

Botāniskās piedevas ietekme uz putnu organisma metaboliskiem procesiem organiskās lauksaimniecības apstākļos The influence of a Botanical Feed Additive on Poultry Organism Metabolic Processes in Organic Farming Conditions

Īra Vītiņa, Vera Krastiņa

LLU Biotehnoloģijas un veterinārmedicīnas zinātniskais centrs "Sīgra", e-pasts: sīgra@lis.lv
Research Institute of Biotechnology and Veterinary Medicine "Sīgra", LLU, e-mail: sīgra@lis.lv

Abstract. A botanical feed additive from local plants components was elaborated for the needs of organic farming poultry branch. *Flores Calendulae*, *Folia et herba Urticae*, *Cortex Quercus* and other botanic ingredients were included in its composition. Metabolic processes in poultry organism were favored by a 1% botanical additive supplement to the daily ration of broilers and laying hens. Pyruvic acid level in the blood of broilers and laying hens decreased correspondingly by 4.20 mg kg⁻¹ and 6.47 mg kg⁻¹, glucose – by 199.9 mg kg⁻¹ and 156.30 mg kg⁻¹, cholesterol – by 0.23 g kg⁻¹ and 0.10 g kg⁻¹, but carotenoids content increased correspondingly by 0.9 mg kg⁻¹ and 0.4 mg kg⁻¹. Moreover, the decrease of cholesterol content in broiler and laying hens muscle tissue (by 0.04 g kg⁻¹) and egg yolk (by 0.26 g kg⁻¹) was promoted. Broilers live weight increased by 2.8% and laying intensity of laying hens increased by 3.2% in comparison with the control group.
Key words: broilers, laying hens, botanical feed additive.

Ievads

Pēdējo gadu laikā konvencionālajā putnkopībā plaši tiek izmantotas dabas vielas saturošas piedevas, tā saucamās botāniskās piedevas. Tās lieto ne tikai putnu produktivitātes sekmēšanai, bet galvenokārt produkcijas kvalitātes uzlabošanai, kā arī barības maisījumos esošo sintētisko preparātu aizvietošanai (Kamel, 2002).

Ir uzsākti arī pētījumi par botānisko piedevu izmantošanas spektru organiskajās lauksaimniecības saimniecībās. Jāatzīmē, ka šajās saimniecībās botānisko piedevu izmantošana ir īpaši aktuāla un efektīva – tās aizvieto putnu barībā esošos sintētiskos preparātus, kas organiskajās lauksaimniecības saimniecībās ir aizliegti.

Botānisko piedevu sastāvā ietilpstošās dabīgās bioaktīvo vielu substances sekmē metaboliskos procesus putnu organismā: paaugstinās putna produktivitāti, uzlabojas produkcijas kvalitāte. Tiek izstrādātas mērķtiecīga sastāva botāniskās piedevas, tas ir, tādas piedevas, kas satur noteiktus bioaktīvos komponentus, kuri sekmē vēlamās vielu maiņas funkcijas putnu organismā (Gill, 2000). Piemēram, ārzemju firmu izstrādātajām botāniskajām piedevām ir gan antibakteriāla, antifungiciāla, antitoksīna, antioksidatīva u.c. aktivitāte, gan arī olas un gaļu pigmentējošas un citas īpašības (Jamroz et al., 2002; Botanicals ..., 2003; Natural yolk ..., 2003; Improving egg ..., 2003 u.c.).

Pastāv uzskats, ka bioaktīvās vielas, kas atrodas vietējos ekoloģiskajos apstākļos augošos augos, ir īpaši efektīvas un ir labvēlīgākas tieši uz attiecīgajā reģionā audzētiem putniem. Šajā sakarā izstrādājām botānisko piedevu no vietējā organiskās lauksaimniecības

saimniecībā audzētiem dabas vielu komponentiem. Piedevas sastāvā ir *Flores Calendulae*, *Folia et herba Urticae*, *Cortex Quercus* un citi fitogēnie ingredientīti. Piedeva satur šādus bioaktīvo vielu kompleksus: vitamīnus un provitamīnus (A, D, C, E, B₁, B₂, B₆, B₁₂, K, P, karotinoīdus, ksantofilus, flavonoīdus u.c.), minerālvielas (Ca, K, Mg, P, Fe, Zn, Mn, Cu u.c.), sterīnus, hormonus, terpēnus, ogļhidrātus, fenolus, aldehīdus, ketonus, hinonus, organiskās skābes, ēteriskas eļļas, alkaloīdus, fitoncīdus u.c.

