

A BROILER CSIRKE TAKARMÁNYFEHÉRJÉJÉNEK ÉRTÉKESÜLÉSÉT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK*

VINCZE LÁSZLÓ

a mezőgazdasági tudományok kandidátusa

Agrártudományi Egyetem, Keszthely

A broiler csirkék takarmányfehérjéjének értékesülését számos az állattól függő belső és külső környezeti tényező befolyásolja. Az állattól függő tényezők közül a faj, a fajta, az életkor, a termelési szint, az ivar és a szervezet egészségi állapota a legjelentősebbek.

A környezeti hatások közül döntő jelentőségű a takarmány tápláléértéke, a fehérje mennyisége és minősége, az energia-fehérje aránya, egyes aminosavak antagonisztikus, vagy szinergens hatása, a vitaminok, az enzimek, a hormonok és egyéb biológiailag aktív anyagok mennyisége és hozzáférhetősége. A fehérjeértékesülés javítása ezért sokrétű és összetett feladat. A fehérjeértékesülést befolyásoló tényezők közül számosnak a hatása ismert, de nem kevés ama tényezők száma sem, amelyek további kutatást igényelnek. Ezek közé sorolhatjuk a nem létfontosságú aminosavak jelentőségét és helyettesíthetőségük kérdését is. Az állati szervezetben elegendő α -ketosav és amino-N esetén a nem esszenciális aminosavak szintézise biztosított. A nem létfontosságú aminosav-szükséglet legeredményesebben L-glutaminsavval elégíthető ki. A D-glutaminsav azonban nem hasznosul és a növekedést csökkenti.

Napjainkban a kemikáliákkal történő takarmányfehérje pótlás fehérjegazdálkodásunk javításának egyik fontos területe. Munkámban ennek megoldásához kívántam hozzájárulni, amikor célul tűztem ki annak vizsgálatát, hogy a broiler csirkék takarmányában a nem létfontosságú aminosavak milyen befolyást gyakorolnak a fehérjeértékesülésre. Egyrészt feleletet kívántam kapni arra, hogy kristályos létfontosságú aminosavakkal történő fehérjepótlás esetén szükség van-e létfontosságú aminosav kiegészítésre, másrészt van-e lehetőség a broiler csirkék takarmányfehérjéit részben kristályos létfontosságú és nem létfontosságú aminosavakkal pótolni anélkül, hogy a fehérjeértékesülés és a biológiai hatékonyság (súlygyarapodás, takarmányértékesítés stb.) romolna.

* Kandidátusi értekezés ismertetése.

Vizsgálati módszer

Vizsgálataim során biológiai tesztek, kémiai analitikai eljárásokat alkalmaztam és a kapott eredményeket matematikai módszerekkel elemeztem.

Bábolnai Tetra-B csirkékkel végzett biológiai tesztelést egy modell és három kiscsoportos, félüzemi etetési kísérletben végeztem. Az állatkísérletekben mértem a súlygyarapodást, a takarmányértékesítést és a fehérjeretenciót. A kísérletek zárása után kezelésenként 6 csibében vizsgáltam a mellhús szárazanyag-, fehérje- és zsírtartalmának változását. A modell vizsgálatban 6 csibében vizsgáltam a vérplazma szabad aminosav tartalmának változását is.

A kísérletben alkalmazott összes takarmánykeverék azonos alapanyagokból került összeállításra. A felhasznált alapanyagok: gabonadara, extrahált szója-, földidió- és napraforgódara, halliszt, faggyú, napraforgóolaj, ásványi és vitamin-kiegészítők.

Az ellenőrző takarmánykeverékek is az összes létfontosságú és nem létfontosságú aminosavat a csirkék szükségletének megfelelő mértékben tartalmazták. Két eltérő energia szintű diétát alakítottam ki. A kisebb energiatartalmúak 700 g/kg, a nagyobb energiatartalmúak pedig 740 g/kg keményítőértékűek voltak.

