
A juh csülökszaru ásványianyag-tartalmának és az életkornak a hatása a szaru mechanikai paramétereire

Szórádi Tibor

Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum,
Mezőgazdaságtudományi Kar,
Állattenyésztés- és Takarmányozástani Tanszék, Debrecen

ÖSSZEFOGLALÁS

A juhok lábvégbetegségével szemben a keményebb, szilárdabb csülökszarujú fajtáknak és egyedeknek nagyobb az ellenálló képességük. Ennek oka az, hogy a kórokozók a keményebb szarun nehezebben tudnak áthatolni és betegséget okozni, mint a puha szarun. A szaru mechanikai paramétereire közül a szaru keménysége és víztartalma között a negatív lineáris összefüggés $P = 0,1\%$ -os szinten szignifikáns. A szaru ütőszilárdsága és víztartalma között pozitív lineáris összefüggés van. A szaru Ca-, Zn tartalma, Ca:P aránya és keménysége között pozitív lineáris összefüggés tapasztalható 8%-os víztartalmú (légszáraz) szarunál. Az eredmények alapján megállapítható, hogy minél tágabb a szaru Ca:P aránya, annál keményebb a szaru azonos víztartalom mellett. A magyar merinó anyajuhok csülökszarujának nagyobb a Ca-tartalma és tágabb a Ca:P aránya, mint a növendék juhoké. Ezért a puhább csülökszarujú fiatal állatok érzékenyebbek lehetnek a lábvégbetegségekre, mint az idősebbek.

SUMMARY

Species and individual animals with hard leg-horn have higher resistance against foot diseases. The reason for this is the fact, that bacteria can penetrate the hard leg-horn with more difficulty than the soft leg-horn, and in this way it is also more difficult for them to cause an illness. From among the mechanical parameters of the leg-horn the $P = 0.1\%$ negative linear correlation between the hardness and the water contents of the horn is significant. There is a positive linear correlation between the shock resistance and the water contents of the leg-horn. In the case of air-dry horn (with less than 8% water contents) there is a positive linear correlation between the Ca- and Zn contents as well as the Ca:P ratio and the hardness of the horn. The results suggest that the wider the Ca:P ratio of the horn, the harder the horn is, while the water content is the same. The leg-horn of the Hungarian Merino ewes have larger Ca contents and wider Ca:P ratio than juvenile animals have. This is why the juvenile animals with a softer leg-horn can be more susceptible to foot diseases than the older animals.

1. BEVEZETÉS

A juhok lábvégbetegségeinek kialakulásában – több tényező mellett – fontos szerepet játszik a csülökszaru mechanikai állapota. A keményebb, szilárdabb szaru jobban ellenáll a kórokozók behatolásával szemben, mint a puhább. A csülökszaru szilárdságát a nedvességtartalom és az ásványianyag koncentráció együttesen döntő mértékben befolyásolja. Vizsgálataimban arra kerestem a választ, hogy a szaru víztartalma és ásványianyag-tartalma milyen mértékben határozza meg a szaru mechanikai paramétereire közül a

keménységet és ütőszilárdságot, valamint van-e különbség az anyajuhok és növendékek csülökszarujának ásványianyag-tartalma között.

2. ANYAG ÉS MÓDSZER

A szaru keménységének és ütőszilárdságának meghatározásához levágott juhok szarutokjának külső falából vett 1-2 cm²-es mintát használtuk fel.

A keménységvizsgálatokat KM-02. típuszámú műanyag keménységmérő készülékkel végezték el HB5/156/60 Brinell keménységi értéket mérve (5 mm Ø acél nyomógolyót 156 N (newton) terhelőerővel 60 sec terhelési idővel nyomják a szaruanyagba). A benyomódás mélységéből kiszámítják a benyomódási gömbsüveg felületét és a felület 1 mm²-ére jutó terhelőerőt. Minél keményebb a vizsgált anyag, annál kisebb a benyomódás mélysége (mm) és ezért a gömbsüveg felülete is (mm²), annál nagyobb a gömbsüveg 1 mm² felületére jutó terhelőerő (N), ami a Brinell keménységi érték (N/mm²).

