

Animal welfare, etológia és tartástechnológia



Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 9

Issue 3

Különszám/Special Issue

Gödöllő
2013



A CSÜLÖKSZARU KEMÉNYSÉGMÉRÉS MÓDSZERTANA – A NEDVESSÉGTARTALOM BEFOLYÁSOLÓ HATÁSA –

Demény Márton, Csatlós Eszter, Tőzsér János

Szent István Egyetem, Állattenyésztés-tudományi Intézet, Szarvasmarha- és Juhtenyésztési
Tanszék
2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1.
demenymarton@freemail.hu

Összefoglalás

Hazánkban is mint külföldön, a tejelő szarvasmarha gazdaságokban már állományszintű megbetegedéssé vált a sántaság, mely szoros összefüggésben van a szaru minőségével. A szaru minőségét jellemzi annak keménysége, pigmentáltsága, kémiai összetétele és víztartalma (*Györkös és Báder, 2002*). Dolgozatunk célja a csülökszaru keménysége és nedvességtartalma közötti összefüggések vizsgálata volt. Vizsgálataink során összesen 10 mintán végeztünk méréseket, melyek 5 holstein-fríz tehén ugyanazon csülkének oldalfali és talpi szarujából származtak. A minták egy Dremel 300-as géppel, és a csülökápolás során használatos fogóval lettek kivágva. A vizsgálat kezdetén megmértük a légszárazra szárított minták súlyát (g), nedvességtartalmát (%) és keménységét (ShoreD). Ezt követően a minták áztatva voltak, mely során az első órában 20 percenként, majd 24, 49, 72 és 216 óra (9nap) elteltével is elvégeztük a méréseket (súly, nedvesség, keménység). Eredményeink alapján megállapítható, hogy a nedvességtartalom növekedésével csökken a szaru keménysége, továbbá hogy idővel a vízfelvétel mértéke is csökken, majd megáll a szaru vízzel történő telítődésekor. A nedvességtartalom tehát nagyban befolyásolja a keménységet. A csülökszaru „in vivo” keménységmérése csak a nedvességtartalom pontos befolyásoló hatásának ismeretében teljes, ezért további vizsgálatok végzése szükséges.

Kulcsszavak: sántaság, csülökszaru keménység, csülökszaru nedvességtartalom

Methodology of claw horn hardness measurements – Effect of moisture content –

Abstract

In Hungarian farms such as abroad lameness are increasing, and cause big problems, which is very close connection with claw horn quality. Claw horn quality characterized by pigment content, chemical composition and water content (*Györkös & Báder, 2002*). This study aims to investigate the connection between claw horn hardness and water content. Ten samples were measured from 5 Holstein-Friesian cattle wall and sole horn. Sampling was done with Dremel 300 variable speed rotary tool and pinchers. First of all samples were dried, and measured to weight (g), moisture content (%) and hardness (ShoreD). Thereafter samples were soaked and measured again in every 20 minutes in the first hour, and after 24, 49 and 216 hours (9 days) later. Results shows that higher level of moisture content cause lower claw horn hardness, and in time samples saturating with water, which means claw horn has maximum absorption ability. Therefore moisture content has a big effect on claw horn hardness. The “in vivo” claw horn



hardness measures are complete only if results are corrected by moisture content. This reason needs further measures to define exactly effects of moisture content on horn hardness.

Keywords: lameness, claw horn hardness, moisture content of claw horn

Irodalmi áttekintés

Magyarországon a tejelő szarvasmarha tenyésztésben az újabb tenyészcélok szerint a tejtermelés szintje, valamint a kiváló küllemi tulajdonságok figyelembe vételével a hosszú hasznos élettartam és a minél nagyobb életteljesítmény elérése a cél. A hasznos élettartamot a szaporodásbiológiai és az egészségi állapot, valamint a termelési és alkati tulajdonságok is – úgymint a láb és a lábvégek alakulása – befolyásolják (Báder, 2001). Ezért a láb és lábvég tulajdonságainak javítása – gyenge öröklődhetőségük ellenére – fontos feladat, melyet állatjóléti szempontok is igazolnak (Györkös és Kovács, 2005), amit a célpárosítások szakszerű elvégzésével, valamint tudatos szelekcióval érhetünk el (Dohy, 1999).