A modell vizsgálatban az ellenőrző csoporthoz viszonyítva 20–30–40%-kal kisebb fehérjetartalmú keverékeket alakítottam ki, melyekben a hiányzó létfontosságú aminosavakat kristályos formában, a nem létfontosságú aminosavhiányt pedig N-egyenértéknyi, 1,5-, illetve 2-szeres N-egyenértéknyi L-glutaminsavval és 2-szeres N-egyenértéknyi karbamiddal pótoltam. Így a kísérleti diétákban 4 fehérje szinten 4 eltérő aminosavarányt (létfontosságú és nem létfontosságú aminosavarányt) sikerült biztosítani.

Az első etetési kísérletben az ellenőrző takarmánykeverék fehérjetartalmát 15%-kal csökkentettem, a pótlást kristályos DL-metioninnal és L-lizinnel, valamint 3 eltérő karbamid adaggal végeztem. A második etetési kísérlet keverékei az elsővel azonosak voltak, azzal a különbséggel, hogy itt a hiányzó nem létfontosságú aminosavak pótlására karbamidot, diammonium-citrátot és ammóniumsulfátot használtam. A harmadik etetési kísérletben pedig az ellenőrző diétával megegyező fehérjetartalmú, de a létfontosságú aminosavakban hiányos keverékek fehérjetartalmát csökkentettem 15%-kal és csak DL-metionin, L-lizin, valamint karbamid kiegészítést végeztem.

A kísérletekben Bábolnai Tetra-B húshibrid csibéket alkalmaztam. A modell vizsgálatban kezelésenként 6 kakas csibe egyedi ketrechen, az etetési kísérletekben pedig 3 × 20 kakas és ugyanannyi jérce, ivarilag naps korban elkülönítve, csoportosan került elhelyezésre. A csibék kora 0–6 hét volt. Etetésük, itatásuk ad libitum történt.

A N-retenciós vizsgálatot kezelésenként 6 kakas és 6 jérce csibével végeztem 17–24 naps kor közt egyedi ketrecekben. A N-retenciót N-mérleg módszerrel határoztam meg.

A plazma szabad aminosavtartalmának meghatározásához a vért koplalást követő etetés után 3 órával, teljes elvérzettéssel vettem. A plazma szabad aminosavtartalmát automata aminosav analízátorral határoztam meg.

Eredmények és következtetések

A kísérletek legfontosabb eredményeit három táblázat tartalmazza. Az I. táblázatban a modell kísérlet súlygyarapodás és takarmányértékesítési, a II. táblázatban a fehérjeértékesülés és a III. táblázatban pedig a plazma szabad aminosav tartalmának adatait foglaltam össze.

A vizsgálati adatok alapján megállapítható:

— A takarmánykeverékek nem létfontosságú aminosavtartalmának változása a nitrogén retenció %-át szignifikánsan nem befolyásolja, de megváltoztatja a takarmányértékesítést és ezen keresztül az 1 kg súlygyarapodásra jutó takarmányfehérje felhasználást.

— A broiler keverékek fehérjetartalmának 20–30–40%-os csökkentése esetén a hiányzó nélkülözhetetlen aminosavak pótolhatók kristályos aminosavakkal. Ha a kiegészítést csak nélkülözhetetlen aminosavakkal végezzük,

