

KSILANAZINIŲ, PEKTINAZINIŲ BEI BETA-GLIUKANAZINIŲ FERMENTINIŲ PREPARATŲ PRIEDŲ LESALUOSE, KURIOSE YRA ŽIRNIŲ, ĮTAKA VIŠČIUKŲ BROILERIŲ PRODUKTYVUMUI IR MAISTO MEDŽIAGŲ VIRŠKINAMUMUI

Marius Kapočius¹, Asta Racevičiūtė-Stupelienė¹, Vilma Šašytė¹, Vytautas Sirvydis², Romas Gružasuskas¹

¹Lietuvos veterinarijos akademija, Paukščių lesalų ir paukštinkystės produktų laboratorija, Tilžės g. 18, LT-3022 Kaunas, tel.: 8-37 363505, faks.: 8-37 362417, el. paštas: kapocius@lva.lt

²Vilniaus pedagoginis universitetas, Biologinės įvairovės ir technologijų laboratorija, Studentų g.39, 2004 Vlnius

Santrauka. Analizuojant fermentinių preparatų priedų įtaką viščiukų broilerių produktyvumui bei maisto medžiagų virškinamumui, lesaluose naudojant IP-5 veislės žirnius, atlikti 2 lesinimo bei 1 medžiagų apykaitos bandymai. I (kontrolinės) grupės paukščiai, lesinti lesalais, kurių 18 % sudarė žirniai, bandymo pabaigoje svėrė vidutiniškai 1758 g, o lesalų sąnaudos šių paukščių 1 kg priesvorio per visą bandymo laikotarpį buvo 1,69 kg. II (tiriamosios) grupės viščiukai broileriai, lesinti tokiais pat lesalais, tik papildytais fermentinio preparato priedu, svėrė vidutiniškai 1,9 % daugiau, o jų lesalų sąnaudos 1 kg priesvorio buvo 1,8 % mažesnės. Šie skirtumai yra statistiškai nepatikimi. Į lesalus įterpus 20 % žirnių, fermentinio preparato priedas padidino viščiukų broilerių vidutinę kūno masę 7 % ($p < 0,05$), o lesalų sąnaudas 1 kg priesvorio sumažino 3 % ($p > 0,05$). Fermentinio preparato, pasižyminčio ksilanaziniu, gliukanaziniu bei pektinaziniu veikimu, priedas viščiukų lesaluose, kurių 18 % sudarė žirniai, pagerino organinių medžiagų ($p > 0,05$) ir riebalų ($p < 0,05$) virškinamumą.

Raktažodžiai: žirniai, viščiukai broileriai, produktyvumas, virškinamumas, fermentiniai preparatai

THE INFLUENCE OF ENZYME PREPARATION, CONTAINING XYLANASE, PECTINASE AND BETA-GLUCANASE ACTIVITIES FOR BROILER CHICKENS PRODUCTIVITY AND NUTRIENTS DIGESTIBILITY, USING PEAS IN FEED MIXTURES

Summary. By analysing the influence of supplements of enzyme preparations on broiler chickens productivity and digestibility of nutrients, 2 feeding and 1 nutrients digestibility experiments were performed, using the pea of "IP-5" strain in feeds. Using 18 % of pea in feed mixtures, it was estimated that the average weight of birds of first (control) group was 1758 g and feed conversion ratio through all period was 1.69 kg. While the average weight of birds of second group, fed with the same feed mixture and supplemented with additive of enzyme preparation was 1.9 % higher and feed conversion ratio was 1.8 % lower. These differences are not significant. Using 20 % of pea in feed mixture, addition of enzyme preparation increased 7 % ($p < 0.001$) the average weight of broiler chickens and decreased 3% ($p > 0.05$) feed conversion ratio, in comparison with control group. The addition of enzyme preparation with xylanase, β -glucanase and pectinase activities statistically non significant improved the digestibility of organic mater and crude fat, by using 18 % of pea in feed mixtures.