Azonban a jelenlegi hazai viszonyok között elsősorban a holstein-fríz állományokban és a tejelő szarvasmarha ágazatban, a sántaság igen gyakori probléma, és legtöbbször állományszintű betegségként fordul elő. A 2011-es év első felében a selejtezett állatoknak több mint 24%-át sántaság miatt kellett kényszervágni. A mozgászavarok több mint 80%-át a lábvégek rendellenességei és betegségei okozzák (Györkös, 2011). Hazai viszonyok között a sántaság okozta veszteség tehenenként átlagosan 20 ezer Ft-ra tehető (Györkös és Báder, 2002). A sántaság kialakulását elsődlegesen befolyásoló tényezők a tehén komfort, a genetika, a takarmány beltartalma és a takarmányozás gyakorlata (Lehoczky, 2010). A szarvasmarha vele született adottságai közül tehát a lábvég minősége és a csülökszaru ellenállósága, ami elsődlegesen befolyásolja a sántaságra való hajlamot. A csülökszaru minőségét, annak pigmentáltsága, kémiai összetétele, keménysége és víz (%) tartalma határozza meg (Györkös és Báder, 2002). A szaru keménysége általánosan jellemzi annak ellenállóságát, azonban ez csak a szaru nedvességtartalmának ismeretében értékelhető igazán. Ezért fontos a szaru nedvességtartalma és keménysége közötti kapcsolatok felderítése, mellyel már több külföldi tanulmány is foglalkozott.

A nedvességtartalom, talpvastagság és a talpi sérülések összefüggését Amstel és mtsai (2004) vizsgálták a vékony talpú tejelő tehenek esetében. A vékonytalpú tehenek közül 26, átlagosan az elülső lábára 30%-ban kóros elváltozásokat (talpfekély 28%, talp és fehérvonal találkozásánál sérült körmök 78%) mutató egyedeket, illetve 16 véletlenszerűen kiválasztott tehenet vizsgáltak. A vékony talpú tehenek csülökszaru nedvességtartalmának meghatározása során azt találták, hogy az első lábakon $37,1 \pm 0,7\%$, a hátsókon pedig $40,5 \pm 0,7\%$ volt a szaru átlagos víztartalma. A random szerűen választott marhák elülső lábainak nedvességtartalma $31,08 \pm 0,93\%$ volt, a hátsókon pedig $33,1 \pm 0,9\%$ -os értékeket mértek. A mintavételezés szarukés használatával történt a talpi szaruból, ennek következtében azok méretben különböztek egymástól. A minták felületét szárazra törölték, súlyukat elektronikus mérleggel lemérték, majd a vágás után 48 órán belül szárítószekrényben 48°C -on 50 órán át szárították. A minták súlyát a szárítás után újramérték, és a súlyvesztés alapján számították ki azok nedvességtartalmát. Eredményeik alapján elmondható, hogy a vékonytalpú egyedek csülökszarujának magasabb a nedvességtartalma, még a mintavételi hely és a talpvastagság figyelmen kívül hagyása esetében is, ezen kívül, minden esetben magasabb nedvességtartalmat találtak a hátsó lábak talpi szarujában.



