

# Animal welfare, etológia és tartástechnológia



## Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 1

Issue 2

Gödöllő  
2005



## DIGITÁLIS KÉPEK ALKALMAZÁSA A KECSKE TŐGYBIMBÓK MORFOLÓGIAI TULAJDONSÁGAINAK MEGÁLLAPÍTÁSÁHOZ

*Anka Judit, Póti Péter, Pajor Ferenc, Láczó Edina*

Szent István Egyetem Mezőgazdasági- és Környezettudományi Kar,  
Szarvasmarha- és Juhtenyésztési Tanszék

[poti.peter@mkk.szie.hu](mailto:poti.peter@mkk.szie.hu)

### Összefoglalás

A tejelő kecske küllembírálati rendszerén belül megkülönböztetett szerepet kell kapnia a tőgybimbó értékelésének, hiszen számos tapasztalati tény és szakirodalom alátámasztja a tőgybimbó morfológiája és a tejtermelési tulajdonságok közötti szoros kapcsolatot. Ezért a vizsgálatunk annak megállapítása, hogy a digitális képek és a *Terület v. 7.0* képfeldolgozó program milyen mértékben alkalmas a tejelő kecskék tőgyének értékelésére, küllemi bírálatára. Továbbá célul tűztük ki egy tőgybimbó index kidolgozását is a magyar parlagi kecske tőgybimbójának értékelésére. A bimbók méreteinek meghatározása a *Terület V. 7.0* nevű szoftver segítségével történt. A bimbók értékelésekor megállapítottuk, hogy nem szükséges mindkét felet vizsgálni, mivel nincs közöttük szignifikáns különbség, de a pontosabb eredmények elérése érdekében célszerű a két bimbó átlag értékeit figyelembe venni.

A gépi fejésre való alkalmasság szempontjából kialakításra került, a testméret indexek analógiára, egy Tőgybimbó Index. Az index alapján három kategóriába soroltuk a tőgybimbókat,

A tejelő kecskék küllemi bírálatánál a digitális képek és a képfeldolgozó programok sikeresen alkalmazhatóak. Használatuk rendkívül egyszerű, és alkalmazásukkal a tőgybimbók objektív bírálata megvalósítható.

*Kulcsszavak:* tejelő kecske, tőgybimbó alakulás, digitális képfeldolgozás, küllemi bírálat.



## **Evaluation of teat morphology of goats using digital technique**

### **Abstract**

In type classification of milk-type goats, large emphasis has to be taken into teat morphology, since many publications and practical experiences confirm the strong relationship between teat- and milk production traits.

Authors' aim was to find out if evaluation of digital images by picture processing program Terület 7.0 is a suitable method for assessment of teat shapes in type classification, and to elaborate a selection index for teat shape of Hungarian Native Goat breed.

Pictures of teats were taken by digital camera, and teat parameters were measured by software Terület 7.0. When evaluating the measurements, no significant differences were noted between left and right teats. However, to get exact results, authors advise to calculate with the mean value of the two teats. For evaluation of machine milking ability, a Teat Index was established, similarly to other body measurement indices. Based on their results in the index, teats were divided into 3 groups.

Authors concluded that analysis of digital images is a suitable method for evaluation of teat parameters of goats. The method is easy to carry out, and gives a chance for objective classification.

*Key words:* milk-type goat, teat conformation, digital image processing, type classification.

## Bevezetés

Földünk egyik dinamikusan fejlődő állattenyésztési ágazata a kecsketartás, melyet jól mutatja az 1. táblázat.

**1. táblázat: A világ, az európai és a hazai kecskeállomány alakulása**

| 1990                               | 1995    | 2000    | 2001    | 2002    | 2003    | 2004    |
|------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| világállomány, ezer db(1)          |         |         |         |         |         |         |
| 587 255                            | 662 452 | 722 976 | 736 332 | 751 824 | 765 311 | 780 100 |
| európai állomány, ezer db(2)       |         |         |         |         |         |         |
| 15 481                             | 16 008  | 15 353  | 14 507  | 14 651  | 14 864  | 14 781  |
| magyarországi állomány, ezer db(3) |         |         |         |         |         |         |
| 15 600                             | 52 281  | 189 000 | 103 000 | 90 200  | 140 000 | 140 000 |

FAOSTAT, 2004

Table 1: The World and European goats stock

World stock, number of goats, thousands(1), European stock, number of goats, thousands(2), Hungarian stock, number of goats, thousands(3)

Az európai állomány csökkenésének oka valószínűleg a fokozódó piaci versenyből adódik. Melynek során néhány termelő felhagy a kecsketenyésztéssel.

