotřebitele. Spotřebitel je však zákazníkem a tak jeho pojetí kvality masa je nejdůležitější. Tato definice je ovlivněna změnami postoje ve společnosti, často zesílené médii, a tak kvalita masa zahrnuje nejen nutriční vlastnosti, jako je například množství bioaktivních látek, bílkovin, lipidů a jejich složek, smyslové vlastnosti jako je měkkost, chuť a barva, ale také názory a představy o podmínkách chovu ve vztahu k welfare a vlivu na životní prostředí.

2. Literární přehled

2.1. Brojlerový králík, jeho charakteristika a užitkovost

2.1.1. Charakteristika

Chov brojlerových králíků, je specializovaným oborem a z plemenářského hlediska je zaměřený na získávání zvířat, jež mají dědičně podmíněnou vysokou masnou užitkovost hodnocenou jako funkci růstu, výkrmnosti, jatečné výtěžnosti, reprodukce a odolnosti vůči chorobám (Rafay et al., 2004).

Podle Zity a kol. (2011) se pro intenzivní výrobu králíčího masa se využívají specializovaná masná plemena králíků nebo víceliniové užitkové hybridy (v našich podmínkách jsou široce využíváni brojlerová králíci HYPLUS a HYLA). Jejich prarodičovské linie byly vyšlechtěny z tradičních středních, resp. velkých plemen (jako je králík kalifornský, novozélandský bílý, činčila velká, belgický obr); Zita a kol. (2011); Rafay et al. (2004). Vlastní šlechtění výchozích prarodičovských populací je výrobním tajemstvím příslušné šlechtitelské firmy (Dokoupilová a kol., 2006).

Šlechtění výchozích linií (populací) brojlerového králíka, včetně jejich následné hybridizace, je obdobné šlechtění a plemenitbě ostatních multiparních druhů hospodářských zvířat, zaměřených na produkci masa. Šlechtění je zaměřeno na znaky reprodukční a produkční (populace do otcovské a mateřské pozice), mezi těmito dvěma znaky existuje geneticky podmíněný negativní vztah. Proto populace, které jsou špičkové ve výkrmnosti a jatečné hodnotě, mají nižší plodnost a naopak plemena s vysokou plodností nemají takovou jatečnou hodnotu (Zadina a kol., 2004). Hybridizace je tedy východiskem jak obejít negativní vztah mezi plodností a vysokou jatečnou hodnotou (Mach a Semíková, 2000). U mateřských populací se přednostně sledují reprodukční ukazatele, jako jsou plodnost, péče o mláďata, mléčnost, ale nelze zcela opomenout ani výkrmnost a jatečnou hodnotu. U otcovských plemen se naproti tomu šlechtění zabývá především intenzitou růstu, konverzí krmiva a jatečnou hodnotou (Mach, 1998). Drba (2011) uvádí, že otcovská plemena se šlechtí nejen na rychlost růstu a zmasilost, ale i na velikost vrhu. Finální hybrid, tedy jatečný brojlerový králík, je zpravidla čtyřliniový kříženec (Mach, 1998). Tato víceúrovňová hybridizace, kde jsou čtyři výchozí prarodičovské a dvě rodičovské linie, není samoučelné opatření. Samostatné šlechtění výchozích, prarodičovských, linií umožňuje u konkrétní linie snížit počet selekčních kritérií a tím zefektivnit selekci (Mach a Semíková, 2000).

Mach a Semíková (2002) uvádějí, že hybridní jedinci se vyznačují vyšší heterozygotností, která se ve fenotypu projevuje zvýšenou životaschopností, plodností a užitkovostí v porovnání s výchozími populacemi. Tento jev se označuje jako heterózní efekt.

Prakticky všechny populace brojlerových králíků chovaných v České republice pocházejí ze zahraničí, ve větší míře se dováží od roku 1990. Chovatelé je znají pod různými firemními označeními, např. HYLA, HY PLUS, ZIKA, GENIA, CUNISTAR aj. (Zadina a kol., 2004).

2.1.2. Masná užitkovost a plodnost

Podle Macha (1998, začátky rozvoje faremních chovů brojlerových králíků v ČR) se jednotlivé ukazatele užitkovosti mění v závislosti na genotypu finálního hybridu, viz tabulka 2 a tabulka 5, průměrné denní přírůstky se zpravidla pohybují v rozmezí 32 g – 38 g, Mach a kol. (2011a) uvádí 33,69 g – 43,76 g, Zita a kol. (2007) přes 47,55 g a Mach a kol. (2007) až 49,86 g. Průměrná konverze kompletní krmné směsi činí 3,5 kg – 4,0 kg na 1 kg přírůstku (Volek a kol., 2007; Princz et al, 2009; Skřivanová a kol., 2009). Podle výzkumů Dokoupilové a kol. (2006) a Macha a kol. (2011a) však může být konverze i vyšší. Živá hmotnost v době ukončení výkrmu (věk 82 dnů) dosahuje 2,3 kg – 2,8 kg a jatečná výtěžnost dosahuje 59 % – 61 % (Mach, 1998), Skřivanová et al. (2000) uvádí výtěžnost 60,9 – 62,4%, pro králíky Zika. Věk králíků při ukončení výkrmu při hmotnosti 2600 g se pohybuje od 75 dnů – 80 dnů (Dokoupilová a kol, 2009a; Mach a kol, 2011a).

Tabulka 2: Průměrné jatečné hodnoty finálních hybridů brojlerových králíků jednotlivých genofondů (Mach, 1998).

Genofond	Stáří [dny]	Živá hmotnost [g]	Hmotnost jatečně oprac. těla [g]	Jatečná výtěžnost [%]
Genia	82,9	2373,8	1312,5	59,00
Genia F₂	84	2464,6	1378,9	59,08
Cunistar	82,7	2575,4	1420,7	59,55
Hyla	83,9	2710,7	1531,1	60,21
HY plus	87	2533,6	1428,0	60,21
Zika	82	2207,5	1092,0	53,03
HY 2000	83,4	2483,9	1404,4	59,99
HY plus x HY 2000	83,6	2704,7	1537,9	60,14

Při testaci brojlerových králíků je možné uplatnit různé způsoby ukončení výkrmu (Zita a kol. (2011). Může být ukončen v předem stanoveném věku (Rösler et al., 2003; Seeland et al., 1996; Dokoupilová a kol., 2009b; Mach a kol., 2011a), nebo při konstantní hmotnosti (Bielanski et al., 2000; Dokoupilová a kol., 2009a.; Mach a kol., 2011b). Podle Dokoupilové a kol., (2009a) jsou jednotlivé ukazatele výkrmnosti a jatečné hodnoty králíků statisticky významně ovlivněny právě nejen hmotností ale i věkem při porážce. K efektivnosti výkrmu významně přispívá dřívější (v 75 dnech věku), ne však předčasné (v 62 dnech), ukončení výkrmu králíka.

Tabulka 3: Průměrné hodnoty výkrmnosti a jatečné hodnoty (Mach a kol., 2011a).

Výkrmnost					
Skupina	n	Hmotnost ve 42 dnech [g]	Průměrný denní přírůstek [g]	Průměrná denní spotř. krmiva [g]	Konverze krmiva
I	18	996,66	43,76	151,05	3,47
II	37	1049,45	33,69	144,10	4,33
Jstečná hodnota					
Genofond	n	Stáří [dny]	Živá hmotnost [g]	Hmotnost jatečně uprav. těla [g]	Jatečná výtěžnost [%]
I	18	79,83	2643,33	1527	57,75
II	37	81,00	2454,59	1409	57,35

Také Mach a kol. (2011a) zjistil, že porážka při dosažení živé hmotnosti 2600g výrazně přispívá k zefektivnění výkrmu finálních hybridů brojlerového králíka. Bližší výsledky uvádí tabulka 3, kde výkrm skupiny I byl ukončen při dosažení výše zmíněné hmotnosti a II skupiny při věku 81 dnů. To samé bylo prokázáno i při obdobných pokusech (Mach a kol., 2009; Dokoupilová a kol., 2009b; Vostrý et al., 2008). Tato porážková hmotnost a způsob ukončení výkrmu je v souladu s požadavky zpracovatele i spotřebitele (Mach a kol., 2011a). V tabulce 4 jsou výsledky Jandy a kol. (2011), kteří sledovali ekonomickou stránku chovu z pohledu spotřeby krmiva při prodlužování doby výkrmu.

Tabulka 4: Navýšení nákladů na výkrm králíků jeho prodlužováním (Janda a kol., 2011).

	Věk [dny]		
	71 - 77	78 – 84	85 a víc
Spotřeba krmiva [g]	1281	1287	1447
Kč	+ 13,20	+ 13,30	+ 14,95
Kč celkem	+ 13,20	+ 26,50	+ 41,45

Mach (1998) uvádí, že při sledování průběhu výkrmu (týdenní intervaly odstav – porážka) zjistili, že není rovnoměrný. Významně kolísají nejenom průměrné denní přírůstky, ale také průměrná denní spotřeba krmiva i konverze krmiva (tedy spotřeba krmiva na jednotku přírůstku), viz tabulka 5. Ondruška a kol. (2006) zjistil, že existuje průkazný vliv genotypu na vybrané ukazatele užítkovosti. Drba (2011) však zdůrazňuje, že rozdíl mezi jednotlivými genotypy brojlerového králíka ve vybraných ukazatelích užítkovosti není významný. Vlivem genotypu se také zabývali Bielanski et al. (2000), v pokusu se porovnávala tradiční plemena s finálním hybridem brojlerového králíka Genia a vykrmovanými králíky novozélandského bílého – masná linie.

Tabulka 5: Průměrné hodnoty výkrmnosti finálních hybridů brojlerových králíků jednotlivých genofondů (Mach, 1998).

Genofond	n	Zahájení testu		Výkrm		
		Věk [dny]	Hmotnost [g]	Denní přírůstek [g]	Denní spotř. krmiva [g]	Konverze krmiva
Genia	95	37,1	878,4	32,65	114,72	3,53
Genia F₂	13	35,0	806,9	33,83	131,57	3,89
Cunistar	109	37,9	1014,3	34,89	122,84	3,42
Hyla	51	38,1	1129,5	34,70	113,97	3,32
HY plus	25	34,0	776,8	33,15	95,56	2,89
Zika	20	41,0	1013,0	29,14	109,43	3,85
HY 2000	149	39,9	1066,8	32,56	122,98	3,83
HY plus x HY 2000	51	41,0	1172,9	35,93	144,13	4,03

Podle Drby (2011) a Macha a Semíkové (2000) chtějí někteří chovatelé ušetřit za nákup chovných zvířat, proto část jatečných králíků (finálních hybridů F₁ generace) neprodá, ale zařadí je do chovu. Takové samice mají ve vrhu v průměru o 1 – 1,5 králíčete méně než

chovné samice nakoupené u šlechtitelské firmy a po několika málo vrzích jsou vyřazeny z chovu z nejrůznějších důvodů. Mach a kol. (2011a) uvádí, že k výraznému poklesu užitkovosti dochází ve faremním chovu u zvířat F₁₁ generace (matky vykrmovaných králíků jsou z výkrmu), zejména však v F₂ generaci (oba rodiče vykrmovaných zvířat jsou vybráni ze zvířat určených na porážku). Této problematice se také věnoval Redel (1996), včetně využití třech tradičních středních plemen v otcovské pozici; výsledky uvádí tabulka 6.

Tabulka 6: Plodnost a růst vykrmovaných králíků ZIKA v závislosti na genotypu (Redel, 1996).

Genotyp	Genotypy				Otec			Průměr ⁸⁾
	ZIKA ¹⁾	ZIKA ²⁾	ZIKA ³⁾	prům. ⁴⁾	Vm ⁵⁾	Kal ⁶⁾	Nb ⁷⁾	
Počet vrhů	208	47	22	277	32	14	15	338
Živě narozených [ks]	10,25	10,53	9,23	10,23	8,91	8,96	10,13	10,7
Odstavených/vrh [ks]	8,23	8,03	8,24	8,20	7,86	7,82	7,92	8,16
Hmotnost vrhu při odstavu [g]	5735	5318	5034	5602	5605	5200	5232	5569
Hmotnost 1 králíčete při odstavu [g]	696	662	611	683	713	665	661	682

Poznámky:

- 1) ♂ ZIKA x ♀ ZIKA, tzn. F₁ generace; standardní hybridizační program
- 2) Výběr (pouze) králíc z výkrmu (tzn. z F₁ generace)
- 3) Opakovaný výběr (pouze) králíc z výkrmu; 2/3.
- 4) Průměrné hodnoty třech předchozích sloupců
- 5, 6, 7) Za otce finálních hybridů vybráni samci plemene vídeňského modrého (Vm), kalifornského (Kal) a novozélandského bílého (Nb)
- 8) průměrné hodnoty všech genotypů

2.2. Výživa a krmení brojlerových králíků

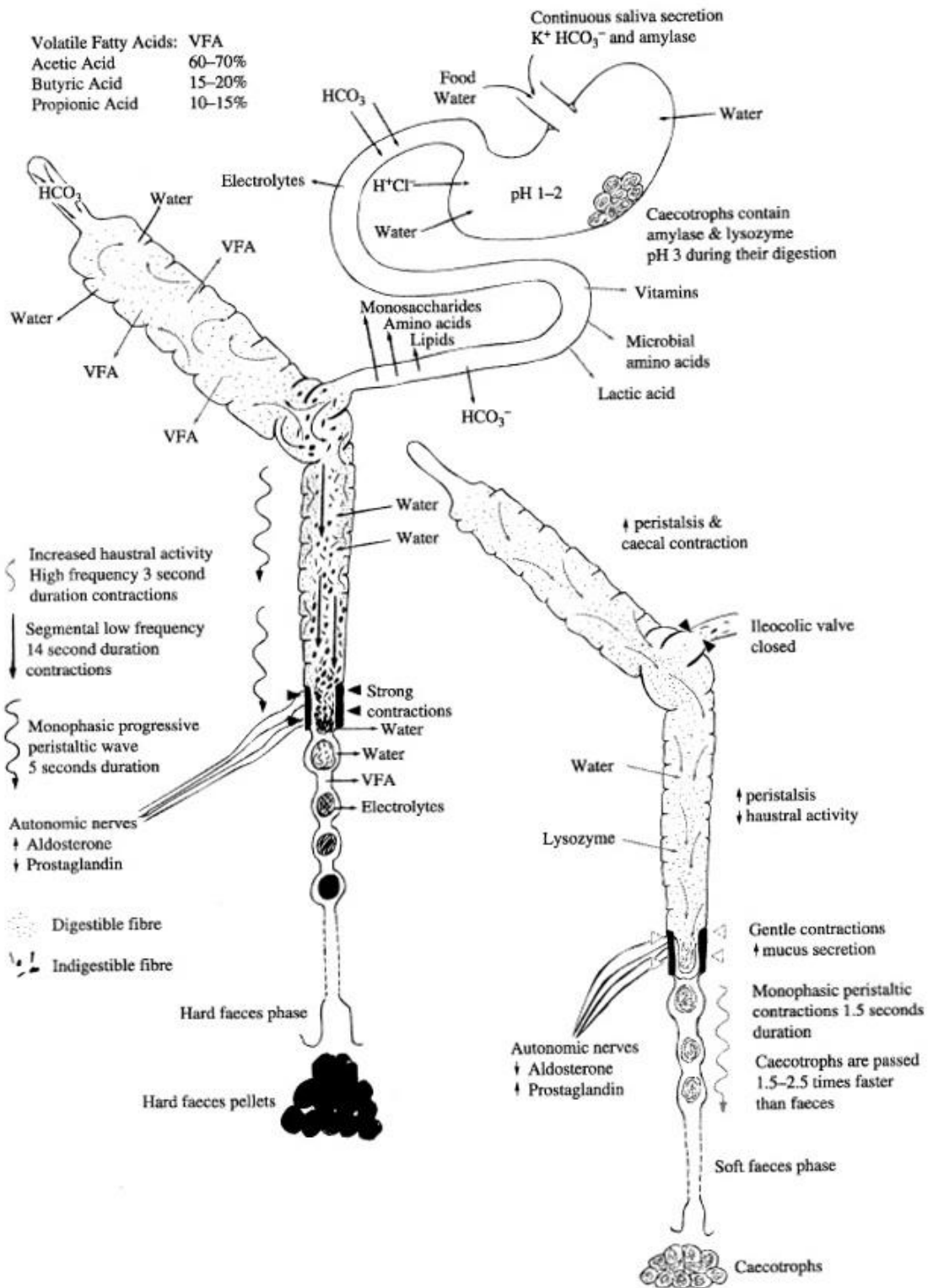
Brojlerový králíci jsou speciálně prošlechtění na plodnost, vysokou intenzitu růstu a jatečnou hodnotu. Jejich růstové schopnosti, zdravotní stav a kvalitu masa lze také ovlivnit výživou a technikou krmení (Chodová a kol., 2011). Ty by měly odpovídat nejen rychlému růstu králíků, protože denní přírůstek mladých králíků je přibližně 30 – 45 g což je srovnatelné s růstem brojlerových kuřat, ale i vysokému reprodukčnímu potenciálu, v nejkrajnějším případě se králice může zapouštět již 1. den po porodu což teoreticky umožňuje až 11 porodů za rok (Skřivanová, 1998). Janda a kol. (2010) uvádí, že správná úroveň výživy je jedním z hlavních kritérií, které ovlivňují celkové výsledky v chovu brojlerových králíků. Hlavní příčiny zvýšené mortality jsou podle něj ve značné míře spojeny s poruchami trávení.