Borderas és mtsai (2004) elsősorban a szaru vízmegkötő képessége és keménysége közötti összefüggések felderítését tűzték ki célul. Az első kísérletben különböző fajtájú vágóhídról hozott négy tehén lábvégeit vizsgálták. A bal elülső körömről a belső és külső ujjakról vettek mintákat, melyek oldalfalából három 2,5x2,5 cm-es darabokat vágtak ki. Az egyik ujjról származó három mintát szárították, másik hármat pedig áztattak. Az áztatott minták 12 órán keresztül voltak 4°C-os csapvízben, minek kezdetén (0. óra) és végén (12. óra) megmérték azok súlyát, majd Rex Type D durometer segítségével háromszor a keménységüket is. Ezután minden minta 102°C-os szárítószekrénybe került, majd 24 és 36 óra elteltével újra megmérték a minták keménységét és súlyát.

A második és harmadik kísérletben a vágott felületeken történő vízfelvételt szerették volna kiszűrni, mértékét meghatározni, ezért az egész csülök felületén történő vízfelvételt mérték. A levágott ujjak szarutokjának a száját „szilikonnal” zárták el, majd egy 600ml-es tartályban áztatták azokat. A 2. kísérlet során mindezt egy 5°C-os szobában, míg a 3. kísérletnél egy 20°C-os szobában végezték el. A csülökök másik felét a konténer mellé tették, nem áztatták, csak kontrollként mérték. A csülökkeménységet nyolc ponton (3 oldalfali, 3 hordozósíz menti, 2 talpi) vizsgálták, először az áztatás előtt, majd ismételve 4, 8, 12, és 24 óra elteltével. Eközben mérlegelték is a mintákat, az első négy órában óránként, majd 6, 8, 10, 12 és 24 óra elteltével újra.

Eredményeik alapján azt állapították meg, hogy az áztatott minták az első egy órában vették fel az összes abszorbeált víz 30%-át, és az első négy órában az összes 50%-át. A kiszáradás folyamata viszont lassabb volt a vízfelvételnél, a minták nagyságrendileg nyolc óra alatt adták le a felvett víz 50%-át. A különböző hőmérsékleten végzett kísérleteknek nagy jelentősége nem volt. Keménységméréseik során kimutatták, hogy a fal a legkeményebb és a talp a legpuhább terület, annak ellenére, hogy az áztatás során a köröm minden része felpuhult. Azt is megfigyelték, hogy a vízfelvétel mértékével arányosan csökken a szaru keménysége. Következtetéseik alapján a sántaság elkerülése érdekében a teheneket jó kondícióban, és lehetőség szerint minél szárazabb helyen kell tartani.

Magyarországon *Szórádi* (2002) végzett hasonló kísérleteket juhoknál, ahol 16 merinó juh csülkének mintáit áztatta 2, 4 és 6 órán keresztül, majd megmérte ezek tömegét és keménységét. Mindezek után 105 °C-on súlyállandóságig szárította őket majd újra mérlegelt. Az abszolút száraz minta tömegéből kivonta a még nem kezelt illetve a 3 mérési időpontban mért tömeget majd az abszolút száraz minta tömegével elosztva kapta meg a minták víztartalom százalékát. Eredményei alapján a szaru víztartalmának 1%-os növekedése a Brinell keménységi értéket $\approx 1,4$ N/mm²-rel csökkenti, továbbá megállapította, hogy a szaru nedvességtartalmának növekedése, a keménységi érték csökkenéséhez 73%-ban járul hozzá. A keménységi értékeket a vizsgálat kezdetén, és az áztatás során folyamatosan, majd végül a szárítás után is mérte. Ütőszilárdság méréseket is végzett 10 minta esetében, amely a szaru roncsolhatóságáról, törékenységéről adott felvilágosítást. A különböző nedvességtartalmú mintákon végzett ütőszilárdság vizsgálatok alapján megállapította, hogy a 7-9 %-os víztartalmú szaru az ideális.

