

A TAKARMÁNY TANNINSAV KIEGÉSZÍTÉSÉNEK HATÁSA BROJLERCSIRKÉK NÖVEKEDÉSÉRE ÉS EGYES LIPID ANYAGFORGALMI PARAMÉTEREIRE

MÉZES MIKLÓS — VETÉSI MARGIT

ÖSSZEFOGLALÁS

A tannin-savval kiegészített takarmányok hatását brojler kakasok (ROSS 208) termelési mutatóinak vizsgálatával követték nyomon a szerzők, és a lipid-anyagforgalmat jelző néhány fontosabb paramétert is meghatároztak a vérplazmában. A nevelési időszak második szakaszában (22–42. napos életkorban) a takarmányokat, eltérő mennyiségű (0,3; 0,6; 1,2%), a hidrolizálható tanninok közé tartozó, tanninsavval egészítették ki.

Megállapították, hogy a brojlercsirkék testsúlya és súlygyarapodása a legnagyobb tanninsav-tartalmú (1,2%) takarmány etetésekor szignifikáns mértékben ($P < 0,05$) alacsonyabb volt a kontroll csoporthoz (0% tanninsav) viszonyítva. A lipid-anyagforgalmat jelző paraméterek közül, a vérplazma nagyon alacsony sűrűségű lipoprotein- (VLDL) és triglicerid-tartalmában szignifikáns mértékű ($P < 0,05$) növekedést találtak a 0,6 és 1,2% tanninsav-tartalmú takarmányt fogyasztó kezelésekből a kontrollhoz viszonyítva.

Az eredmények arra utalnak, hogy a tanninsav-tartalmú tápok — hasonlóan a velük ekvivalens mennyiségű kondenzált tannint (cirkot) tartalmazó tápokhoz — csökkentik a testsúlyt és a súlygyarapodást, de eltérő mértékben és irányban hatnak a lipid-anyagforgalmi paraméterekre.

SUMMARY

Mézes, M. – Vetési, M.Ms.: EFFECT OF TANNIC ACID SUPPLEMENTATION OF FEED ON GROWTH AND SOME LIPID METABOLISM PARAMETERS IN BROILER CHICKEN

The effect of tannic acid supplemented diet was followed by the investigation of production traits of broiler cockerels (ROSS 208) also determined some important lipid metabolism parameters in blood plasma. The diet was supplemented with different amount (0.3, 0.6 and 1.2%) hydrolysable tannin (tannic acid) during the second part of the growing period (22 to 42 days of age).

It was found that the live weight and weight gain depressed significantly ($P < 0.05$) as effect of the highest (1.2%) tannic acid dose as was compared to the control (0% tannic acid). Among the lipid metabolism parameters in blood plasma significantly ($P < 0.05$) higher contents of very low density lipoprotein (VLDL) and triglyceride was found in the groups consumed 0.6 and 1.2% tannic-acid as was compared to the control.

The results suggested that tannic acid containing diets, similarly than the equivalent amount of condensed tannins (sorghum) containing diets, depressed the live weight and weight gain similarly but caused different effects on the lipid metabolism parameters.

BEVEZETÉS

A globális felmelegedés, a csapadékszegény, forró nyári időjárás a szárazságtűrő növények — így a cirok — termesztését, ill. takarmányértékének vizsgálatát helyezi előtérbe. A takarmánycirok — összehasonlítva a kukoricával — nagyobb nyersfehérje- és nyersrost-, de kisebb nyerszsír- és karotin tartalmú (Hulan és Proudfoot, 1982). A különböző cirokfajták emészthető nyersfehérje- és aminosav-tartalma azonban nagymértékben függ azok tannintartalmától (Nelson és mtsai, 1975). A cirok kondenzált tanninokat tartalmaz (Hahn és mtsai, 1984), amelyek antinutritív hatásúak (Gualtieri és Rapaccini, 1990). A különböző cirokfajták tannintartalma eltérő, a hazánkban termesztett cirokfajtáké 0,2–1,2% között változik (Fazekas, 1997). A tannin antinutritív hatása a nyersfehérje emészthetőségének csökkentésével van összefüggésben (Potter és Fuller, 1968). A bélsárral ürült nitrogén mennyiségének növekedése, Mitjavila és mtsai (1977) szerint, nem csupán a takarmányból származó nitrogén mennyiségének köszönhető, hanem abban szerepe van, a tannin hatására bekövetkező, nagyobb mértékű endogén nitrogénürítésnek is. A cirokban lévő tannin hatására, emellett — a koncentráció függvényében — brojlercsirkében csökken a takarmány metabolizálható energiatartalma is (Lucbert és Castaing, 1986). A ciroktartalmú keveréktakarmányokkal etetett brojlercsirkék növekedése több szerző szerint lelassul (Armstrong és mtsai, 1974; Douglas és mtsai, 1991, Elkin és mtsai, 1995), feltételezhetően a tannin okozta csökkent energia-, fehérje- és aminosav-hasznosulás következtében. Ez a hatás azonban nem általános, mert néhány vizsgálatban nem találtak szignifikáns összefüggést a súlygyarapodás mértéke és a cirok tannintartalma között (Price és mtsai, 1979; Musharaf és Latshaw, 1991; Kőrösiné Molnár és mtsai, 2001).