Ondráček a kol. (2007) upozorňuje na to, že faremní chov brojlerových králíků představuje výrazný zásah do jejich fyziologie, zejména v oblasti výživy. Oproti původním plemenům (klasický chov) u nich výrazně rostou požadavky nejen na koncentraci ale i na poměrné zastoupení jednotlivých živin. To spolu se snahou o omezení nákladů na krmiva často vede ke zkrmování krmných směsí, které nejsou z dietetického hlediska plně v souladu s jejich fyziologií trávení.

2.2.1. Fyziologie trávení

Králík je herbivorní, nebo přesněji folivorní, a je přizpůsoben k přijímání zelené šťavnaté stravy. Nicméně, rychlost jeho metabolismu odpovídá jeho velikosti, což omezuje schopnost přežít na nízkoenergetické stravě. Je často vyhledávanou kořistí, a proto musí být rychlý a hbitý, aby unikl predátorům. Aby zvládl tyto problémy, vyvinul se u králíka radikálně odlišný zažívací trakt v porovnání s ostatními býložravci ať už koní či u přežvýkavců. Zažívací trakt králíků umožňuje trávit potravu s vysokým obsahem energie a bílkovin, rozdělí ji na stravitelné a snadno zkvasitelné složky stravy, při rychlém vyloučení pomalu zkvasitelných vláknitých zbytků. Tento systém eliminuje potřebu mít velkou absorpční plochu v tlustém střevě úplným oddělením produktů fermentace slepého střeva a výkalů, což umožňuje cékotrofie a absorpce bakterií a jejich vedlejších produktů v tenkém střevě (Rees Davies and Rees Davies, 2003).

Obrázek 1: Přehled stavby a aktivity Trávicího traktu králíků (Rees Davies and Rees Davies, 2003).



Žaludek představuje polovinu veškeré proteolytické aktivity trávicího traktu, tráví se zde **bílkoviny**. Trávení bílkovin pokračuje v tenkém střevě, působením enzymů střevní a pankreatické šťávy se tyto štěpí až na aminokyseliny, které jsou zde vstřebávány. V tenkém střevě se rozkládají i **tuky** na glycerol a mastné kyseliny, stejně jako u ostatních monogastrických zvířat (Skřivanová, 1998). **Sacharidy**, škrob se tráví mikrobiálně ve slepém střevě. Polysacharidy vlákniny, jsou složité sacharidy a štěpí je symbiotické střevní bakterie. Buňky symbiotických bakterií mají pro králíka také i vysokou výživovou hodnotu. Obsahují nejen bílkoviny, lipidy, ale i vitaminy (B a K); Zadina a kol., (2004).

Cékotrofie, nebo také koprofágie je velmi důležitý faktor trávení. Vychází z procesů oddělování exkrementů na tvrdé a měkké. Tvrdé výkaly mají velmi malý obsah živin, obsahují nestrávené zbytky krmiva a jsou vylučovány hlavně ve dne. Měkké výkaly jsou produktem trávení ve slepém střevě, jsou bohaté na živiny a králíci je znovu požívají. Tvoří se především v noci a králíci je vybírají přímo z řitního otvoru. Důležitá je mikrobiální bílkovina vyprodukovaná ve slepém střevě a přijímaná během cékotrofie, doplňuje bílkoviny ve výživě v množství asi 2g dusíkatých látek za den. Při cékotrofii se také reguluje obsah síry v těle. Při jejím přerušení se snižuje odolnost a přirozená imunita, zhoršuje se využitelnost živin (Skřivanová, 1998). Porovnání tvrdých a měkkých výkalů uvádí tabulka 7.

Tabulka 7: Porovnání obsahu živin tvrdých a měkkých výkalů (Zadina a kol., 2004).

Živina	Tvrdé výkaly	Měkké výkaly
Sušina [%]	60	30
Celkové bílkoviny [%]	9 – 17	30 – 40
Celulosa [%]	30 – 50	10 – 20
Popel [%]	15	7 – 16
Niacin [mg/kg]	40	140
Riboflamin [mg/kg]	9	35
Kys. pantotenová [mg/kg]	9	60
Vit B12 [mg/kg]	0,1	3

2.3. Probiotika a prebiotika

Dlouhodobé a nekontrolované používání chemických látek v zemědělství, vedlo k jejich negativnímu působení na ekosystémy a v konečném důsledku i na zdraví lidí a zvířat (Ondruška et al., 2011). Tyto chemické látky mají u králíků často vedlejší účinky, projevující se růstovou depresí a zanecháváním reziduí v těle (Ondráček a kol., 2011). To vedlo jistým legislativním změnám v Evropě (zákaz podávání antibiotik vyjma lékařské účely), zejména v oblasti využívání antibiotických stimulatorů růstu a jiných chemických přípravků ve výživě hospodářských zvířat. V současnosti se výzkum zaměřuje na hledání alternativního řešení stimulace produkčních vlastností a náhrady léků, jako jsou antibiotika a antikokcidika. Neodmyslitelnou částí ve výživě králíků se tak stávají různé druhy probiotik (Ondruška et al., 2011).

Probiotika přímo ovlivňují počet žádoucích mikroorganismů. Regulují mikroflóru trávicího traktu, tlumí výskyt patogenních a podmíněně patogenních mikroorganismů. Jejich výhodou je ekologická a zdravotní nezávadnost, nevýhodou jsou vysoké finanční nároky při jejich aplikaci v krmných směsích. Probiotika svým působením ovlivňují složení střevní mikroflóry a tím pozitivně upravují trávení (Chrastinová, 2004; Ondráček a kol., 2007; Simonová et al. 2007; Lauková et al., 2013).

Ondráček a kol. (2006) je definují jako živý mikrobiální krmný nebo potravinový doplněk, který příznivě ovlivňuje hostitele zlepšením jeho střevní mikrobiální rovnováhy. Do probiotik se řadí zejména mikroorganismy mléčného kvašení zejména bakterie rodu *Lactobacillus* a *Enterococcus* (Ondruška et al., 2011). Ondráček a kol., (2006) k nim dále řadí ještě rod *Bifidobacterium*, a kvasinky rodu *Sacharomyces* a dodává, že pozitivní efekt probiotik není vázán jen na přítomnost živých buněk probiotických kultur, ale také i na korpuskulární a rozpustné látky, které je doprovázejí. Ondruška et al., (2011) poukazuje na to, že správnou aplikací přírodních preparátů můžeme zabezpečit účinnou prevenci proti metabolickým poruchám a zdravotním problémům a zároveň dosáhnout vysoké úrovně ochrany králíků v intenzivních chovech i bez chemických přípravků.

Na Slovensku intenzivně probíhají testy s probiotickými kmeny *Enterococcus faecium* a s jimi produkovanými enterociny, což jsou vlastně antimikrobiální substance bílkovinné povahy s inhibičním faktorem na více či méně příbuzné bakterie. Podle výzkumů Laukové et al. (2013) jimi sledované enterociny měly výrazně prospěšný účinek v chovu brojlerových králíků, stimulovaly nespecifickou imunitní odpověď a ovlivnily resorpční schopnost střevního epitelu, ovlivnily také výskyt, resp. redukci oocyst *Eimeria sp.* a projevíly

i antimikrobiální účinné, což znamená, že mohou být použity i na prevenci bakteriálních nemocí. Obdobných výsledků s tím samým kmenem dosáhla i Pogány Simonová et al. (2013).

Podle Drby (2011) se probiotika v chovech prakticky nepoužívají a v trávicím traktu králíků jsou málo účinná. Ondruška et al. (2011) však uvádí, že v testované skupině s přidáním huminových látek a probiotik dosahovala v poslední fázi výkrmu vyšší intenzitu růstu v porovnání s kontrolní skupinou. Zaznamenali i snížení mortality do odstavu o necelá 2%. Kritas et al. (2008) také zaznamenali statisticky prokazatelně vyšší průměrný denní přírůstek, nižší mortalitu a lepší konverzi krmiva u králíků krměných směsí s přidáním probiotik. Příznivý vliv probiotik, či jiných přírodních doplňků zaznamenali další autoři (Marounek a kol., 2005; Chrastinová et al., 2007; Wang et al., 2008, Mach a kol., 2012; Lauková et al., 2013).

Významnou roli ve výživě lidí a zvířat mají i takzvaná prebiotika. Jedná se zpravidla o nestravitelnou nebo těžko stravitelnou složku potravin, která příznivě podporuje růst nebo aktivitu střevních mikroorganismů (Ondráček a kol., 2006; Mach a kol., 2012). Jsou to přípravky, které obsahují kyselinu mléčnou, která podporuje růst laktobacilů, čímž vytváří optimální podmínky pro množení užitečných mikroorganismů v trávicím ústrojí (Chrastinová, 2004). Volek (2005) uvádí, že prebiotika mají kladný vliv na snižování morbidity.

2.3.1. PROBIOSTAN

V poslední době se u nás hodně testuje probiotický přípravek PROBIOSTAN, který Mach a kol. (2006) definují jako krmivo probiotického a prebiotického charakteru fermentované kvasinkami a laktobacily, obohacené vybranými stopovými prvky, podporující rozvoj žádoucí mikroflóry v trávicím traktu zvířat. Na trhu ho můžeme najít i v kombinaci s jinými přípravky ADICOXEM či EMANOXEM (přírodní antikokcidika). Ondráček a kol. (2006) konstatují, že obohacení krmné směsi tímto fermentovaným krmivem příznivě ovlivnilo spotřebu krmiva, růst i většinu ukazatelů jatečné hodnoty u vykrmovaných králíků. Tento přípravek příznivě ovlivnil i zdraví sledovaných zvířat, úmrtí se snížila téměř o polovinu, viz tabulka 8. ADICOX obsahuje 24 fytoicidů, tyto účinné látky poskytují oligodynamický a inhibiční účinek vůči prvokům plísním a bakteriím. EMANOX je vyroben na bázi přírodních rostlinných extraktů s antikokcidickými účinky (Ondráček a kol., 2011).

Tabulka 8: Průměrné hodnoty ukazatelů užitkovosti (Ondráček a kol., 2006).

Skupina	Test 1		Test 2		Souhrn	
	Pokus	Kontrola	Pokus	Kontrola	Pokus	Kontrola
Počet kusů (celkem/hodnocených)	24/21	25/19	25/21	25/18	49/42	50/37
Živá hmotnost ve 42 dnech [g]	1269,5	1270,5	1057,1	1067,8	1163,3	1171,9
Průměrný věk při porážce [dny]	69,7	71,1	75,3	77,1	72,5	74
Celková spotřeba krmiva [g]	4362,4	4415,8	4764,3	4933,9	4563,3	4667,8
Průměrná denní spotřeba krmiva [g]	159,4	154	144,8	141,5	152,1	148
Celkový přírůstek [g]	1358,6	1343,7	1560,5	1542,8	1459,5	1440,5
Průměrný denní přírůstek [g]	49,9	47,2	47,7	44,4	49	45,9
Konverze krmiva	3,2	3,3	3,1	3,3	3,1	3,3
Úhyn [ks/%]	3/12,5	6/24	4/16	7/28	7/14	13/26

2.4. Antikokcidika

Kokcidióza patří k závažným infekčním onemocněním králíků, významně snižuje jejich užitkovost a často bývá příčinou mortality mladých zvířat po odstavu (Pakandl, 2005). Jedná se o onemocnění, které je způsobeno parazitickými prvky rodu *Eimeria*. Infekčním stádiem je oocysta, která je odolná vůči vlivům vnějšího prostředí a běžným dezinfekčním prostředkům. Obsahuje 8 sporozoitů, které se po pozření oocysty uvolňují a napadají epitelární buňky střeva. V těchto buňkách se proměňují v meronty, ze kterých vznikají merozoity, ty po uvolnění napadají další buňky a vzniká další generace merontů a následně merozoitů. Počet generací (2-6) je stálý a typický pro jednotlivé druhy kokciidií. Z poslední generace merozoitů nakonec vzniká sexuální stádium, mikrogamety a makrogamety, ze kterých po splnutí vzniká oocysta, která vyjde ven s výkaly. Po několikadenním vývoji se stává infekční.

Podle Pakandla a kol. (2003) můžeme u králíků narazit na 11 druhů těchto parazitů, jejich patogenita však kolísá od vysoce patogenních až k nepatogenním druhům. Nejvíce patogenní jsou *Eimeria flavescens* a *Eimeria intestinalis*, ve velkochovech se však vyskytují především méně patogenní druhy *Eimeria magna*, *Eimeria media* a *Eimeria piriformis* (Süvegová, 2004). Imunita proti kokcidiím je specifická, což znamená, že po prodělání infekce jedním druhem není zvíře odolné vůči nákaze ostatními druhy (Pakandl, 2005).

Příznaky jsou různé podle závažnosti. Při akutním průběhu to jsou celková ochablost, nechutenství, zježená srst, průjem, někdy s příměsí krve, bolesti břicha a výtok z očí (Zadina a kol., 2004).

V současnosti nejrozšířenějším preventivním opatřením proti kokcidióze je podávání antikokcidik v krmných směsích. Největším problémem je postupný vznik rezistence vůči antikokcidikům. Dostupný sortiment je silně omezen krmivářskou legislativou. Tím je znemožněno účinně střídat léky a zamezit tak vzniku rezistence (Ondráček a kol. 2011, Pakandl a kol., 2003; Pakandl, 2005) Podle Süvegové (2004) se do granulovaných krmiv v současnosti přidává robenidin (50 – 60 mg/kg krmné směsi) a salinomycinát sodný (50 – 70 mg/kg krmné směsi). Pakandl (2005) a Ondráček a kol (2011) se také shodují, že nevýhodou těchto klasických antikokcidik není jen vznik rezistence, jsou to chemické látky a mají často vedlejší účinky a negativní vliv na organismus králíků, který se projevuje růstovou depresí a zanecháváním reziduí v králičím mase.

Používání antikokcidik představuje pro organismus zvířat určitou zátěž a ovlivňuje jejich imunitní odpověď na bakteriální infekci. Süvegová (2004) upozorňuje na to, že problematika

prevence a léčby kokcidiózy je natolik závažná, že je potřeba hledat stále nová řešení, včetně případného vývoje účinné vakcíny.

Pakandl (2005) se ve domníval, že stimulace obraných mechanismů hostitele je potřebná alternativa chemoprolaxe. Uvádí, že ve Francii se podařilo získat oslabené linie *Eimeria coecicola*, *E. intestinalis*, *E. magna* a *E. media*. V Parazitologickém ústavu AVČR se jim stejnou metodou podařilo získat oslabené linie dalších dvou druhů *E. piriformis* a *E. flavescens*. Tyto oslabené druhy pak byly využity ve vakcíně, avšak pokusy zjistili, že imunogenita je nízká a imunizace nezabránila propadu růstu po zátěži.

Snižování účinnosti chemických antikokcidik, celosvětový trend, který směřuje k plošnému zákazu jejich používání a nepřítomnost hodnotné vakcinace proti kokcidiím vede v posledních letech k hledání nových přirozených látek, které by je dokázaly nahradit (Ondráček a kol., 2011). Na základě výzkumů zjistili Malik et al. (2014) antikokcidické účinky extraktu *Berberis lycium* (Dřišťálu kustovnicového). Simonová et al. (2007) prokázali, že baktericidní kmen *Enterococcus faecium* samotný i ve spojení s rostlinným extraktem šalvěje mají redukční efekt na oocysty kokcidií v trusu králíků.

2.4.1. EMANOX

V poslední době se u nás testuje antikokcidický přípravek EMANOX, vyráběný firmou MANGHEBATI (Francie). Je vyroben na bázi přírodních rostlinných extraktů s antikokcidickými účinky (oregano, mateřídouška, máta, rozmarýn, majoránka, česnek apod.). Z pokusů které byly zaměřeny na interakci přírodního antikokcidika EMANOXU s probiotickým krmivem PROBIOSTANEM vyplývá, že antimikrobiotické účinky jsou stejné, nebo lepší než s běžně používaným salinomycinátu. Výrazného zlepšení bylo dosaženo ve sníženém výskytu průjmů a úhynech, viz tabulka 9 (Ondráček a kol 2011).