A kecske tenyésztése gazdaságos, környezetvédelmi és környezetgazdálkodási szempontoknak megfelel, almazott trágyája jól felhasználható a konyhakertekben, valamint a rosszabb minőségű legelő területek is hasznosíthatók a kecsketenyésztés révén (*Internet 1.*).

A magyarországi kecsketenyésztés fejlesztését, bővítését, a minőségi termékek, előállítását ösztönözheti az a lehetőség, hogy az ágazat fejlesztését nem korlátozza az Európai Unió, mivel a kecsketejből készült termékek nincsenek kvótához kötve. Pontosabban a kecske kvótáról külön nem rendelkezik az Unió, hanem beleszámít a juhlétszámba (1.146.000). A támogatás nagysága az anyajuh támogatás 80%-a. Ahhoz azonban, hogy a hazai kecsketejből készült termékek meg tudják állni helyüket az Európai Unió piacain, elsősorban kiegyenlített mennyiségű és kiváló minőségű alapanyagra, vagyis tejre van szükség. Az ilyen elvárásoknak megfelelő kecsketej előállításához szükség van egy magyarországi viszonyok között kidolgozott, áttekinthető, jól működő, egységes tenyésztési programra, ezen belül küllemi bírálati rendszer kidolgozására, mely célirányos szelekciót tesz lehetővé. Napjainkban még nincs Magyarországon egy egységesen elfogadott tejelő kecskére vonatkozó küllemi bírálati rendszer, pedig ez elengedhetetlen feltétele lenne a jól szervezett és szabályozott kecsketenyésztésnek hazánkban.

A kutatás célja meghatározni, hogy a digitális képek és a *Terület v. 7.0* képfeldolgozó program milyen mértékben alkalmas a tejelő kecskék tőgyének értékelésére, küllemi bírálatára, valamint egy



tőgybimbó index kidolgozását is célul tűztük ki a magyar parlagi kecske tőgybimbójának gépi fejhetőség szempontjából történő értékelése.

## Irodalmi áttekintés

A tejelő kecskék bírálatakor a tejelőképeség legfontosabb értékmérője a tőgy. Ma már a tőgy és a tőgybimbó bírálatának jelentősége a tejelő fajtákban megnőtt a gépi fejés elterjedésével, mivel a jó tőgynek a gépi fejés követelményeinek is meg kell felelnie (Póti, 2003). A tejelő kecskék egyik legfontosabb tulajdonsága a tejtermelő képesség, ezen belül különösen fontos a gépi fejhetőség. A gépi fejhetőséget befolyásolja a tőgy és tőgybimbó morfológiája (Peris, 1999).

Több országban is végeztek kutatásokat annak megállapítására, hogy a kérődző fajokban van-e összefüggés a tőgy- és a tőgybimbó morfológiája és a masztitisz, a szomatikus sejtszám, és tejtermelés között.

Singh és mtsai, (1987) keresztezett red dane sahival holstein szarvasmarhát (n=64) vizsgáltak kizárólag a tőgy alakja és masztitisz közötti kapcsolat szempontjából. A klinikai masztitisz 20 %-kal nagyobb gyakorisággal fordult elő a legnagyobb méretű tőgygel rendelkező szarvasmarháknál, mint a közepes (17 %) és mint a legkisebb tőgyméretű egyedeknél (0 %). A masztitist leggyakrabban a leszakadt tőgyfelü egyedeknél figyelték meg (30 %).

Keresztezett (alpesi x criolla, anglo-núbiai x criolla) tejelő kecskék esetében Montaldo és mtsai, (1993) folytattak hasonló kutatásokat. Vizsgálataik szerint a nem gömb alakú tőgygel rendelkező kecskék esetében többször fordult elő masztitisz ( $P<0,05$ ), mint gömb alakú tőgygel rendelkező egyedeknél. A kerekded tőgybimbójú kecskék fogékonyabbak voltak a masztitiszre, mint a nem kerekded tőgybimbóval rendelkező állatok ( $P<0,05$ ). Eredményeik alapján megállapították, hogy a gömb alakú tőgy nem kerekded tőgybimbóval nagyobb rezisztenciát mutat a masztitisszel szemben. Vizsgálataikból az is kiderült, hogy a tőgy ( $r=0,81$ ) és a tőgybimbó ( $r=0,45$ ) mérete mutatja a legszorosabb kapcsolatot a napi tejmenyiséggel.

