



FUNKČNÍ VZOREK

Krmné směsi pro kuřata ve výkrmu s podílem moučky z larev mouchy bráněnky

Ondřej Šťastník, Jakub Novotný, Leoš Pavlata,
Eva Mrkvicová, Jana Venusová, Martin Jeřábek

2024

FUNKČNÍ VZOREK

Krmné směsi pro kuřata ve výkrmu s podílem moučky z larev mouchy bráněnky

Ondřej Šťastník, Jakub Novotný, Leoš Pavlata,
Eva Mrkvicová, Jana Venusová, Martin Jeřábek

2024





MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ



Program na podporu aplikovaného výzkumu
Ministerstva zemědělství 2024–2032

Výstup z řešení projektu NAZV ZEMĚ II QL24020427: Zhodnocení environmentálních dopadů zkrmování alternativních zdrojů proteinů u monogastričních hospodářských zvířat.

Autoři:

doc. Bc. Ing. Ondřej Štátník, Ph.D.¹;  <https://orcid.org/0000-0002-2548-0114>

Ing. Jakub Novotný, Ph.D.¹;  <https://orcid.org/0000-0003-0175-6769>

prof. MVDr. Leoš Pavlata, Ph.D.¹;  <https://orcid.org/0000-0001-8233-2946>

doc. Mgr. Ing. Eva Mrkvicová, Ph.D.¹;  <https://orcid.org/0000-0002-2504-5024>

Ing. Jana Venusová²

Ing. Martin Jeřábek, Ph.D.²

¹Faculty of AgriSciences, Mendel University in Brno Zemědělská 1, 61300 Brno, Czech Republic

²Tekro, spol. s r.o., Výrobní závod Nová Dědina, Nová Dědina 22, 783 91 Uničov

© Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, Brno 613 00

ISBN 978-80-7701-019-1 (online ; pdf)

<https://doi.org/10.11118/978-80-7701-019-1>



Open access. Publikace *Krmné směsi pro kuřata ve výkrmu s podílem moučky z larev mouchy bráněnky* je chráněna licencí CC BY 4.0.

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.cs>

ABSTRAKT

Cílem studie bylo vyvinout a otestovat krmnou směs pro kuřata ve výkrmu, která obsahuje moučku z larev mouchy bráněnký (*Hermetia illucens*) jako alternativní zdroj bílkovin. Tato inovativní složka částečně nahrazuje sójový extrahovaný šrot, čímž přispívá k řešení problémů spojených s omezenou dostupností konvenčních zdrojů krmiv, vysokými náklady a globální konkurencí v oblasti bílkovin. Experiment zahrnoval různé podíly hmyzí moučky (0 %, 5 %, 15 %, 30 %), přičemž byly sledovány parametry růstu, výtěžnosti a živinové bilance. Výsledky ukazují, že podíl hmyzí moučky do 15 % podporuje růstovou výkonnost bez negativních vlivů na jatečnou hodnotu. Vysoké podíly (30 %) však vedly k poklesu růstové výkonnosti. Funkční vzorek má průmyslový potenciál pro udržitelnou produkci krmných směsí s pozitivním dopadem na potravinovou bezpečnost a životní prostředí.

Klíčová slova: výživa drůbeže, alternativní zdroje bílkovin, hmyzí protein

ABSTRACT

The study aimed to develop and test a feed mixture for broiler chickens incorporating black soldier fly larvae meal (*Hermetia illucens*) as an alternative protein source. This innovative component partially replaces soybean meal, addressing challenges related to the limited availability of conventional feed resources, high costs, and global competition for proteins. The experiment included different proportions of insect meal (0%, 5%, 15%, 30%), with parameters such as growth performance, carcass yield, and nutrient balance being monitored. Results indicate that insect meal inclusion up to 15% supports growth performance without adverse effects on carcass quality. However, higher levels (30%) resulted in reduced growth performance. This functional sample has industrial potential for sustainable feed production with positive impacts on food security and the environment.