Tabulka 9: Výsledky srovnání EMANOXU s běžně používanými antikokcidiky (Ondráček a kol, 2011).

Skupina	Celkem kusů		Nemocní - průjem		Úhyn	
	kusů	%	kusů	%	kusů	%
Kontrolní	30	100	4	13,3	5	16,6
I	30	100	5	16,6	5	16,6
II	30	100	0	0	0	0
Robenidin	16	100	5	16,6	6	37,5

2.5. Antioxidanty

V poslední době se pozornost ve výživě nejenom lidí, ale i zvířat obrací směrem k antioxidačním látkám. Tyto látky, nazývané antioxidanty se přirozeně vyskytují v různých rostlinách. Antioxidanty zasahují přímo nebo nepřímo přes tvorbu dalších produktů do mnoha metabolických pochodů v organismu lidí i zvířat. Mezi nejdůležitější účinky patří ochranná funkce jater a posílení imunity. V současnosti je čím dál více kladen důraz na zdravou výživu a to nejen lidí ale také zvířat, i proto, že složení krmných směsí má vliv na kvalitu masa. Výzkumy v oblasti výkrmu se v současnosti často zabývají doplňky z přírodních látek, které by nahradila některá chemicky připravovaná léčiva běžně používaná v chovu a výkrmu králíků (antikokcidika) nebo látkami které zlepšují zdravotní stav a předcházejí svým účinkem některým nemocím, a tím přispívají ke zlepšení užitkovosti (antioxidanty, probiotika); Martinec a kol. (2012); Dokoupilová a kol. (2013).

2.5.1. Antioxidant PX AV 3

Antioxidant PX AV 3 je doplňkový přípravek vyráběn francouzskou firmou MANGHEBATI. Detailní složení přípravku je výrobním tajemstvím této firmy, ale hlavními komponenty jsou rostlinné extrakty z ostropestřce mariánského (*Sylibum marianum*) a jinanu dvoulaločného (*Ginko biloba*). Tento produkt svými antioxidačními účinky neutralizuje volné radikály a má pozitivní vliv na metabolismus některých látek (gluthathiolu), (Martinec a kol., 2012).

Silymarin je extrakt ostropestřce mariánského jeho účinky se využívají jak v lidské medicíně (Jacobs et al., 2002; Křen and Walterová, 2005) tak i ve veterinární (Tedesco et al., 2004; Radko and Cybulski, 2007), je to směs flavonolignanů jejíž hlavní podíl tvoří silybinin A a B, isosilybinin A a B, silydianin, silychristin a taxifolin (Dokoupilová a kol., 2013). Podle Eminzade et al. (2008) sylimarin chrání jaterní buňky před průnikem toxinů. Schiavone et al. (2007) uvádí, že působí, jako antioxidant chrání před vývojem střevních kanceróz, vykazuje protizánětlivé účinky, zlepšuje glukuronidaci xenobiotik v játrech. Příznivý vliv na organismus jsou prokázány i u jiných přípravků obsahující ostropestřec (Buchta, 2013, Dokoupilová a kol., 2013).

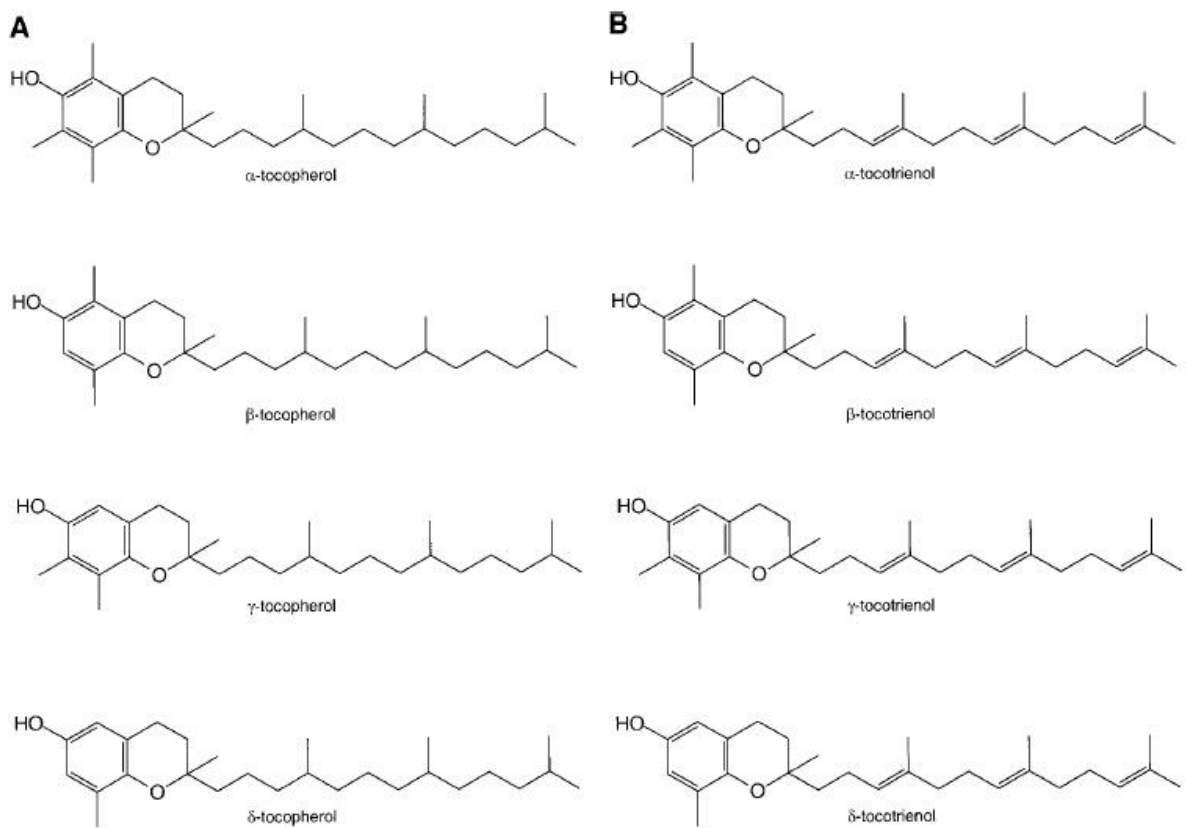
Jinan dvoulaločný má vysoký obsah především flavonoglykosidů, terpentýnů (bilobalid, ginkolid a proanthokyanidiny). Příznivě eliminuje řadu onemocnění zejména kardiovaskulárního a nervového systému, jako jsou insuficience cerebrovaskulární, periferních cév a neurogenerativními chorobami (Dokoupilová a kol., 2013).

2.5.2. Vitamin E

Vitamin E je rostlinného původu, v přírodě se nachází v osmi sloučeninách, jsou to čtyři tokoferoly a čtyři tokotrieoly, obojí se vyskytují ve formách α , β , γ a δ . Každá z těchto forem má jinou biologickou aktivitu, z přírodních izomerů je nejaktivnější RRR- α -tokoferol nebo také d- α -tokoferol. Existují také syntetické formy α -tokoferolu, ale z pokusů na prasatech a drůbeži vyplývá, že přírodní zdroje mají přibližně dvojnásobnou biologickou aktivitu (Lauridsen et al., 2002; Wilburn et al., 2008; Boler et al., 2009).

Vitamin E je nepostradatelnou součástí výživy lidí i zvířat, produkují ho fotosyntetické organismy (Sen et al., 2006). Je to antioxidant rozpustný v lipidech a nachází se v buněčných membránách, kde vycytává volné radikály a zabraňuje tím poškození buňky (Rocheford et al., 2002).

Obrázek 2: V přírodě se vyskytující formy vitaminu E (Brigelius-Flohé and Traber, 1999).



Vitamin E je absorbován ve střevě, a vstupuje do oběhu prostřednictvím lymfatického systému. Spolu s lipidy obalený chylomikrony je transportován do jater. Tento proces je podobný pro všechny formy vitamínu E. Teprve po průchodu játry se α -tokoferol objeví v plazmě (Traber and Sies, 1996). Většina z β -, γ - a δ -tokoferolů je vylučována do žluče nebo není přijata a vyloučí se stolicí (Drevon, 1991).

2.5.2.1. Funkce vitamínu E

Hlavní funkce vitamínu E jsou syntéza prostaglandinů, srážlivost krve, stabilita membránové struktury a modulace imunitní odpovědi (Mateos and Blase, 1998).

U většiny živočišných druhů je funkce vitamínu E úzce spojená se selenem, ale podle Mateose and Blase (1998) role selenu v králičích tkáních není tak důležitá, podle tohoto autora selen ve výživě králíků nemá vliv na úsporu vitamínu E.

Mezi hlavní příznaky nedostatku vitamínu E jsou svalová dystrofie u rostoucích králíků a špatné reprodukční vlastnosti, což má za následek nárůst potratů a mrtvě narozených mláďat (Yamini and Stein, 1989). Mezi další problémy patří zvýšený výskyt mastitid, vředy, otoky, nemoci jater a oběhového systému (Mateose and Blase, 1998). S antioxidační aktivitou vitamínu E souvisí jeho schopnost, prevence chronických onemocnění, zejména těch, u kterých se předpokládá, vliv oxidačního stresu jako jsou například kardiovaskulární onemocnění, aterosklerózy, a rakoviny (Brigelius-Flohé and Traber, 1999).

Na rozdíl od ostatních vitaminů rozpustných v tucích, vitamin E se nehromadí v játrech a přebytek je vylučován žlučí a močí, nemůže tedy dojít k předávkování. Absorpce vitamínu E se mění s věkem, stejně tak potřeba jeho doplňování. U dospělých králíků probíhá absorpce jen do doby úplného nasycení (Castellini et al., 2001). U mladých rostoucích králíků, neustálé podávání dávky sedm až deset krát vyšší, než je nutné zvyšuje koncentraci vitamínu E v plazmě a svalové tkáni (Oriani et al., 2001). U masa králíků, kterým se podávalo krmivo doplněné vysokými hladinami vitamínu E (>200 mg/kg), bylo zjištěno, že má větší oxidační stabilitu, lepší barvu, nižší ztráty okapem a delší trvanlivost v porovnání masem králíků z kontrolní skupiny (Bernardini et al., 1996; Castellini et al., 1998; 2001; Corino et al., 1999; 2007; Dal Bosco et al., 2004; Lo Fiego et al., 2004). Dokoupilová (2009) však ve svém výzkumu zjistila, že doplněk vitamínu E a organického selenu neměl statisticky prokazatelný vliv na užitečnost brojlerových králíků. Dále zaznamenala, že obohacení diety o tyto komponenty vyvolalo odpovídající zvýšení jejich koncentrace ve svalovině hřbetu a stehna králíků.

2.6. Králičí maso a jeho charakteristika

Z králíků se zpracovává kůže a kožešina, vlna angorských králíků, ale především maso, které se řadí do skupiny tzv. bílého, lehce stravitelného dietního masa (Zadina a kol., 2004, Majzlík a kol., 2002, Mach a kol., 2011b). Králičí maso je přes své nutriční a senzorycké vlastnosti, pouze doplňkovým druhem masa (Zita a kol., 2007) Králičí maso je dietní a má nízký obsah tuku. Maso především mladých králíků středních plemen a králíka brojlerového má rovněž nízký obsah cholesterolu a sodíku. Má také příznivý obsah fosforu a vápníku, včetně přítomnosti mikroprvků (Roubalová, 2005).

2.6.1. Produkce a spotřeba králičího masa v ČR a v Evropě

Do roku 1999 postupně rostly stavy králíků a jejich produkce, zároveň se zvyšoval podíl králíků chovaných ve velkochovech. V roce 2000 nastal zlom v produkci králičího masa, od té doby produkce začala postupně klesat (Roubalová a Mach, 2009). Pokles poptávky po králičím mase byl zaznamenán v roce 2003, prudký pokles jeho cen v celé Evropě v roce 2008 a 2009 měl za následek ukončení nebo omezení činnosti většiny faremních chovů (Jandejsek, 2011, Roubalová a Mach, 2013). Výrazně poklesly stavy králíků v těchto chovech a došlo také k omezení porážek živých králíků. V současné době je v České republice kolem 40 chovů, které chovají brojlerové králíky (Roubalová a Mach, 2013).

Dovoz se uskutečňuje dodáváním masa, nebo živých králíků, kteří se následně porážejí v ČR, situace z posledních let je uvedena v tabulce 10 a tabulce 11. Tradičně největšími zeměmi dovozu živých králíků bylo Polsko, Slovensko a Německo. V roce 2012 došlo k situaci, kdy se neuskutečnil, žádný dovoz živých králíků, stejná situace následovala i v první polovině roku 2013. Opačná situace však v těchto letech nastala u dovozu králičího masa. Téměř celou výši tohoto dovozu pokryla v posledních několika letech Čína (Roubalová a Mach, 2013).

Tabulka 10: Zahraniční obchod s živými králíky a země s největším podílem na dovozu a vývozu (Roubalová a Mach, 2013).

Dovoz tuny	Země	Kč/kg	Vývoz tuny	Země	Kč/kg
2009					
1582 celkem		91,14	215 celkem		586,71
1024	Polsko	38,55	65	Německo	265,83
552	Slovensko	58,41	31	Belgie	1699,09
2	Německo	3010,84	29	Nizozemsko	233,18
2	Francie	282,30	17	Francie	415,19
0,4	Švýcarsko	109,96	13	Španělsko	1377,55
0,3	Itálie	1307,41	13	Spojené království	258,232
2010					
1322 celkem		54,37	334 celkem		345,87
788	Polsko	43,74	141	Španělsko	126,33
531	Slovensko	56,03	56	Německo	218,70
2	Německo	2812,80	38	Nizozemsko	174,79
0,3	Itálie	2996,10	28	Belgie	1589,67
2011					
1588 celkem		43,09	9 celkem		315,93
359	Polsko	42,92	8	Německo	315,21
230	Slovensko	43,24	2	Francie	315,65

Hospodářská krize se podílí na stagnaci nákupu králíčího masa, jehož cena je vysoká, kvůli zvyšujícím se nákladům na chov, především zvýšením cen krmných směsí. Jandejsek (2013) uvádí, že při váze jatečně opracovaného králíka 1,5kg je jeho cena téměř 300 Kč/ks.

Z pohledu prvovýrobce a zpracovatele rozhodne o rozvoji chovu, zpracování a prodeji chlazeného králíčího masa: cena krmných směsí, výše marže v obchodních řetězcích a objemy porážky králíků, které rozhodnou o ceně zpracování 1kg králíčího masa (Jandejsek, 2013).

Tabulka 11: Zahraniční obchod s králičím masem a země s největším podílem na dovozu a vývozu (Roubalová a Mach, 2013).

Dovoz tuny	Země	Kč/kg	Vývoz tuny	Země	Kč/kg
2010					
511 celkem		84,83	455 celkem		94,80
505	Čína	84,70	186	Německo	101,92
			101	Slovensko	99,20
			67	Rusko	122,13
2011					
375 celkem		71,80	493 celkem		100,38
375	Čína	71,78	129	Německo	110,19
			129	Rusko	98,46
			80	Slovensko	87,30
2012					
733 celkem		72,72	300 celkem		106,44
623	Čína	71,15	99	Rusko	118,10
89	Německo	83,75	74	Slovensko	93,57
8	Španělsko	62,70	66	Německo	111,65
2013 1 – 7 měsíc					
474 celkem		78,57	224 celkem		95,56
711	Čína	77,69	127	Slovensko	109,00
26	Maďarsko	99,45	40	Rusko	95,66
5	Španělsko	66,95	27	Německo	94,94

Jak bylo výše uvedeno, od roku 2003 cenou neustále klesá spotřeba králičího masa. Důvodem je vyšší cena nejenom celých králíků, ale především finančně více náročných králičích dílů. V roce 2009 byla spotřeba tohoto druhu masa 2,3kg, v roce 2010 klesla na 2,2kg na obyvatele a rok, což je pokles o 4,4 %. V roce 2011 se poprvé spotřeba dostala pod úroveň 2 kg na obyvatele a rok a tento obrovský pokles pokračoval i v roce 2012. K zemím s nejvyšší spotřebou králičího masa stále patří Itálie s téměř 5 kg na osobu a rok (Roubalová a Mach, 2013).

Tabulka 12: Spotřeba králíčího masa v ČR v kg na obyvatele za rok (Roubalová a Mach, 2013).