Gulyás és mtsai, (2001) magas vérhányadú holstein-fríz szarvasmarhán (n=500) vizsgálták a tőgy különböző morfológiai tulajdonságai (tőgy alak, tőgyfüggesztés, tőgy mélység, tőgybimbó hossz és átmérő, tőgybimbók közti távolság, tőgybimbó csatorna hossza) és a szomatikus sejtszám közötti kapcsolatot. Szoros korrelációt mutattak ki a tőgy morfológiai tulajdonságai, a bimbó pigmentáltsága és a szomatikus sejtszám között ( $r=0,62-0,88$ ). További szoros összefüggést találtak a tejtermelés és a bimbó csatorna hossza, valamint a szomatikus sejtszám között is ( $r=-0,58$  vs.  $-0,89$ ).



Zeng és mtsai, (1994) alpesi kecskéken végzett vizsgálatai szerint a szomatikus sejtszám pozitív kapcsolatban volt az összcsíraszámmal ( $r=0,44$ ) és negatív korrelációban állt a tejtermeléssel ( $r=-0,46$ ) és a zsír %-al ( $r=-0,41$ ). Az összcsíraszám negatív korrelációban állt a zsír és a fehérje %-al, valamint a zsírintes szárazanyag-tartalommal és a tejtermeléssel.

Lopez és mtsai, (1999) canarian tejelő kecskét ( $n=52$ ) vizsgáltak abból a szempontból, hogy a fejések gyakorisága befolyásolja-e a tőgy ill. a tőgybimbó morfológiáját. Hat tőgy és öt tőgybimbó tulajdonságot figyeltek meg. A kecskék egyik csoportját egyszer, a másik csoportját kétszer fejték naponta, két egymást követő laktációban. Eredményeik azt mutatták, hogy annak a csoportnak növekedett a tőgytérfogata, amelyiket naponta csak egyszer fejték. Az egyszer fejt állatok tőgye nagyobb tejmedencét (ciszternákat) mutatott, a kétszer fejt egyedek esetében viszont a bimbó hosszúsága és átmérője növekedett meg.

Kastelic és mtsai, (1995) vizsgálataikat nyugat fríz és bowska juhokon végezték. Megállapították, hogy a tőgy méretéből nem lehetett pontosan következtetni a tejtermelésre.

Ezzel szemben Rebello és mtsai, (1991) beira baixa merinó juhok tőgy morfológiai tulajdonságait vizsgálták Portugáliában. Az eredmények közepes, vagy alacsony mértékű kapcsolatot mutattak ki a tejtermelés és a tőgy morfológiai tulajdonságai között. A legerősebb összefüggést a napi tejtermelés és a tőgytérfogata, valamint a bimbók közötti távolság között találtak ( $r=0,54$  vs.  $0,53$ ).

Peris és mtsai, (1999) ( $n=33$ ) murciano granadina tejelő kecskénél mutattak ki közepes nagyságú összefüggéseket a tejleadási sebesség és a tőgybimbó hossza ( $r=0,55$ ), a valamint a tőgy térfogata és a tejtermelés ( $r=0,69$ ) között.

Perez és mtsai (1984) ugyanakkor a tejtermelés és tőgy kiterjedése ( $r=0,73$ ), és mélysége ( $r=0,68$ ) között is szoros korrelációt találtak. Megállapították, hogy a jobb és baloldali tőgybimbó paraméterei között nem volt szignifikáns különbség. Hasonló eredményeket kaptak Kretschmer és mtsai, (2002) is kelet-fríz tejelő juh vizsgálata során.

## Anyag és módszer

A vizsgálatokat a GAK Kht. Állattenyésztési Tanüzemében, Gödöllőn (továbbiakban A gazdaság) és a Kiskunsági Nemzeti Park területén található Bösztrőn (továbbiakban B gazdaság) végeztük. A két gazdaságban az első laktációt lezárta, ellés előtt álló magyar nemesített kecskék (A gazdaság  $n=15$ , B gazdaság  $n=15$ ) tőgybimbóiról vettünk fel adatokat.