Az ütőszilárdság a szaru törekenységére vonatkozóan ad jellemző felvilágosítást. A vizsgálatokat Dynstat-készülékben végezték el. Az ingás műszer a minta eltöréséhez szükséges ütőmunka értéket méri J-ban. Ebből és a minta előzőleg lemerített szélességből és vastagságból számolják ki az ütőszilárdságot (J/cm²).

A szarutok szarufalának mintavétel utáni megmaradt részéből laboratóriumban meghatározták a szaru Ca-, P-, Zn- és Cu-tartalmát. Az eredményekből kiszámoltam a minták Ca:P-arányát. Az összefüggésvizsgálatokat kétváltozós lineáris regresszióanalízissel végeztem el. Az életkor hatásának vizsgálatához 3-5 éves magyar merinó anyajuhok és 6 hónapos növendékek csülökszarujának Ca-, P-, Zn- és Cu-tartalmát hasonlítottam össze varianciaanalízissel.

3. AZ EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

3.1. A szarufal keménysége és víztartalma közötti összefüggés

$$Y' = 76,888 - 1,4359 X \text{ (J/mm}^2\text{)} \quad F = 170,63 \text{ (} F_{0,1\%} = 11,97\text{)} \quad P < 0,1$$
$$R^2 = 0,7335 \quad r = -0,86 \quad n = 64$$

A szaru víztartalma (X) és Brinell keménységi értéke (Y) közötti negatív lineáris összefüggés $P = 0,1\%$ -os szinten szignifikáns. A szaru víztartalmának 1%-os növekedése a szaru Brinell keménységi értékét $\approx 1,4 \text{ N/mm}^2$ -rel csökkenti. A két változó

szoros negatív korrelációban van egymással. A determinációs koefficiens alapján a szarufal víztartalmának a növekedése a szaru keménységének

csökkenéséhez 73%-os mértékben járul hozzá (1. ábra).

1. ábra: A szarufal keménységének és víztartalmának összefüggésvizsgálata (4-50%-os víztartalmú szaru)

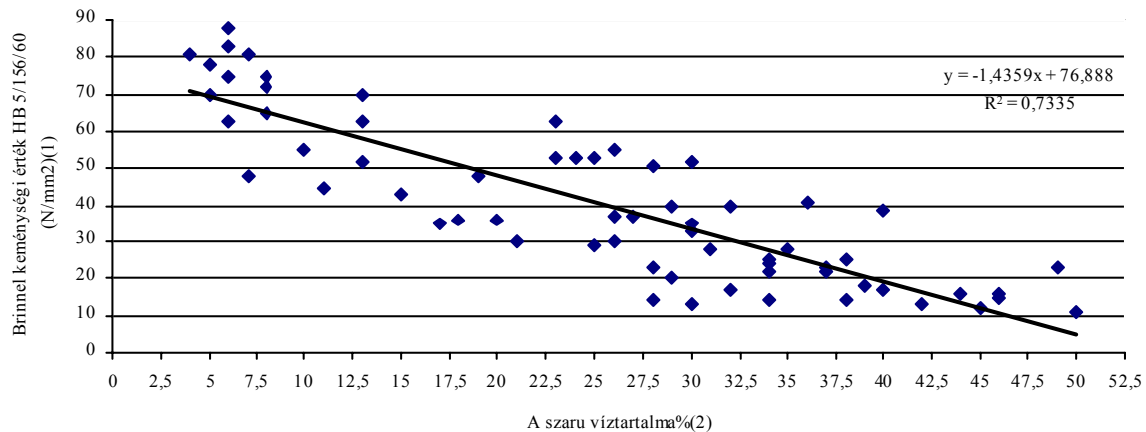


Figure 1: Relation analysis of the hardness and water content of the horn wall (horn with 4-50% water content)
Brinell hardness value HB 5/156/60 (N/mm²)(1), The water content of the horn %(2)