Keywords: poultry nutrition, alternative protein sources, insect protein

OBSAH

1	Oblast techniky	5
2	Dosavadní stav techniky	5
3	Cíl výstupu	5
4	Podstata technického řešení	5
5	Příklady uskutečnění technického řešení	5
6	Průmyslová využitelnost	10
	Reference	10

1 OBLAST TECHNIKY

Technické řešení se týká kompletní krmné směsi pro kuřata ve výkrmu, ve které je novou komponentou podíl moučky z larev mouchy bráněnký (*Hermetia illucens*) nahrazující příslušný podíl sójového extrahovaného šrotu.

2 DOSAVADNÍ STAV TECHNIKY

Do roku 2050 je očekáváno zvýšení spotřeby živočišných produktů o 60 až 70 % (Makkar *et al.*, 2014), korelující s nárůstem lidské populace, která se podle odhadů zvýší na 9 miliard lidí. Tento nárůst spotřeby potravin bude vyžadovat obrovské zdroje, přičemž krmivo je nejnáročnější z hlediska omezené dostupnosti přírodních zdrojů, pokračujícím klimatickým změnám a konkurenci „jídlo-krmivo-palivo“ (Makkar *et al.*, 2014). Pro výrobu 1 kg živočišných produktů je v závislosti na druhu zvířat a podmínkách chovu potřeba 2–15 kg rostlinných materiálů. Obecně se uvádí, že 40–50 % z globální sklizně obilovin je použito pro výrobu krmiv (Profetas, 2018). Náklady na konvenční zdroje krmiva (jako je sójová moučka a rybí moučka) jsou velmi vysoké, a navíc jejich dostupnost bude v budoucnosti omezena (Makkar *et al.*, 2014). Tato situace nejspíše zvýší globální konkurenci v oblasti bílkovin pro lidskou spotřebu, pro výrobu krmiv pro domácí a hospodářská zvířata a bude stimulovat rozvoj alternativních a zároveň udržitelných zdrojů bílkovin pro zajištění potravinové bezpečnosti. Proto by chov hmyzu jako zdroj potravin a krmiv mohl být jedním z možných alternativních řešení, které zdůraznila také FAO (Food and Agricultural Organization) při OSN (Van Huis *et al.*, 2013). Larvy mouchy bráněnký (*Hermetia illucens* L.) obsahují v sušině v průměru 47–60 % hrubého proteinu. Díky poměrně vysokému obsahu bílkovin může toto krmivo nahrazovat použití sóje a sójových produktů ve výživě zvířat.

3 CÍL VÝSTUPU

Cílem výstupu je vytvořit a otestovat krmnou směs s podílem zpracované živočišné moučky z larev mouchy bráněnký, jakožto možné náhrady podílu sójového extrahovaného šrotu v krmných dávkách kuřat určených pro výkrm.

4 PODSTATA TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

Podstata technického řešení je v zajištění bílkovinné komponenty krmných směsí pro vykrmovaná kuřata prostřednictvím podílu zpracované živočišné moučky z larev mouchy bráněnký. Krmná směs s podílem larev mouchy bráněnký nemá negativní vliv na jatečnou hodnotu a výtěžnost hlavních masitých částí kuřat.

5 PŘÍKLADY USKUTEČNĚNÍ TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

Krmné směsi pro vykrmovaná kuřata (startér, růstová a finišer) byly vybilancovány a sestaveny, aby naplňovaly požadavky na vyrovnaný příjem živin v souladu s normou potřeby živin daného druhu a kategorie zvířete. Tabulky 1, 2 a 3 zobrazují uskutečnění technického řešení, tedy složení konkrétních krmných směsí (BR1, BR2 a BR3) s podíly

zpracované živočišné moučky z larev mouchy bráněnky. V každé krmné směsi je příslušný hmotnostní podíl sójového extrahovaného šrotu nahrazen podílem moučky z larev mouchy bráněnky.