A felvételeket HP 935, 5,3 megapixel felbontású digitális fényképezőgéppel készítettük. A tőgyre a bimbók közelébe elütő színű, 1x1 cm-es jelölést ragasztottunk, a későbbi kalibrálás érdekében.



A két tőgybimbó méreteit a *Terület V. 7.0 (Mosoni, 2000)* nevű szoftver segítségével határoztuk meg. A digitalizált fényképeken 4 pontot jelöltünk meg, amelyekből kettő szolgált a kalibrálásra, míg további kettővel a mérendő távolságokat határoztuk meg. A 4 jelölt pont alapján a szoftver automatikusan számította ki a különböző paramétereket. A tőgybimbókon négy paramétert vizsgáltunk: a tőgybimbó hosszát (a tőgybimbó alapja és vége közti távolság), a tőgybimbó szélességét az alapi részen és a tőgybimbó közepén, valamint a tőgybimbó végénél mért távolságot (azon a ponton, ahol a tőgybimbó vége keskenyedni kezd).

A különböző tőgybimbó méret adatok értelmezése érdekében, a gépi fejhetőség szempontjából - a testalakulási indexek analógiájára - tőgybimbó-indexet határoztunk meg. Az összes vizsgált egyed bal és jobb tőgybimbójának átlagolt paramétereit értékeltük és hasonlítottuk össze.

Tőgybimbó Index: tőgybimbó végénél mért érték területe ( $\text{cm}^2$ )/ tőgybimbó alapjánál mért érték területe ( $\text{cm}^2$ ) x 100.

A kapott százalékos arányokat három kategóriába soroltuk olyan módon, hogy az átlaghoz képest -0,5 szórás egység alatti értékek kerültek az 1. kategóriába, továbbá az átlaghoz képest -0,5 és +0,5 szórás egység közé eső értékek a 2. kategóriába, végül az átlaghoz képest +0,5 szórás egység feletti értékek kerültek a 3. kategóriába.

A meghatározott hosszúsági és szélességi adatok statisztikai értékeléséhez SPSS 10.0 for Windows programot használtunk. Alkalmazott statisztikai próbák: alapstatisztika, kétváltozós ANOVA, korrelációs számítás.

## Eredmények és értékelés

A két gazdaságban a tőgybimbókon mért paraméterek adatait a 2. táblázat szemlélteti.

**2. táblázat: Két gazdaságban mért tőgybimbó paraméterek összehasonlítása**

| Tulajdonságok(1)             | Tőgybimbó alap(2) | Tőgybimbó közép(3) | Tőgybimbó vég(4) | Tőgybimbó hossz(5) |
|------------------------------|-------------------|--------------------|------------------|--------------------|
| <i>A gazdaság (n=15)(6)</i>  |                   |                    |                  |                    |
| Bal fél(7)                   | 2,03±0,79         | 1,22±0,37          | 0,63±0,15        | 2,47±0,94          |
| Jobb fél(8)                  | 1,79±0,50         | 1,11±0,26          | 0,62±0,15        | 2,33±0,83          |
| Átlag(9)                     | 1,91±0,67**       | 1,17±0,33**        | 0,63±0,16***     | 2,40±0,88          |
| <i>B gazdaság (n=15)(10)</i> |                   |                    |                  |                    |
| Bal fél                      | 2,51±0,94         | 1,73±0,91          | 0,90±0,31        | 2,73±1,20          |
| Jobb fél                     | 2,51±1,07         | 1,72±0,96          | 0,86±0,45        | 2,69±1,14          |
| Átlag                        | 2,51±1,00**       | 1,73±0,93**        | 0,88±0,38***     | 2,71±1,15          |

\*\*= $P \leq 0,01$ ; \*\*\*= $P \leq 0,001$





Table 2: Comparison of teat measures in two farm traits(1), width of teat base(2), width of teat midst(3), width of teat-peak(4), teat length(5), "A" farm(6), left half of teat(7), right half of teat(8), average(9), "B" farm(10)

A bal és jobb tőgybimbó méreteit egyváltozós varianciaanalízissel (ANOVA) hasonlítottuk össze. Az eredmények alapján megállapítható, hogy a két tőgyfél egyik gazdaságban sem különbözött egymástól ( $P > 0,05$ ).