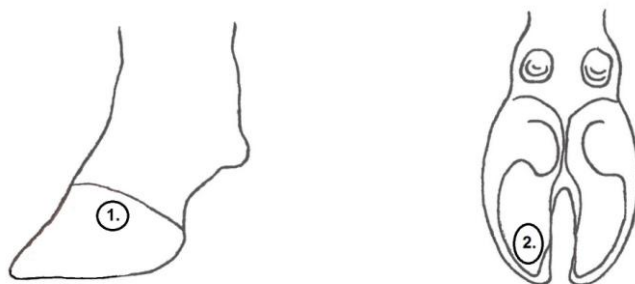
Demény és mtsai (2012) holstein-fríz és magyartarka tehenek hegyfali és talpi szarujából vett mintákon vizsgálta a szárítás hatását a keménységi értékekre. Eredményeik alapján megállapítható volt, hogy a hegyfali minták keményebbek a talpi szaru mintáinál, és hogy a kiszáritott szaru szintén minden esetben keményebb.

Vizsgálataink célja, a csülökszaru nedvességtartalma és keménysége közötti összefüggések megállapítása volt, hegyfali és talpi szaruminták áztatása során.

Anyag és módszer

Vizsgálatainkat labor körülmények között, átlagosan 18- 20°C-on végeztük. A mintákat 5 holstein-fríz tehéntől származó lábvég bal első csülök külső ujjának oldalfali és talpi részéből vágtuk ki egy Dremel 300-as multifunkciós géppel, és szarucsípó fogó segítségével. Az oldalfali mintákat a pártaszél alatt, az oldalfal közepéről, míg a talpi mintákat az *Amstel és mtsai* (2004) által meghatározott talpszaru részei közül, a talp elülső csúcsi részéből vágtuk ki (1. kép).

1. kép: A mintavételi helyek (1. hegyfal, 2. talp)



Picture 1.: The places of sampling (1. horn wall, 2. sole)

A szaruminták ezután szárítószekrénybe kerültek 80°C-on 300 percre (*Pék, 1977*), ahol légszárakra szárítottuk őket, majd megmértük a minták súlyát (g), nedvességtartalmát (%) és keménységét (ShoreD). Minden mintán (5 db oldalfali, 5 db talpi) 10-szer ismételt keménység, és 3-szor ismételt nedvességmérést végeztünk, melyeknek átlagaival számoltunk. Ezek után áztató tégelybe tettük őket, majd az első órában 20 percenként, később pedig 24, 48, 72 és 216 óra elteltével is elvégeztük a vizsgálatokat.

A keménység méréseket SA-HDD Shore D típusú digitális műanyag keménységmérő műszerrel mértük. A készülék a keménységi értékeket 0-100-ig terjedő skálán méri, ahol 0 Shore D azt jelenti, hogy a behatoló test (ami egy 50 N erővel terhelt 1,1 mm átmérőjű, 2,5 cm hosszú, 30°-os nyílásszögű, 0,1 mm csúcsátmérőjű csonka kúpban végződő tű) teljesen belenyomódik az anyagba. Ha azonban 100-as értéket mérünk, az azt jelenti, hogy a tű nem tudott belenyomódni a mérendő anyagba. A minták tömegét 2 tizedes jegy pontosságú digitális mérleggel, a szaru víztartalmát pedig digitális nedvességmérő műszerrel mértük, mely %-ban adta meg az eredményeket. A mért súlyokból később szintén nedvességtartalmat számoltunk.

Az adatok kiértékeléséhez SPSS 18. programot alkalmaztunk, mely során General Linear Modellt használtunk annak meghatározására, hogy a Shore D értéket és a víztartalmat milyen módon befolyásolja a mintavétel helye, és a szaruminták áztatásának ideje. A nedvesség és keménységi értékek közötti összefüggésekre korreláció analízist, és Pearson-féle korrelációs együtthatót számoltunk.



Eredmények és értékelés

A légszáraz hegyfali minták 81,2 és 87,48 Shore D, míg az áztatás végén 61,59 és 68,71 Shore D értékek között alakultak. Míg a talp esetében a légszáraz minták 79,45 és 84,12 Shore D értékek között, az áztatás végeztével pedig 41,78 és 46,73 Shore D között voltak.

