



FUNKČNÍ VZOREK

Krmná směs pro kuřata ve výkrmu s podílem slunečnicového extrahovaného šrotu

Ondřej Štastník, Jakub Novotný, Leoš Pavlata, Lukáš Čumplík,
Lenka Kudlová, Jana Venusová, Martin Jeřábek

2025

FUNKČNÍ VZOREK

Krmná směs pro kuřata ve výkrmu s podílem slunečnicového extrahovaného šrotu

Ondřej Šťastník, Jakub Novotný, Leoš Pavlata,
Lukáš Čumplík, Lenka Kudlová, Jana Venusová,
Martin Jeřábek

2025



● MENDELU
● Faculty
● of Agronomy
●



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 monogastrických hospodářských zvířat.

Autoři:

doc. Bc. Ing. Ondřej Šťastník, 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>

Ing. Lukáš Čumplík¹;  <https://orcid.org/0009-0003-6082-1871>

Ing. Lenka Kudlová¹;  <https://orcid.org/0009-0002-9634-2322>

Ing. Jana Venusová²

Ing. Martin Jeřábek, Ph.D.²

¹Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno

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

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

ISBN 978-80-7701-077-1 (online ; pdf)

<https://doi.org/10.11118/978-80-7701-077-1>



Open access. Publikace *Krmná směs pro kuřata ve výkrmu s podílem slunečnicového extrahovaného šrotu* je chráněna licencí CC BY 4.0.
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.cs>

ABSTRAKT

Cílem tohoto experimentu bylo vyhodnotit produkční parametry rychle rostoucích brojlerových kuřat při zařazení podílu slunečnicového extrahovaného šrotu v krmných směsích. Byla sestavena kontrolní krmná směs (K) se zařazením pouze sójového extrahovaného šrotu a experimentální skupina která přijímala 8% podíl slunečnicového extrahovaného šrotu (SLEŠ). Celkem bylo do pokusu zařazeno 64 kohoutků hybridu Ross 308. V prvních dvou kontrolních váženích (7. a 14. den) nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly v živé hmotnosti. Od 21. dne výkrmu do jeho ukončení (36. den) však kontrolní skupina dosahovala průkazně vyšších průměrných živých hmotností. Hodnocení jatečné výtěžnosti a hlavních masitých částí neprokázalo žádné statisticky významné rozdíly mezi skupinami, což dokumentuje, že použití slunečnicového extrahovaného šrotu jako alternativního proteinového krmiva nemělo negativní dopad na hodnocené parametry jatečně upraveného těla (JUT). Spotřeba krmiva ani konverze nebyly v žádné fázi výkrmu ovlivněny. Statisticky významné rozdíly byly zaznamenány pouze v průměrných denních přírůstcích, kde nižších hodnot ve fázi BR2 i za celý výkrm dosáhla skupina přijímající 8% slunečnicového extrahovaného šrotu. Celkově výsledky ukazují, že částečná náhrada sójového extrahovaného šrotu slunečnicovým extrahovaným šrotem je možná, neovlivňuje JUT, ale ve druhé polovině výkrmu může negativně ovlivnit přírůstek hmotnosti kuřat.

Klíčová slova: výživa drůbeže, alternativní zdroje bílkovin, slunečnicový extrahovaný šrot, náhrada sójového šrotu

ABSTRACT

The aim of this experiment was to evaluate the production parameters of fast-growing broiler chickens when incorporating sunflower extracted meal into the feed mixtures. A control diet (C) containing only soybean extracted meal was formulated, and an experimental diet that included an 8% proportion of sunflower extracted meal. A total of 64 male chicks of the Ross 308 hybrid were included in the trial. During the first two control weighings (days 7 and 14), no statistically significant differences in live weight were observed. However, from day 21 of fattening until its end (day 36), the control group achieved the highest average live weights. The assessment of carcass yield and major meat parts revealed no statistically significant differences between the groups, indicating that the use of alternative protein feeds does not negatively affect these parameters. Feed intake and feed conversion were not influenced at any stage of fattening. Statistically significant differences were found only in average daily gains, where the group receiving 8% sunflower extracted meal showed the lowest values both in the BR2 phase and over the entire fattening period. Overall, the results indicate that partial replacement of soybean extracted meal with sunflower extracted meal can be implemented without adverse effects on most of the evaluated production indicators in broilers.