I. táblázat

Modell kísérletben kapott súlygyarapodási és takarmányértékesítési adatok

Csoport száma	Kezelés	Napi súlygyarapodás (g)	1 kg élőszúlyra felhasznált takarmány (kg)	1kg élőszúlyra felhaszn. K.É. (g)	1kg élőszúlyra nyersfeh. felhaszn. (g)	1kg élőszúlyra felhaszn. em.-fehérje (g)
1	Kontroll	35,2 ± 2,79	1,87 ± 0,09	1380	447	402
2	-20% fehérje	32,7 ± 2,33*	2,23 ± 0,11*	1655	435	386
5	-20% fehérje + As. + Karb.	34,4 ± 2,63	2,06 ± 0,08	1528	451	371
8	-20% fehérje + As. + gl 1 ×	34,0 ± 2,53	2,02 ± 0,05	1499	420	376
11	-20% fehérje + As.	32,2 ± 2,28*	2,12 ± 0,13	1573	428	382
14	-20% fehérje + As. + gl 1,5 ×	33,4 ± 2,51	1,98 ± 0,12	1469	418	374
17	-20% fehérje + As. + gl 2 ×	35,4 ± 1,75	1,92 ± 0,09	1425	409	367
3	-30% fehérje	29,4 ± 2,27*	2,35 ± 0,12*	1744	409	357
6	-30% fehérje + As. + Karb.	33,5 ± 2,57	2,07 ± 0,12	1532	468	344
9	-30% fehérje + As. + gl 1 ×	34,7 ± 2,83	1,95 ± 0,08	1445	388	351
12	-30% fehérje + As.	33,5 ± 2,69	2,10 ± 0,07	1554	389	349
15	-30% fehérje + As. + gl 1,5 ×	35,6 ± 1,97	1,97 ± 0,03	1458	406	369
18	-30% fehérje + As. + gl 2 ×	34,2 ± 2,62	1,96 ± 0,08	1450	417	380
4	-40% fehérje	24,6 ± 2,54*	2,79 ± 0,15*	2070	424	365
7	-40% fehérje + As. + Karb.	31,7 ± 2,27*	2,27 ± 0,12*	1684	556	356
10	-40% fehérje + As. + gl 1 ×	32,5 ± 2,17*	2,15 ± 0,07*	1595	432	387
13	-40% fehérje + As.	29,7 ± 1,89*	2,30 ± 0,10*	1707	409	361
16	-40% fehérje + As. + gl 1,5 ×	28,9 ± 2,64*	2,19 ± 0,12*	1625	464	418
19	-40% fehérje + As. + gl 2 ×	28,2 ± 2,71*	2,19 ± 0,07*	1625	488	442

* = P 5%-nál szignifikáns

akkor a nélkülözhető aminosavak kisebb szintje rontja a fehérje és takarmányértékesülését. Ezért szükséges, hogy a takarmánykeverék megfelelő mennyiségű és arányú nélkülözhető aminosavat is tartalmazzon.

— A nélkülözhető aminosavak pótlására, a kísérleti adatok alapján eredményesen használható a kristályos L-glutaminsav. A N-egyenértéknyi mennyiségben adott L-glutaminsav teljes hatékonyságú, amit bizonyít, hogy 1,5-szeres és 2-szeres dózisa sem a fehérjeértékesülést, sem a csibék súlygyarapodását már nem fokozta.

— A túl nagy adagú (az össz.fehérje 25—30%-át kitevő) glutaminsav a fehérjeértékesülésre és a növekedésre depresszív hatású. Ezért a nélkülözhető aminosav pótlásra adagolható glutaminsav mennyisége korlátozott.

— A nem létfontosságú aminosavak pótlására karbamid is eredményesen használható. A hiányzó nélkülözhető aminosav-N egyenértéknyi mennyiségének kétszeres karbamid-N dózisa a fehérjeértékesülés és növekedés szempontjából csaknem azonos hatékonyságú volt, mint a feleannyiságú glutaminsav kiegészítés.

A N-retenciós vizsgálat és a plazma szabad aminosav összetételének vizsgálati adatai azt megerősíteni látszanak.

II. táblázat

A fehérjeretenció és fehérjeértékesülés adatai a modell-kísérletekben

Csoport száma	Kezelés	N retenció %	Fehérje retenció 1 kg súlygyarapodásra (g)	Takarmány fehérje felhasznál. 1 kg súlygy.-ra (g)	Viszonylagos értékesülés (%)	Takarm. fehérje megtakarítás (%)
1	Kontroll	59,41 – 3,02	277	466	100,0	
2	–20% fehérje	58,21 – 2,94	239	411	88,2	11,8
5	–20% feh. + As. + Karb.	62,19 – 2,63*	280	373	80,0	20,0
8	–20% feh. + As. + gl 1 ×	61,18 – 3,03	239	362	77,2	22,8
11	–20% feh. + As.	58,72 – 3,21	237	396	85,0	15,0
14	–20% feh. + As. + gl 1,5 ×	63,16 – 3,21*	256	367	78,1	21,9
17	–20% feh. + As. + gl 2 ×	58,72 – 2,74	246	366	78,5	21,5
3	–30% fehérje	58,43 – 2,68	220	377	80,9	19,1
6	–30% feh. + As. + Karb.	64,31 – 3,12*	274	333	71,4	28,6
9	–30% feh. + As. + gl 1 ×	63,88 – 2,48*	240	327	70,2	29,8
12	–30% feh. + As.	63,93 – 2,98*	242	351	75,3	24,7
15	–30% feh. + As. + gl 1,5 ×	61,35 – 3,06	233	322	69,0	31,0
18	–30% feh. + As. + gl 2 ×	55,94 – 3,02*	210	309	66,3	33,7
4	–40% fehérje	59,25 – 3,17	216	365	78,3	21,7
7	–40% feh. + As. + Karb.	59,52 – 3,21	253	295	63,3	36,7
10	–40% feh. + As. + gl 1 ×	64,45 – 3,47*	238	294	63,0	37,0
13	–40% feh. + As.	60,01 – 2,26	215	308	66,1	33,9
16	–40% feh. + As. + gl 1,5 ×	64,73 – 2,89*	234	277	59,4	40,6
19	–40% feh. + As. + gl 2 ×	64,78 – 3,21*	249	286	61,4	38,6