Mindkét vizsgált paraméter (Shore D érték és víztartalom) normál eloszlást mutatott így a GLM alkalmazása megalapozott volt, mely során azt vizsgáltuk, hogy a Shore D érték és a víztartalom, mint függő változókat milyen módon befolyásolja a mintavétel helye, és az áztatás ideje. A Leven's próba a víztartalom % (F=1,70; P=0,14) és a Shore D átlagos keménység (F=0,58; P=0,77) esetében is igazolta, hogy az egyes csoportok között a függő változók hibavariánciái homogének. A Shore D érték és a nedvességtartalom esetében is a statisztikai próba Ho hipotézise elvethető, mert a mintavétel helyének és az áztatás idejének szignifikáns hatása volt azok alakulására (1. táblázat).

1. táblázat: A vizsgált paraméterek közötti hatások

		F-érték	P-érték
MINTA HELYE	Víz % átlag	142,96	0,00
	Shore D átlag	739,17	0,00
IDŐ	Víz % átlag	8,77	0,00
	Shore D átlag	9,21	0,00

Table 1.: Tests of between-subjects effects

A páronkénti összevetések során azt az eredményt kaptuk, hogy a két mintavételi hely eredményei között - mindkét paraméter esetében - érdemi különbség mutatható ki (P=0,00; $\alpha=0,05$), tehát a hegyfali minták statisztikailag igazoltan keményebbek, még változó nedvességtartalom esetében is. Hasonló értékeket kaptunk az áztatási idők, és a Shore D, és áztatás idejének összevetésénél is, minek alapján megállapítható, hogy a különböző mérési időpontok között érdemi különbség van mind a keménységben, mind a nedvességtartalomban.

A száru víztartalma és Shore D keménységi értéke között szoros negatív korrelációt találtunk, ami a hegyfal esetében $r=-0,91$, a talpszaru esetében pedig $r=-0,97$ volt. A Pearson-féle korrelációs együttható alapján, a száru víztartalmának 1 %-os növekedése, a száru hegyfalának keménységében 0,55, míg a talp esetében 1,10 Shore D keménységi érték változást eredményezett (1., 2. ábra). Szórádi (2002) a szarufal esetében 1%-os nedvességtartalom változásra 1,4 N/mm² Brinell keménységi érték változást határozott meg. A determinációs koefficiens alapján a szarufal víztartalmának a növekedése a száru keménységének csökkenéséhez hegyfali mintáknál 81%-ban – szemben Szórádi (2002) 73%-os értékével –, a talpi száru esetében pedig 90%-os mértékben járult hozzá.

Eredményeink alapján megállapítható volt az is, hogy a 9 nap áztatás időszakában összes felvett víz 25,9%-át az első órában, és 59,1%-át az első 24 órában vették fel az oldalfali minták. A talp esetében ugyan ez hasonlóan alakult, ott az első órában az összes felvett vízmennyiség 17,9%-át, míg az első 24 órában pedig 59,8%-át vették fel. Hasonló eredményekre jutottak Borderas és mtsai (2004) is, akik az egész csülköt vizsgálva azt találták, hogy az összes abszorbeált víz felvételének a 30%-a az első órában, míg 50%-a az első négy órában történt.