2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
3,0	3,0	2,9	2,8	2,6	2,6	2,5	2,3	2,2	1,8	1,4

2.6.2. Složení králíčího masa

Králíčí maso je dobře oceňováno pro své vysoké nutriční a dietetické vlastnosti. Je dietní, bohaté na bílkoviny, jeho aminokyseliny mají vysokou biologickou hodnotu, má nízký obsah cholesterolu a sodíku a je bohaté na draslík, fosfor a hořčík (Dalle Zotte, 2002, Zadina a kol., 2004; Roubalová, 2005; Tůmová a kol., 2011; Prokúpková a kol., 2011). Pro prodejce i pro spotřebitele je důležitá i oxidační stabilita masa. Obohacením králíčího masa o některé významné komponenty, jako jsou antioxidanty, by se mohla zvýšit jeho atraktivnost pro spotřebitele. Právě antioxidantům se v poslední době věnuje zvláštní pozornost ve výživě jak lidí, tak i zvířat. Hlavní příčinnou je schopnost eliminovat volné radikály a podpora imunitního systému a jejich celkový vliv na podporu zdraví organismu (Dokoupilová, 2009).

Tůmová a kol. (2011) uvádí, že se obsah cholesterolu pohybuje se kolem $0,6 \text{ g.kg}^{-1}$, obsah tuku je mezi 0,5 – 3,9 %. Obsahem cholesterolu se také zabývali Lukefahr et al. (1989). Tůmová a kol. (2011) také upozorňuje na to, že jednotlivé cenné partie se ve svém složení významně liší, všeobecně platí, že svalovina hřbetu obsahuje vyšší podíl bílkovin a svalovina stehien více tuku a cholesterolu. Králíčí maso má rovněž vysoký obsah kvalitních, vysoce stravitelných bílkovin oproti ostatním druhům mas. Obsah bílkovin se pohybuje v rozmezí 226-230 g.kg^{-1} (Tůmová a kol., 2011). Toto maso je ceněno také pro příznivý obsah fosforu a vápníku, včetně přítomnosti mikroprvků (mědi, kobaltu a zinku). Stravitelnost králíčího masa včetně bílkovin je asi 90% (Zadina a kol., 2004). Podle Tůmové a kol. (2011) a dalších (Zadina a kol., 2004; Roubalová 2005) je králíčí maso charakterizováno jako křehké, šťavnaté s typickou vůní. Babička (2007) uvedl, že králíčí maso téměř neobsahuje žádné alergeny; má také velmi nízký obsah živočišných tuků, z tohoto hlediska je možné jej považovat za téměř dokonalý zdroj při sestavování diety spadající pod pyramidu zdravé výživy (Babička, 2007). Tabulka 13 uvádí procentuální srovnání králíčího masa s masem ostatních hospodářských zvířat.

Tabulka 13: Srovnání králíčího masa s masem ostatních hospodářských zvířat (Zadina a kol., 2004).

Maso	Voda [%]	Bílkoviny [%]	Tuk [%]	Cholesterol [mg/100g]	Minerální látky [%]	Energetická hodnota [kJ/100g]
Hovězí	68,5	15,0	4,5	38 – 83	0,85	584,7
Skopové	55,1	12,1	11,5	65 – 80	0,90	655,1
Vepřové	51,1	15,3	13,9	70 – 105	0,75	784,9
Telecí	77,8	20,0	1,0	37 – 48	1,20	382,4
Kuřecí	76,2	19,7	1,4	75 – 108	1,37	415,9
Králíčí	69,3	20,4	4,0	35	1,39	638,8

Podle Zadiny a kol. (2004) mají nejkvalitnější maso po stránce chuti a obsahu jednotlivých složek brojlerový králíci a králíci středních, především masných plemen. To vychází i z experimentu, který uvedla Prokúpková a kol. (2011), kde byly porovnávány dva různé genotypy a diva různé způsoby krmení. Tůmová a kol. (2011) však z výsledků jejích pokusů vyvodila, že sledování potvrdilo horší kvalitativní ukazatele masa u velkého plemene moravského modrého, výrazně lepší kvalitu masa však neměla ani malá plemena.

Dokoupilová a Skřivanová (2005) uvedly, že přidáním vitamínu E a selenu do standardní krmné směsi brojlerových králíků nad obvyklou úroveň nemá vliv na užitkovost ani na základní parametry králíčího masa. Přídavkem selenu se však docílilo žádoucího zvýšení obsahu selenu v mase, viz tabulka 14. Obě aditiva zvyšují nutriční hodnotu masa králíků a jeho stabilitu v době mezi výrobou a spotřebou.

Tabulka 14: Vliv přídavku Se do krmné směsi na obsah Se [$\mu\text{g}/\text{kg}$] ve svalovině a játrech králíků (Dokoupilová a Skřivanová, 2005).

Ukazatel	Skupina		
	I (kontrola)	II (+ vit. E)	III (+ Se)
Obsah Se ve svalovině stehien	90,5	96,1	186,1
Obsah Se ve svalovině hřbetů	75,5	69,6	195,9
Obsah Se v játrech	733,0	733,7	1045,9

Prokúpková a kol. (2011) uvádí, zdůrazňuje vhodnost králičího masa pro jeho zpracování na masné výrobky. Týká se to především vaznosti, která dosahuje u králičího masa vysokých hodnot. Prokúpková a kol. (2007) zjistila, že způsob skladování (chlazením, zamražením) nemá vliv na složení králičího masa, především obsahu sušiny, tuku a bílkovin. Dalším důležitým ukazatelem je vliv dalšího, tedy konečného, spotřebitelského, zpracování na vlastnosti masa. Podle Prokúpkové a kol. (2011) jde zejména o schopnost masa udržet vodu vlastní, popřípadě přidanou, za působení určitých vnějších podmínek. Těmi je nejčastěji tepelné opracování, při kterém dochází k zásadním změnám v mase, tedy denaturaci bílkovin. U králičího masa byly zjištěny vysoké hodnoty vaznosti, tato vlastnost se může uplatnit při přípravě různých výrobků (např. králičí šunka).

Tabulka 15: Základní složení a hodnota pH králičího masa (Prokúpková a kol., 2007).

Část JUT		Voda [%]	Tuk [%]	Bílkoviny [%]	pH
Mražený	Kýta	72,7	2,7	22,2	6,37
	Hřbet	73,1	1,3	22,8	6,13
	Plec	70,4	6,5	19,9	6,49
	Ořez	67,8	9,9	20,0	6,38
	Průměr	71,0	5,1	21,2	6,34
Chlazený	Kýta	73,2	2,2	21,7	6,38
	Hřbet	74,2	0,9	22,5	6,20
	Plec	71,8	6,2	19,6	6,53
	Ořez	68,2	9,4	19,9	6,48
	Průměr	71,6	4,7	20,9	6,40

2.7. Welfare a ustájení králíků ve faremních chovech

V současnosti je ve všech druzích chovů, ať už v chovech hospodářských zvířat, či chovech laboratorních zvířat, chovech exotických zvířat v zoologických zahradách a jinde, hodně diskutovaným tématem welfare zvířat, tedy jejich životní pohoda. Welfare je v každém typu chovu definován jinak, každé zvíře potřebuje a jsou pro ně nutné jiné etologické požadavky, má tedy jiné nároky na to, co je pro něj ještě snesitelné a co již není. S rozvojem této problematiky docházelo k různým změnám chovů (změny v klecové technologii – požadavky na rozměry a obohacení, technologie související s krmivem, apod.), (Dousek, 2003; Webster, 2009; Majzlík a kol., 2011). V současné době se stále stupňují požadavky spotřebitelů, které souvisejí s tím, v jakých podmínkách jsou zvířata na farmách chována. Pohoda zvířat a jejich spokojenost je dána dosažením určitého stupně spokojenosti a komfortu (Volek a Zita, 2013).

2.7.1. Welfare

Požadavky na welfare by pro chovatele měly být důležité nejen z etického hlediska, ale také z ekonomického, protože jen zdravé zvíře (a to jak fyzicky, tak psychicky vyrovnané zvíře) poskytuje maximální užitkovost. Zvířatům se tedy musí zajistit vhodné materiální (prostor, krmivo, voda), tak i nemateriální (etologické, sociální, správné psychické) podmínky. Je jasné, že zvyšování komfortu zvířat (př. větší rozměry klece), s sebou nese ve svém výsledku i zvyšování ekonomických nákladů, které ale jsou v závěru s vyšší užitkovostí a výnosností při porážce na jatkách ekonomicky rentabilní (Dousek, 2005).

Základních pět svobod zvířat, které se dají aplikovat na faremní chov brojlerových králíků, jsou podle Webstera (1999) a Majzlíka a kol. (2011) tyto:

1. Svoboda od žízně hladu a podvýživy – zajištění přístupu k vodě a krmivu
2. Svoboda od nepohodlí – zajištění vhodného ustájení
3. Svoboda od bolesti, zranění a nemoci – prevence onemocnění a nákazy
4. Možnost uskutečnit své normální chování – etologické požadavky, sociální kontakt zvířat, apod.
5. Svoboda od strachu a úzkosti – zajištění podmínek bez psychického strádání

Podle Webstera (2009) jsme to my lidé, kteří těmto zvířatům určují podmínky, v jakých budou žít. Jsme to my, kdo nad nimi má nadvládu. Zvířata tedy mají malou nebo spíše žádnou možnost výběru, zvolit si kde a jakým způsobem by chtěli žít. Jejich fyziologické a behaviorální potřeby jsou vymezeny lidmi, tedy chovateli a majiteli, kteří provozují podnik.

Kvalitu života králíků můžeme posuzovat nepřímo, na základě ukazatelů daných člověkem, protože neexistuje přímá komunikace mezi člověkem a zvířetem (Majzlík a kol., 2011)

Jak uvádí Zadina a kol. (2004) a Majzlík a kol. (2011), zajištění kvality života králíka je dáno:

- kvalitou ustájení: typem klecí, velikostí chovné plochy, mikroklimatem v chovném zařízení (teplota, vzduch), technologickým systémem,
- zajištěním fyziologických potřeb: v chovech králíků bývá plně zajištěno, dostatečným napájením a krmivem (ad libitum ve výkrmu, dávkovaně), zoohygienickými požadavky,
- zajištěním behaviorálních potřeb: sociální kontakt a možnosti normálního a komfortního chování a obohacení prostředí v chovném zařízení,
- korektní manipulace se zvířaty ze strany člověka – transport, porážka.

Vlivem vysoké teploty na užitkovost brojlerových králíků se věnoval Ondruška et al. (2007). Z jeho výzkumu vychází, že králíci vystaveni působení vysoké teploty (34 ± 4 °C) po dobu výkrmu vykazovali průkazné snížení stravitelnosti živin (sušiny, vlákniny, dusíkatých látek, tuku) z kompletních krmných směsí. Prokázal také nepříznivý vliv na graviditu a přežívání nově narozených mláďat. Vysoká teplota snižuje průměrný denní přírůstek a zvyšuje mortalitu odstavených králíčat. Možnosti regulace mikroklimatu ve faremních chovech králíků se zabývali Rafay (2005).

Chodová a kol. (2011) se zabývala významem restrikce krmiva u brojlerových králíků. Prokázala, že spolu s intenzitou restrikce se zlepšila konverze krmiva, na živou hmotnost restrikce vliv neměla. Restingovaní králíci však měli průkazně nižší jatečnou výtěžnost. Dále dodává, že restrikce krmiva u brojlerových králíků je především prevencí poruch trávení v období krátce po odstavu. Rafay (2003) také zmiňuje pozitivní vliv restrikce krmiva, především na snížení mortality u vykrmovaných zvířat a zlepšení produkčních vlastností u králíků.

Přeprava na porážku (převoz na jatka, pobyt na jatkách, způsob omráčení, aj.) jsou velmi stresující záležitosti, jež jsou upravovány mnohými zákony (např. z. č. 246/1992, o ochraně zvířat proti týrání, v platném znění pozdějších úprav). Při dodržení správného postupu a omezení stresu se sníží ekonomické ztráty (nižší výskyt nekvalitního masa), a proto by měl být brán důrazný dohled i na tuto problematiku (Dousek, 2005).

2.7.2. Ustájení

K tomu aby chov poskytoval vyrovnanou celoroční produkci bez sezónních výkyvů, je třeba králíkům zajistit vhodné podmínky. Požadované parametry dokáže splnit pouze halový

system s možností úpravy vnitřního prostředí (větrání, vytápění); Zadina a kol. (2004). Ustájení králíků v intenzivních chovech může být různé, klecové systémy, obohacené klece, ustájení na podestýlce nebo ustájení v zapuštěných skupinových koticích. Každý z těchto systémů má své výhody a nevýhody, ale vždy při ustájení králíků bychom měli vytvářet pro králíky co možná nejlepší podmínky (Tůmová a Zita, 2003).

Chovatel má tři možnosti při výběru vhodné budovy, první a nejlepší varianta je umístit králíky do novostavby (což je finančně náročné), nebo do takzvaných tunelů, které jsou podobné zahradním fóliovníkům (při extrémních teplotách může být problém s udržení teploty). U nás je velmi rozšířená varianta, umístit chov do adaptovaných objektů (jsou na pořizování levnější, ale hůř se udržuje správné mikroklima); Zadina a kol. (2004). Podle Janovce (2007) naprostá většina chovatelů v ČR využívá k chovu zemědělské budovy, které dříve sloužily k jiným účelům. V takovýchto objektech je nutné věnovat maximální pozornost vlastní adaptaci a k ní vynaloženým finančním prostředkům.

Tabulka 16: Požadavky na prostředí v chovech brojlerových králíků (Zadina a kol., 2004).

Ukazatel	Mladé králice, mladí a chovní samci	Králice s mláďaty do odstavu	Výkrm
Teplota [°C]	14 – 15	14 – 16	14 – 16
Relativní vlhkost [%]	65 – 75	65 – 75	65 – 75
Výměna vzduchu [m ³ /kg/h]	2 – 3	3 – 4	3 – 4
Rychlost proudění [m/s]	0,2 (max. 0,5)	0,2 (max. 0,4)	0,2 (max. 0,5)
CO ₂ max. [%/obj.]	0,35	0,25	0,35
NH ₃ max. [%/obj.]	0,015	0,010	0,015

Podle Tůmové a Zity (2003) jsou obohacené klece jednou z možností jak zlepšit podmínky ustájení v klecích. Jsou konstruovány tak aby umožňovaly králíkům příkrmování senem, nebo slámou, měli část s možností úkrytu (budníky) a dále i ohryzový materiál. U chovných králic jsou tyto klece dvouúrovňové, kvůli prostoru pro odpočinek pro králici mimo mláďata.

Do popředí zájmu se v poslední době dostávají alternativní systémy ustájení (Volek a Zita, 2013). Patří mezi ně boxové ustájení, otevřené klece s tunely. Jsou to systémy skupinové, což vede k lepší adaptabilitě a snižuje vnímavost k transportnímu stresu. Nevýhodou těchto systémů jsou horší hygienické podmínky, které mohou způsobit značné ztráty (Tůmová a Zita, 2003). Předmětem posledních výzkumů jsou zejména systémy individuálního ustájení samic králíků, což je však z etologického hlediska méně vhodné. Samice by měly být chovány

pouze skupinově, což vychází vstříc jejich sociálním potřebám (Volek a Zita 2013). Szendrő et al (2013) však zjistili, že skupinové ustájení intenzivně chovaných samic s mláďaty, zatím přináší spíše řadu negativ než kladů. Volek a Zita (2013) nedoporučují skupinový systém ustájení chovných samic pro praktické využití. Nejslibněji se jim zatím jeví tzv. „combipark“, tedy systém, který kombinuje skupinové a individuální ustájení. Hlavní problém, tedy agresivita samic, však ani v tomto uspořádání není zcela vyřešen.

Krmivo je možno podávat dvěma způsoby, buď ručně, nebo mechanizovaně. Ruční způsob má výhodu, protože umožňuje kontrolu zejména zdravotního stavu králíků (Drba, 2011). Ve faremních chovech je podávání krmiva řešeno pomocí dopravníků krmiva ze zásobníků přímo do krmných žlabů, nebo mobilními dávkovači se zásobníkem krmiva (Rafay et al., 2004).

K napájení se vždy používají jen automatizované napáječky, které mohou být kapátkové, tlačítkové nebo miskové. Rozvod pitné vody musí umožnit dávkování rozpustných preparátů (léčiva vitaminy) Napáječky se umísťují 160 mm vysoko nad podlahou kotce pro samice s mláďaty. V klecích pro výkrm se mohou napáječky umísťovat výše, a to asi 180 mm nad podlahou kotce (Rafay et al., 2004).

