

A genotípus és a mintavétel helyének hatása a gyapjú ásványi anyag tartalmára

¹Szigeti Erika–²Kátai János–¹Komlósi István–¹Oláh János–¹Szabó Csaba

Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar,

¹Állattudományi, Biotechnológiai és Természetvédelmi Intézet, Debrecen

²Agrokémiai és Talajtani Intézet, Debrecen

szigeti@agr.unideb.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

A magas termelési szint eléréséhez fontos a megfelelő ásványi anyag ellátottság. Az ásványi anyag felvétel meghatározása a tömegtakarmányt fogyasztó állatok (például juhok) esetében igen nehéz. A hosszabb időt átölölő ellátottság ellenőrzése lehetséges lehet a gyapjú ásványi anyag tartalmának vizsgálatával, ugyanakkor a referencia-tartományok kialakításához szükséges a gyapjú ásványi anyag tartalmát befolyásoló tényezők tisztázása. Ezért kísérletünk célja a mintavételi hely és a genotípus hatásának vizsgálata volt a juhok gyapjújának ásványi anyag tartalmára. 20 dorper és 20 cigája fajtájú egyedeket választottunk ki ugyanazon telepről. Gyapjúmintát vettünk 3 testtájról (mar; bordatájék, far), melyekből a következő ásványi anyag tartalmakat határoztuk meg: Mg, Na, Co, Cu, P, S, Se, Zn. A minták szerves szennyeződésektől való megtisztítása etil-alkohollal történt, majd azokat salétromsav hozzáadása után ultrahangos vízfürdőben előroncsolták. Lehűlés után hidrogén-peroxid hozzáadásával tovább roncsolták a mintákat, majd ICP-OES (Perkin-Elmer, Optima 3300 DV) készülékkel mérték az elemtartalmat. A statisztikai elemzéseket a SAS (SAS Institute Inc., Cary, NC) GLM eljárással végeztük, a testtájak közötti különbségeket Tukey-tesztel ellenőriztük. Szignifikáns fajtabeli különbséget figyeltünk meg a Mg, Na, S, Se gyapjújában mért tartalma között, a hasonló takarmányozás ellenére is. A mért értékek más fajtákhoz viszonyítva megfelelőnek tekinthetők. A mintavétel helye nem befolyásolta a gyapjú ásványi anyag tartalmát.

Kulcsszavak: juh, gyapjú-analízis, elemtartalom

SUMMARY

Mineral supplementation is very important in high producing farm animals. The estimation of exact mineral intake is very difficult in forage eating animals, like sheep. Accessing of long term mineral status seems to be possible using wool mineral analysis. However several factors can affect the results. Therefore, the aim of this study was to test the effect of breed and sampling location on the mineral content of sheep wool. 20 Dorper and 20 Tsigai sheep were chosen from the same farm. Samples were obtained from 3 locations (withers, side and quarter) and tested for 8 elements: Ca, Mg, Na, Co, Cu, P, S, Se, Zn. The samples were cleaned with ethyl alcohol from organic contamination, then after adding nitric acid were mineral analyzed using ultrasonic cleaning unit. The samples were analysed with ICP-OES (Perkin-Elmer, Optima 3300 DV). Statistical analyses were carried out by GLM procedure of SAS statistical analyses software. Differences between means were checked with Tukey-test. Significant breed differences were detected in the case of Mg, Na, S, Se in spite of the same feeding regime. The wool mineral content were within the reference range. The sampling location had no effect on the mineral content of wool.

Keywords: sheep, wool-analyses, mineral content

BEVEZETÉS

Az ásványi anyagok fontos szerepet játszanak az élő szervezetekben. Mivel a tenyésztői munkának köszönhetően az állatok termelési potenciálja, és ezzel együtt ásványi anyag szükséglete is jelentősen nőtt, ezáltal a megfelelő ásványianyag-ellátás is nagyobb fontossággal bír. Az anyagcsere folyamatokban ténylegesen rendelkezésre álló ásványi anyag mennyiség több tényezőtől függ: többek között az ásványi anyag kiegészítés formája (szervetlen – szerves), az egyes ásványi anyagok egymáshoz viszonyított aránya, fitáz enzim kiegészítés stb. A vérplazma vagy vizelet ásványi anyag szintjének elemzése magától értetődő megoldásnak tűnik. Azonban a vérplazma ásványi anyag tartalma nagyon nagy változékonyságot mutat, köszönhetően a bélben zajló felszívódási folyamatok és/vagy az ásványi anyagok mobilizálásának eltérő mértéke miatt. Emiatt a vizelet vagy vérplazma ásványi anyag tartalma csak korlátozott információ értékkel bír az ásványi anyag ellátottság értékelése szempontjából (Gabryszuk et al. 2001). Ezen okok miatt kerestek a kutatók más biológiai mintákat, melyek az ásványi anyag ellátottságról hosszabb időszakot átölölően adnak információt.