3.2. A szarufal ütőszilárdsága és víztartalma közötti összefüggés

$$Y' = 0,0254 + 0,0272 X \text{ (J/cm}^2\text{)} \quad F = 13,0 \text{ (} F_{1\%} = 11,26\text{)} \quad P < 1$$

$$R^2 = 0,619 \quad r = +0,79 \quad n = 10$$

A szaru víztartalma (X) és ütőszilárdsága (Y) közötti pozitív lineáris összefüggés P = 1%-os szinten szignifikáns a szaru 4-13% közötti víztartalma esetén. A szaru víztartalmának 1%-os növekedése az ütőszilárdságot $\approx 0,03 \text{ J/cm}^2$ -el növeli. A két változó szoros pozitív korrelációban van egymással. A determináció koefficiens szerint a szaru víztartalmának a növekedése a szaru ütőszilárdságának növekedéséhez 62%-os mértékben járul hozzá.

A csülökszaru keménysége és ásványianyag tartalma közötti összefüggéseket 8%-os víztartalmú (légszáraz) szarunál vizsgáltuk.

3.3. A csülökszaru keménysége és Ca-tartalma közötti összefüggés

$$Y' = 21,663 + 0,0159 X \text{ (N/mm}^2\text{)} \quad F = 7,36 \text{ (} F_{5\%} = 4,6\text{)} \quad P < 5$$

$$R^2 = 0,3447 \quad r = +0,59 \quad n = 16$$

A szarufal Ca-tartalma (X) és Brinell keménységi értéke (Y) között a pozitív lineáris összefüggés P = 5%-os szinten szignifikáns. A szaru Ca-tartalmának 1 mg/kg sza. növekedése a szaru Brinell keménységi értékét $\approx 0,02 \text{ N/mm}^2$ -rel növeli. A két változó közepes pozitív korrelációban van egymással. A determinációs koefficiens szerint a szaru Ca-tartalmának a növekedése a szaru keménységének növekedéséhez 34%-os mértékben járul hozzá 8%-os víztartalmú (légszáraz) szarunál.

3.4. A szarufal keménysége és P-tartalma közötti összefüggés

$$Y' = 109,39 - 0,0391 X \text{ (N/mm}^2\text{)} \quad F = 6,5 \text{ (} F_{5\%} = 4,6\text{)} \quad P < 5$$

$$R^2 = 0,3172 \quad r = -0,56 \quad n = 16$$

A szarufal P-tartalma (X) és Brinell keménységi értéke (Y) között a negatív lineáris összefüggés P = 5%-os szinten szignifikáns. A szaru P-tartalmának 1 mg/kg sza. növekedése, a szaru Brinell keménységi értékét $0,0391 \text{ N/mm}^2$ -rel csökkenti. A két változó közepes negatív korrelációban van egymással. A determinációs koefficiens alapján a szaru P-tartalmának növekedése a szaru keménységének csökkenéséhez 32%-os mértékben járul hozzá 8%-os víztartalmú (légszáraz) szaru esetében.

3.5. A szarufal keménysége és Ca:P aránya közötti összefüggés

$$Y' = 31,326 + 12,726 X \text{ (N/mm}^2\text{)} \quad F = 14,04 \text{ (} F_{1\%} = 8,86\text{)} \quad P < 1$$

$$R^2 = 0,5008 \quad r = +0,71 \quad n = 16$$

A szarufal Ca:P-aránya (X) és Brinell keménységi értéke (Y) között a pozitív lineáris összefüggés P = 1%-os szinten szignifikáns. A szarufal Ca:P-arányának 1-gyel való növekedése a szaru Brinell keménységi értékét $\approx 12,7 \text{ N/mm}^2$ -rel növeli. A két változó szoros pozitív korrelációban van egymással. A determinációs koefficiens szerint a szaru Ca:P arányának a növekedése a szaru keménységének növekedéséhez 50%-os mértékben járul hozzá 8%-os víztartalmú (légszáraz) szarunál (2. ábra).