Keywords: pea, broiler chickens, productivity, digestibility, enzyme preparations

Įvadas. Mūsų respublikoje žirnių pasėlių plotai užima 20 300 ha, o tai sudaro daugiau kaip pusę visų ankštinių augalų pasėlių plotų (Statistikos departamentas, 2002). Žirniai yra svarbus baltymų bei aminorūgščių šaltinis monogastriniams žemės ūkio gyvuliams bei paukščiams. Šiomis vietinėmis žaliavomis galima būtų pakeisti importuojamus baltyminius pašarinius komponentus paukščių lesaluose (Keller ir kt., 1996). Tačiau žirnių maistinę vertę ir panaudojimą paukščiams lesinti riboja antimonybiniai faktoriai, pavyzdžiui, taninai, lektinai, vicinai, tripsino inhibitoriai, bloginantys baltymų kokybę ir virškinamumą (Richter ir kt., 2000). Be to, žirnių sudėtyje yra oligosacharidų, kurie beveik nevirškinami ir gali sukelti virškinimo trakto ligas (Saini, 1989). Žirnių organinių medžiagų virškinamumą mažina ir didelis ląstelienos kiekis (Jeroch ir kt., 1999). Antimonybinių faktorių poveikiui sumažinti ir maistinei vertei pagerinti į viščiukų broilerių lesalus galima pridėti fermentinių preparatų priedų, pasižyminčių alfa-galaktozidaziniu veikimu (Thorpe ir kt., 2001).

Šio darbo tikslas – ištirti fermentinių preparatų, pasižyminčių ksilanaziniu, beta-gliukanaziniu, pektinaziniu, veikimu, įtaką viščiukų broilerių

produktyvumui ir maisto medžiagų virškinamumui, naudojant lesalams kviečius, sojos rupinius, žirnius, rapsų išspaudas.

Medžiagos ir metodai. Bandymų schema pateikta 1 lentelėje.

Analizuojant fermentinių preparatų priedų lesaluose įtaką viščiukų broilerių augimui, lesalų sąnaudoms, atlikti du lesinimo bandymai su "Hybro N" linijų derinio 1–35 dienų viščiukais broileriais. Tirtieji paukščiai suskirstyti į 2 grupes. Lesinimo A bandymas atliktas su 210 viščiukų broilerių. Kiekvieną grupę sudarė 3 pogrupės po 35 paukščius, t.y. iš viso po 105 paukščius kiekvienoje grupėje. Lesinimo B bandymas atliktas su 400 viščiukų broilerių. Kiekvieną grupę sudarė 2 pogrupės po 100 paukščių, t.y. iš viso po 200 paukščių kiekvienoje grupėje. Paukščiai lesinti iki soties trupiniuotais kombinuotaisiais visaverčiais lesalais ir laikyti ant gilaus kraiko, girdyti iš stacionarių girdyklų. Laikymo ir mikroklimato parametrai atitiko rekomenduojamus "Hybro N" linijų derinio viščiukams broileriams auginti. Tirtieji paukščiai sverti 1, 21 ir 35 gyvenimo dieną. Tirta, kiek lesalų sunaudota 1 kg priesvorio gauti. Kombinuotųjų lesalų sudėtis pateikta 2 lentelėje.

1 lentelė. Lesinimo bandymų schema

Rodiklis	A bandymas		B bandymas	
	I grupė (kontrolinė)	II grupė (tiriamoji)	I grupė (kontrolinė)	II grupė (tiriamoji)
Žirnių kiekis lesaluose, %	18	18	20	20
Fementinis preparatas	–	“Bio Feed Wheat CT” & “Energex CT” mišinys, 400 g/t lesalų	–	“Rovabio Excel AP” 50 g/t lesalų

PASTABA. “Bio Feed Wheat CT” – ksilanazinis (1000 akt. vnt./g) veikimas; “Energex CT” – beta-gliukanazinis (50 akt. vnt./g), pektinazinis (5000 akt.vnt./g) veikimas; “Rovabio Excel AP” – ksilanazinis (22000 akt. vnt./g), beta-gliukanazinis (2000 akt. vnt./g) veikimas.