Mūsu pētījumu mērķis bija izvērtēt botāniskās piedevas ietekmi uz putnu produktivitāti saistībā ar organisma metabolisko procesu norises līmeni.

Materiāls un metode

Pēc vienādas metodikas vienlaicīgi veica divus izmēģinājumus. Vienu izmēģinājumu veica ar krosa „Hibro G” broileriem (n=200), diennakti līdz 49 dienu veci, otru izmēģinājumu – ar krosa „Lohmann Brown” dējējvistām (n=200), 21 līdz 45 nedēļu vecas. Katrā izmēģinājumā bija divas putnu grupas: kontroles un izmēģinājuma grupa.

Kontroles un izmēģinājuma grupas broileriem un dējējvistām izēdināja organiskās lauksaimniecības noteikumiem atbilstoša sastāva barību, kas bija sabalansēta saskaņā ar krosu normatīvu norādēm. Putnu barības maisījumā noteiktā daudzumā iekļāva organiskās lauksaimniecības saimniecībās audzētus miežus, kviešus, griķus, auzas un zirņus, kā arī atļautos barības līdzekļus: rapša raušus, eļļu, lopbarības raugu, zivju miltus, minerālvielas un vitamīnu piedevas. Izēdinātā barība starp grupām atšķīrās ar to, ka otrās

grupas broileru un dējējvistu barībai pievienoja 1% botāniskās piedevas.

Izmēģinājuma periodā uzskaitīja un aprēķināja broileru un dējējvistu produktivitāti. Broileru produktivitāti noteica pēc dzīvmasas, individuāli sverot katru putnu 1, 7, 14, 21, 28, 35, 42 un 49 dienu vecumā, ņemot vērā barības patēriņu jeb konversijas un produktivitātes indeksu. Grupai izēdināto barības daudzumu katru dienu nosvēra un aprēķināja apēstās barības daudzumu uz 1 kg dzīvmasas (barības konversija). Broileru produktivitātes indeksu aprēķināja pēc formulas, kurā bija ietverti broileru dzīvmasas, vecuma, barības konversijas un saglabāšanās rādītāji.

Dējējvistu produktivitāti noteica pēc vistu dējības intensitātes, aprēķinot uzskaites periodā izdēto olu skaitu % no sākotnējā vistu daudzuma, pēc barības konversijas, sverot katru dienu grupā apēstās barības daudzumu un aprēķinot barības patēriņu uz 1 kg iegūtās olu masas, un pēc vidējās olu masas, sverot katru dienu visas izdētās olas un aprēķinot vidējo olu masu uzskaites periodā.

Putnu organisma metabolisko procesu norises līmeni noteica pēc asins, aknu, muskuļaudu un olu bioķīmiskā sastāva. Orgānu un audu ķīmisko sastāvu noteica izmēģinājuma beigās, t.i., 49 dienu veciem broileriem un 45 nedēļu vecām dējējvistām, analizējot attiecīgos rādītājus no katras grupas 10 putniem. Bioķīmiskās analīzes veica "Biotehnoloģijas un veterinārmedicīnas zinātniskā institūta "Sīgra" akreditētā Bioķīmijas laboratorijā LATAK, reģistrācijas Nr.LATAK-T-038-03-99-A, pēc akreditētām standarta

metodikām. Iegūto datu statistiskā apstrāde tika veikta, izmantojot SPSS 8.0 programmu paketi.

Rezultāti un diskusija

Botāniskās piedevas pievienošana broilercāļu un dējējvistu barībai sekmēja putnu produktivitāti. Broilercāļiem izēdinot barību ar botānisko piedevu, to dzīvmasa 49 dienu vecumā vidēji bija 2513.6 g, kas ir 69.7 g vai 2.8% vairāk nekā kontroles grupas broileriem ($p<0.05$) (1. tabula). Broileru produktivitātes paaugstināšanos apstiprināja arī aprēķinātais produktivitātes indekss.

Izmēģinājuma grupu broileru produktivitātes indekss bija 267.2%, t.i., 12.8% augstāks nekā kontroles grupai.

Vistu dējības intensitāte, izēdinot tām barību ar botānisko piedevu, vidēji bija 91.77%, t.i., 3.21% augstāka nekā kontroles grupas vistām ($p<0.05$).

Atbilstoši paaugstinātajai izmēģinājuma grupu broileru dzīvmasai un vistu dējības intensitātei, barības patēriņam produkcijas vienības ražošanai bija tendence samazināties.