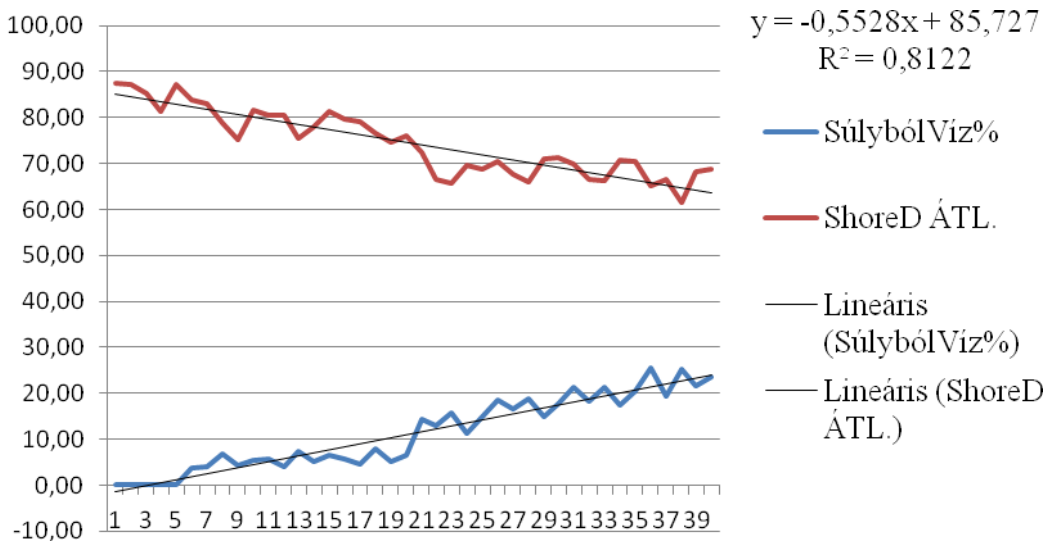
1. ábra: Az oldalfal keménysége és nedvességtartalma közötti összefüggések

Figure 1.: Correlation between hardness of claw wall and moisture content

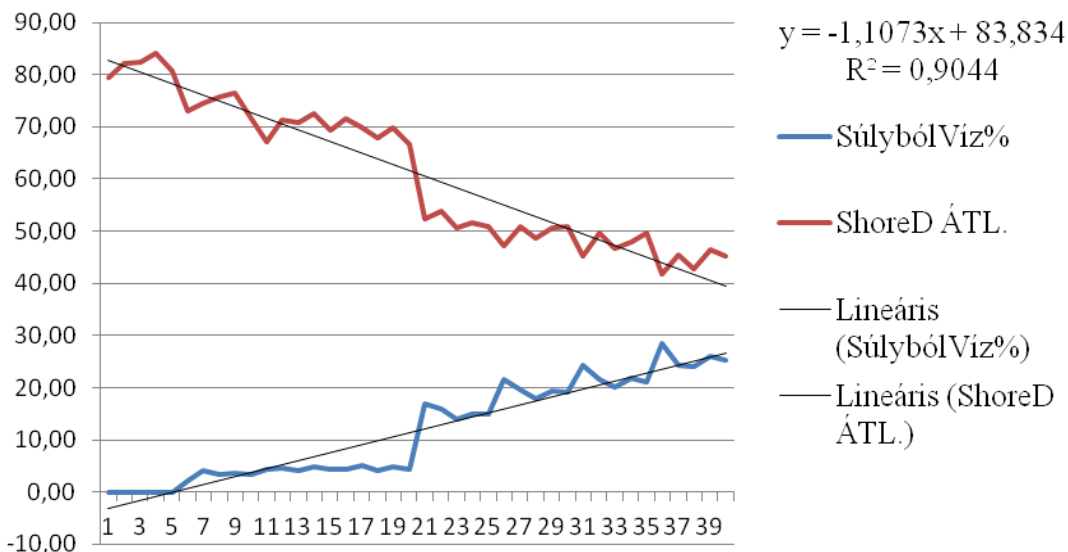
2. ábra: A talp keménysége és nedvességtartalma közötti összefüggések

Figure 2.: Correlation between hardness of sole horn and moisture content

A nyersadatokon is és az azt ábrázoló 3. ábrán is jól látszik, hogy a különböző időközönként nedvességmérő műszerrel mért eredmények egy idő után kevésbé növekednek, szinte stagnálnak, míg a súlyból számított nedvesség értékek folyamatos növekedést mutatnak. Ezt a különbséget statisztikailag nem sikerült igazolni, mert mérés közben tönkrement a műszer, így kevés adat állt a rendelkezésünkre. Azonban mégis figyelemre méltó megállapításnak mondható, miszerint a felszín hamarabb telítődik vízzel, mint az egész szaruminta.