2 lentelė. Kombinuotųjų lesalų sudėtis

Komponentai	Kombinuotųjų lesalų sudėtis, %			
	A bandymas		B bandymas	
	I grupė (kontrolinė)	II grupė (tiriamoji)	I grupė (kontrolinė)	II grupė (tiriamoji)
Kviečiai	41,8	41,8	30,0	30,0
Kukurūzai	-	-	9,7	9,7
Sojos rupiniai	21,0	21,0	22,0	22,0
Žirniai	18,0	18,0	20,0	20,0
Rapsų išspaudos	5,0	5,0	-	-
Sojos pupelės	-	-	5,0	5,0
Žuvies miltai	2,0	2,0	4,0	4,0
Mėsos miltai	3,0	3,0	-	-
Rapso aliejus	3,0	3,0	6,0	6,0
Riebalai	3,0	3,0	-	-
Kalkakmenis	1,0	1,0	1,0	1,0
Monokalcio fosfatas	-	-	1,0	1,0
Dikalcio fosfatas	1,0	1,0	-	-
Druska	0,2	0,2	0,3	0,3
Metioninas	0,19	0,19	0,19	0,19
Treoninas	0,04	0,04	-	-
Premiksas	1,0	1,0	1,0	1,0
Apskaičiuotos vertės:				
AE, MJ/kg	12,70	12,70	12,88	12,88
ž. baltymai	21,84	21,84	22,89	22,89
ž. riebalai	8,04	8,04	8,93	8,93
ląsteliena	4,10	4,10	4,10	4,10
lizinas	1,28	1,28	1,34	1,34
metioninas	0,58	0,58	0,54	0,54
cistinas	0,33	0,33	0,36	0,36
treoninas	0,86	0,86	0,84	0,84
triptofanas	0,25	0,25	0,25	0,25
Ca	0,98	0,98	0,87	0,87
P	0,70	0,70	0,72	0,72
Na	0,11	0,11	0,17	0,17

PASTABA. Premikso sudėtis (1 kg lesalų): vitaminai: A – 12500 TV; D₃ – 2500 TV; E – 25 mg; K₃ – 3 mg; B₁ – 1 mg; B₂ – 5 mg; B₆ – 2 mg; biotinas – 0,1 mg; pantoteno r. – 8 mg; nikotino r. – 30 mg; cholinchloridas - 500 mg; B₁₂ – 0,015 mg; folinè r. – 1,5; mikroelementai: Zn – 50 mg; Cu – 6 mg; Fe – 40 mg; Mn – 70 mg; J – 0,3 mg; Se – 0,15 mg; antioksidantas – 125 mg; antibiotikas (Flavomicin) – 5 mg; kokcidostatikas (SacoX) – 50 mg.

Lesinimo A bandymo metu naudotų lesalų maisto medžiagų virškinamumui ištirti atliktas maisto medžiagų apykaitos tyrimas. Jo metu 10 "Hybro N" linijų derinio viščiukų broilerių suskirstyta į 2 grupes (kontrolinę ir tiriamąją) po 5 paukščius kiekvienoje. Tyrimas atliktas su 21–33 dienų paukščiais: 3 dienos skirtos prisitaikymui (21–23 gyvenimo dienos), 5 dienos – paruošiamajam laikotarpiui (24–28 gyvenimo dienos), 5 dienos – tyrimo laikotarpiui (29–33 gyvenimo dienos). Paruošiamuoju ir tyrimo laikotarpiais lesinta ribotai: vienam paukščiui skirta 95 g lesalų per parą. Paukščiai laikyti individualiuose vielos tinklo narveliuose, kuriuose įrengtos individualios lesalinės ir girdytuvės. Apšvietimo ir temperatūros parametrai atitiko rekomenduojamus "Hybro N" linijų derinio viščiukams broileriams auginti. Paukščiai sverti

tyrimo pradžioje ir pabaigoje. Tyrimo laikotarpiu 2 kartus per dieną (rytą ir vakare) rinkti kiekvieno paukščio ekskrementai, tuoj pat užšaldyti iki -18°C ir laikyti, kol atlikta cheminė analizė. Riebalų kiekis lesaluose ir ekskrementuose tirtas VDLUFA (Naumann ir Bassler, 1993) tyrimų metodika. Baltymų virškinamumas nustatytas Pahle ir kt. (1983) metodu. Tyrimas atliktas atsižvelgiant į Schiemann (1981) virškinamumo tyrimo metodinius nurodymus. Gauti rezultatai statistiškai apdoroti statistiniu paketu "Statistica für Windows" (StatSoft Inc., 1995). Tyrimai atlikti laikantis Lietuvos Respublikos gyvūnų globos, laikymo ir naudojimo įstatymo (Žin., 1997, Nr. 108-2728).

Tyrimų rezultatai. Vidutiniai tyrimo rezultatai pateikti 3 lentelėje.