Broileru un dējējvistu produktivitātes līmenis ir cieši saistīts ar organisma vielu maiņas procesu intensitāti. Šajā sakarībā izvērtēja botāniskās piedevas ietekmi uz broileru un dējējvistu organisma metaboliskajiem procesiem pēc asins, aknu, muskuļaudu un olu bioķīmiskā sastāva rādītājiem.

Botāniskās piedevas bioloģiski aktīvo vielu komponenti būtiski neietekmēja minerālvielu un olbaltumvielu maiņas līmeni putnu organismā. Analizētie minerālvielu maiņas testi – kalcija, fosfora un rezerves

1. tabula / Table 1

Broileru un vistu produktivitāte Productivity of broilers and laying hens

Rādītāji / Parameters	1. gr. – kontrole* / 1 st group – control*	2. gr. – izmēģ.* / 2 nd group – trial*	± pret kontroli / ± to control
Broileru produktivitāte / Productivity of broilers:			
Dzīvmasa 49 dienu vecumā, g / Live weight on 49th day of age, g	2443.9±13.19	2513.6±10.99	+69.7
Barības konversija, kg kg ⁻¹ / Feed conversion, kg kg ⁻¹	1.96	1.92	-0.04
Produktivitātes indekss / Index of productivity	254.4	267.2	+12.8
Dējējvistu produktivitāte / Productivity of laying hens:			
Dējības intensitāte, % / Laying intensity, %	88.56±1.02	91.77±0.95	+3.21
Barības konversija, kg kg ⁻¹ / Feed conversion, kg kg ⁻¹	2.26	2.20	-0.06
Vidējā olu masa, g / Average egg weight, g	62.28±0.20	61.78±0.18	-0.50

* – tabulā iekļauti putnu grupas vidējie rādītāji; rādītājiem, kuriem bija iespējams aprēķināt standartnovirzi, tā ir norādīta kopā ar vidējiem rādītājiem / the table includes average parameters of poultry groups; standard deviation, which was possible for parameters, is shown with average parameters

2. tabula / Table 2

Broileru un vistu asins bioķīmiskie rādītāji
Blood biochemical indices of broilers and laying hens

Rādītāji / Parameters	Broileri / Broilers		Dējējvistas / Laying hens	
	1. gr. – kontrole / 1 st group – control	2. gr. – izmēģ. / 2 nd group – trial	1. gr. – kontrole / 1 st group – control	2. gr. – izmēģ. / 2 nd group – trial
Hemoglobīns, g kg ⁻¹ / Haemoglobin, g kg ⁻¹	108.8±0.23	114.5* ±0.25	132.8±0.29	146.4*±0.39
Kopējais olbaltums, g kg ⁻¹ / Total albumen, g kg ⁻¹	31.7±0.30	32.9*±0.21	76.10±0.11	75.30*±0.19
Rezerves sārmāinība, mg kg ⁻¹ / Reserve alkaline, mg kg ⁻¹	1500±11.02	1500*±9.54	1260±4.90	1210*±5.80
Kalcijs, mg kg ⁻¹ / Calcium, mg kg ⁻¹	110.70±0.98	92.70* ±1.30	117.0±0.45	125.0*±0.53
Fosfors, mg kg ⁻¹ / Phosphorus, mg kg ⁻¹	73.80±1.83	73.70* ±1.48	66.1±1.11	66.1*±1.04
Glikoze, mg kg ⁻¹ / Glucose mg kg ⁻¹	1699.9±6.92	1500** ±3.85	1884.6±8.52	1728.3** ±4.15
± pret kontroli / ± to control	–	-199.9	–	-156.30
Pirovīnogskābe, mg kg ⁻¹ / Pyruvic acid, mg kg ⁻¹	15.10±0.15	10.9** ±0.13	18.47±0.19	12.0**±0.20
± pret kontroli / ± to control	–	-4.20	–	-6.47

* – ticamība ar kontroles grupu p>0.05 / differences compared to the control are not statistically significant at p>0.05

** – ticamība ar kontroles grupu p<0.05-0.01 / differences compared to the control are statistically significant at p<0.05-0.01

sārmāinības saturs – izmēģinājuma grupu broileru un dējējvistu asinīs bija līdzvērtīgi to līmenim kontroles grupā (2. tabula). Arī analizēto olbaltumvielu maiņas rādītāju līmenis, t.i., kopējais olbaltums asinīs un kopproteīna saturs muskuļaudos un aknās, būtiski neatšķīrās kontroles un izmēģinājuma grupu broileriem un dējējvistām (2. un 3. tabula).