Bizonyított, hogy a szőr fejlődése során a szerkezetét alkotó ásványi anyagokon kívül is épülnek be ásványi anyagok, melyek a vérből halmozódnak fel (Combs 1987). Kísérleti eredmények igazolták, hogy a szőr és köröm vizsgálata megfelelő alternatíva lehet a vér- és vizelet-, valamint az izombiopszia-vizsgálatra (Passwater és Cranton 1983). A juhok ásványi anyag ellátottságának meghatározására a gyapjú vizsgálata jó módszer lehet (Kosla et al. 1988). Ugyanakkor a gyapjú ásványi anyag tartalma jelentős eltérést mutatott booroola és lengyel merinó anyajuhok között. Ugyanazon juhok vérplazmájában és gyapjában mért elem koncentrációk a referencia értékeken belül voltak és nem találtak jelentős különbséget a fajták között (Gabryszuk et al. 2001). A gyapjúnál a szőrrel és tollazattal ellentétben nem következik be periodikus váltás (vedlés). Bár eltérő ütemű, de folyamatos a növekedés a két nyírás között (Fröhlich et al. 1929). A szőr és gyapjú összetételében csekély az eltérés, viszont a szőr, illetve a gyapjú színe befolyásolja a hamu- és makroelem-tartalmat (Regiusné et al. 1980).

A gyapjú ásványi anyag tartalma függ a juh fiziológiai állapotától (szoptatás, vemhesség) (Gabryszuk et al. 2000). A szőrvizsgálat diagnosztikai értékét több szerző is megerősítette, akik összefüggést találtak a fontosabb

elemek szőrben és testben mért szintje között fiziológias és kóros állapotban is (Bland 1984).

A mintavétel helye és a gyapjún lévő szennyeződés szintén hatással van a gyapjú ásványi anyag tartalmára. A szőr és gyapjú vizsgálat előtti tisztítása fontos, mert a külsejére tapadt izzadság és egyéb szennyeződések befolyásolják a makroelemek mennyiségét, ezekből ugyanis több lehet a külsőre tapadt szennyeződésben, mint a mikroelemekből (Anke 1965). Mindezen okok miatt kísérletünk célja az volt, hogy azonos takarmányozási háttér mellett vizsgáljuk a genotípus és a mintavétel helyének hatását a juhgyapjú ásványi anyag tartalmára.

ANYAG ÉS MÓDSZER

20 dorper és 20 cigája fajtájú egyed választottunk ki véletlenszerűen a Debreceni Tangazdaság és Tárkutató Intézet Kismacsi Állattenyésztési Kísérleti telepéről. Mindkét fajta a legeltetés mellett ugyanazt a kiegészítő takarmányt kapta (réti széna, lucernaszenázs). A takarmányok ásványi anyag tartalmát az 1. táblázatban mutatjuk be.

1. táblázat

Az etetett takarmányok ásványi anyag tartalma (mg/kg)			
Ásványi anyag(1)	Réti széna(2)	Szenázs(3)	Legelőfü(4)
Ca	199	12572	2428
Co	0,111	0,625	0,577
Cu	1,50	9,64	9,46
Mg	2770	3114	1635
Na	311	1226	727
P	1320	3623	4488
S	1175	2903	2550
Se	1,52	11,1	5,1
Zn	13,2	30	40,3

Table 1: Mineral concentrations of feed components (mg kg⁻¹)
Mineral(1), Meadow hay(2), Haylage(3), Pasture(4)

Látható szennyeződésektől mentes gyapjűmintákat vettünk az állatok marjáról, bordatájékáról és far részéről. A minták Ca, Mg, Na, Co, Cu, P, S, Se és Zn tartalma került meghatározásra a DE MÉK Agrár Műszertközpontban. A gyapjú mintákat etil-alkohollal tisztították meg a szerves szennyeződésektől. Szárítást követően 10 ml-es műanyag egyszer használatos kémcsőbe 0,1–0,3 g tisztított szőrminta került bemérésre. 2 ml cc desztillált salétromsav hozzáadását követően ultrahangos vízfürdőben 30 percig 60 °C-on előroncsolták. A mintákhoz lehűlés után 2 ml 30%-os hidrogén-peroxidot adtak, majd 90 percig 100 °C-on roncsolták. Roncsolás után a mintákat 10 ml mennyiségre desztillált vízzel kiegészítették, majd MN 619 G ¼ (155 mm átmérőjű) típusú szűrőpapíron átszűrték. Az így előkészített mintákat ICP-OES (Perkin-Elmer, Optima 3300 DV) készülékkel vizsgálták. A statisztikai analízist a SAS (SAS Institute Inc., Cary, NC) programcsomag GLM eljárásával végeztük a következő általános modell szerint:

$$Y_{ijk} = \mu + G_i + M_j + G^*M_{ij} + e_{ijk}$$

ahol μ = főátlag, G = genotípus (i =dorper, cigája), M = mintavétel helye (j =mar, bordatájék, far), G^*M = köl-

csonhatás a genotípus és a mintavétel helye között, e_{ijk} = maradék hiba.

Mivel a kezelések közötti kölcsönhatás egyik elem tekintetében sem volt szignifikáns, ezt a végső modellből kihagytuk, és ezért az egyes kezeléshatások összevontan kerültek bemutatásra. Az átlagok közötti különbségek statisztikai megbízhatóságát Tukey-teszttel ellenőriztük.

EREDMÉNYEK

Jelentős fajtabeli különbséget figyelhetünk meg a Mg, Na, S, Se gyapjűban mért tartalma között, a hasonló takarmányozás ellenére is (2. táblázat). Ezt a fajtabeli anyagcsere-folyamatainak intenzitásában levő különbségek magyarázhatják. Lényegesen magasabb – de statisztikailag nem igazolt – Ca-tartalmat figyelhetünk meg a dorper juhoknál a cigájához viszonyítva, viszont mindkét érték kielégítő ellátottságot mutat a szakirodalmi adatokhoz viszonyítva (3. táblázat). A makroelemek közül a kalcium és a foszfor a legnagyobb jelentőségű. A kalciumnak 99%-a, a foszfornak 80%-a a csontokban található. A csont ezen két elem esetében dinamikus raktárnak tekinthető (Jávör és Herold 1984). A Ca a testben a legnagyobb mennyiségben előforduló makroelem. Annak ellenére, hogy többségben a csontokban található, számos funkciója van a lágy szövetekben is. A Ca ionizált formában szállítódik a plazmába és szintje szűk határok között szabályozott (Georgievskii 1982). Az eredmények értékelését kissé bonyolítja a más elemekkel való kölcsönhatása is. Anke (1966) arról számolt be, hogy a takarmánnyal felvett Ca ellentétes hatással volt a szőr P- és Zn-tartalmára. Közismert, hogy a Ca és P a bélben való felszívódás során versenyeznek a szállítási mechanizmusért, mely magyarázatul szolgálhat az előzőekben ismertetett megfigyelésre. Vizsgálatok szerint a kérődzők takarmányának emészthető nyersfehérje-tartalma, valamint az állat kalcium- és foszforhiánya között szoros korreláció áll fenn. Ideálisnak akkor tekinthető ezen a téren a takarmány, ha 100 g emészthető nyersfehérjére 7–8 g kalcium és 3,5–4 g foszfor jut (Jávör és Herold 1984).

A dorper juhok gyapjűjának Mg-szintje magasabb volt, mint a cigájáé (2. táblázat). Mindkét érték sokkal magasabb a más országokban tenyésztett juhok értékeitől (3. táblázat). Anke (1966) igazolta, hogy a szőr Mg-tartalma függ a legelőfü Mg-tartalmától. Véleménye szerint a szőr magasabb Mg-tartalma nem feltétlenül jelenti az ellátás megfelelőségét, mivel a szőrt beszennyezheti a trágya, mely gazdag Mg-ban. Mindazonáltal esetünkben ez a lehetőség nem áll fenn, mivel a három testtájáról levett minták a vizsgálat előtt tisztításra kerültek. Így megállapítható, hogy a kísérletünkben részt vett állatok Mg-ellátottsága bőséges volt.

A gyapjú Na-tartalma szempontjából hasonló értékeket láthatunk a saját és más országokban vizsgált juhoknál (2–3. táblázat). Ebből arra következtethetünk, hogy a vizsgált cigája és dorper állomány sóellátottsága megfelelő volt. Kellaway et al. (1978) szerint a szőr réztartalma összefügg a máj réztartalmával, ha a szint 20 µg/g alatt van. Nátriumhiány esetén csökken a növekedés. A megfelelő nátriumellátásról leghatásosabban nyálalós adásával gondoskodhatunk (Jávör és Herold 1984).