3 lentelė. Lesinimo bandymų rezultatai

Rodiklis	A bandymas		B bandymas	
	I grupė (kontrolinė)	II grupė (tiriamoji)	I grupė (kontrolinė)	II grupė (tiriamoji)
Žirnių kiekis lesaluose, %	18	18	20	20
Fermentinis preparatas	–	+	–	+
Viščiuko kūno masė bandymų pradžioje, g	40,05±0,13	39,95±0,06	40,96±0,23	40,96±0,29
Viščiuko kūno masė 35 gyvenimo dieną, g	1758±28 100,0	1792±28 101,9	1804*±19 100,0	1925*±15 107,0
Lesalų suvartojimas 1 paukščiui, g	2882±27 100,0	2897±8 100,5	3032±69 100,0	3149±7 103,8
Lesalų sąnaudos, kg/kg priesvorio	1,69± 0,11 100,0	1,66± 0,03 98,2	1,72± 0,02 100,0	1,67± 0,04 97,0

PASTABA. * – duomenų skirtumai statistiškai patikimi ($p<0,001$).

I (kontrolinės) grupės viščiukai, lesinti lesalais, kurių 18 % sudarė žirniai, tyrimo pabaigoje svėrė vidutiniškai 1758 g, o jų lesalų sąnaudos 1 kg priesvorio per visą tyrimo laikotarpį sudarė 1,69 kg. II (tiriamosios) grupės viščiukai broileriai, lesinti tokiais pat lesalais, tik papildytais fermentinio preparato priedu, svėrė vidutiniškai 1,9 % daugiau, o jų lesalų sąnaudos 1 kg priesvorio buvo 1,8 % mažesnės. Šie skirtumai yra statiškai nepatikimi. Į lesalus įterpus 20 % žirnių, fermentinio preparato priedas padidino viščiukų broilerių vidutinį svorį 7 % ($p<0,05$), o lesalų sąnaudas 1 kg priesvorio sumažino 3 % ($p>0,05$).

Medžiagų apykaitos tyrimo laikotarpiu surinktų ekskrementų bei lesalų cheminės analizės rezultatai pateikti 4 lentelėje.

4 lentelė. Lesinimo A bandymo lesalų maisto medžiagų virškinamumas

Maisto medžiaga	Virškinamumas, %	
	I grupė (kontrolinė)	II grupė (tiriamoji)
Organinės medžiagos	61,7±4,0	66,0±0,8
Žali baltymai	85,1±1,7	83,2±1,0
Žali riebalai	72,3*±6,9	87,3*±0,9

PASTABA. * – duomenų skirtumai statistiškai patikimi ($p<0,05$).

Kaip matyti iš 4 lentelės duomenų, I grupės paukščių lesalų maisto medžiagų virškinamumas buvo toks: organinių medžiagų – 61,7 %, baltymų – 85,1 %, riebalų – 72,3 %. Fermentinių preparatų priedas pagerino tik organinių medžiagų ir riebalų virškinamumą, atitinkamai 4,3 % ir 15,0 %. II (tiriamosios) grupės paukščiai, palyginti su kontrolinės grupės paukščiais, baltymus virškino 1,9 % blogiau. Šių rezultatų, išskyrus riebalų virškinamumo, skirtumai yra statiškai nepatikimi.

Aptarimas ir išvados. Lesinimo tyrimo rezultatai atitinka G. Richter (1999) paskelbtus duomenis, kurie rodo, kad viščiukai broileriai, lesinti lesalais, į kuriuose įterpta 20 % žirnių, 35 gyvenimo dieną svėrė vidutiniškai 1813 g, o 1 kg jų priesvorio sunaudota vidutiniškai 1,73 kg lesalų. Fermentinis preparatas, pasižymintis hemiceliulaziniu, pektinaziniu, galaktozidaziniu ir gliukanaziniu veikimu, statistiškai nepatikimai padidino viščiukų broilerių kūno masę 3,3 %, o lesalų sąnaudas 1 kg priesvorio sumažino 3,9 %. Kitų autorių (Igbasan ir Guenter, 1997) duomenimis, pektinazės priedas viščiukų broilerių lesaluose, kuriuose buvo žirnių, neturėjo įtakos lesalų sąnaudoms 1 kg priesvorio, bet padidino lesalų suvartojimą, dėl ko viščiukai broileriai daugiau svėrė. Taigi, remiantis mūsų atliktų lesinimo bandymo rezultatais ir literatūros duomenimis, galima teigti, kad fermentiniai preparatai, naudojami lesaluose, kurių 18–20 % sudaro žirniai, turi nedidelės įtakos viščiukų broilerių produktyvumui.