Ogļhidrātu maiņas raksturošanai noteica glikozes un pirovīnogskābes līmeni asinīs (2. tabula). Botāniskā

piedeva broileru un dējējvistu barībai samazināja glikozes līmeni asinīs attiecīgi par 199.9 un 156.30 mg kg⁻¹. Vienlaicīgi samazinājās arī pirovīnogskābes saturs asinīs – attiecīgi par 4.20 un 6.47 mg kg⁻¹. Glikozes un pirovīnogskābes līmenis asinīs raksturo aizkuņģa dziedzera hormonālo aktivitāti. Ja organismā trūkst aizkuņģa dziedzera hormons – insulīns –, tad asinīs palielinās gan glikozes, gan arī pirovīnogskābes saturs, t.i., tās netiek reducētas glikolītiskā un oksidatīvā ciklā.

3. tabula / Table 3

Kopproteīna saturs broileru un vistu muskuļaudos un aknās, %
The content of total protein in muscle tissue mass and liver of broilers and laying hens, %

Rādītāji / Parameters	Broileri / Broilers		Dējējvistas / Laying hens	
	1. gr. – kontrole / 1 st group – control	2. gr. – izmēģ. / 2 nd group – trial	1. gr. – kontrole / 1 st group – control	2. gr. – izmēģ. / 2 nd group – trial
Muskuļaudos / In muscle tissue mass	20.62±0.59	19.25* ±0.43	17.64±0.51	17.55* ±0.68
±pret kontroli / ±to control	–	-1.37	–	-0.09
Aknās / In liver	19.40±0.34	18.80* ±0.23	17.10±0.35	17.40* ±0.28
± pret kontroli / ± to control	–	-0.60	–	+0.30

* – ticamība ar kontroles grupu p>0.05 / differences compared to the control are not statistically significant at p>0.05

Holesterīna un karotinoīdu saturs broileru un vistu organismā un vistu olās
The content of cholesterol and carotenoids in the organisms and eggs of broilers and laying hens

Rādītāji / Parameters	Broileri / Broilers		Dējējvistas / Laying hens	
	1. gr. – kontrolē / 1 st group – control	2. gr. – izmēģ. / 2 nd group – trial	1. gr. – kontrolē / 1 st group – control	2. gr. – izmēģ. / 2 nd group – trial
Holesterīns, g kg⁻¹ / Cholesterol, g kg⁻¹				
Muskuļaudos / In muscle tissue mass	0.86±0.01	0.82* ±0.02	0.62±0.01	0.58** ±0.01
% pret kontroli / % to control	100	95.35	100	93.55
Aknās / In liver	3.27±0.03	3.12* ±0.01	2.97±0.02	2.85* ±0.02
% pret kontroli / % to control	100	95.41	100	95.95
Asinīs / In blood	1.86±0.01	1.63** ±0.01	1.60±0.01	1.50** ±0.02
% pret kontroli / % to control	100	87.63	100	93.75
Olu dzeltenumā / In egg yolk	–	–	5.97±0.03	5.71** ±0.02
% pret kontroli / % to control	–	–	100	95.64
Karotinoīdi, mg kg⁻¹ / Carotenoids, mg kg⁻¹				
Asinīs / In blood	9.75±0.11	10.65** ±0.14	7.60±0.10	8.0* ±0.09
% pret kontroli / % to control	100.00	109.23	100.00	105.26
Olu dzeltenumā / In egg yolk	–	–	372.20±5.03	388.20* ±8.12
% pret kontroli / % to control	–	–	100	104.29

* – ticamība ar kontroles grupu $p < 0.05$ / differences compared to the control are statistically significant at $p < 0.05$

** – ticamība ar kontroles grupu $p < 0.01$ / differences compared to the control are statistically significant at $p < 0.01$

Tātad botāniskā piedeva bija sekmējusi aizkuņģa dziedzera hormonālo aktivitāti broileru un dējējvistu organismā. Šo pieņēmumu apstiprina arī botāniskās piedevas ietekme uz holesterīna saturu izmēģinājuma grupu broileru un dējējvistu asinīs, aknās, muskuļaudos un olās. Tās ietekmē samazinājās holesterīna līmenis broileru un dējējvistu asinīs – attiecīgi par 0.23 un 0.10 g kg⁻¹, muskuļaudos – par 0.04 un 0.04 g kg⁻¹, aknās – par 0.15 un 0.12 g kg⁻¹, un olu dzeltenumā – par 0.26 g kg⁻¹ (4. tabula).