2. ábra: A szarufal keménységének és Ca:P arányának összefüggésvizsgálata
(8%-os víztartalmú szaru)

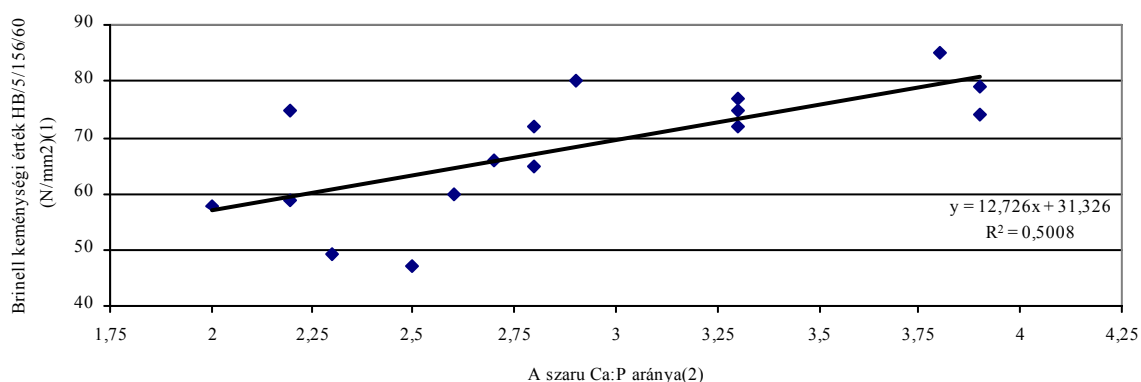


Figure 2: Relation analysis of the hardness and Ca:P ratio of the horn (air-dry horn with 8% water content)
Brinell hardness value HB 5/156/60 (N/mm²)(1), Ca:P ratio of the horn(2)

3.6. A szarufal keménysége és Zn-tartalma közötti összefüggés

$$Y' = 30,016 + 0,5869 X \text{ (N/mm}^2\text{)} \quad F = 4,66 \text{ (} F_{5\%} = 4,6\text{)} \quad P < 5$$

$$R^2 = 0,2499 \quad r = +0,5 \quad n = 16$$

A szarufal Zn-tartalma (X) és Brinell keménységi értéke (Y) között a pozitív lineáris összefüggés P = 5%-os szinten szignifikáns. A szarufal Zn-

tartalmának 1 mg/kg szá. növekedése a szaru Brinell keménységi értékét $\approx 0,6 \text{ N/mm}^2$ -rel növeli. A két változó közepes pozitív korrelációban van egymással. A determinációs koefficiens alapján a szaru Zn-tartalmának a növekedése a szaru keménységének a növekedéséhez 25%-os mértékben járul hozzá 8%-os víztartalmú (légszár) szarunál (3. ábra).

3. ábra: A szarufal keménységének és Zn-tartalmának összefüggésvizsgálata
(8%-os víztartalmú szaru)