Következtetések és javaslatok

- Eredményein alapján megállapítható, hogy a oldalfali minták keményebbek mint a talpi szaru mintái, még az áztatás során is.
- A különböző idő elteltével végzett mérések között szignifikáns különbség volt, mind nedvességtartalom, mind pedig keménység tekintetében. Ezért javasolt a további vizsgálatok alkalmával több időpontban mérni, és hosszabb ideig áztatni a mintákat.
- A szaru víztartalmában történő változás eltérő mértékben csökkenti a talpi és oldalfali minták Shore D keménységét. A számított értékekben eltérés van az irodalmakat tekintve, ezért ezzel kapcsolatban pontosabb vizsgálatok szükségesek.
- A szaruminták az áztatás kezdetén gyorsan veszik fel a vizet, és az összes felvett víz 20-30%-át az első órában abszorbeálják.
- A későbbi vizsgálatok alkalmával javasolt a nedvességmérő műszer, és a súlyból számított nedvességtartalom értékeinek objektív összevetése, annak igazolása érdekében, hogy a szaru felszíne, annak telítődése során, idővel nem vesz fel több vizet.

Köszönetnyilvánítás

Munkánkat a Kutató Kari Kiválósági Támogatás „Research Centre of Excellence” 17586-4/2013/TUDPOL és az NTP-SZKOLL-12-P-0043 számú pályázata, és a TÁMOP-4.2.1.B-11/2/KMR-2011-0003 azonosító számú „Az oktatás és kutatásszínvonalának emelése a Szent István Egyetemen” című pályázata támogatta.

Irodalomjegyzék:

- Báder E. (2001): Élettartam, hasznos élettartam, Agro Napló, 5-6., 45-46.
- Borderas, T.F., Pawuluczuk, B., de Passilló, A.M., Rushen, J. (2004): Claw Hardness of Dairy Cows: Relationship to Water Content and Claw lesions. J. Dairy Sci. 87. 2085-2093
- Demény M., Szentléleki A., Holló G., Holló I., Póti P., Tőzsér J. (2010): Száritás hatása szarvasmarhák csülökszaru keménységére – Módszertani elővizsgálat. XXXIII. Óvári Tudományos Nap, Állattenyésztési szekció, Mosonmagyaróvár, október 7
- Dohy J. (1999): Genetika állattenyésztőknek, Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Györkös I. (2011): A tavaszi csülökápoló tanfolyam tapasztalatai, Holstein Magazin, Budapest, XIX. 3. 32-34.
- Györkös I., Báder E. (2002): Csülökápolás és a sántaság megelőzése szarvasmarha állományokban. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest.
- Györkös I., Kovács K. (2005): Állatjóléti fejlesztés- fenntartható szarvasmarhatartás és – tenyésztés. AWETH, 1. 173-183.
- Lehoczky J. (2010): Lecture, Hoofcare. Budapest, 10. 09. 2010.
- Pék L. (1977): Rácspadozatok és azok anyagainak vizsgálata. Doktori értekezés. Szent István Egyetem, Gödöllő
- van Amstel, S.R., Shearer, J.K., Palin, F.L. (2004): Moisture Content, Thickness, and Lesions of Sole Horn Associated with Thin Sole sin Dairy Cattle. J. Dairy Sci. 87. 757-763
- Szórádi T. (2002): A juh fajtája, ásványianyag-ellátása és a csülökszaru minősége közötti összefüggések vizsgálata. Doktori (PhD) Értekezés, Debrecen