* = P 5%-nál szignifikáns

— A kísérletben alkalmazott fehérjecsökkentés, amely biológiai értékromlással nem járt, a N-retenciót szignifikánsan nem befolyásolta, de javította a fajlagos takarmányfehérje felhasználást és ezzel takarmányfehérje megtakarítást eredményezett.

— A kizárólagos karbamid kiegészítés a N-retenciót nem befolyásolta. Az 1 kg súlygyarapodásra jutó N-retenciót azonban növelte. A növekedés párhuzamos volt a karbamid dózis nagyságával. E megfigyelés további vizsgálatot igényel, mert feltételezhetően csak látszólagos növekedésről van szó. A karbamid kiegészítés takarmányfehérje megtakarítást eredményezett.

— A létfontosságú aminosavak és karbamid együttesen hatékonyan használható fehérjepótlásra. A kísérletben alkalmazott feltételek között kisebb energiatartalmú diétákban, 20–40%-os fehérjecsökkentés esetén 20,0–36,7%, a nagyobb energiatartalmú diétákban, ugyanolyan fehérjecsökkentéssel, 10,1–27,8% takarmányfehérje megtakarítást eredményezett.

— A kísérletekben kapott adatok tanúsága szerint legeredményesebb fehérjepótlás kristályos létfontosságú aminosav + glutaminsav adagolásával valósítható meg. A szükséglet szerint biztosított létfontosságú aminosav és

III. táblázat

A csibék plazma szabad aminosav tartalmának ($\mu\text{g/ml}$) adatai a modell kísérletben

Csoport száma	Kezelés	Glutaminsav	Aszparaginsav	N6As* összesen	Lizin	Metionin	Fenilalanin	Treonin	NeAs** összesen
1	Kontroll	58	29	187	60	22	22	88	410
2	-20% fehérje	36	30	163	54	19	17	76	375
5	-20% fehérje + As. + Karb.	58	34	182	62	24	23	82	412
8	-20% fehérje + As. + gl 1 ×	64	29	202	63	25	24	80	405
11	-20% fehérje + As.	30	30	150	65	23	22	83	402
14	-20% fehérje + As. + gl 2 ×	72	33	203	64	24	23	81	408
17	-20% fehérje + As. + gl 2 ×	78	39	218	60	21	22	80	399
3	-30% fehérje	30	26	143	46	15	14	62	318
6	-30% fehérje + As. + Karb.	52	28	173	58	23	21	84	406
9	-30% fehérje + As. + gl 1 ×	63	34	189	61	23	21	80	394
12	-30% fehérje + As.	28	24	136	57	21	22	77	377
15	-30% fehérje + As. + gl. 1,5 ×	69	34	199	62	24	22	84	401
18	-30% fehérje + As. + gl 2 ×	71	40	212	63	24	23	80	400
4	-40% fehérje	16	20	113	37	9	10	41	252
7	-40% fehérje + As. + Karb.	54	30	176	61	20	19	86	402
10	-40% fehérje + As. + gl 1 ×	60	29	189	64	23	21	85	405
13	-40% fehérje + As.	17	21	122	60	19	24	78	386
16	-40% fehérje + As. + gl 1,5 ×	68	29	193	57	24	22	80	395
19	-40% fehérje + As. + gl 2 ×	80	35	216	57	20	21	83	408

* N6As összesen = glutaminsav, aszparaginsav, szerin, prolin, alanin

** NeAs összesen = arginin, fenilalanin, tirozin, glicin, hisztidin, izo-leucin, leucin, lizin, metionin, cisztin, treonin, valin.

glutaminsav kiegészítés szignifikánsan javította a N-retenció %-át és jelentősen csökkentette az 1 kg súlygyarapodásra jutó takarmányfehérje felhasználást.