Tab. 1: Složení startérových krmných směsí (BR1)

	IM0	IM5	IM15	IM30
Pšenice	20,00	20,00	20,00	20,00
Kukuřice	38,23	38,57	41,61	45,58
Kukuřičný lepek (corn gluten)	3,50	0,00	0,00	0,00
Extr. sojový šrot (NON GMO)	31,00	30,00	18,70	1,00
Sojový olej (NON GMO)	3,40	3,00	2,10	0,85
TKP BR1 M D 0,5%	0,50	0,50	0,50	0,50
Mletý vápenec	1,40	1,05	0,22	0,00
MCP jemný (fine) 22,7% P	1,00	0,90	0,75	0,55
Krmná sůl jemná kamenná	0,40	0,40	0,35	0,40
Lyzin HCl 98%	0,32	0,29	0,47	0,79
DL Methionin 98%	0,19	0,22	0,20	0,18
Threonin 98,5%	0,07	0,07	0,10	0,16
Hmyzí moučka	0,00	5,00	15,00	30,00
VM 31/2/2008	0,00	0,00	0,00	0,00
MMD 4./2008	0,00	0,00	0,00	0,00
Natugrain TS	0,00	0,00	0,00	0,00
Natuphos E 10000 G	0,00	0,00	0,00	0,00
Živinné složení krmných směsí (v kg)				
MEd (MJ/kg)	12,6	12,6	12,6	12,6
Hrubý protein (%)	22,95	22,90	23,17	23,21
Hrubý tuk (%)	5,70	5,69	5,70	5,78
Hrubá vláknina (%)	2,95	3,18	3,36	3,58
Hrubý popel (%)	5,87	5,83	5,19	5,33

BR1 – startérová dieta; IM0 – skupina s podílem 0 % hmyzí moučky (kontrolní skupina); IM5 – skupina s podílem 5 % hmyzí moučky; IM15 – skupina s podílem 15 % hmyzí moučky; IM30 – skupina s podílem 30 % hmyzí moučky, MEd – metabolizovatelná energie drůbeže

Tab. 2: Složení růstových krmných směsí (BR2)

	IM0	IM5	IM15	IM30
Pšenice	10,00	10,00	10,00	10,00
Kukuřice	49,48	49,36	54,24	55,71
Kukuřičný lepek (corn gluten)	0,00	0,00	0,00	0,00
Extr. sojový šrot (NON GMO)	32,00	28,00	15,00	0,00
Sojový olej (NON GMO)	3,40	3,00	2,10	0,85
TKP BR1 M D 0,5%	0,50	0,50	0,50	0,50
Mletý vápenec	1,60	1,20	0,44	0,00
MCP jemný (fine) 22,7% P	0,75	0,68	0,5	0,33
Krmná sůl jemná kamenná	0,40	0,40	0,35	0,30
Lyzin HCl 98%	0,10	0,14	0,14	0,60
DL Methionin 98%	0,15	0,13	0,12	0,10
Threonin 98,5%	0,02	0,00	0,06	0,07
Hmyzí moučka	0,00	5,00	15,00	30,00
VM 31/2/2008	0,00	0,00	0,00	0,00
MMD 4./2008	0,00	0,00	0,00	0,00
Natugrain TS	0,00	0,00	0,00	0,00
Natuphos E 10000 G	0,00	0,00	0,00	0,00
Živinové složení krmných směsí (v kg)				
MEd (MJ/kg)	12,9	12,9	12,9	12,9
Hrubý protein (%)	21,13	21,82	31,30	22,51
Hrubý tuk (%)	7,50	7,53	7,52	7,56
Hrubá vláknina (%)	3,04	3,16	3,31	3,58
Hrubý popel (%)	5,83	5,63	5,94	5,33