A kapott eredmények mutatják, hogy a két gazdaság állományának tőgybimbó méretei között szignifikáns különbség van, mely valószínűsíthetően a fajta heterogenitásából adódik.

Továbbá, összefüggéseket kerestünk a tőgybimbókon mért különböző paraméterek között. A kapott korrelációs koefficienseket a 3. táblázat foglalja össze.

### 3. táblázat: A tőgybimbó méretek közötti összefüggések eredményei

| Tulajdonságok(1)        | Tőgybimbó közép (cm)(2) |            | Tőgybimbó vég (cm)(3) |            | Tőgybimbó hossz (cm)(4) |            |
|-------------------------|-------------------------|------------|-----------------------|------------|-------------------------|------------|
|                         | A gazdaság              | B gazdaság | A gazdaság            | B gazdaság | A gazdaság              | B gazdaság |
| Tőgybimbó alap (cm) (5) | 0,95***                 | 0,95***    | 0,48 <sup>NS</sup>    | 0,88***    | 0,74***                 | 0,79***    |
| Tőgybimbó közép (cm)    | -                       | -          | 0,56*                 | 0,92***    | 0,73**                  | 0,75**     |
| Tőgybimbó vég (cm)      | -                       | -          | -                     | -          | 0,37 <sup>NS</sup>      | 0,65**     |

\*= $P \leq 0,05$ ; \*\*= $P \leq 0,01$ ; \*\*\*= $P \leq 0,001$

Table 3: Results of relationship of teat measures traits(1), width of teat midst (2), width of teat-peak (3), teat length (4), width of teat base(5)

Legszorosabb korrelációt a tőgybimbó alapjánál és a tőgybimbó közepénél mért adatok között számítottuk ( $r=0,95$ ,  $P < 0,001$ ). Viszonylag szoros korrelációt találtunk a tőgybimbó hossz és tőgybimbó alap ( $r=0,74$  vs  $0,79$ ), ill. a tőgybimbó hossz és tőgybimbó közép között is ( $r=0,73$  vs  $0,75$ ).

A tőgybimbó méretek alapján a Tőgybimbó Index szerint kategóriába soroltuk a tőgybimbókat. A vizsgálatban a célnak megfelelően a gépi fejésre legalkalmasabb tőgybimbó formát kerestük, melynek a 3. kategóriába sorolt tőgybimbók felelnek meg.

A kategóriákba sorolást követően az állatok index pontszámának átlaga az 1. kategóriában  $8,56 \pm 1,30$ , 2. kategóriában  $12,55 \pm 1,37$ , valamint a 3. kategóriában  $17,27 \pm 3,37$  volt.

A felhasznált tőgybimbó index alapján kategorizált tőgybimbók eredményeit a 4. táblázat szemlélteti.



#### 4. táblázat: A tőgybimbó index eredményei

| Kategóriák(1) | Tőgybimbó alap(2) | Tőgybimbó közép(3) | Tőgybimbó vég(4) | Tőgybimbó hossz(5) |
|---------------|-------------------|--------------------|------------------|--------------------|
| 1 (n=12)      | 2,53±0,57**       | 1,54±0,47          | 0,73±0,13        | 3,03±0,88**        |
| 2 (n=9)       | 2,02±0,52         | 1,29±0,38          | 0,71±0,16        | 2,37±0,72          |
| 3 (n=9)       | 1,61±0,47**       | 1,11±0,30          | 0,67±0,19        | 1,83±0,60**        |

\*\*= $P \leq 0,01$

Table 4: Results of teat index categories(1), width of teat base(2), width of teat midst(3), width of teat-peak(4), teat length(5)

Az eredmények alapján látható, hogy a felvett tőgybimbó méretek a növekvő kategóriák szerint csökkenő mértéket mutatnak. A tőgybimbó méretek közül a tőgybimbó alap és hosszméretek esetén találtunk szignifikáns ( $P \leq 0,01$ ) különbséget. Ezek alapján összefüggéseket kerestünk a különböző tőgybimbó méretek és a Tőgybimbó Index kategóriák között, továbbá vizsgáltuk, hogy milyen arányban változtak a tőgybimbó méretek az Index használatával (3. kategória/1. kategória). A kapott eredményeket az 1. és a 2. ábra mutatja be.