Keywords: poultry nutrition, alternative protein sources, rapeseed meal, sunflower meal, replacement of soybean meal

OBSAH

1	Oblast techniky	5
2	Dosavadní stav techniky	5
3	Cíl výstupu	5
4	Podstata technického řešení	5
5	Příklady uskutečnění technického řešení	6
6	Průmyslová využitelnost	11
	Reference	11

1 OBLAST TECHNIKY

Technické řešení se týká kompletní krmné směsi pro rychle rostoucí kuřata ve výkrmu, ve které je novou komponentou podíl slunečnicového extrahovaného šrotu nahrazující příslušný podíl sójového extrahovaného šrotu

2 DOSAVADNÍ STAV TECHNIKY

Slunečnicový extrahovaný šrot může představovat základní, lokální a levný zdroj bílkovin pro krmné dávky zvířat. Jeho použití může být však omezeno vysokým obsahem slupek (které snižují energetickou hodnotu i obsah bílkovin) a také nízkým obsahem aminokyselin lysinu a threoninu (Nedelkov, 2023). Jsou však vyvíjeny a aplikovány nové technologie separace slunečnicového šrotu na frakce s nízkým a vysokým obsahem vlákniny. Frakce s nízkým obsahem vlákniny obsahuje 46 nebo 50 % hrubého proteinu. Tato frakce je vhodná pro výživu drůbeže, rostoucích prasat a kojících prasec. Frakce s vysokým obsahem vlákniny (17 % hrubého proteinu) však obsahuje příliš velké množství slupek, které navíc obsahují hodně ligninu a křemíku, což omezuje její zařazení do krmných dávek. Po dodatečném odstranění části slupek a doplnění melasou, minerálními látkami a vitamíny se však může stát přijatelným koncentrovaným krmivem (cca 25 % hrubého proteinu) pro málo produkční přežvýkavce (suchostojné krávy, zvířata v poslední fázi výkrmu, jalovice, jehňata a kůzlata) (Nedelkov, 2023).

3 CÍL VÝSTUPU

Cílem výstupu je vytvořit a otestovat krmnou směs s podílem slunečnicového extrahovaného šrotu, jakožto možné alternativy k podílu sójového extrahovaného šrotu v krmných dávkách kuřat určených pro výkrm.

4 PODSTATA TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

Technické řešení spočívá v aplikaci alternativních proteinových komponent v krmných směsích pro výkrm brojlerových kuřat s cílem ověřit jejich vliv na růstové, produkční a jatečné parametry. Funkční vzorek představují dvě varianty krmných směsí, ve kterých je část standardně používaného sójového extrahovaného šrotu nahrazena 8% podílem slunečnicového extrahovaného šrotu. Tato směs je porovnávána s kontrolní směsí obsahující sójový extrahovaný šrot jako hlavní zdroj rostlinné bílkoviny.

Funkční vzorek je založen na normovaných krmných směsích pro jednotlivé fáze výkrmu Ross 308, do nichž jsou alternativní suroviny začleněny tak, aby nedošlo k narušení nutriční vyváženosti směsí. Testované směsi jsou proto formulovány tak, aby splňovaly požadované parametry obsahu hrubého proteinu i metabolizovatelné energie.

Technické řešení umožňuje posoudit účinnost navržených směsí prostřednictvím pravidelného monitoringu živé hmotnosti, přírůstků, spotřeby a konverze krmiva, jakož i hodnocením jatečné výtěžnosti a výtěžnosti hlavních masitých částí. Výsledky potvrzují, že náhrada sójového extrahovaného šrotu alternativními proteinovými komponenty neovlivňuje spotřebu krmiva, konverzi ani jatečné parametry. Zjištěné rozdíly se projevují pouze u růstových ukazatelů, zejména u skupiny se slunečnicovým extrahovaným šrotem, která dosáhla nižších přírůstků hmotnosti v pozdějších fázích výkrmu.

Podstata technického řešení tedy spočívá v ověření funkčnosti a praktické využitelnosti krmných směsí s částečnou náhradou sójového extrahovaného šrotu lokálně dostupnými proteinovými zdroji, a to bez negativního vlivu na většinu sledovaných ukazatelů užitkovosti brojlerů.

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). Byly sestaveny 2 varianty krmných směsí; 1 kontrolní skupina (K) se zařazením pouze sójového extrahovaného šrotu a experimentální skupina (SLEŠ), která přijímala 8% podíl slunečnicového extrahovaného šrotu. Celkem bylo do pokusu zařazeno 64 kohoutků hybrida Ross 308.