A tanninok másik csoportját az ún. hidrolizálható tanninok képezik, amelyek modell vegyülete a tanninsav (β -penta-O-galloil-D-glükán). Egyes szerzők szerint (pl. Rhoades és Cates, 1976) a tanninsav a gyomor alacsony pH-értékén gyorsan hidrolizálódik, míg mások szerint (Osawa és Walsh, 1993) a hidrolízis inkább magasabb (>6,5) pH-értéken következik be. A lipid-anyagforgalmi paraméterekkel kapcsolatban, korábbi vizsgálatok során megállapították, hogy a kondenzált tanninokat tartalmazó cirokkal nevelt brojlercsirkék (Kőrösiné Molnár és mtsai, 2003), ludak (Kőrösiné Molnár és mtsai, 2001) és gyöngytyúkok (Chiericato és mtsai, 2001) vérplazmájának a lipid-anyagforgalmat jelző koleszterin és triglicerid értékei nem változtak.

Jelen vizsgálatok célja annak megállapítása volt, hogy a hidrolizálható tanninok csoportjába tartozó tanninsav milyen arányban és mértékben változtatja meg a brojlercsirkék egyes termelési mutatóit és lipid-anyagforgalmi paramétereit.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérletben kukorica-szója alapú tápsort etettünk, Ross 208 genotípusú, szexált kakasokkal. A vizsgálathoz, brojler ketrecekben 4 kezelést állítottunk be, kezelésként 12, összesen 48 csirkével. A kísérlet során napos kortól 21. na-

pos korig indító, 22–35. napos korban nevelő, 36–42. napos korban befejező táppal etettük a madarakat (1. táblázat).

1. táblázat

A kísérlet során etetett brojler takarmányok összetétele és számított táplálóanyag-tartalma

	Indító(2)	Nevelő(3)	Befejező(4)
Takarmány összetevő, %(1)			
Kukorica(5)	66,8	71,0	73,3
Extr. szójadara 48%(6)	21,7	21,0	20,0
Halliszt 64%(7)	4,0	2,0	—
Zsírpor(8)	1,0	—	—
Száritott sörélesztő(9)	2,0	2,0	3,0
Nutrafosz(10)	2,6	2,0	2,4
Biometin(11)	0,4	0,3	—
Biolizin(12)	0,1	0,4	—
Takarmánymész(13)	0,9	0,8	0,8
NaCl	0,2	0,2	0,2
Premix	0,3	0,3	0,3
Számított táplálóanyag-tartalom, g/kg(14)			
ME (MJ/kg)	12,2	12,1	12,2
Nyersfehérje(15)	188,6	176,4	165,6
Nyersrost(16)	31,3	31,7	31,8
Ca	10,3	8,3	8,1
Összes P(17)	7,2	6,3	6,3
MET+CIS	7,3	6,6	5,6
MET	4,5	3,9	3,0
LYS	10,8	10,3	8,6

Table 1.: Composition and calculated nutrient content of the broiler diets which were fed during the experiment

ingredient(1), starter(2), grower(3), finisher(4), corn(5), extracted soybean meal(6), fishmeal(7), fat powder(8), dried brewery yeast(9), Nutrafosz(10), DL-Met(11), L-Lys(12), limestone(13), calculated nutrient content(14), crude protein(15), crude fiber(16), total P(17)

A kísérletben, az átlagos tannintartalmú cirokkal azonos mennyiségű tanninsavval (tannic acid, Sigma, St. Louis) kiegészített takarmánnyal etettünk brojler-csirkéket 22–42. napos kor között. A tanninsav bekeverési aránya, 0, 0,3, 0,6, illetve 1,2% volt a nevelő és a befejező tápban.