#### 1. ábra

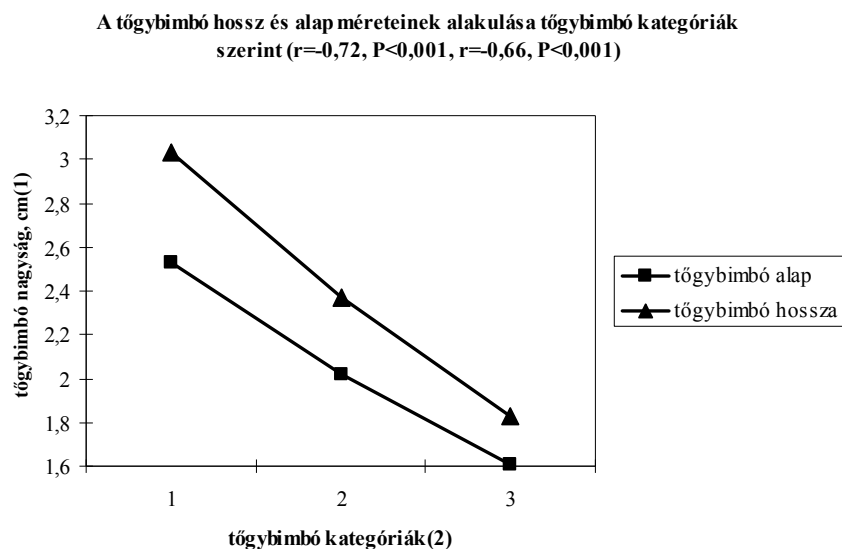


Figure 1: Evaluation of teat length and teat ground measures according to teat categories teat size(1), teat categories(2)

## 2. ábra

A tőgybimbó közép és -vég méreteinek alakulása tőgybimbó kategóriák szerint ( $r=-0,50$ ,  $P<0,01$ ,  $r=-0,18$ ,  $P>0,05$ )

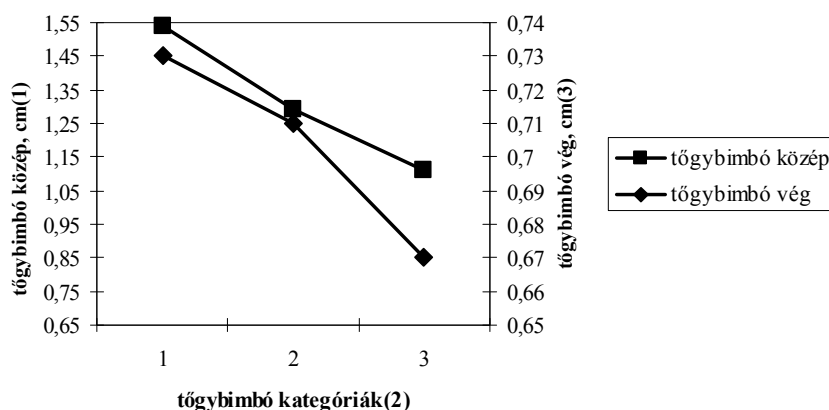


Figure 2: Evaluation of teat mid and teat-end measures according to teat categories teat midst (1), teat categories(2), teat-end(3)

Mindezek alapján megállapítható, hogy a legszorosabb kapcsolat az index és a tőgybimbó méretek, valamint ezzel párhuzamosan a legnagyobb méretcsökkenést a tőgybimbó alap és hossz méretek között lehetett kimutatni. A nagy méretcsökkenés jól mutatja, hogy az alkalmazott index nagy érzékenységgel, ezért alkalmazása indokolt.

Az eredmények alapján a Tőgybimbó Index alkalmas a gépi fejés szempontjából megfelelő tőgybimbó alakulás kiválasztására, így felhasználható az állattenyésztés gyakorlatában.

A digitális képek vizsgálatának pontossága, ismételhetősége és ellenőrizhetősége révén, és az alkalmazott Tőgybimbó Index objektivitása lehetőséget ad arra, hogy a magyar nemesített kecske tőgyének, illetve tőgybimbójának értékelése egységes elvek szerint értékelhető legyen elsősorban a gépi fejés szempontjából. Az irodalmi adatok és jelen közleményben nem tárgyalt előzetes eredményeink arra utalnak, hogy a felhasznált módszer lehetőséget ad a tej mennyiségének és minőségének javítására is.