BR2 – růstová dieta; IM0 – skupina s podílem 0 % hmyzí moučky (kontrolní skupina); IM5 – skupina s podílem 5 % hmyzí moučky; IM15 – skupina s podílem 15 % hmyzí moučky, IM30 – skupina s podílem 30 % hmyzí moučky, MEd – metabolizovatelná energie drůbeže

Tab. 3: Složení finišerových krmných směsí BR3

	IM0	IM5	IM15	IM30
Pšenice	20,00	20,00	20,00	20,00
Kukuřice	47,96	49,02	51,75	46,70
Kukuřičný lepek (corn gluten)	0,00	0,00	0,00	0,00
Extr. sojový šrot (NON GMO)	24,50	19,00	7,00	0,00
Sojový olej (NON GMO)	5,00	4,55	3,75	0,00
TKP BR1 M D 0,5%	0,00	0,00	0,00	2,50
Mletý vápenec	1,40	1,02	1,02	0,00
MCP jemný (fine) 22,7% P	0,60	0,53	0,40	0,00
Krmná sůl jemná kamenná	0,40	0,38	0,32	0,28
Lyzin HCl 98%	0,14	0,23	0,45	0,38
DL Methionin 98%	0,17	0,16	0,15	0,07
Threonin 98,5%	0,03	0,04	0,09	0,00
Hmyzí moučka	0,00	5,00	15,00	30,00
VM 31/2/2008	0,04	0,04	0,04	0,04
MMD 4./2008	0,02	0,02	0,02	0,02
Natugrain TS	0,01	0,01	0,01	0,01
Natuphos E 10000 G	0,01	0,01	0,01	0,01
Živinné složení krmných směsí (v kg)				
MEd (MJ/kg)	13,2	13,2	13,2	13,2
Hrubý protein (%)	18,23	18,42	18,38	22,21
Hrubý tuk (%)	7,42	7,42	7,5	7,44
Hrubá vláknina (%)	2,86	2,95	3,08	3,55
Hrubý popel (%)	5,01	4,74	4,88	4,48

BR3 – finišer; IM0 – skupina s podílem 0 % hmyzí moučky (kontrolní skupina); IM5 – skupina s podílem 5 % hmyzí moučky; IM15 – skupina s podílem 15 % hmyzí moučky, IM30 – skupina s podílem 30 % hmyzí moučky, MEd – metabolizovatelná energie drůbeže

V následující části (Tabulky 4 a 5) jsou zobrazeny výsledky krmného experimentu na vykrmovaných kuřatech s využitím krmných směsí s příslušným podílem moučky z larev mouchy bráněnky. Během experimentu byly zjištěny významné rozdíly v průměrných živých hmotnostech kuřat (Tabulka 4). V 7. dni věku dosáhla kuřata přijímající 15 % moučky z larev mouchy bráněnky vyšší živé hmotnosti ve srovnání s ostatními skupinami. Ve 14. dni věku dosáhla kuřata přijímající 15 % moučky z larev mouchy bráněnky vyšší živé hmotnosti ve srovnání se skupinou kuřat přijímající 30 % této moučky. Od 14. dne věku dosáhla nejnižší živé hmotnosti skupina kuřat přijímající 30 % hmyzí moučky a tento trend byl zachován až do konce výkrmu.

Tab. 4: Průměrné živé hmotnosti kuřat (g)

	n	IM0	IM5	IM15	IM30	SEM	P
1. den	128	39,50	38,91	39,69	39,38	0,11	0,08
7. den	127	118,50 ^a	114,63 ^a	139,06 ^b	113,03 ^a	2,35	0,00
14. den	126	331,50 ^b	318,88 ^b	357,28 ^b	233,76 ^a	8,51	0,00
21. den	126	728,84 ^b	680,91 ^b	682,03 ^b	460,55 ^a	17,58	0,00
28. den	125	1308,38 ^b	1277,25 ^b	1147,00 ^b	775,17 ^a	30,12	0,00
35. den	125	1995,81 ^b	1977,88 ^b	1815,59 ^b	1162,00 ^a	44,38	0,00