2. táblázat

A genotípus és a mintavétel helyének hatása a gyapjú ásványi anyag tartalmára

Ásványi anyag(1)	Genotípus(2) (G)		Mintavétel helye(3) (M)			P		RMSE(10)	
	Cigája(4)	Dorper(5)	Far(6)	Bordatájék(7)	Mar(8)	Modell(9)	M		G
Ca	3078	3909	3413	3541	3526	0,32	0,97	0,07	2450
Mg	647	811	721	741	724	0,04	0,95	0,004	305
Na	1775	1274	1520	1519	1535	0,0001	0,99	0,0001	479
Co	0,1	0,07	0,086	0,086	0,087	0,41	1,00	0,09	0,10
Cu	5,04	4,96	5,07	4,93	4,99	0,82	0,72	0,59	0,80
Se	5,13	5,72	5,48	5,33	5,47	0,05	0,81	0,007	1,17
Zn	252	256	256	254	251	0,99	0,96	0,79	831
P	589	548,3	566,7	565,5	573,4	0,83	0,98	0,36	241,94
S	8991	16903	12895	13013	12933	0,0001	0,99	0,0001	5405,2

Table 2: The effect of genotype and the location of sampling on the mineral content of wool
Mineral(1), Genotype(2), Sampling location(3), Tsigai sheep(4), Dorper sheep(5), Quarter(6), Side(7), Withers(8), Model(9), Root mean square error(10)

3. táblázat

A genotípus hatása a gyapjú ásványi anyag tartalmára

Genotípus(1)	Ásványi anyag (mg/kg)(2)							
	Ca	Mg	Na	Cu	P	S	Se	Zn
Hegyi juh (Lengyelország)(3)	1790	120,8	1486,0	5,30	148	22 038	-	88,80
Karagounico (Görögország)(4)	2900	383,5	2165,0	6,79	206	20 758	-	75,02
Awassi (Szíria)(5)	1800	590,8	1745,5	10,30	284	18 733	-	73,62

Forrás: Patkowska et al. (2009)

Table 3: The effect of genotype on the mineral content of wool
Genotype(1), Mineral (mg kg⁻¹)(2), Mountain sheep (Poland)(3), Karagounico (Greece)(4), Awassi (Syria)(5), Source: Patkowska et al. (2009)

Suttle és McMurray (1983) kidolgoztak egy értékelési rendszert szarvasmarhákra és juhokra három szintet kialakítva. Ezek alapján, ha a szőr kevesebb, mint 4 mg/g rezet tartalmaz, az hosszú távú hiányt jelez, és termelés csökkenéssel jár. Ha ez az alacsony Cu-szint 0,59, vagy magasabb plazma koncentrációval párosul, akkor fertőzés vagy stressz áll fent. Hiánya esetén növekedési depresszió léphet fel, károsodhat a csontképződés, romlik a gyapjú minősége, csökken a mennyisége is (Jávor és Herold 1984).

Statisztikai szempontból szignifikáns a különbség a két fajta gyapjójának Se-tartalmát tekintve, bár a különbség nem tűnik jelentősnek. Sajnos a szelén fontosságának ellenére nem találtunk referencia-értéket juhokra vonatkozóan a szakirodalomban. Olson (1969) szerint 5–10 ppm Se-koncentráció a szőrben legelés okozta Se-mérgezést jelezhet. Szelénmérgezést okozhat a szelént akkumuláló növények nagy mennyiségben való fogyasztása, vagy a véletlen túladagolás, a Se-mérgezés azonban nem gyakori probléma, mivel az állatok kerülnek ezen növényeket. Mivel az állatok nem mutatták sem a szelénhiányt, sem a szelénmérgezést tüneteit, így ellátottságuk valószínűleg megfelelő volt.

Szignifikáns különbséget tapasztaltunk a két fajta gyapjójának kéntartalma között (2. táblázat). A kén a juh takarmányozásában nagyobb szerepet játszik, mint a többi állatfajnál.

A gyapjú keratinja 0,8% ként tartalmaz, 0,3–0,4% szélső értékek mellett. A kéntartalmú aminosavak hiá-

nya behatárolja a juh teljesítményét (Jávor és Herold 1984).