Tab. 1: Složení startérových krmných směsí (BR1)

Podíl (%)	K	SLEŠ
Pšenice	25,00	15,00
Kukuřice	34,68	41,30
Gluten (lepek) kukuřičný	2,80	2,80
Sójový extrahovaný šrot (NON GMO)	31,00	25,40
Sójový olej 0,12% (NON GMO)	2,60	3,60
TKP BR1 M D 0,5% Monensinát Na	0,50	0,50
Mletý vápenec	1,40	1,41
MCP jemný	1,00	0,90
Krmná sůl jemná	0,40	0,40
L-Lyzin HCl 98%	0,34	0,42
D,L-Methionin 98%	0,20	0,18
L-Threonin 98,5%	0,09	0,08
Slunečnicový extrahovaný šrot	0,00	8,00
Živinové složení krmných směsí (v kg)		
MEd (MJ/kg)	12,38	12,40
Hrubý protein (%)	23,43	23,43
Hrubý tuk (%)	5,10	6,17
Hrubá vláknina (%)	3,04	3,82
Hrubý popel (%)	5,87	5,90

K – kontrolní skupina; SLEŠ – podíl řepkového extrahovaného šrotu; MEd – metabolizovatelná energie drůbeže

Tab. 2: Složení růstových krmných směsí (BR2)

Podíl (%)	K	SLEŠ
Pšenice	10,00	10,00
Kukuřice	51,27	50,00
Gluten (lepek) kukuřičný	31,60	24,60
Sójový extrahovaný šrot (NON GMO)	3,60	4,00
Sójový olej 0,12% (NON GMO)	0,50	0,50
TKP BR1 M D 0,5% Monensinát Na	1,60	1,63
Mletý vápenec	0,75	6,00
MCP jemný	0,40	0,40
Krmná sůl jemná	0,12	0,23
L-Lyzin HCl 98%	0,15	0,12
D,L-Methionin 98%	0,02	0,03
L- Threonin 98,5%	0,00	8,00
Slunečnicový extrahovaný šrot	0,00	8,00
Živinové složení krmných směsí (v kg)		
MEd (MJ/kg)	12,66	12,52
Hrubý protein (%)	21,12	21,24
Hrubý tuk (%)	6,16	6,61
Hrubá vláknina (%)	3,07	3,86
Hrubý popel (%)	5,82	5,77

K – kontrolní skupina; SLEŠ – podíl řepkového extrahovaného šrotu; MEd – metabolizovatelná energie drůbeže

Tab. 3: Složení finišerových krmných směsí (BR3)

Podíl (%)	K	SLEŠ
Pšenice	20,00	20,00
Kukuřice	49,20	46,74
Sójový extrahovaný šrot (NON GMO)	24,50	18,30
Sójový olej 0,12% (NON GMO)	3,50	4,20
Mletý vápenec	1,40	1,45
MCP jemný	0,60	0,43
Krmná sůl jemná	0,40	0,40
L-Lyzin HCl 98%	0,14	0,23
D,L-Methionin 98%	0,17	0,14
L- Threonin 98,5%	0,03	0,03
Slunečnicový extrahovaný šrot	0,00	8,00
Vitamínový premix VM 31/2	0,040	0,040
Minerální premix MMD4	0,022	0,022
Natugrain TS	0,005	0,005
Optiphos 10000	0,005	0,005
Živínové složení krmných směsí (v kg)		
MEd (MJ/kg)	12,97	12,87
Hrubý protein (%)	18,99	19,06
Hrubý tuk (%)	6,21	6,78
Hrubá vláknina (%)	2,97	3,73
Hrubý popel (%)	5,02	5,01

K – kontrolní skupina; SLEŠ – podíl řepkového extrahovaného šrotu; MEd – metabolizovatelná energie drůbeže

V následující části (Tabulky 4, 5 a 6) jsou zobrazeny výsledky krmného experimentu na brojlerových kuřatech Ross 308 s využitím krmných směsí se zařazením 8% podílu slunečnicového extrahovaného šrotu. Při prvním (7. den) a druhém (14. den) kontrolním vážení nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly průměrných živých hmotností mezi skupinami. Ve věku 21 dní, stejně jako ve 28 dnech a také na konci výkrmu (36 dní) se živé hmotnosti mezi skupinami významně lišily, kdy nejvyšší průměrné hmotnosti dosahovala kontrolní skupina kuřat.

Tabulka 5 zobrazuje výtěžnosti hlavních masitých částí kuřat. Pro zhodnocení výtěžnosti bylo vybráno celkem 8 kuřat z každé skupiny. Nižší živé hmotnosti dosáhla skupina kuřat přijímající 8% slunečnicového extrahovaného šrotu (SLEŠ) v dietě. Pro zhodnocení výtěžnosti hlavních masitých částí bylo snahou vybrat hmotnostně průměrná kuřata ve skupině. S ohledem na výtěžnosti JUT a hlavních masitých částí nebyly nalezeny žádné statisticky významné rozdíly mezi skupinami. Částečné nahrazení sójového extrahovaného šrotu nemělo negativní dopady v těchto posuzovaných parametrech.