Az állatok testsúlyát napos korban, 21., 35. és 42. napos életkorban mértük, illetve ennek alapján kiszámítottuk átlagos súlygyarapodásukat. Azonos időpontokban, a szárnyvénából (12 állat/kezelés) vért vettünk a lipid metabolizmus paraméterek meghatározásához. A vérplazma VLDL tartalmát a heparinnal lecsapható lipoprotein mérésen alapuló turbidimetriás módszerrel (Griffin és Whitehead, 1982) határoztuk meg. Annak triglicerid (Werner és mtsai, 1981), illetve koleszterin tartalmát (Allain és mtsai, 1974), enzimatis-kolorimetriás módszerrel (triglicerid illetve koleszterin enzimatis teszt készlet, Diagnosticum Rt., Budapest), összes lipid tartalmát pedig szulfoszfó-vanillinsavas módszerrel (Christie, 1982) mértük (total lipid teszt, Merck, Darmstadt).

EREDMÉNYEK ÉS MEGBESZÉLÉS

A kísérletben, a tanninsav-tartalmú takarmányt 22. napos kortól fogyasztották a brojlercsirkék. A termelési paraméterek értékei alapján látható, hogy az 1,2% tanninsav-tartalmú tápot fogyasztó csoport testsúlya, valamint súlygyarapodása szignifikáns mértékben elmaradt a kontroll csoport értékeitől. Az elmaradás mértéke sem a testsúly, sem a súlygyarapodás esetében nem mutatott szoros dózis-hatás összefüggést a takarmányhoz kevert tanninsav mennyiségével (2. táblázat). Szignifikáns mértékű változást csak a legnagyobb dózis esetében tapasztaltunk. A termelési eredmények hasonlóak a kondenzált tanninok etetésekor korábban nyert adatokkal (Armstrong és mtsai, 1974; Douglas és mtsai, 1991). A dózis-hatás összefüggés hiányát korábbi vizsgálatokban is megállapították (Kőrösiné Molnár és mtsai, 2003). Ennek a hatásnak, illetve a hatás elmaradásának a hátterében, a baromfi jelentős kompenzációs növekedési kapacitása állhat.

2. táblázat

A takarmány tanninsav kiegészítésének hatása a brojlercsirke termelési paramétereire ($\bar{x} \pm s$, $n=4 \times 12$)

	Kontroll(1)	0,3% tanninsav(2)	0,6% tanninsav(2)	1,2% tanninsav(2)
Életkor(3)	Testsúly, g(4)			
21. nap(5)	830±70,6	810±75,2	830±53,8	837±55,1
36. nap(5)	1463±142	1426±167	1442±115	1292±118*
42. nap(5)	1813±151	1807±231	1821±161	1648±187*
Időszak(6)	Súlygyarapodás, g(7)			
22–35. nap(5)	633±106,3	616±121,1	612±84,4	455±86,6*
36–42. nap(5)	350±146,5	382±199,0	379±138,0	356±152,5
22–42. nap(5)	983±121,2	998±157,7	991±115,4	811±120,0*

*: $P < 0,05$

Table 2.: Effect of tannic acid supplementation on some production traits in broiler chicken ($\bar{x} \pm s$, $n=4 \times 12$)
control(1), tannic acid(2), age(3), body weight, g(4), day(5), period(6), weight gain, g(7)

A lipid-anyagforgalmi paraméterek értékei közül, szignifikáns mértékű eltérés a vérplazma VLDL, triglicerid és koleszterin tartalmában volt kimutatható a kontroll csoporthoz viszonyítva (3. táblázat). Ebben az esetben a takarmány tanninsav-tartalma összefüggést mutatott a lipid-anyagforgalmi paraméterek változásaival. Szignifikáns eltérés azonban csak a két magasabb dózis esetén volt kimutatható. Ezzel ellentétes megállapításokról számoltak be brojlercsirkékkel végzett, kondenzált tanninokat tartalmazó cirok etetése során Kőrösiné Molnár és mtsai (2003). Vizsgálati eredményeink arra utalnak, hogy a kondenzált tanninok eltérő módon hatnak a májban zajló lipoprotein- és triglicerid szintézisre, mint a tanninsav. Ezt támasztja alá az a megfigyelés is, amely szerint a magas tannintartalmú cirok etetésének hatására csökken a test zsírtartalma (Kőrösiné Molnár és mtsai, 2003). Cirok etetésekor ugyanis a kondenzált tanninok jelenlétében számolni kell a cirok nem-keményítő poliszacharid tartalmával, illetve annak a lipid-anyagforgalomra gyakorolt mérséklő hatásával is (Smits és Annison, 1996). Tanninsav etetésekor ugyanis fokozódik a májban a VLDL

szintézis mértéke, ami viszont a test zsírtartalmának növekedését eredményezi. A fokozott VLDL szintézis feltehetően az azokat alkotó trigliceridek és részben a koleszterin szintézisével lehetnek összefüggésben (Leclercq és Whitehead, 1988).