## Következtetések

- Az általunk alkalmazott digitális képek vizsgálata, valamint a képfeldolgozó programok a tejelő kecskék küllemi bírálatánál sikeresen alkalmazhatóak. Használatuk egyszerű, ugyanakkor nem igényel jelentős eszközháttérrel. Alkalmazásával a tőgybimbók objektív bírálata megvalósítható.
- Ugyanazon egyed bal és jobb tőgybimbójának méretei (pl. bimbó alapján mért távolság, bimbó közepénél mért szélesség) között nem találtunk szignifikáns különbséget. A pontosabb eredmények érdekében célszerű mindkét tőgybimbó méreteit felvenni.



- Hazánkban általunk először meghatározott tőgybimbó-index pontosíthatja a tőgybimbók különböző típusokba történő besorolását.
- A három különböző alakú bimbóra számolt index elősegíti a tőgybimbók alak szerinti kategorizálását.
- Mivel több kutatási eredmény azt támasztja alá, hogy van összefüggés a tőgybimbó morfológiája és számos tejtermeléssel kapcsolatos tulajdonság között, ezért indokoltnak látszik egy olyan küllemi bírálati rendszer kidolgozása, amely kellően részletesen értékeli a tőgybimbó méreteit és alakját.



## Irodalomjegyzék

- Gulyás, L., Ivancsics J. (2001): Relationship between the somatic cell count and certain udder-morphologic traits. *Archiv für Tierzucht*, 44. 1. 15-22.
- Kastelic, D., Kavacic, S. (1994): The relationship between udder morphology milkability and machine milking of ewes. *Mljekarstvo*, 44. 2. 105-117.
- Kretschmer, G., Peters K. J. (2002): Investigation of udder form and milkability in East Friesian milk sheep to determine recording and selection activities for improving udder shape and dairy performance. 2nd communication: phenotypic correlations between udder and teats traits and development of a linear model for udder appraisal. *Zuchtungskunde*, 74. 4. 300-313.
- Lopez, L. J., Capote J., Peris S., Darmanin N., Arguello A., Such X., Barillet F., Zervas N. P. (1999): Changes in udder morphology as a consequence of different milking frequency during first and second lactacion in Canarian dairy goats. *Proceedings of the Sixth International Symposium on the Milking of Small Ruminants*, 100-103.
- Montaldo, H., Martinez-Lozano, F.J. (1993): Phenotypic relationships between udder and milking characteristics, milk production and California mastitis test in goats. *Small Ruminant Research*, 12. 3. 329-337.
- Perez, L.J., Gomez-Gil, J.L., Garcia-Lopez, J., Linares, J. P. (1984): A study on udder morphology in Mancha ewes. III. *Symposium International de Ordeno Mecanico de Pequenos Rumiantes*, 583-591.
- Peris, S., Caja, G., Such, X. (1999): Relationship between udder and milking traits in Murciano-Granadina dairy goat. *Small Ruminant Research*, 33. 2., 171-179.
- Póti P. (2005) *Kecsketenyésztési program*. Gödöllő, 14. p. megjelenés alatt.
- Rebello de Andrade, C.S.C., Carreiro, F.M., Almeida L. M., Eitam, M. (1991): Aptitude to machine milking of „Merino Beira Baxia” ewes. I. Morphological characteristic of the udder. *Proceedings of the 4th International Symposium on Machine Milking of Small Ruminants*, 31-46.
- Singh, N., Sidhu, S. S., Bhalaru, S.S., Gill, G.S. (1987): Effect of udder morphology on udder infection in crossbred cows. *Journal of Research*, 24. 2, 304-306.
- Zeng, S. S., Escobar, E. N. (1999): Effect of parity and milk production on somatic cell count, standard plate count and composition of goat milk. *Small Ruminant Research*, 17. 3. 269-274.

### Internet:

1. Internet1.: [www.cheezio.hu/download/sajtforras4.doc](http://www.cheezio.hu/download/sajtforras4.doc)
2. FAOSTAT (2004): FAO Statistical Databases, <http://faostat.fao.org>