2.8. Zdravotní problematika

Dobrý zdravotní stav je jedním ze základních předpokladů prosperity chovu králíků. Na zdravotní stav králíků má vliv mnoho faktorů, ovlivňuje ho např. dědičná dispozice, odolnost organismu, konstituce a kondice, způsob využití v chovu, výživa a krmení, ustájení, technologie krmení atd. Pokud králík nemá vhodné podmínky chovu, dojde dříve či později k poškození jeho organismu – onemocnění (Zadina a kol., 2004).

Zdravý králík je čilý, pravidelně žere, má přiléhavou lesklou a hladkou srst, jasné oko, hodnoty triasu zdravého králíka uvádí tabulka 17. Naproti tomu nemocná zvířata často mívají průjem nebo zácpu, nežerou, hubnou, oko je skelné a srst je matná, zježená. Objevují se výtoky z očí a z nosu (Černošek a kol., 1986).

Tabulka 17: Optimální hodnoty triasu (Černošek a kol., 1986).

Teplota (měřena rektálně) [°C]	38,5 – 39,5
Puls, tep	120 – 150/min
Dech	50 – 60/min

2.8.1. Nemoci králíků

V zásadě je možné nemoci rozdělit na nemoci nakažlivé a nenakažlivé. Každá s těchto skupin má své vlastní příčiny (Černošek a kol., 1989).

Nenakažlivé nemoci jsou vyvolány vnějšími nebo vnitřními příčinami, tyto nemoci se nepřenáší na jiná zvířata.

Vnitřní faktory jsou především dědičného původu, nejsou to nemoci časté, spíše výjimečné. Když už se vyskytnou, většinou se nevyplatí je léčit. Králíci s těmito zdravotními problémy, by měli být z chovu průběžně vyřazováni. Jedná se především o poruchy nervové soustavy, nemoci očí, srsti, kostí, lebky, zubů, pohlavních orgánů a krve (Fingerland, 1991).

Vnějšími faktory pak rozumíme příčiny způsobené prostředím. Jsou to tedy nemoci způsobené nevhodným krmivem, nebo mikroklimatem (vysoké teploty, zvýšená vlhkost, průvan, nedostatečná ventilace). Dodržuje-li však chovatel veškeré zásady správného ustájení, výživy a hygieny, nemusí se těchto nemocí obávat (Fingerland, 1991).

Nakažlivé (infekční) nemoci se přenášejí na další zvířata, mohou být postiženy i celé chovy. Infekční onemocnění je vyvoláno vstupem choroboplodného zárodku do organismu zvířete (Zadina a kol., 2004). Nakažlivé (infekční) nemoci se rozdělují podle původce onemocnění do čtyř skupin: choroby způsobené viry, bakteriemi, parazity a plísněmi.

Viry. Virus je nebuněčný, velmi malý a variabilní organismus, není schopen vlastního metabolismu, množí se jen v živých tkáních. Jsou značně infekční a šíří se mnoha způsoby. Mezi nejběžnější virová onemocnění patří zejména králičí mor a myxomatóza (Zadina a kol., 2004).

Bakterie. Je to široká skupina mikroorganismů. Vyskytují se např. v půdě, organismu, vodě, nebo krmivech. Patologický účinek se projeví v době oslabení organismu či stresu. Šíří se kontaktem zdravých a nemocných zvířat, krmivem, stelivem, vzduchem, hmyzem, hlodavci apod. Některé mikroorganismy mohou vytvářet spory. To jsou klidová stadia, odolná proti působení vnějšího prostředí. Některé mikroorganismy mohou vylučovat toxiny (jedy), kterými poškozují metabolismus svého hostitele. Nejznámější bakteriální nákaza je pasteurelóza, dále sem patří infekční rýma, spirochetóza (syfilis) králíků, kolibacilóza, enterokolitida (Černošek a kol., 1989).

V minulých letech byla v popředí zájmu chovatelské veřejnosti dvě závažná virová onemocnění králíků – mor králíků a myxomatóza. Používáním účinných vakcín se podařilo výskyt těchto nebezpečných infekčních chorob a s tím i spojené ekonomické ztráty výrazně snížit. V chovu králíků tak zůstávají stálým problémem některá bakteriální onemocnění, např. pasteurelóza (Hejlíček, 2003).

Parazité se dělí na dvě skupiny – endoparazité žijí ve vnitřních orgánech a poškozují je, ektoparazité žijí na povrchu těla. Parazitující organismy způsobují poruchy funkcí organismu hostitele, škodí zplodinami svého metabolismu, ubírají hostiteli živiny, dráždí postižené tkáně, postižené zvíře zneklidňují a mohou znehodnocovat produkty chovu. Mezi nejdůležitější parazitární onemocnění patří kokcidióza a toxoplazmóza (Mach a Majzlík, 1997).

Plísně jsou častou příčinou kožních onemocnění, která jsou většinou obtížně léčitelná (Zadina a kol., 2004). Drba (2011) uvádí, že v některých faremních chovech se na jaře objevuje plísňové onemocnění trychofytóza. Pro ochranu chovu doporučuje snížit vlhkost prostředí (např. přitopením), ale je možná i vakcinace.

Více se této problematice věnuji ve své bakalářské práci (Řezníčková, 2011).

2.8.2. Prevence chorob ve faremních chovech

Vysoká koncentrace zvířat ve faremním chovu je předpokladem rentabilní výroby králičího masa. Při dodržování všech hygienických a veterinárních zásad v intenzivních chovech by choroby vůbec neměly propuknout. Při zanedbání této prevence se však zvyšuje riziko propuknutí celé řady onemocnění (Zadina a kol., 2004).

Do chovu je možné zařazovat pouze zvířata z prostředí se známou nálezovou situací a nakoupené králíky před zařazením do chovu dát do karantény. Zvířata v chovu je třeba udržovat v trvalé imunitě proti nebezpečným virovým nálezám. Jedince s výraznými klinickými příznaky onemocnění je nutné hned vyřadit z chovu. Při výkrmu brojlerových králíků jsou nutné kvalitní krmné směsi. (Mach a Majzlík, 1997).

Drba (2011) doporučuje dovážet jednodenní králíčata ze šlechtitelských stanic, která se podsadí pod králice čerstvě po porodu z místního chovu. Takovéto králíčky je nejméně infikované nemocemi a je to nejideálnější způsob udržení zdravého chovu. Dnes se však tento druh dovozu finančně nevyplácí a dovážejí se chovní králíci 8 – 10 týdnů staří, kteří však mohou mít problémy s aklimatizací.

Z výše uvedených chorob se ve faremních chovech vyskytují především pasteurelóza, toxoplasmóza a při zanedbání vakcinace i králíčí mor a myxomatóza. Při nevhodném ustájovacím zařízení jsou časté otlaky končetin (Drba, 2011).

3. Hypotéza a cíl práce

Hypotéza práce

Doplňková krmiva probiotického charakteru zvyšují produkční účinnost krmiv a přispívají k poklesu dietetických poruch. Rovněž dochází ke zlepšení zdravotního stavu vykrmovaných králíků a snížení jejich úhynů. Antikokcidika na přírodní bázi (podávané jako součást granulované kompletní krmné směsi) omezují výskyt kokcidií, jejich případnou invazi udržují na mírné úrovni, což rovněž snižuje zdravotní poruchy vykrmovaných králíků a jejich úhyny. Významnou antioxidační funkci má také vitamin E, jehož je v přirozených zdrojích nedostatek. Proto musí být doplňován do krmných směsí pro hospodářská a domácí zvířata (patří v těchto směsích k nejdražším komponentům). Přírodní anioxidanty mohou vitamin E v krmných směsích pro brojlerovy králíky zcela, respektive částečně nahradit.

Cíl práce

Prokázat účinnost probiotického krmiva PROBIOSTANU a antioxidantu PX AV 3 (podávaného s přírodním antikokcidikem EMANOX) na výkrmnost, jatečnou hodnotu, zdravotní stav a úhyn vykrmovaných finálních hybridů brojlerového králíka HYLA. Současně je sledován vliv náhrady finančně náročného vitaminu E antioxidantem PX AV 3.

4. Materiál a metody

Experiment probíhal ve standardních podmínkách pokusné a demonstrační stáje Fakulty agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů na České zemědělské univerzitě v Praze, jako součást výzkumu Katedry genetiky a šlechtění zaměřeného na genetické a krmivářské aspekty produkce králičího masa. V tomto pokusu jsme nahradili doplněk vitamínu E, který je velmi drahý a pro některé chovatele tak nedostupný, levnějším doplňkem přírodních antioxidantů a sledovali jsme jeho účinek na organismus a celkovou užitkovost králíků.

Sledování bylo provedeno ve výkrmovém testu na dvou skupinách králíků, každé po 50 kusech brojlerových králíků genotypu HYLA, nakoupených z faremního chovu ve věku 35 dnů. Vlastní testace byla zahájena po týdenním navykacím období ve 42 dnech věku a byla ukončena jejich individuální porážkou vždy při dosažení hmotnosti 2600 g, nejpozději však ve věku 84 dnů. Po celou dobu trvání testu byli králíci krmeni *ad libitum* granulovanou kompletní krmnou směsí pro výkrm králíků BIOSTAN KBO SPECIÁL (s PROBIOSTANEM a EMANOXEM) od firmy BIOKRON s.r.o. Blučina. Složení této granulované krmné směsi: Vojtěšková moučka, oves setý, pšeničné otruby, slunečnicové expelery neloupané, ječmen setý, sladový květ, uhličitan vápenatý, monokalciumpfosfát, chlorid sodný, lněné semeno, výlisky dřeně z ovoce. Analytické složky krmiva viz tabulka 18.

Tabulka 18: Analytické složky krmiva BIOSTAN KBO SPECIÁL.

Hrubý protein	16,5%	Hrubé tuky a oleje	3,5%
Hrubá vláknina	15%	Hrubý popel	5,5%
Vápník	1,2%	Fosfor	0,55%

Tabulka 19: Rozdíly ve složení krmných směsí jednotlivých skupin I (kontrolní) a II (pokusná).

Skupina	Vitamin E [mg/kg]	PROBIOSTAN [kg/t]	EMANOX [kg/t]	PX AV 3 [mg/kg]
I	90	1,8	0,2	-
II	-	1,8	0,2	400

Tato krmná směs se u jednotlivých skupin lišila přídatkem vitamínu E a antioxidantu PX AV 3 jak je uvedeno v tabulce 19. Skupina I byla kontrolní skupina krmena kompletní krmnou směsí s přídatkem vitamínu E (90 mg na kilogram krmiva), bez přídatku tekutého antioxidantu PX AV 3. Pokusná skupina II měla kompletní krmnou směs obohacenou

o doplněk přírodních antioxidantů PX AV 3 (400 mg na kilogram krmiva) a bez přídavku vitamínu E.

U vykrmovaných zvířat probíhala v týdenních intervalech sledování základních ukazatelů výkrmnosti: (živá hmotnost, spotřeba krmiva aj.) ze kterých byly vypočítány další ukazatele užitkovosti. Po porážce byly zaznamenány jednotlivé ukazatele jatečné hodnoty.

Sledované ukazatele výkrmnosti:

- Hmotnost ve 42 dnech – zahájení výkrmu [g]
- Průměrná denní spotřeba krmiva [g]
- Průměrný denní přírůstek [g]
- Celkový přírůstek [g]
- Celková spotřeba krmiva [g]
- Konverze krmiva (spotřeba na jednotku přírůstku)
- Hmotnost při porážce v g (nejpozději v 84 dnech)
- Věk při dovršení požadované živé hmotnosti 2600g [dny]

Sledované ukazatele jatečné hodnoty:

- Živá hmotnost před porážkou [g]
- Hmotnost kůže [g]
- Hmotnost jater [g]
- Hmotnost jatečně upraveného těla [g] (hmotnost trupu s hlavou, ledvinami a ledvinovým tukem a jater)
- Jatečná výtěžnost [%] (hmotnost jatečně upraveného těla/ živá hmotnost před porážkou)

Sledované ukazatele průběhu výkrmu:

- Počet zvířat na začátku výkrmu
- Ztráty (úhyn) během výkrmu (42 – 84 dnů věku)
- Jedinci, kteří do 84 dnů (ukončení pokusu) nedosáhli požadovanou živou hmotnost, tedy 2600g.

Pro všechny výše uvedené ukazatele výkrmnosti a jatečné hodnoty byly standardním postupem zjišťovány následující hodnoty: \bar{x} (aritmetický průměr), $s_{\bar{x}}$ (střední chyba průměru), s (směrodatná odchylka) a $v\%$ (variační koeficient). Průkaznost mezi oběma skupinami vykrmovaných králíků byla v jednotlivých hodnotách sledována na hladině významnosti $P_{(0,05)}$ pomocí t-testu.

5. Výsledky a diskuse

Tabulka 20 uvádí souhrnné ukazatele výkrmnosti v obou testovaných skupinách. Tabulka 21 totéž pro ukazatele jatečné hodnoty.

Tabulka 20: Průměrné hodnoty výkrmnosti u obou sledovaných skupin (souhrnné výsledky).

Skupina	Vlastnosti	\bar{x}	s
I	Hmotnost ve 42 dnech [g]	1536,67	163,61
	Průměrná denní spotřeba krmiva [g]	142,96	11,24
	Průměrný denní přírůstek [g]	39,98	5,51
	Celkový přírůstek [g]	1138,89	183,01
	Celková spotřeba krmiva [g]	4155,78	968,93
	Konverze krmiva	3,62	0,43
	Věk při dosažení hmotnosti 2600g [dny]	71,18	6,86
II	Hmotnost ve 42 dnech [g]	1485,33	186,70
	Průměrná denní spotřeba krmiva [g]	146,21	12,92
	Průměrný denní přírůstek [g]	41,53	5,59
	Celkový přírůstek [g]	1191,78	199,29
	Celková spotřeba krmiva [g]	4248,67	883,27
	Konverze krmiva	3,57	0,48
	Věk při dosažení hmotnosti 2600g [dny]	71,18	5,88

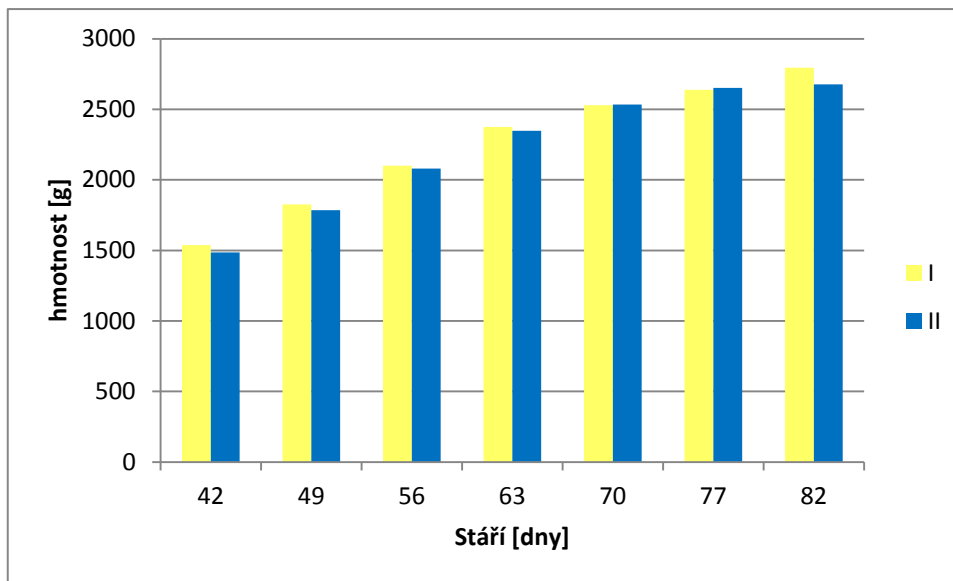
Tabulka 21: Průměrné jatečné hodnoty u obou sledovaných skupin. (souhrnné výsledky)

Skupina	Vlastnosti	\bar{x}	s
I	Živá hmotnost [g]	2675,56	58,60
	Hmotnost kůže [g]	413,11	24,94
	Hmotnost jater [g]	109,11	13,62
	Hmotnost jatečně opracovaného těla [g]	1610,67	60,88
	Jatečná výtěžnost [%]	60,19	1,27
II	Živá hmotnost [g]	2677,11	70,89
	Hmotnost kůže [g]	409,11	28,27
	Hmotnost jater [g]	107,78	17,70
	Hmotnost jatečně opracovaného těla [g]	1612,22	54,14
	Jatečná výtěžnost [%]	60,23	1,41

5.1. Výkrmnost

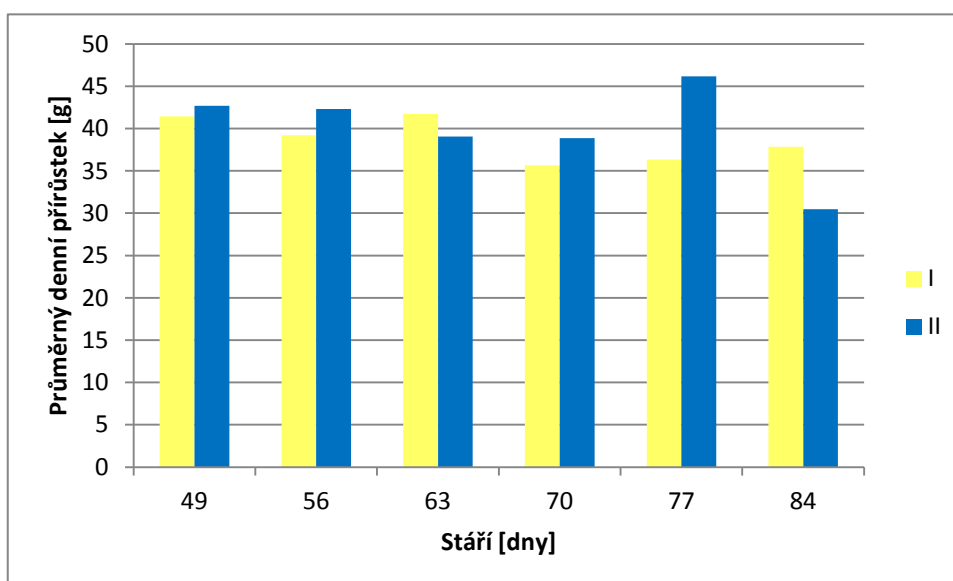
Obě skupiny, kontrolní i pokusná, měly obdobné výsledky, a rozdíly mezi nimi jsou statisticky neprůkazné, viz tabulka 22. Graf 1 znázorňuje, jak se vyvíjela hmotnost králíků v průběhu výkrmu, Graf 2 vyobrazuje průměrné denní přírůstky v čase a Graf 3 zobrazuje průměrnou denní spotřebu krmiva v jednotlivých týdnech výkrmu.