V Tabulce 6 jsou zaznamenány hodnoty spotřeby a konverze krmiva za jednotlivé výkrmové fáze a také za období celého výkrmu. Výsledky spotřeby a konverze krmiva nebyly v žádné fázi výkrmu ovlivněny a totéž platí i pro celkovou konverzi za celý pokus. Byly zaznamenány statisticky významné rozdíly v průměrných přírůstcích hmotnosti kuřat. Ve druhé fázi výkrmu (BR2) a v hodnocení celého výkrmu byly zaznamenány nižší přírůstky hmotnosti ve skupině kuřat přijímající 8% slunečnicového extrahovaného šrotu ve srovnání s kontrolní skupinou.

Tab. 4: Průměrné živé hmotnosti kuřat (průměr (g) ± směrodatná odchylka)

Skupina	n	1. den	7. den	14. den	21. den	28. den	36. den
K	32	48 ± 2,83	134 ± 24,92	355 ± 82,90	755 ± 152,71 ^b	1 314 ± 223,25 ^a	1 991 ± 279,47 ^b
SLEŠ	32	48 ± 2,56	125 ± 27,01	313 ± 102,62	621 ± 197,38 ^a	1 078 ± 289,66 ^b	1 692 ± 373,43 ^a

^{a, b} – rozdílné znaky v řádku značí statisticky významný rozdíl ($P < 0,05$); K – kontrolní skupina; SLEŠ – podíl slunečnicového extrahovaného šrotu

Tab. 5: Průměrné živé hmotnosti kuřat (průměr ± směrodatná odchylka)

Skupina	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
K	8	2 028,38 ± 100,12 ^b	66,35 ± 3,22	17,18 ± 2,07	25,82 ± 2,14	14,84 ± 1,40	22,34 ± 1,47
SLEŠ	8	1 840,50 ± 138,11 ^a	64,99 ± 3,27	16,77 ± 1,81	25,78 ± 2,13	14,07 ± 0,95	21,67 ± 1,31

^{a, b} – rozdílné znaky v řádku značí statisticky významný rozdíl ($P < 0,05$); K – kontrolní skupina; SLEŠ – podíl slunečnicového extrahovaného šrotu

Tab. 6: Spotřeba a konverze krmiva (průměr ± směrodatná odchylka)

	K	ŘEŠ
BR1, 1–14 d		
spotřeba krmiva (g/ks/d)	35 ± 1,16	33 ± 2,50
spotřeba krmiva (g/ks/výkrm)	490 ± 16,28	460 ± 34,97
konverze krmiva	1,60 ± 0,09	1,74 ± 0,05
průměrný přírůstek živé hmotnosti (g/ks/d)	307 ± 20,54	265 ± 28,20
BR2, 15–28 d		
spotřeba krmiva (g/ks/d)	126 ± 11,93	115 ± 16,52
spotřeba krmiva (g/ks/výkrm)	1 767 ± 166,97	1 615 ± 231,33
konverze krmiva	1,85 ± 0,24	2,11 ± 0,17
průměrný přírůstek živé hmotnosti (g/ks/d)	959 ± 51,25b	765 ± 68,40a
BR3, 29–36 d		
spotřeba krmiva (g/ks/d)	223 ± 23,28	226 ± 36,54
spotřeba krmiva (g/ks/výkrm)	1 558 ± 162,96	1 583 ± 255,80
konverze krmiva	2,30 ± 0,24	2,57 ± 0,27
průměrný přírůstek živé hmotnosti (g/ks/d)	677 ± 32,83	614 ± 43,99
Celý výkrm, 1–36 d		
spotřeba krmiva (g/ks/d)	109 ± 9,58	105 ± 14,51
spotřeba krmiva (g/ks/výkrm)	3 815 ± 335,28	3 658 ± 507,99
konverze krmiva	1,97 ± 0,22	2,22 ± 0,15
průměrný přírůstek živé hmotnosti (g/ks/d)	1 943 ± 78,30b	1 644 ± 116,71a

^{a, b} – rozdílné znaky v řádku značí statisticky významný rozdíl ($P < 0,05$); K – kontrolní skupina; SLEŠ – podíl slunečnicového extrahovaného šrotu

6 PRŮMYSLOVÁ VYUŽITELNOST

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

REFERENCE

NEDELKOV, K. V. 2023. A new approach for processing and use of sunflower meal. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 29(2), 384–389

Název: Funkční vzorek: Krmná směs
pro kuřata ve výkrmu
s podílem slunečnicového extrahovaného šrotu

Autoři: Ondřej Šťastník, Jakub Novotný, Leoš Pavlata, Lukáš Čumplík,
Lenka Kudlová, Jana Venusová, Martin Jeřábek

Vydavatel: Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno
Vydání: první, 2025

ISBN 978-80-7701-077-1 (online ; pdf)
<https://doi.org/10.11118/978-80-7701-077-1>