^{a,b} – rozdílné znaky v řádku značí statisticky významný rozdíl ($P < 0,05$); IM0 – skupina s podílem 0 % hmyzí moučky (kontrolní skupina); IM5 – skupina s podílem 5 % hmyzí moučky; IM15 – skupina s podílem 15 % hmyzí moučky; IM30 – skupina s podílem 30 % hmyzí moučky; SEM – střední

Tabulka 5 zobrazuje výtěžnosti hlavních masitých částí kuřat. Pro zhodnocení výtěžnosti bylo vybráno celkem 8 kuřat. Nejnižší živé hmotnosti dosáhla skupina kuřat přijímající 30 % hmyzí moučky (IM30) v dietě, což ale koresponduje s údaji v Tabulce 4. Pro hodnocení výtěžnosti byla vybírána hmotnostně průměrná kuřata, ale výsledky byly ovlivněny rozdíly v hmotnosti kuřat na konci pokusu. U kuřat skupiny IM30 byl zjištěn nejnižší podíl jatečně upraveného těla a podíl stehenní svaloviny ve srovnání s ostatními skupinami. Podíl prsní svaloviny nebyl pokusným ošetřením ovlivněn.

Tab. 5: Výtěžnosti hlavních masitých částí kuřat

	n	Živá hmotnost (g)	JUT (%)	Podíl prsní svaloviny ze živé hmotnosti	Podíl prsní svaloviny z JUT	Podíl stehenní svaloviny ze živé hmotnosti	Podíl stehenní svaloviny z JUT
IM0	8	1973,75 ^b	67,95 ^b	16,53	24,32	15,71 ^b	23,12 ^b
IM5	8	1908,75 ^b	69,34 ^b	18,14	26,15	12,92 ^b	22,69 ^{ab}
IM15	8	1950,50 ^b	68,58 ^b	17,45	25,44	15,60 ^b	22,76 ^{ab}
IM30	8	1517,50 ^a	64,08 ^a	18,12	28,45	13,66 ^a	21,33 ^a
SEM	8	42,66	0,48	0,50	0,87	0,21	0,23
P		0,00	0,00	0,66	0,41	0,00	0,01

^{a, b} – rozdílné znaky ve sloupci značí statisticky významný rozdíl ($P < 0,05$); JUT – jatečně upravené tělo; n – počet případů; IM0 – skupina s podílem 0 % hmyzí moučky (kontrolní skupina); IM5 – skupina s podílem 5 % hmyzí moučky; IM15 – skupina s podílem 15 % hmyzí moučky;

6 PRŮMYSLOVÁ VYUŽITELNOST

Tento funkční vzorek nalezne uplatnění při sestavování a výrobě kompletních krmných směsí pro kuřata ve výkrmu ve všech jeho fázích.

REFERENCE

- MAKKAR, H. P., TRAN, G., HEUZÉ, V., ANKERS, P. 2014. State-of-the-art on use of insects as animal feed. *Animal Feed Science and Technology*. 197: 1–33.
- PROFETAS. 2018. Background; social transitions; results. In: *Profetas*. www.profetas.nl
- VAN HUIS, A., VAN ITTERBEECK, J., KLUNDER H. 2013. *Edible Insects: Future Prospects for Food and Feed Security*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).

Název: Funkční vzorek: Krmné směsi pro kuřata ve výkrmu
s podílem moučky z larev mouchy bráněnky

Autoři: Ondřej Šťastník, Jakub Novotný, Leoš Pavlata, Eva Mrkvicová,
Jana Venusová, Martin Jeřábek

Vydavatel: Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno
Vydání: první, 2024

ISBN 978-80-7701-019-1 (online ; pdf)
<https://doi.org/10.11118/978-80-7701-019-1>