Graf 1: Průměrná hmotnost králíků v jednotlivých skupinách v určitých dnech věku.



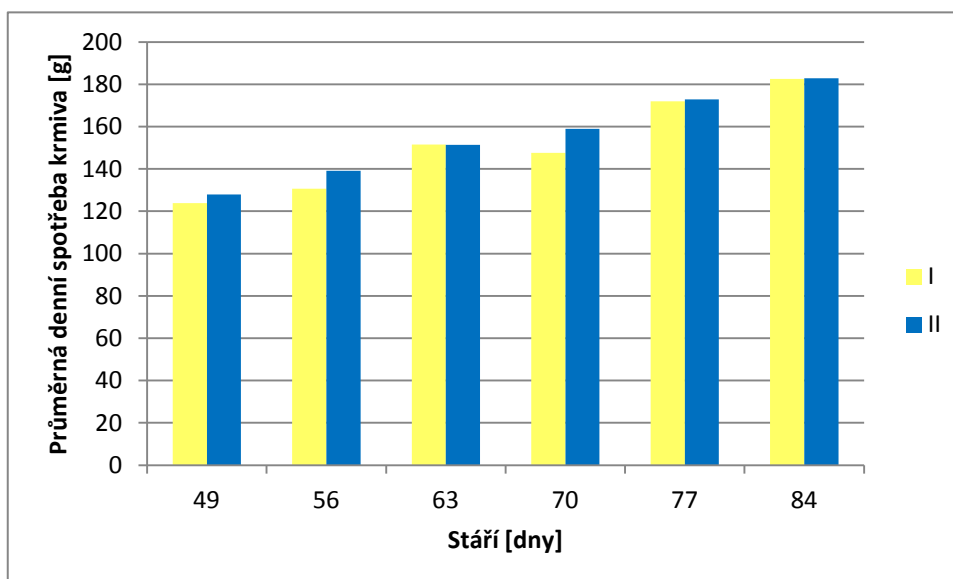
Konverze krmiva se pohybovala od 3,57 do 3,62. Dokoupilova a kol. (2013) zjistili obdobné výsledky, v pokusu se Silyfeedem, nejnižší konverze krmiva dosahovala kontrolní skupina 3,57, a obě pokusné skupiny dosahovaly neprokazatelně vyšší hodnoty 3,82. Mach a kol. (2011a) uvádí rozmezí od 3,47 – 4,33, kde nižší hodnoty vykazovali králíci, u kterých byl výkrm ukončen při hmotnosti 2600 g, a statisticky průkazně vyšší hodnoty dosahovala zvířata poražená v konstantním věku 84 dnů. Velmi nízké hodnoty však zjistil Mach a kol. (2009), kde konverze krmiva nepřesáhla hodnotu 3.

Graf 2: Průměrný denní přírůstek v jednotlivých fázích výkrmu.



Průměrný věk při porážce (při hmotnosti 2600 g) činil 71,18 dnů. Obdobné výsledky uvádí Mach a kol. (2009), průměrná délka výkrmu byla 72,1. Nepatrně vyšší hodnoty zjistila Dokoupilova a kol (2009), 75 dnů – 78,1 dnů. V experimentech Dokoupilové a kol. (2013) tato hodnota dosahovala dokonce 81,3 dnů – 84 dnů, jako důvod delší doby potřebné k dosažení porážkové hmotnosti vidí v nižší hmotnosti králíků na začátku testace (ve 42 dnech věku: 1094,4 g – 1196 g). Tato hodnota zpravidla přesahuje 1300 g (Mach a kol., 2009; 2010, Dokoupilová a kol., 2009a; 2012a). V našem pokusu hmotnost ve 42 dnech přesáhla dokonce 1400 g.

Graf 3: Průměrná denní spotřeba krmiva v průběhu výkrmu.



Celková spotřeba krmiva se pohybovala od 4155,78 g do 4248,67 g a průměrná denní spotřeba krmiva 142,96 g – 146,21 g, což jsou velmi příznivé výsledky. Dokoupilová a kol. (2013) v pokusech zaznamenala hodnoty v rozmezí 5694,4 g – 6091,7 g, výkrm ale probíhal do poměrně vysokého věku, jak je zmíněno výše, což výrazně ovlivnilo tuto hodnotu, průměrná denní spotřeba byla obdobná jako v našem pokusu 136,35 g – 150,34 g. Mach a kol. (2011b) uvádí, že celková spotřeba krmiva u všech sledovaných skupin přesáhla dokonce hodnotu 7600 g, průměrná spotřeba byla až 182,3 g. V tomto pokusu však nebyl výzkum ukončen individuální porážkou králíků při dosažení 2600 g, ale jednotně v 84 dnech, což výrazně ovlivnilo celkovou spotřebu hodnotu.

Tabulka 22: Sledované ukazatele výkrmnosti.

Skupina	\bar{x}	$s_{\bar{x}}$	s	v%	$P_{(0,05)}$
Hmotnost ve 42 dnech [g]					
I	1536,67	24,39	163,61	10,65	-
II	1485,33	27,83	186,70	12,57	
Průměrná denní spotřeba krmiva [g]					
I	142,96	1,68	11,24	7,86	-
II	146,21	1,93	12,92	8,84	
Průměrný denní přírůstek [g]					
I	39,98	0,82	5,51	13,78	-
II	41,53	0,83	5,59	13,46	
Celkový přírůstek [g]					
I	1138,89	27,28	183,01	16,07	-
II	1191,78	29,71	199,29	16,72	
Celková spotřeba krmiva [g]					
I	4155,78	144,44	968,93	23,32	-
II	4248,67	131,67	883,27	20,79	
Konverze krmiva					
I	3,62	0,07	0,48	13,45	-
II	3,57	0,06	0,43	11,88	
Věk při dovršení požadované živé hmotnosti [dny]					
I	71,18	1,01	6,78	9,53	-
II	71,18	0,87	5,81	8,16	

Z výsledků je jasné, že pro příznivé parametry výkrmu (konverze krmiva, délka výkrmu, jeho celková spotřeba) je kromě genotypu vykrmovaných králíků a skladby kompletní krmné směsi rozhodující především vysoká hmotnost na začátku výkrmu (Mach a kol., 2007; Vostrý a kol., 2008; Dokoupilová a kol., 2013), nízká počáteční hmotnost znamená delší dobu výkrmu pro dosažení požadované porážkové hmotnosti. Dalším rozhodujícím faktorem je způsob ukončení výkrmu – testace. Je-li výkrm ukončen při (po) dosažení živé hmotnosti 2600 g (Dokoupilová a kol., 2009b; 2013; Mach a kol., 2008; 2009) je prakticky vždy dosaženo příznivější konverze krmiva i jeho celkové nižší spotřeby v porovnání s konstantním věkem při porážce (Dokoupilová a kol. 2009a; Mach a kol., 2010; 2011b).

5.2. Jatečná hodnota

Vzhledem ke konstantní živé hmotnosti před porážkou (po dosažení 2600 g) nebyly v tomto ukazateli ani v hmotnosti jatečně upraveného těla mezi sledovanými skupinami podstatné rozdíly. Signifikantní rozdíly nebyly zjištěny ani u jatečné výtěžnosti a dalších sledovaných partií.

Jatečná výtěžnost se pohybovala od 60,19 % do 60,23 %. Jedná se o poněkud vyšší hodnoty, než zjistili Mach a kol. (2006) u finálních hybridů brojlerového králíka HYPLUS poražených při (po) dosažení živé hmotnosti 2600 g v 11 pokusných skupin; s výjimkou jedné byla jatečná výtěžnost pod 58 %. Mach a kol. (2009) uvádí Mírně vyšší hodnoty zaznamenala Dokoupilová a kol (2013), kde se jatečná výtěžnost se pohybovala od 58,29 % do 59,23 %. Oproti tomu velmi nízkou jatečnou výtěžnost 55,2 % uvádí Dokoupilová a kol. (2009a) při porážce králíků HYLEA při (po) dosažení živé hmotnosti 2200 g: 55,2 %, 2600 g: 56 % a v 84 dnech věku: 57 %.

Obdobné výsledky jatečné výtěžnosti zjistili Dokoupilová a kol. (2006), při křížení brojlerového králíka s tradičními plemeny, Mach a kol. (2007), kteří studovali hodnoty výkrmnosti a jatečné hodnoty brojlerových králíků v závislosti na živé hmotnosti při zahájení výkrmu a intenzitě růstu během výkrmu, Mach a kol. (2009), testování přídatků PROBIOSTANU a EMANOXU u třech skupin brojlerového králíka HYLEA, Mach a kol. (2010b), křížení brojlerového králíka HYPLUS × HYLEA – porážka v 84 dnech věku, krmné směsi obohaceny PROBIOSTANEM a EMANOXEM a Dokoupilové a kol. (2012a,b), vliv chemických a přírodních kokcidostatik na užitkovost a zdravotní stav brojlerového králíka HYLEA.

Zita a Tůmová (2007) zaznamenali u brojlerového králíka HYPLUS zvyšování jatečné výtěžnosti s věkem, přičemž maximální hodnoty bylo dosaženo v 77 dnech. Dokoupilová a kol., (2009a) také studovali jatečnou výtěžnost, která se jako stěžejní ukazatel jatečné hodnoty poražených králíků se zvyšuje s přibývajícím hmotností (věkem při porážce). Maxima jsou (až na výjimky) u porážkové hmotnosti 2700 g – 2800 g. S vyšší hmotností poražených králíků rovněž stoupá zastoupení tukové tkáně ve svalovině, což znamená, že se zvyšuje podíl tuku na jatečné výtěžnosti.

Dalle Zotte (2002) uvádí, že se stoupající porážkovou hmotností brojlerových králíků klesají ztráty chlazením a zlepšuje se zmasilost jejich jatečného těla.

Hmotnost jater dosahovala hodnot od 107,78 g do 109,11 g. Dokoupilová a kol. (2013) ve svých pokusech zaznamenali výrazně nižší hmotnost jater 97 g u králíků, kterým byla

podávána kompletní krmná směs obohacená pouze Silyfeedem a naopak průkazně vyšší hodnotu 119 g u králíků, kde byla kompletní krmná směs doplněna Silyfeedem i PROBIOSTANEM.

Hmotnost kůže se pohybovala mezi 409,11 g – 413,11 g. Vyšší hodnoty zaznamenala Dokoupilová a kol. (2013) 413 g – 442 g, Mach a kol. (2009) 428 g.

Tabulka 23: Sledované ukazatele jatečných hodnot.

Skupina	\bar{x}	$s_{\bar{x}}$	s	v%	$P_{(0,05)}$
Živá hmotnost [g]					
I	2675,56	8,74	58,60	2,19	-
II	2677,11	10,57	70,89	2,65	
Hmotnost kůže [g]					
I	413,11	3,72	24,94	6,04	-
II	409,11	4,21	28,27	6,91	
Hmotnost jater [g]					
I	109,11	2,03	13,62	12,48	-
II	107,78	2,64	17,70	16,42	
Jatečně opracované tělo [g]					
I	1610,67	9,075	60,88	3,78	-
II	1612,22	8,071	54,14	3,36	
Jatečná výtěžnost [g]					
I	60,19	0,19	1,27	2,11	-
II	60,23	0,21	1,41	2,34	

5.3. Průběh výkrmu

V tabulce 24 jsou uvedeny výsledky zdravotního stavu králíků, jejich úhyny a nedostatečný růst. V obou skupinách, pokusné i kontrolní byly zaznamenány minimální ztráty úhynem. V pokusné skupině to byla 4 % a v o něco horší kontrolní skupině 8 %. Králíci, kterým byla podávána kompletní krmná směs obohacená vitamínem E, rostli rychleji (pouze 2 % nedosáhla v 84 dnech věku požadovanou živou hmotnost 2600 g). Ve druhé skupině bez přídatku vitamínu E s přídatkem přírodních antioxidantů nedosáhlo požadované živé hmotnosti 6 %.

Tabulka 24: Sledované ukazatele zdravotního stavu.

Skupina	Celkem kusů		Porážka		Úhyn		Nedorostlo	
	Kusů	%	Kusů	%	Kusů	%	Kusů	%
I	50	100	45	80	4	8	1	2
II	50	100	45	80	2	4	3	6

Při využití doplňků, esenciálních olejů a bylinných výtažků, byl zaznamenán úhyn 4,46 % a v kontrolních skupinách kompletních krmných směsí bez doplňků 8,64 % (Chrastinová et al., 2007). Ondráček a kol. (2007) zjistili úhyny 6 % a 14 % ve dvou pokusných skupinách s přídatkem probiotického krmiva PROBIOSTAN a ve dvou kontrolních skupinách 10 % a 26 %. Mach a kol (2009) zjistili při testaci třech genotypů brojlerového králíka HYLA v kombinaci se čtyřmi rozdílnými krmivými, které měli různý obsah PROBIOSTANU a EMANOXU, celkový úhyn 10 % a 9,4 % jedinců nedosáhlo do 84 dnů živé hmotnosti 2600 g. Janda a kol. (2011) ve svém výzkumu pěti různých genofondů vykrmovaných brojlerových králíků zjistili úhyn 6,7 %.

Dokoupilová a kol. (2012a) ve svém výzkumu prokázali sníženou nemocnost a úhyny u vykrmovaných králíků HYLA v pokusné skupině, do jejíž krmné směsi bylo přidáváno přírodní kokcidostatikum ADICOX v kombinaci s PROBIOSTANEM, hodnoty obou ukazatelů činí 2 %. Pousná skupina krmené kompletní krmnou směsí pouze s doplňkem ADICOX se v tomto směru nevyrovnal klasickému kokcidostatiku Robenidin. V dalším výzkumu, měl ADICOX (4%) výrazně lepší výsledky než EMANOX (20%) na výskyt průjmových onemocnění u králíků HYLA ve výkrmu. Co se týče ztrát způsobených úhynem, EMANOX (6 %) si vedl lépe než ADICOX (2 %), (Dokoupilová a kol. 2012b).

Dokoupilová a kol (2013) při testaci doplňku Silyfeed zaznamenali u všech skupin minimální, resp. žádné úhyny. V pokusné skupině, které byl podáván pouze Silyfeed nedosáhlo požadovanou hmotnost 2600 g nejpozději do 91 dnů 7,14% králíků. Kontrolní skupina a skupina se směsí obohacenou o Silyfeed a PROBIOSTAN, dosáhli horších výsledků (14,29 % a 17,39 % nedorostlých). Na těchto výsledcích se výrazně podílela nízká hmotnost králíček na začátku výkrmu.