Kitų medžiagų apykaitos tyrimų duomenimis, fermentinių preparatų įtaka riebalų virškinamumui labai kinta (Jeroch ir kt., 1995). Galima teigti, kad fermentinis preparatas turi didelės įtakos riebalų virškinamumui, jei lesaluose yra gyvulinės kilmės riebalų (Dänicke ir kt., 1999b; Dänicke ir kt., 1997). Taip pat nustatyta, kad ksilanazė efektyvesnė, kai lesaluose yra daugiau tirpių nekrakolinių polisacharidų ir sočiųjų riebalų rūgščių (Dänicke ir kt., 1999a). Tuo galima paaiškinti, kodėl nuo fermentinių preparatų „*Bio Feed Wheat CT*“ ir „*Energex CT*“ mišinių pagerėjo riebalų virškinamumas.

Literatūra

1. Dänicke S. On the influence of non-starch-polysaccharides (NSP) and NSP-hydrolyzing enzymes on transit time of ingesta and energy and protein metabolism of growing pigs and broilers. Übersichten zur Tierernährung. Frakfurt am Main, 1999a. Band 27, Heft 2. S. 221–273.
2. Dänicke S., Jeroch H., Böttcher W., Bedford M. R., Simon O. Effects of dietary fat type, pentosan level and xylanases on digestibility of fatty acids, liver lipids and vitamin E in broilers. *Fett/Lipid*, 1999b. Band 101. S. 90–100.
3. Dänicke S., Simon O., Jeroch H., Bedford M. Interactions between dietary fat type and xylanase supplementation when rye-based diets are fed to broiler chickens. 2. Performance, nutrient digestibility and fat-soluble vitamin status of livers. *British Poultry Science*, 1997. Vol. 38. P. 546–556.
4. Jeroch H. Futtermittelkunde/Ernährung landwirtschaftlicher Nutztiere. Herausgeber: Jeroch H., Drochner W., Simon O. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart, 1999. S. 211–214.
5. Jeroch H., Dänicke S., Brufau J. The influence of enzyme preparations on the nutritional value of cereal for poultry. A review. *Journal of Animal Feed Science and Technology*. 1995. Vol. 4. P. 263–285.
6. Igbasan F. A., Guenter W. The influence of micronization, dehulling and enzyme supplementation on the nutritional value of peas for laying hens. *Poultry Science*. 1997. Vol. 76. P. 331–337.
7. Keller Th., Hauschild A., Jeroch H. Chemical composition of dry peas (*Pisum Sativum L.*) and its effect on the feeding value for poultry. Übersichten zur Tierernährung. Frakfurt am Main, 1996. Band 24, Heft 2. S. 167–198.
8. Naumann C., Bassler R. Die Chemische Untersuchung von Futtermitteln. Darmstadt, VDLUFA-Verlag, 1993.
9. Pahle T., Köhler R., Halle I., Jeroch H., Gebhardt G. Methodische Untersuchungen zur Bestimmung der Verdaulichkeit des Rohproteins beim Hühnergeflügel. *Arch. Anim. Nutr.* 1983. Vol. 33. S. 363–370.
10. Richter G., Ochrimenko W. I., Bargholz J., Köhler H. Beans and peas as components in the diet of chicks, pullets and laying hens. 6. Tagung Schweine- und Geflügelernährung, Halle/Saale 21. 11.–23.11. 2000. S. 119–123.
11. Richter G. Erbsen gut geeignet. *DGS Magazin*. Verlag Eugen Ulmer, 1999. Band 13. S. 23–26.
12. Saini H. S. Legume seed oligosaccharides. In: Recent advances of research in antinutritional factors in legume seeds. Proceedings of the 1st International Workshop on Antinutritional Factors (ANF's) in Legume Seeds. Wageningen, Netherlands, 1989. P. 329–341.
13. Schiemann R. Methodische Richtlinien zur Durchführung von Verdauungsversuchen für die Futterwertschätzung. *Arch. Tierernährung*. Berlin, 1981, Band 31, Heft 1. S. 1–19.
14. Statistikos departamentas prie Lietuvos Respublikos Vyriausybės. Žemės ūkio kultūrų pasėliai, derlius ir derlingumas 2001 metais. Vilnius, 2002.
15. StatSoft Inc. Tulsa OK: Statistica für Windows™ (Version 5.0). 1995.
16. Thorpe J., Beal J. D. Vegetable protein meals and the effects of the enzymes. *Enzymes in farm animal nutrition*. Edited by Bedford, M. R., Partridge, G. G. CABI Publishing, Wallingford, 2001. P. 125–143.