3. táblázat

Különböző tanninsav-tartalmú takarmánnyal nevelt csirkék vérplazmájának VLDL, triglicerid-, koleszterin és összes lipid tartalmának változása ($\bar{x} \pm s$, $n=4 \times 12$)

Életkor és csoport(1)	VLDL (OD 546)	Triglicerid, mmol/l(2)	Koleszterin, mmol/l(3)	Összes lipid, g/l(4)
21. napos korban(5)				
Kontroll(6)	0,019±0,012	0,81±0,26	5,05±0,17	10,02±1,56
0,3% tanninsav(7)	0,025±0,015	0,93±0,21	4,58±0,29	9,13±1,69
0,6% tanninsav(7)	0,067±0,037	1,05±0,12	4,72±0,24	10,22±2,69
1,2% tanninsav(7)	0,072±0,050	0,99±0,11	4,70±0,23	9,23±3,17
35. napos korban(5)				
Kontroll(6)	0,025±0,010	0,43±0,05	4,03±0,18	5,46±0,66
0,3% tanninsav(7)	0,019±0,008	0,44±0,05	3,89±0,25	5,12±0,78
0,6% tanninsav(7)	0,031±0,017	0,38±0,03	4,10±0,58	5,43±0,89
1,2% tanninsav(7)	0,044±0,009*	0,43±0,08	4,08±0,20	5,80±0,68
42. napos korban(5)				
Kontroll(6)	0,022±0,005	0,75±0,19	4,75±0,23	5,07±1,37
0,3% tanninsav(7)	0,021±0,007	0,93±0,27	4,58±0,58	5,95±1,69
0,6% tanninsav(7)	0,038±0,013*	1,37±0,24*	5,03±0,71	6,47±1,08
1,2% tanninsav(7)	0,078±0,019*	1,01±0,46*	5,22±0,29*	5,90±0,86

*: $P < 0,05$

Table 3.: Effect of different tannic acid content of diet on the VLDL, triglyceride, cholesterol and total lipid content of blood plasma of broiler chicken ($\bar{x} \pm s$, $n=4 \times 12$) age and group(1), triglyceride(2), cholesterol(3), total lipid(4), 21th, 35th, 42th day of age(5), control(6), tannic acid(7)

A lipid-anyagforgalomban észlelt változások egyúttal arra is utalnak, hogy a hidrolizálható tannin, a kondenzált tanninokhoz hasonlóan felszívódik a bélcsatornából és hatását a májban is kifejti, mivel a jelen vizsgálatban mért komponensek mindegyike a májban szintetizálódik. A kondenzált tannintartalmú cirok etetését követően megállapították, hogy a máj méregtelenítő kapacitását jelző UDP-glükoronil-transzferáz enzim aktivitása növekedett (Sell és Rogler, 1983), illetve az etetést követően, ^{14}C -vel jelzett tanninok jelenléte a májban kimutatható volt (Jimenez-Ramsey és mtsai, 1994). Ilyen adatok viszont a tanninsavval kapcsolatosan az irodalomban nem találhatók.

Összefoglalóan megállapítható, hogy a hidrolizálható tanninsav a kondenzált tanninokhoz hasonló hatást gyakorol a brojlercsirke termelési paramétereire, de eltérő módon hat a lipid-anyagforgalomra, feltehetően a májban zajló triglicerid és lipoprotein szintézisre kifejtett eltérő hatása miatt.

IRODALOM

- Allain, C.C. – Poon, L.S. – Chan, S.G. – Richmond, W. – Fu, P.C.(1974): Enzymatic determination of total cholesterol. Clin. Chem., 20. 470–475.
Armstrong, W.D. – Featherston, W.R. – Rogler, J.C.(1974): Effects of bird resistant sorghum grain and variations commercial tannins on chick performance. Poult. Sci., 53. 2137–2142.