6. Závěr

Současný trend ve výživě lidí i zvířat je zaměřen na využití přírodních látek pro prevenci, případně léčbu celé řady onemocnění. Tento směr je podtržen i zákazem podávání přídatku antibiotik (od 1. 1. 2006) do krmných směsí pro hospodářská a domácí zvířata.

Předkládaná diplomová práce je (v souladu s těmito trendy) zaměřena na využití probiotika PROBIOSTAN v kombinaci s antioxidantem PX AV 3 a přírodním antikocidikem EMANOX ve výživě brojlerových králíků. Sleduje vliv těchto látek na výkrmnost, jatečnou hodnotu, zdravotní stav a úhyn během výkrmu u finálních hybridů brojlerového králíka HYLA. Práce se rovněž zabývá náhradou finančně náročného přídatku vitamínu E výše uvedeným antioxidantem.

Králíkům byla podávána kompletní krmná směs (KKS) určená pro intenzivní výkrm. Pokus probíhal ve dvou skupinách. V první (kontrolní) byl do KKS přidán vitamin E (90 mg/kg), probiotikum PROBIOSTAN (1,8 kg/t) a EMANOX (0,2 kg/t). V druhé (pokusné) byl vitamin E nahrazen antioxidantem PX AV 3 (400 mg/kg), přídatek PROBIOSTANU a EMANOXU byl stejný jako u první skupiny. Výkrm byl ukončen při hmotnosti (těsně po) 2600 g.

Průměrný denní přírůstek a průměrná konverze krmiva za celé období výkrmu byla v první skupině (39,98 g, 3,62), odpovídající hodnoty druhé skupiny jsou (41,53 g, 3,57). Výše požadované živé hmotnosti dosáhli králíci první skupiny v 71,2 dnech, při jatečné výtěžnosti 60,19 %, odpovídající údaje druhé skupiny jsou 71,2 dnů a 60,23 %. V kontrolní skupině nedosáhl požadované hmotnosti 1 králík a během výkrmu uhynuli 4 kusy, v pokusné skupině nedorostli 3 a uhynuli 2 králíci.

Náhrada vitamínu E přírodním antioxidantem PX AV 3 v krmné směsi neměla negativní vliv na užitkovost a zdravotní stav králíků ve výkrmu. Z výsledků vyplývá, že PX AV 3 v dávce 90 mg/kg v kombinaci s PROBIOSTANEM a EMANOXEM plně nahradí vitamin E v krmných směsích pro brojlerovy králíky.

Doplnění standardních kompletních krmných směsí probiotikem PROBIOSTAN v kombinaci s přírodním antikocidikem EMANOX příznivě působí na výkrmnost a jatečnou hodnotu brojlerových králíků. Výrazným zlepšením bylo snížení výskytu průjmů a úhynu. Krmivo s touto kombinací je schopno plně nahradit krmnou směs s klasickým chemickým kokcidiostatikem.

Užitkovost vykrmovaných králíků, včetně jejich zdravotního stavu a úhynu během výkrmu, je rovněž výrazně ovlivněna jejich genotypem a věkem při porážce. Vždy by se mělo jednat o finální hybridy příslušného genofondu brojlerových králíků. Ti by měli být poráženi při dosažení živé hmotnosti 2600 g, nejvýše ve věku 84 dnů.

Tyto poznatky jsou v souladu s již publikovanými výsledky pokusů (Mach a kol. 2009; Dokoupilová a kol. 2013).

7. Použitá literatura

Babička, L. 2007. Nutriční význam králičího masa. Sborník referátů IX. celostátního semináře. Nové směry v chovu brojlerových králíků. Praha. 88 – 92. ISBN 978-80-86454-87-0.

Bielanski P., Zajac J., Fijal J. 2000. Effect of genetic variation of growth rate and meat quality in rabbits. Proceeding 7th World Rabbit Congress. Valencia (Spanish). 561–566. ISBN 978-88-902814-6-4.

Boler, D. D., Gabriel, S. R., Yang, H., Balsbaugh, R., Mahan, D. C., Brewer, M. S., McKeith, F. K., Killefer, J. 2009. Effect of different dietary levels of natural-source vitamin E in grow-finish pigs on pork quality and shelf life. *Meat Science*. 83. 723 - 730.

Bernardini, M., Dal Bosco, A., Castellini, C., Migglano, G. 1996. Dietary vitamin E supplementation in rabbit: Antioxidant capacity and meat quality. Proceeding 6th World Rabbit Congress. Toulouse (France). 137 - 140.

Brigelius-Flohé, R., Traber, M. G. 1999. Vitamin E: function and metabolism. *FASEB Journal*. 13. 1145 - 1155.

Buchta, M. 2013. Ostropestřec mariánský (*Silybum marianum* (L.) gaertn.) ve výživě zvířat. Sborník referátů XII. celostátního semináře. Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králíků. Praha. 115 - 117. ISBN 978-80-7403-113-7.

Castellini, C., Dal Bosco, A., Bernardini, M., Cyril, H. 1998. Effect of dietary vitamin E on the oxidative stability of raw and cooked rabbit meat. *Meat Science*. 50. 153 - 161.

Castellini, C., Dal Bosco, A., Bernardini, M. 2001. Improvement of lipid stability of rabbit meat by vitamin E and C administration. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 81. 46 - 53.

Corino, C., Pastorelli, G., Pantaleo, L., Oriani, G., Salvatori, G. 1999. Improvement of color and lipid stability of rabbit meat by dietary supplementation with vitamin E. *Meat Science*. 53. 285 - 289.

Corino, C., Lo Fiego, D. P., Macchioni, P., Pastorelli, G., Di Giancamillo, A., Domeneghini, C., Rossi, R. 2007. Influence of dietary conjugated linoleic acids and vitamin E on meat quality, and adipose tissue in rabbits. *Meat Science*. 76. 19 - 28.

- Černošek A., Bojko J., Konrád J. 1989. Zdraví zvířat v drobných chovech. SZN. Praha. 360 s. ISBN 07-022-89-04/50.
- Dal Bosco, A., Castellini, C., Bianchi, L., Mugnai, C. 2004. Effect of dietary α -linolenic acid and vitamin E on the fatty acid acid composition, storage stability and sensory traits of rabbit meat. *Meat Science*. 66. 407 - 413.
- Dalle Zotte, A. 2002. Perception of rabbit meat quality and major factors influencing the rabbit carcass and meat quality. *Livestock Production Science* 75. 11- 32.
- Dokoupilová, A., Skřivanová, V. 2005. Vliv selenu a vitamínu E na kvalitu masa a užitkovost brojlerových králíků. Sborník referátů VIII. celostátního semináře. Nové směry v chovu brojlerových králíků. Praha. 63 – 68. ISBN 80-86454-63-0.
- Dokoupilová, A., Mach, K., Majzlík, I., Zavadilová, L. 2006. Využití tradičních plemen pro šlechtění a hybridizaci brojlerového králíka. Zborník přednášok z XXIII. vedecké konferencie Aktuálne smery v chove brojlerových králikov: Králik ako produkčné a modelové zviera. Nitra. 31 - 34. ISBN 80-88872-58-8.
- Dokoupilová, A. 2009. Možnosti obohacení masa brojlerových králíků o selen, vitamin E a konjugovanou linolovou kyselinu (CLA). Disertační práce. Česká zemědělská univerzita. Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů. Praha. 105s.
- Dokoupilová, A., Janda, K., Mach, K., Vostrý, L., Majzlík, I. 2009a. Užitkovost a složení masa finálních hybridů brojlerového králíka HYLA v závislosti na jejich porážkové hmotnosti a věku. Sborník referátů X. celostátního semináře. Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králíků. Praha. 38 - 41. ISBN 978-80-7403-043-7.
- Dokoupilová A, Marounek M, Mach K, Vostrý L, Janda K 2009b: Kvalita masa a užitkovost brojlerových králíků krměných směsí s doplňkem organického a anorganického selenu. Sborník referátů X. celostátního semináře. Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králíků. Praha. 42 - 46. ISBN 978-80-7403-043-7.
- Dokoupilová, A., Mach, K., Janda, K., Vostrý, L., Kvaček, J., Martinec, M. 2012a. Porovnání vlivu chemických a přírodních kokcidostatik na zdravotní stav brojlerových králíků. XXV. vedecká konferencia s medzinárodnou účasťou Aktuálne smery v chove brojlerových králikov: Králik jako produkčné a modelové zviera. Nitra: 51 – 56.
- Dokoupilová, A., Mach, K., Vostrý, L., Janda, K., Majzlík, I., Hofmanová, B., Martinec, M. 2012b. Influence of natural coccidiostat on growth performance and carcass value of Hyla

broiler rabbits. Sborník referátů z konference: Šlechtění na masnou užitkovost a aktuální otázky produkce jatečných zvířat. Brno. 206 – 214.

Dokoupilová, A., Mach, K., Janda, K., Zita, L., Kvaček, J., Ondráček, J. 2013. Vliv přípravků Silyfeedu a PROBIOSTANU v krmné směsi na užitkovost a zdravotní stav brojlerových králíků. Sborník referátů XII. celostátního semináře. Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králíků. Praha. 118 - 125. ISBN 978-80-7403-113-7.

Dousek, J. 2003. Současná problematika welfare v chovech brojlerových králíků. Sborník referátů VII. celostátního semináře. Nové směry v chovu brojlerových králíků. 31 – 34. ISBN 80-86454-36-3

Dousek, J. 2005. Aktuální problematika ve welfare králíků. Sborník referátů VIII. celostátního semináře. Nové směry v chovu brojlerových králíků. Praha. 45 – 49. ISBN 80-86454-63-0

Drba, P. 2011. Osobní sdělení. 12. dubna.

Drevon, C. A. 1991. Absorption, transport and metabolism of vitamin E. Free Radical Research Communications. 14. 229 - 269.

Eminzade S., Uras F., Izzettin, F. V. 2008. Silymarin protects liver against toxic effects of anti-tuberculosis drugs in experimental animals. Nutrition and Metabolism. 5.

Fingerland, J. 1991. Domácí chov králíků. ZN Brázda. Praha. 56 s. ISBN 80-209-0184-1.

Hejlíček, K. 2003. Aktuální problematika bakteriálních onemocnění v chovech králíků. Sborník referátů VII. celostátního semináře. Nové směry v chovu brojlerových králíků. Praha. 25-26. ISBN 80-86454-36-3.

Chrastinová, L. 2004. Přírodní aditiva vo výžive králikov. Zborník prednášok z XXII. vedecké konferencie. Aktuálne smery v chove brojlerových králikov: Králik ako produkčné a modelové zviera. Nitra. 41 – 46.

Chrastinová, L., Ondruška, L., Chlebec, I., Parkányi, V., Lauková, A., Simonová, M., Szabóová, R., Stropfová, V. 2007. Súčasný trendy vo výžive brojlerových králikov. Sborník referátů IX. celostátního semináře. Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králíků. Praha. 36 - 39. ISBN 978-80-86454-87-0.

- Chodová, D., Tůmová, E., Volek, Z., Makovický, P. 2011. Význam restrikce krmiva u brojlerových králíků. Sborník referátů XI. celostátního semináře. Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králíků. Praha. 51 - 53. ISBN 978-80-7403-083-3.
- Jacobs, B. P., Dennehy, C., Ramirez, G., Sapp, J., Lawrence, V. A. 2002. Milk thistle for the treatment of liver disease: A systematic review and meta-analyses. *American Journal of medicine*. 113 (6). 506 - 515.
- Janda, K., Andrejsová, L., Masopustová, R., Dokoupilová, A., Mach, K. 2010. Význam přechodných krmných směsí využívaných ve výkrmu králíků. *Acta fytotechnica et zootechnica*. 13. 111 - 114. ISSN 1335-258X
- Janda, K., Dokoupilová, A., Andrejsová, L., Jebavý, L., Mach, K. 2011. Ekonomické vyhodnocení spotřeby krmné směsi při prodlužování doby výkrmu. Sborník referátů XI. celostátního semináře. Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králíků. Praha. 32 - 34. ISBN 978-80-7403-083-3.
- Jandejsek, Z. 2011. Současný stav chovů a produkce králíčího masa v ČR. Sborník referátů XI. celostátního semináře. Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králíků. Praha. 8 - 9. ISBN 978-80-7403-083-3.
- Jandejsek, Z. 2013. Předpokládaný vývoj ve zpracování králíků a prodeje králíčího masa na tuzemském a zahraničním trhu. Sborník referátů XII. celostátního semináře. Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králíků. Praha. 5 - 7. ISBN 978-80-7403-113-7.
- Janovec, L. 2007. Stav faremních chovů brojlerových králíků v Čechách a na Slovensku. Sborník referátů IX. celostátního semináře. Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králíků. Praha. 13 - 15. ISBN 978-80-86454-87-0
- Kritas, S. K., Petridou, E., Fortomaris, P., Tzika, E., Aesenos, G., Koptoulos, G. 2008. Effect of probiotics on micro-organisms content, health and performance of fattening rabbits: 1. study in a comercial farm with intermediate health status. *Proceedings 9th World Rabbit Congress*. 10 - 13. june 2008. Verona (Italy). ISBN 978-88-902814-6-4.
- Křen, V., Walterová, D. 2005: Silybin and silymarin – new effects and applications. *Biomedical Papers*. 149. 29-41.
- Lauková, A., Chrastinová, L., Szábóová, R., Pogány Simonová, M., Stropflová, V., Plachá, I., Čobanová, K., Goldová, M., Kandričáková, A., Imrichová, J., Žitňan, R., Chrenková, M. 2013. Enterocíny ENT 55 a ENT M produkované probiotickými kmeňmi *Enterococcus*

faecium a ich pozitívny účinok v chove králikov. Sborník referátů XII. celostátního semináře. Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králiků. Praha. 28 - 36. ISBN 978-80-7403-113-7.

Lauridsen, C., Mu, H., Henckel, P. 2005. Influence of dietary conjugated linoleic acid (CLA) and age at slaughtering on performance, slaughter and meat quality, lipoproteins, and tissue deposition of CLA in barrows. *Meat Science*. 69. 393 - 399.

Lo Fiego, D., Santoro, P., Macchioni, P., Mazzoni, D., Piattoni, F., Tassone, F., De Leonibus, E. 2004. The effect of dietary supplementation of vitamin C and E on the α -tocopherol content of muscles, liver and kidney, on the stability of lipids, and on certain meat quality parameters. *Meat Science*. 67. 317 - 327.

Lukefahr, S. D., Nwosu, C. V., Rao, D. R. 1989. Cholesterol level of rabbit meat and trait relationship among growth, carcass and lean yield performances. *Journal of Animal Science*. 67. 2009 - 2017.

Mach, K.; Majzlík, I. 1997. Základy chovu králiků k masné produkci. Praha. IVV Mze. 48 s.

Mach, K. 1998. Užítkovost králiků masných plemen a králíka brojlerového. Zborník odborného seminária. Nové směry v chove brojlerových králikov. Nitra. 14 - 16. ISBN 80-7139-046-1

Mach, K., Semíková, H. 2000. Užítkovost finálních hybridů brojlerového králíka HY PLUS v závislosti na genotypu rodičů. Zborník přednášok. Aktuálne směry v chove brojlerových králikov. Nitra. 13 - 16.

Mach, K., Ondráček, J., Jedlička, M. 2006. Vliv probiotik na zdraví, výkrmnost a jatečnou hodnotu. *Náš chov*. 8. 95 – 97. ISSN 0027-8068

Mach, K., Majzlík, I., Dokoupilová, A., Vostrý, L. 2007. Spotřeba krmiva a jatečná hodnota brojlerových králiků v závislosti na intenzitě růstu během výkrmu. Sborník referátů IX. celostátního semináře. Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králiků. Praha. 80 - 84. ISBN 978-80-86454-87-0.

Mach, K., Dokoupilová, A., Vostrý, L., Majzlík, I. 2008. Užítkovost brojlerového králíka HY PLUS ♂PS59 × ♀PS19 v závislosti na testované skupině a živé hmotnosti na začátku výkrmu. Sborník příspěvků z konference: Šlechtění na masnou užítkovost a aktuální otázky produkce jatečných zvířat. Brno. 189 – 196.

Mach, K., Ondráček, J., Dokoupilová, A., Vostrý, L., Janda, K., Majzlík, I. 2009. Užítkovost finálních hybridů brojlerového králíka HYLA v závislosti na genotypu a krmné dávce. Sborník referátů X. celostátního semináře. Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králíků. Praha. 58 - 68. ISBN 978-80-7403-043-7.

Mach, K., Martinec, M., Vostrý, L., Andrejsová, L., Majzlík, I. 2010a. Historie a rozvoj chovu králíků v ČR. Acta fytotechnica et zootechnica. 13. 111 - 114. ISSN 1335-258X.