— A glutaminsav legkedvezőbb dózisa, ha a takarmányban mutatkozó nem létfontosságú aminosavhiányt N-egyenértéknyi glutaminsavval pótoljuk.

— A plazma aminosav tartalmának elemzéséből megállapítható, hogy a kristályos nélkülözhetetlen aminosavval együtt adott glutaminsav és karbamid növeli a plazma szabad aminosav koncentrációját. A növekedés első sorban nélkülözhető aminosavakban tapasztalható, de a nélkülözhetetlenek kisebb mértékű növekedése is megfigyelhető.

— Kisebb energiaszinten a három karbamid dózis közül fehérjeértékesülés, takarmányértékesülés és súlygyarapodás alapján leghatékonyabbnak az 1,0%-os dózis bizonyult. Az alkalmazott keverék esetében az 1,0%-os dózis a hiányzó nélkülözhető aminosavak kétszeres egyenértéknyi mennyisége. A nagyobb energia szinten az 1,0 és 1,5%-os dózis volt a legeredményesebb. Mindezek alapján a nélkülözhető aminosavak részbeni pótlására adott karba-

mid legkedvezőbb dózisa a hiányzó N-egyenértéknyi mennyiségének megközelítően a kétszerese.

— A különböző dózisban adagolt karbamid a N-retenció %-át szignifikánsan nem befolyásolta. Javította a takarmányfehérje relatív értékesülését és ezért takarmányfehérje megtakarítást eredményezett. Ez a hatás akkor volt a legkedvezőbb, ha 1,0—1,5% karbamid mellett a keverékből hiányzó metionin és lizin is kielégítésre került. Az 1 kg súlygyarapodásra eső takarmányfehérje felhasználás megközelítően 15—20%-kal csökkenthető kristályos DL-metionin + L-lizin + karbamid felhasználásával.

— A fehérjeértékesülés, takarmányértékesülés és súlygyarapodás eredményei alapján értékelve a nélkülözhető aminosavak szintézisére adott három NPN anyag (karbamid, diammóniumcitrát és ammóniumsulfát) közül a leghatékonyabbnak a diammóniumcitrát, majd a karbamid bizonyult. Az alkalmazott kizárólag karbamid és diammóniumcitrátos kezelés is javította a fehérje- és takarmányértékesülést.

— A kísérletben alkalmazott három NPN anyag a N-retenció %-át nem változtatta meg, tehát a fehérje-visszatartást hátrányosan nem befolyásolta.

— A diammóniumcitrát és karbamid a hiányzó nélkülözhető aminosav-N kétszeres egyenértéknyi mennyiségében alkalmazva képes 15—18% takarmányfehérjét pótolni abban az esetben, ha a hiányzó metionint és lizint kristályos formában pótoljuk. A takarmányfehérje megtakarítás szempontjából a diammóniumcitrát és a karbamid azonos értékűnek tekinthető.

— Kisebb fehérjetartalmú keverékekben a hiányzó metionin és lizin karbamiddal együtt adagolva nagyobb takarmányfehérje megtakarítást eredményezett, mint karbamid nélkül. Ezért csökkentett fehérjetartalmú takarmánykeverékek esetében még akkor is indokolt lehet a karbamid, vagy más NPN alkalmazása, ha a fehérje valamely nélkülözhetetlen aminosavat nem tartalmaz elegendő mennyiségben.

— A húsvizsgálat adatai azt mutatják, hogy fehérjepótlás céljából adott glutaminsav, karbamid és diammóniumcitrát, ammóniumsulfát és ezek különböző kombinációi hatására a zsírtartalom szignifikánsan nem tért el az ellenőrző csoporttól. A szárazanyag- és fehérjetartalom pedig nem változott. Mindezekből megállapítható, hogy a takarmányfehérje részbeni pótlása kristályos aminosavakkal és karbamiddal, vagy más NPN anyaggal a csirke mellhús minőségét nem rontja.