Zn esetében nem találtunk fajtabeli különbséget. Ezen értékek azonban jóval meghaladják a más országokban tenyésztett juhok gyapjójának Zn-tartalmát (3. táblázat). A szőr cinktartalma 120 mg/kg mennyiségben optimális, de az analízis eredményét célszerű egybevetni a takarmányvizsgálati adatokkal, krónikus gyulladás ugyanis csökkenti a szőr cinktartalmát. A bendőben a fentiek mellett a cink egy részét a mikroflóra, illetve –fauna hasznosítja, emellett rosszul hasznosuló cink-komplexek is képződnek (Mézes 2007). A cink a testben jól eloszlik, magasabb koncentrációban a csontokban, májban, bőrben és szőrben található meg (Georgievskii 1982). Korábbi vizsgálatok eredményei szerint (Combs 1987) a takarmánnyal felvett Zn mennyisége és szőrből mért értéke között összefüggés mutatható ki.

KÖVETKEZTETÉSEK

A genotípus hatással van egyes ásványi anyagok tartalmára a gyapjúban még azonos takarmányozás mellett is. Ennek hátterének tisztázása további vizsgálatokkal lehetséges. A mintavétel helye nincs hatással a gyapjú ásványi anyag tartalmára. A szőrvizsgálat eredményei azt mutatják, hogy a vizsgált állomány ásványi anyag ellátottsága megfelelő volt.

IRODALOM

- Anke, M. (1965): Der Mengen- und Spurenelementgehalt des Rinderhaares als Indikator der Calcium-, Magnesium-, Phosphor-, Kalium-, Natrium-, Eisen-, Zink-, Mangan-, Kupfer-, Molybdän- und Kobaltversorgung I. Mitt. Das Reinigen des Haares. Arch. Tierern. 15: 461.
- Anke, M. (1966): Major and trace elements in cattle hair as an indicator of Ca, Mg, P, K, Na, Fe, Zn, Mn, Cu, Mo and Co 3. Effect of additional supplements on mineral composition of cattle hair. Arch. Tierzucht. 16: 57.
- Bland, J. (1984): Hair tissue analysis. Thorson Publisher Inc. New York. USA.
- Combs, D. K. (1987): Hair analysis as an indicator of mineral status of livestock. J. Anim. Sci. 65: 1753–1758.
- Fröhlich, G.–Spöttel, W.–Täuzer, E. (1929): Wollkunde J. Springer Verlag. Berlin.
- Gabryszuk, M.–Baranowski, A.–Czauderna, M.–Klewiec, J.–Kowalczyk, J. (2001): Content of mineral elements in the blood plasma and wool of Booroola and Polish Merino sheep (in Polish). Biuletyn Magnezologiczny. 6. 3: 253–259.
- Gabryszuk, M.–Klewiec, J.–Czauderna, R.–Baranowski, A.–Kowalczyk, J. (2000): The minerals contents of wool depending on breed and physiological state of sheep (in Polish, summary in English). Roczniki Naukowe Zootechniki Supplement. 5: 147–151.
- Georgievskii, V. I. (1982): The biological function and metabolism of minerals in the body. [In: Georgievskii, V. I. et al. (eds.) Mineral nutrition of animals.] Butterworths. London.
- Jávor A.–Herold I. (1984): A juh takarmányozása. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. 16–22.
- Kellaway, R. C.–Sitorius, P.–Leibholz, J. M. L. (1978): The use of copper levels in hair to diagnose hypocuprosis. Res. Vet. Sci. 24: 352.
- Kosla, T.–Roga-Franc, M.–Miekus-Calak, I. (1988): The mineral elements status in the sheep's herd determined by wool analysis (in Polish, summary in English). Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych. 352: 189–195.
- Mézes M. (2007): Gazdasági állatok mikroelem-ellátottsága és egyes mikroelemek szerepe a termelésben. AgroNapló. 12. 3: 95–96.
- Olson, O. E. (1969): Selenium as a toxic factor in animal nutrition. Proceeding Georgia Nutrition Conference. University of Georgia. Athens. 68.
- Passwater, R.–Cranton, W. M. (1983): Trace Elements – Hair Analysis and Nutrition. Keats Publishing Inc. New Canaan. USA.
- Patkowska-Sokola, B.–Dobrzanski, Z.–Osman, K.–Bodkowski, R.–Zygadlik, K. (2009): The content of chosen chemical elements in wool of sheep of different origins and breeds. Archive Tierzucht. 52. 4: 410–418.
- Regiusné M. Á.–Gaál M.–Domanovszky Á. (1980): Anyajuhok ásványianyag-ellátottsága. Állattenyésztés. 29. 3: 275.
- Suttle, N. F.–Mc Murray, C. H. (1983): Use of erythrocyte copper:zinc superoxide dismutase activity and hair or fleece copper concentrations in the diagnosis of hypocuprosis in ruminants. Res. Vet. Sci. 35: 47.