Mach, K., Ondráček, J., Dokoupilová, A., Vostrý, L., Andrejsová, L., Majzlík, I., Janda, K. 2010b. Růst, konverze krmiva a jatečná hodnota brojlerového králíka HYLA v závislosti na genotypu a krmné dávce. Sborník příspěvků z konference: Šlechtění na masnou užítkovost a aktuální otázky produkce jatečných zvířat. Brno. 186 – 194.

Mach, K., Vostrý, L., Dokoupilová, A., Janda, K., Majzlík, I., Hofmannová, B., Andrejsová, L., Rovnaníková, V. 2011a. Užítkovost finálních hybridů brojlerového králíka v závislosti na věku a živé hmotnosti při ukončení výkrmu. Sborník referátů XI. celostátního semináře. Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králíků. Praha. 76 - 79. ISBN 978-80-7403-083-3.

Mach, K., Hofmanová, B., Vostrý, L., Ondráček, J., Majzlík, I., Janda, K., Dokoupilová, A. 2011b. Porovnání výkrmu brojlerového králíka HYLA v testační stanici a faremním chovu. Sborník referátů XI. celostátního semináře. Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králíků. Praha. 80 - 85. ISBN 978-80-7403-083-3.

Mach, K., Ondráček, J., Dokoupilová, A., Janda, K., Vostrý, L., Majzlík, I., Jebavý, L., Hofmanová, B., Masopustová, R. 2012. Využití probiotického krmiva „PROBIOSTAN“ a antikokcidika „EMANOX“ ve výkrmu brojlerových králíků. Certifikovaná metodika. Praha. 28s.

Majzlík, I., Mach, K., Nováková, V. 2002. Vodivost králíčího masa a její postmortální změny. Setrvalý rozvoj rostlinné a živočišné produkce – cesta k rozvoji českého venkova. Praha. 208s.

Majzlík, I., Mach, K., Hofmanová, B., Vostrý, L. 2011. Sborník referátů XI. celostátního semináře. Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králíků. Praha. 28 - 31. ISBN 978-80-7403-083-3.

Malik, T. A., Kamili, A. N., Chishti, M. Z., Tanveer, S., Ahad, S., Johri, R. K. 2014. In vivo anticoccidial activity of berberine [18,5,6-dihydro-9,10-dimethoxybenzo(g)-1,3-benzodioxolo

(5,6-a) quinolizinium] – An isoquinoline alkaloid present in the root bark of *Berberis lycium*. *Phytomedicine*. 21 (5). 663 - 9.

Marounek, M., Skřivanová, V., Volek, Z. 2005. Možnosti náhrady antibiotik v chovech králíků. Sborník referátů VIII. celostátního semináře. Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králíků. Praha. 52 – 56. ISBN 80-86454-63-0.

Martinec, M., Ondráček, J., Mach, K., Janda, K., Vostrý, L., Dokoupilová, A. 2012. Vliv antioxidantu PX AV 3 na metabolismus a užitkovost králic. Zborník přednášok z XXV. vedecké konferencie Aktuálne smery v chove brojlerových králikov: Králik ako produkčné a modelové zviera. Nitra. 81 - 8.

Mateos, G. G., Blass, J. C. 1998. Minerals, vitamins and additives. In: De Dlass, J. C., Wiseman, J. (Eds.). *The Nutrition of Rabbit*. CAB International. Wallingford. UK. 145 - 175.

Ondráček, J., Mach, K., Majzlík, I. 2006. Vliv PROBIOSTANU na užitkovost a zdravotní stav králíků ve výkrmu. Zborník přednášok z XXIII. vedecké konferencie Aktuálne smery v chove brojlerových králikov: Králik ako produkčné a modelové zviera. Nitra. 73 - 79. ISBN 80-88872-58-8.

Ondráček, J., Mach, K., Majzlík, I., Dokoupilová, A. 2007. Vliv složení krmné směsi na užitkovost a zdravotní stav králíků ve výkrmu. Sborník referátů IX. celostátního semináře. Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králíků. Praha. 52 - 56. ISBN 978-80-86454-87-0

Ondráček, J., Pěnkava, Z., Mach, K., Janda, K., Vostrý, L., Hofmanová, B., Majzlík, I., Dokoupilová, A. 2011. Srovnání antikokcidiotického účinku EMANOXU a salinomycinátu sodného ve výkrmu králíků. Sborník referátů XI. celostátního semináře. Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králíků. Praha. 35 - 39. ISBN 978-80-7403-083-3.

Ondruška, Ľ., Rafay, J., Parkányi, V., Chrastinová, Ľ., Šmehýl, P. 2006. Vplyv genotypu na užitkovosť brojlerových králikov. Zborník prednášok z XXIII. vedecké konferencie Aktuálne smery v chove brojlerových králikov: Králik ako produkčné a modelové zviera. Nitra. 45 - 46. ISBN 80-88872-58-8.

Ondruška, Ľ., Chrastinová, Ľ., Parkányi, V., Chlebec, I., Rafay, J. 2007. Vplyv vysokej teploty na užitkovosť brojlerových králikov. Sborník referátů IX. celostátního semináře. Nové směry v chovu brojlerových králíků. Praha. 23 - 27. ISBN 978-80-86454-87-0

Ondruška, L., Chrastinová, L., Rafay, J., Pospíšilová, D., Parkányi, V. 2011. Vplyv humínových látok a probiotík na rast a produkčné ukazovatele brojlerových králikov. Sborník referátů XI. celostátního semináře. Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králiků. Praha. 35 - 39. ISBN 978-80-7403-083-3.

Oriani, G., a Corino, C., Pastorelli G., Pantaleo, L., Ritieni, A., Salvatori, G. 2001. Oxidative status of plasma and muscle in rabbits supplemented with dietary vitamin E. The Journal of Nutritional Biochemistry. 12 (3). 138 - 143.

Pakandl, M., Černík, F., Houdek, Z. 2003. Dosavadní výsledky pokusných vakcinací proti kokcidióze králiků. Sborník referátů VII. celostátního semináře. Nové směry v chovu brojlerových králiků. Praha. 27-30. ISBN 80-86454-36-3.

Pakandl, M. 2005. Vývoj oslabené linie a imunogenita králičí kokcidie *Eimeria flavescens*. Sborník referátů VIII. celostátního semináře. Nové směry v chovu brojlerových králiků. Praha. 29 - 31. ISBN 80-86454-63-0.

Pogány Simonová, M., Lauková, A., Chrastinová, L., Stropfová, V., Plachá, I., Szábóová, R., Chrenková, M., Čobanová, K., Goldová, M., Žitňan, R. 2013. Využitie probiotického a bakterocín-produkujúceho kmeňa *Enterococcus faecium* EF 2019 (CCM 7420) pre zdravie králikov. Sborník referátů XII. celostátního semináře. Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králiků. Praha. 37 - 43. ISBN 978-80-7403-113-7.

Princz, Z., Dalle Zotte, A., Metzger, S., Radnai, I., Biró-Németh, E., Orova, Z. 2009. Response of Fattening Rabbits Reared Under Different Housing Conditions. Live Performance and Health Status. Livestock Science. 122 (1). 39 - 47.

Prokúpková, L., Bubnová, M., Babička, L. 2007. Technologické vlastnosti a možnosti využití králičího masa. Sborník referátů IX. celostátního semináře. Nové směry v chovu brojlerových králiků. Praha. 93 - 97. ISBN 978-80-86454-87-0

Prokúpková, L., Šindelářová, M., Janda, K., Mach, K. 2011. Složení a vlastnosti králičího masa. Sborník referátů XI. celostátního semináře. Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králiků. Praha. 89 - 90. ISBN 978-80-7403-083-3.

Radko, L., Cybulski, W. 2007. Application of silymarin in human and animal medicine. Journal of Pre-clinical and Clinical Research. 1 (1). 22-26.

- Rafay, J. 2003. Alternativní metody intenzifikace chovu brojlerových králíků. Sborník referátů VII. celostátního semináře. Nové směry v chovu brojlerových králíků. Praha. 35 - 37. ISBN 80-86454-36-3.
- Rafay, J., Süvegová, K., Charastinová, L. 2004. Příručka chovatelů a brojlerových králíků. Hlohovec. Králíkářská únia. 86 s.
- Rafay, J. 2005. Možnosti regulácie mikroklimy vo farmových chovoch králikov. Sborník referátů VIII. celostátního semináře. Nové směry v chovu brojlerových králíků. Praha. 42 - 44. ISBN 80-86454-63-0.
- Rees Davies, R. R., Rees Davies, J.A.E. 2003. Rabbit gastrointestinal physiology. The Veterinary Clinics – Exotic Animal Practise 6. 139 - 153.
- Redel, H. 1996. Erprobung der Anwendung von kontinuierlichen Reproduktionsverfahren in der Mastkaninchenhaltung. Lehr-und Versuchsanstalt und Tierhaltung Ruhlsdorf. 7. 162 - 165.
- Rochefford, T. R., Wong, J. C., Egesel, C. O., Lambert, R. J. 2002. Enhancement of Vitamin E Levels in Corn. Journal of American College of Nutrition. 21 (3). 191 - 198.
- Roubalová, M. 2005. Situace v komoditě králíci před a po vstupu ČR do EU. Sborník referátů VIII. celostátního semináře. Nové směry v chovu brojlerových králíků. Praha. 5 - 6. ISBN 80-86454-63-0
- Roubalová, M., Mach, K. 2009. Současná situace na trhu s jatečnými králíky a králíčím masem v ČR. Sborník referátů X. celostátního semináře. Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králíků. Praha. 10 - 12. ISBN 978-80-7403-043-7.
- Roubalová, M., Mach, K. 2013. Trh s králíčím masem v ČR a v Evropě. Sborník referátů XII. celostátního semináře. Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králíků. Praha. 8 - 10. ISBN 978-80-7403-113-7.
- Rössler, B., Seeland, G., Körnicke, I. 2003. Kreuzungeffekte für ausgewählte Schlachtleistungsmerkmale verschiedener Kaninchenrassen und deren Kreuzungen. Arbeitstagung über Haltung und Krankheiten der Kaninchen, Pelztier und Heimtiere. Celle. 13. 236–240.
- Řezníčková, J. 2011. Faktory ovlivňující masnou užitkovost brojlerového králíka. Bakalářská práce. Česká zemědělská univerzita. Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů. Praha. 41s.

- Sen, Ch. K., Khanna, S., Roy, S. 2006. Tocotrienols: Vitamin E Beyond Tocopherols. *Life Science*. 78 (18). 2088 - 2098.
- Schiavone, A., Righi, F., Quarantelli, Q., Bruni, R., Serventi, P., Fusari, A. 2007. Use of *Silybum marianum* fruit extract in broiler chicken nutrition: influence on performance and meat quality. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. 91. 256 - 262.
- Simonová, M., Chrastinová, L., Szábóová, R., Lauková, A., Stropfiová, V., Vasilková, Z., Plachá, I., Faix, Š., Čobanová, K., Chrenková, M., Ondruška, L., Rafay, J. 2007. Bakteriocinogénne kmene *Enterococcus faecium* CCM 7420 a CCM 4231 a ich využitie v chove králikov. Sborník referátů IX. celostátního semináře. Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králiků. Praha. 31 - 35. ISBN 978-80-86454-87-0.
- Skřivanová, E., Skřivanová, V., Volek, Z., Marounek, M. 2009. Effect of triacylglycerols of medium-chain fatty acids on growth rate and mortality of rabbits weaned at 25 and 35 days of age. *Veterinární medicína*. 54. 19-24.
- Skřivanová, V. 1998. Výživa a krmení brojlerových králiků. Zborník odborného seminária. Nové smery v chove brojlerových králikov. Nitra. 20 - 28. ISBN 80-7139-046-1
- Skřivanová, V. 2000. Použití aditiv ve výživě králiků. Zborník přednášok z XX. konferencie Aktuálne smery v chove brojlerových králikov. Nitra. 27 - 31.
- Seeland, G., Rössler, B., Röder, B. 1996. Analyse des Wachstums verschiedener Kaninchenrasse mit ausgewählten Wachstumfunktionen. *Archiv für Tierzucht* 39. 533–544.
- Süvegová, K. 2004. Kokcidióza v chovoch brojlerových králikov. Zborník přednášok z XXII. vedecké konferencie. Aktuálne smery v chove brojlerových králikov: Králik ako produkčné a modelové zviera. Nitra. 61 - 66.
- Szendrő, Zs., Mikó, A., Odermatt, M., Gerencsér, Zs., Radnai, I., Dezséry, B., Garai, É., Nagy, I., Szendrő, K., Matics, Zs. 2013. Comparison of performance and welfare of single-caged and group-housed rabbit does. *Animal*. 7. 463-468.
- Tedesco, D., Tava, A., Galletti, S., Tameni, M., Varisco, G., Costa, A., Steidler, S. 2004. Effects of silymarin, a natural hepatoprotector, in periparturient dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 87 (7). 2239-2247.
- Traber, M. G., Sies, H. 1996. Vitamin E in humans: Demand and delivery. *Annual Review of Nutrition*. 16. 321 - 347.

- Tůmová, E.; Zita, L. 2003. Alternativní systémy ustájení u králíků. Sborník referátů VII. celostátního semináře. Nové směry v chovu brojlerových králíků. 38 – 40. ISBN 80-86454-36-3
- Tůmová, E., Bízková, Z., Martinec, M. 2011. Kvalita masa brojlerového králíka a českých genových zdrojů. Sborník referátů XI. celostátního semináře. Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králíků. Praha. 86 - 88. ISBN 978-80-7403-083-3.
- Volek, Z. 2005. Optimální složení krmných směsí pro rostoucí králíky. Sborník referátů VIII. celostátního semináře. Nové směry v chovu brojlerových králíků. Praha. 59 - 62. ISBN 80-86454-63-0
- Volek, Z., Marounek, M., Skřivanová, V. 2007. Effect of starter diet supplementation with mannan-oligosaccharide or inulin on health status, caecal metabolism, digestibility of nutrients and growth of early weaned rabbits. *Animal*. 1. 523 - 530.
- Volek, Z., Zita, L. 2013. Některé poznámky k aktuální diskusi budoucího ustájení intenzivně chovaných brojlerových králíků. Sborník referátů XII. celostátního semináře. Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králíků. Praha. 44 - 46. ISBN 978-80-7403-113-7.
- Vostrý, L., Mach, K., Dokoupilová, A., Majzlík, I. 2008. Growth analysis and food consumption in final crossbreds of the HYPLUS broiler rabbit. *Scientia Agriculturae Bohemica*. 1 (39). 38 - 44. ISSN: 1211-3174.
- Wang, Z., Gu, Z., Huo, Y., Chen, B., Liu, Y., Zhao, Z., Zhang, G. 2008. Effects of probiotics and nanometer implement on growth performance of Rex rabbit. *Proceedings 9th World Rabbit Congress*. 10 - 13. June 2008. Verona (Italy). ISBN 978-88-902814-6-4.
- Webster, J. 1999. Welfare: Životní pohoda zvířat aneb Střízlivé kázání o ráji. Nadace na ochranu zvířat. 264 s. ISBN 80-238-4086-X
- Webster, J. 2009. Životní pohoda zvířat: Kulhání k ráji. Praha. 288 s. ISBN 978-80-7252-264-4
- Wilburn, E. E., Mahan, D. C., Hill D. A., Shipp, T. E., Yang, H. 2008. An evaluation of natural (RRR-alpha-tocopheryl acetate) and synthetic (all-rac-alpha-tocopheryl acetate) vitamin E fortification in the diet or drinking water of weanling pigs. *Journal of Animal Science*. 86. 584 - 591.

Yamini, B., Stein, S. 1989. Abortion, stillbirth, neonatal death and nutritional myodegeneration in a rabbit breeding colony. *Journal of the American Veterinary Medicine Association*. 194. 561 - 562.

Zadina, J., Hejlíček, K., Mach, K., Majzlík, I., Skřivanová, V. 2004. *Chov králíků*. Praha. Brázda. 207 s. ISBN 80-209-0325-9.

Zita, L., Tůmová, E., Skřivanová, V., Ledvinka, Z. 2007. The effect of weaning age on performance and nutrient digestibility of broiler rabbits. *Czech Journal of Animal Science*. 10 (52). 341 - 347. ISSN: 1212-1819.

Zita, L., Ledvinka, Z., Bízková, Z., Janda, K., Mach, K., Klesalová, L., Nejdlová, M. 2011. Porovnání užitkovosti brojlerových králíků HYLA a HPLUS. *Sborník referátů XI. celostátního semináře. Nové směry v intenzivních a zájmových chovech králíků*. Praha. 70 - 75. ISBN 978-80-7403-083-3.