- Chiericato, G.M. – Rizzi, C. – Zakaria, H.(2001): Zootechnical performance and physiological response of guinea fowl fed a tannin sorghum based diet. Proc. 15th Eur. Symp. Quality of Poultry Meat, Kusadasi, 193–198.
- Christie, W.(1982): Lipid analysis. Pergamon Press, Oxford, 19–20.
- Douglas, J.H. – Sullivan, T.W. – Abdul-Kadir, R. – Ruprow, J.H.(1991): Influence of infrared (micronization) treatment on the nutritional value of corn and low- and high tannin sorghum. Poultry Sci., 70. 1534–1539.
- Elkin, R.G. – Freed, M.B. – Hamaker, B.R. – Zhang, Y. – Parsons, C.M.(1995): Condensed tannins are only partially responsible for variations in nutrient digestibilities of sorghum grain cultivars. Poultry Sci., 74. Suppl. 1. 125. (abstract)
- Fazekas, M.(szerk.)(1997): Amit a cirok- és madáreleség-félékről tudni kell. Agroinform Kiadó és Nyomda Kft., Budapest
- Gualtieri, M. – Rapaccini, S.(1990): Sorghum grain in poultry feeding, Wrlld Poultry Sci. J., 46. 246–254.
- Griffin, H.D. – Whitehead, C.C.(1982): Plasma lipoprotein concentration as an indicator of fatness in broilers. Development and use of a single assay for plasma very low density lipo-proteins. Br. Poultry Sci., 23. 307–319.
- Hahn, D.H. – Rooney, L.W. – Earp, C.F.(1984): Tannins and phenols of sorghum. Cereal Fd. Wrlld., 29. 776–779.
- Hulan, H.W. – Proudfoot, F.G.(1982): Nutritive value of sorghum grain for broiler chickens. Can. J. Anim. Sci., 62. 869–875.
- Jimenez-Ramsey, L.M. – Hogler, J.C. – Housley, T.L. – Butler, L.G. – Elkin, R.L.(1994): Absorption and distribution of ¹⁴C-labeled condensed tannins and related sorghum phenolics in chickens. J. Agric. Food Chem., 42. 963–967.
- Kőrösiné Molnár, A. – Gerendai, D. – Mézes, M. – Yeshumnesu, A. – Ószi, Gy. – Farkas, Zs. – Horváth, I. – Podmaniczky, B.(2003): Ciroketetés hatása brojlercsirkék egyes termelési paramétereire, valamint a vágott áru minőségére. Állattenyésztés és Takarmányozás, 52. 59–68.
- Kőrösiné Molnár, A. – Mézes, M. – Varga, S.(2001): Nutritive value of high tannin sorghum grains for geese. Proc. 13th Eur. Symp. Poultry Nutr., Blankenberge, 277–278.
- Leclercq, B. – Whitehead, C.C.(eds.)(1988): Leanness in domestic birds. Butterworth-INRA, London-Paris, 285.
- Lucbert, J. – Castaing, J.(1986): Utilisation de sorghos différentes teneurs en tannins pour l'alimentation des poulets de chair. Proc. 7th Europ. Poultry Conf., Tours, 1. 472–476.
- Miljavila, S. – Lacombe, C. – Carrera, G. – Derache, R.(1977): Tannic acid and oxidised tannic acid on the functional state of rat intestinal epithelium. J. Nutr., 107. 2113–2121.
- Musharaf, N.A. – Latshaw, J.D.(1991): Effect of tannin extraction on the feeding value of grain sorghum in broiler starter diets. Sudan J. Anim. Prod., 4. 53–64.
- Nelson, T.S. – Stephenson, E.L. – Burgos, A. – Floyd, J. – York, J.O.(1975): Effect of tannin content and dry matter digestion on energy utilisation and average amino acid availability of hybrid sorghum grains. Poultry Sci., 54. 1620–1623.
- Osawa, R. – Walsh, T.P.(1993): Effects of acidic and alkaline treatments on tannic acid and its binding property to protein. J. Agric. Food Chem., 41. 704–707.
- Potter, D.K. – Fuller, H.L.(1968): Metabolic fate of dietary tannins in chickens. J. Nutr., 96. 187–191.
- Price, M.L. – Butler, L.G. – Rogler, J.C. – Featherston, W.R.(1979): Overcoming the nutritionally harmful effects of tannin sorghum grain by treatment with inexpensive chemicals. J. Agric. Food Chem., 27. 441–445.
- Rhoades, D.F. – Cates, R.A.(1976): A general theory of plant antiherbivore chemistry. Rec. Adv. Phytochem., 10. 168–213.
- Sell, R.L. – Rogler, J.C.(1983): Effects of sorghum grain tannins and dietary proteins on the activity of liver UDP-glucuronyl-transferase. Proc. Soc. Exp. Biol.-Med., 174. 93–101.
- Smits, C.H.M. – Annison, G.(1996): Non-starch polysaccharides in broiler nutrition – towards a physiologically valid approach to their determination. Wrlld Poultry Sci., 52. 203–221.
- Werner, M. – Gabrielson, D.G. – Eastman, J.(1981): Ultramicro determination of serum triglycerides by bioluminescent assay. Clin. Chem., 27. 268–271.

Érkezett: 2006. január
 Szerzők címe: Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar
 Authors' address: Szent István University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences
 H-2103 Gödöllő, Páter Károly u. 1.