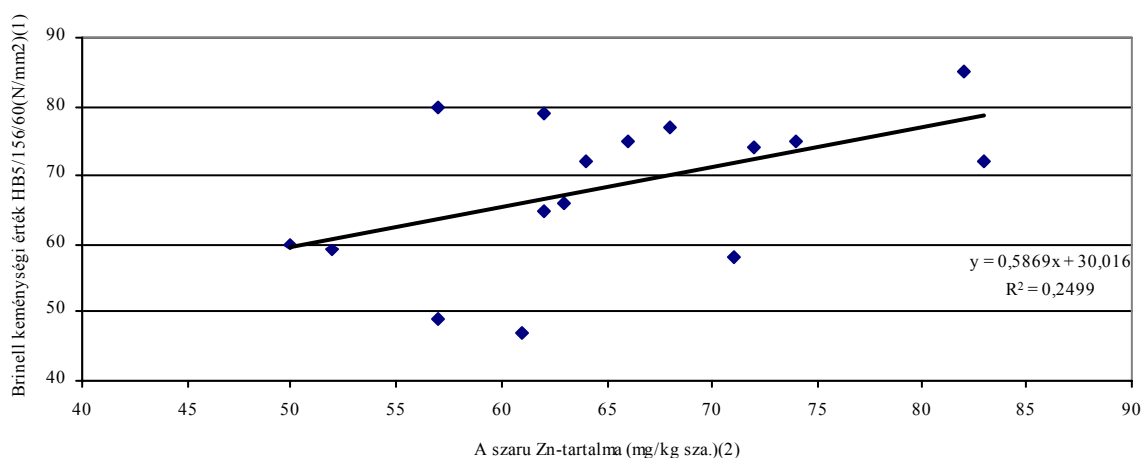


Figure 3: Relation analysis of the hardness and Zn content of the horn (air-dry horn with 8% water content)
Brinell hardness value HB 5/156/60 (N/mm²)(1), The Zn content of the horn (mg/kg DM)(2)

3.7. A szarufal keménységének és Cu-tartalmának összefüggésvizsgálata

$$Y' = 91,827 - 5,0434 X \text{ (N/mm}^2\text{)} \quad F = 2,78 \text{ (} F_{10\%} = 3,1\text{)} \quad P > 10$$

$$R^2 = 0,1655 \quad r = -0,4 \quad n = 16$$

A szarufal Cu-tartalma (X) és Brinell keménységi értéke (Y) között a negatív lineáris összefüggés nem szignifikáns.

3.8. Az életkor hatása a csülökszaru ásványianyag-tartalmára

Az anyajuhok szarufalának Ca-tartalma $P < 0,1\%$ -os szinten nagyobb, Ca:P aránya $P < 0,1\%$ szinten tágabb, mint a növendék juhoké (1.táblázat).

Magyar merinó anyajuhok és jekretoklyók csülökszarujának (szarufal) ásványi-összetétele

Csoport(1)		n	A szarufal ásványi-összetétele(4)									
sz.(2)	megnevezés(3)		Ca		P		Ca:P		Zn		Cu	
			(mg/kg szá.)		(mg/kg szá.)				(mg/kg szá.)		(mg/kg szá.)	
			\bar{x}	CV%	\bar{x}	CV%	\bar{x}	CV%	\bar{x}	CV%	\bar{x}	CV%
1.	anyajuh(5) (3-5 év)(7)	20	3096*	20,72	1345	22,63	2,59*	20,27	59*	15,75	6,11*	25,67
2.	jekretoklyó(6) (6 hó)(8)	20	2373*	19,13	1312	21,22	1,83*	8,31	90*	11,95	3,36*	24,76

* P < 0,1%

Table 1: The mineral content of the foot horn (wall) of the Hungarian Merino ewes and the young animals
Groups(1), No.(2), Name(3), The mineral content of the foot-horn (wall)(4), Ewe(5), Young animal(6), Year(7), Month(8)

4. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

Köztudott, hogy a szaru keménységét a víztartalma alapvetően befolyásolja. Ezt vizsgálat igazolja, mert a két változó közötti negatív lineáris összefüggés $P = 0,1\%$ -os szinten szignifikáns. A víztartalom növekedése a szaru keménységének csökkenéséhez 73%-os mértékben járul hozzá. Ez felhívja a figyelmet arra, hogy a mély fekvésű, pangó vizes legelők nem alkalmasak a juhok legeltetésére nemcsak az endoparazitás fertőződés veszélye miatt, hanem a csülökszaru jelentős mértékű felpuhulása szempontjából sem. A szaru víztartalma és ütőszilárdsága közötti pozitív lineáris kapcsolatot találhatók. A víztartalom növekedése a szaru ütőszilárdságának növekedéséhez 62%-os mértékben járul hozzá. Ez azt jelenti, hogy a nagyobb víztartalmú és ezért puhább és rugalmasabb szaru ütőszilárdsága nagyobb, mint az igen alacsony víztartalmú, túlszáradt, és ezért törékenyebb szarué. A 7-9%-os víztartalmú légszáraz szaru biztosítja a szaru megfelelő keménységét és rugalmasságát is a biológiai funkciójának ellátásához. E biológiai funkciók az állat tömegének a viselése, valamint mozgásának biztosítása. A légszáraznál kisebb víztartalmú szaru (huzamosabb ideig száraz homok-, vagy köves talajú legelők használata) töredezetté válhat. A légszáraznál nagyobb víztartalmú szaru (nedves, belvizes legelők használata) nagymértékben felpuhul és a kórokozók könnyebb behatolása következtében kialakulhatnak a lábvégbetegségek.

B. Kovács (1977) azon megállapítását, amely szerint a nagyobb mennyiségű Ca keményíti, a P pedig puhítja a szarut, és a szaru keménységét elsősorban a tágabb Ca:P arány biztosítja, a vizsgálatok alátámasztják. A szaru Ca-tartalma és

keményisége között ugyanis $P = 5\%$ -os szinten pozitív lineáris kapcsolat van. A szaru P-tartalma és keménysége között pedig $P = 5\%$ -os szinten negatív a lineáris összefüggés. A szaru keménységét a Ca:P arány befolyásolta legjobban, mert a szaru keménysége és Ca:P aránya közötti pozitív lineáris összefüggés $P = 1\%$ -os szinten volt statisztikailag igazolható. A szaru Ca:P arányának növekedése a szaru keménységének növekedéséhez 50%-os mértékben járul hozzá.

Lindeman és Mills (1980); Bires et al. (1990) szerint a Zn a szaru képzésében fontos szerepet játszik, ugyanis a szaru nagyobb Zn-tartalma keményíti a szarut. Ezt vizsgálat igazolja, mert a szaru keménysége és Zn-tartalma között a pozitív lineáris kapcsolat $P = 5\%$ -os szinten szignifikáns. A szaru Zn-tartalmának növekedése a szaru keménységének növekedéséhez 25%-os mértékben járul hozzá.

A szaru Cu-tartalma és keménysége közötti negatív lineáris összefüggés statisztikailag nem igazolható a szaru 3 és 6,5 mg Cu/kg szá. értékek között. A nagyobb Cu-tartalom nem puhítja a szarut ebben az intervallumban. Ez a vizsgálati eredmény – ezen értékek között – nem támasztja alá B. Kovács (1977) azon megállapítását, hogy a nagyobb mennyiségű Cu puhítja a csülökszarut.

Az anyajuhok csülökszarujának a növendékeknél nagyobb Ca-tartalma és tágabb Ca:P aránya alátámasztja azt a gyakorlati tapasztalatot, hogy az idősebb juhok csülökszaruja keményebb és ellenállóbb a külső traumákkal szemben, mint a fiatal állatoké. A fiatal állatok a puhább csülökszarujuk miatt érzékenyebbek lehetnek a lábvégbetegségekre az anyajuhoknál.

IRODALOM

- B. Kovács A. (1977): A csülök ápolása és betegségei. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 23-26.
- Bires, J.-Vrzgula, S.-Benuska, N.-Svidron, V.-Kril, L. (1990): Tvrdost rohového puzdra oviec po aplikácii popravku na báze zinku. Biologuzace a Chemizace Zivocisné Vyroby Veterinaria (Praha), 26. 3. 279-287.
- Lindeman, R. D.-Mills, B. J. (1980): Zinc homeostasis in health and disease. Mineral Electrolyte Metab. 3. 223-236.
- Brinell-keményiség (1974): In. Ploniszky K. Főszerk.: Műszaki Lexikon. Akadémiai Kiadó, Budapest, I. kötet, 309.