Holesterīna biosintēze notiek putnu aknu un tievo zarnu šūnās. Holesterīna biosintēzi regulē hormonāli, tajā skaitā īpaša nozīme ir aizkuņģa dziedzera hormoniem (King, 2003). Šajā aspektā varam pieņemt, ka botāniskās piedevas sastāvā esošās bioaktīvās vielas bija sekmējušas aizkuņģa dziedzera hormonālās funkcijas. Tās savukārt, iespējams, bija kavējušas holesterīna sintēzi aknās.

Holesterīna satura samazināšanos broileru un dējējvistu asinīs, muskuļaudos un olās varētu saistīt arī ar dabīgo antioksidantu palielināto saturu botāniskās piedevas sastāvā. Botāniskās piedevas komponenti saturēja vidēji 0.3 g kg⁻¹ karotinoīdu. Botāniskajā piedevā esošie karotinoīdi, īpaši α -karotīns, luteīns un likopīns, kā arī polifenoli un galluskābe ir ar spēcīgu antioksidatīvo aktivitāti (Van Dyck et al., 2003).

Pievienojot botānisko piedevu broileru un dējēj-

vistu barībai, putnu orgāni un audi bagātinājās ar karotinoīdiem, tas ir, ar dabīgiem antioksidantu kompleksiem. Izmēģinājuma grupu broileru un dējējvistu asinīs karotinoīdu saturs palielinājās attiecīgi par 0.9 mg kg⁻¹ un 0.4 mg kg⁻¹, un olu dzeltenumā – par 16 mg kg⁻¹ salīdzinājumā ar kontroles grupu (4. tabula).

Varam pieņemt, ka dabīgo antioksidantu kompleksi broileru un dējējvistu organismā stabilizēja polinepiesātinātās taukskābes (Freese et al., 2000). Tās savukārt holesterīnu var reducēt metaboliskos procesos un, iespējams, tādā veidā arī samazināt tā līmeni muskuļaudos un olu dzeltenumā.

Secinājumi

Botāniskās piedevas (deva 1%) pievienošana broileru un dējējvistu barībai organiskās lauksaimniecības saimniecībās salīdzinājumā ar kontroles grupu:

1) sekmēja putnu produktivitāti: broileru realizācijas dzīvmasa paaugstinājās par 2.8% un vistu dējības intensitāte par 3.2%;

2) broileru un dējējvistu asinīs samazināja glikozes (attiecīgi par 199.9 mg kg⁻¹ un 156.30 mg kg⁻¹) un pirovīnogskābes (attiecīgi par 4.20 mg kg⁻¹ un 6.47 mg kg⁻¹) līmeni, bet paaugstināja karotinoīdu (attiecīgi par 0.9 mg kg⁻¹ un 0.4 mg kg⁻¹) saturu. Vienlaicīgi samazinājās holesterīna saturs broileru un dējējvistu muskuļaudos (par 0.04 g kg⁻¹) un olu dzeltenumā (par 0.26 g kg⁻¹).

Literatūra

1. Botanicals supplier – product matrix and mini-directory. (2003) *Feed international*, April, pp. 23-26.
2. Freese, R. and research group. (2000) Comparison of the effects of diets with different unsaturated fatty acid and natural antioxidant contents on oxidative stress. *Skandinavian journal of nutrition. The 7th Nordic Nutrition Congress, Mariehamn, Åland 18-21, June 2000, Närings-forskning*, Vol. 44, pp. 104.
3. Gill, C. (2000) Botanical feed additives. *Feed International*, April, pp. 14-17.
4. Improving egg quality with natural additives. (2003) *International Poultry Production*. Vol. 12, No. 1, pp. 21.
5. Jamroz, D., Orda, J., Kamel, C., Wiertelcki, T., Skorupinska, J. (2002) Influence of phytogetic extracts on performance, digestibility and gut microbial status in broiler chickens. *Archiv für Geflügelkunde, 11th European Poultry Conference, Abstracts, 6-10 September 2002, Bremen*, pp. 105.
6. Kamel, C. (2002) Re-defining botanicals. *Feed international*, March, pp. 24-27.
7. King, M.W. (2003) Cholesterol and Bile Metabolism: [Http: www.indstate.edu/thmel/mwking/cholesterol.html](http://www.indstate.edu/thmel/mwking/cholesterol.html) – Resurss apraksts 18.11.2003.
8. Natural yolk pigments from marigold meal. (2003) *International Poultry Production*, Vol. 12, No. 1, pp. 21.
9. Van Dyck, Stefaan, M.O., Adams Clifford, A. (2003) Dietary antioxidants-antiradical active nitricines. *International Poultry Production*, Vol. 11, No. 6, pp. 15-19.