

# Animal welfare, etológia és tartástechnológia



## Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 13

Issue 2

Gödöllő  
2017

# TEHENÉSZETI TELEPEK RANGSOROLÁSÁNAK ÚJ MÓDSZEREI TARTÁSTECHNOLÓGIA-FEJLESZTÉSI ÉS MUNKATERMELÉKENYSÉGI SZEMPONTOK ALAPJÁN

*Kovács Sándor<sup>1</sup>, Sipos László<sup>2</sup>, Vántus András<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem, Ágazati Gazdaságtan és Módszertani Intézet, Kutatásmódszertan és Statisztika Tanszék, 4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

<sup>2</sup>Szent István Egyetem, Élelmiszertudományi Kar, Árukezelési és Érzékszervi Minősítési Tanszék, H-1118 Budapest, Villányi út 35-43.

<sup>3</sup>Debreceni Egyetem, Földhasznosítási, Műszaki és Területfejlesztési Intézet, Agrár-műszaki Tanszék, 4032 Debrecen, Böszörményi út 138.  
kovacs.sandor@econ.unideb.hu

Received – Érkezett: 23. 02. 2018.  
Accepted – Elfogadva: 02.07. 2018.

## Összefoglaló

A tehenészeti telepek fő célja a versenyképesség elérésére vagy szinten tartása. A tartástechnológia, a termelési alapfeltételek jelentősen befolyásolják a költséget jelentő munkaidő-ráfordítást, valamint az előállított termék mennyiségét. Korszerű termelési adottságokkal a munkaidő-ráfordítás csökkenthető, tehát célszerű fejlesztéseket végezni a tehenészeti telepeken. Ebből adódóan a szerzők megvizsgálták 10 tehenészet tartástechnológiájában, egy 10 éves időtartamban végzett fejlesztések összegét és a munkatermelékenységi mutatókat, illetve azok változását. Ezen tényező alapján aztán rangsorolták a telepeket az SRD módszerrel. A több tényező alapján történő rangsorolás révén kiemelhető a gazdaságok közül a legkedvezőbb, és jellemezhető annak tartástechnológiája. Az ezáltal nyert információ segítheti a többi gazdaságot, hogy sikeresebbek, versenyképesebbek legyenek. A szerzők elvégezték a telepek szegmentációját is új többváltozós módszerrel, majd a feltárt klasztereket jellemezték a vizsgált mutatók alapján.

**Kulcsszavak:** tehenészeti telep, tartástechnológia, fejlesztések, rangsorolás, szegmentáció

## **New methods for ranking milking farms with respect to the development of rearing technology and work efficiency**

### **Abstract**

The major goal of milking farms to achieve and maintain competitiveness. Rearing technology and basic conditions of production have a major influence on the expensive work-time input and on the quantity of the products produced. Up-to-date production conditions can reduce the work-time input, consequently the technological improvement of milking farms is advisable. For this reason, authors have examined 10 milking farms over a 10-years period considering the amount spent on technological improvement and the labour productivity indices and their change. Based on these factors farms were then ranked by the Sum of Ranking Difference method. According to the multivariable ranking, the benchmark farm can be selected and its rearing technology can be described. Information obtained from this examination could help other farms to be more

successful and competitive. On the other hand, milking farms were also segmented into several clusters by using novel multivariable methods and the revealed clusters have been described by the studied factors.

**Keywords:** dairy farm, rearing technology, developments, ranking, clustering

## Bevezetés

A gazdálkodó szervezetek célja a versenyképesség, ennek elérésére vagy szinten tartására törekszenek. Ennek egyik eleme az előállított termékek mennyisége. Azonban nem elegendő csupán a mennyiséget szem előtt tartani, ugyanis egyre nagyobb hangsúlyt kap az áru minél jobb minősége az értékesítés során. A versenyképesség fontos kulcsszava lett tehát a minőség is (Husti, 2007). A nagyüzemi tejtermelő telepek, a néhány évtizeddel ezelőtti indulásukkor, rendelkeztek azokkal a humán és technikai ellátottságokkal – a termelési technológiára vonatkozóan (Béri és Holló, 2016) –, amelyek alapot biztosítottak a színvonalas termeléshez. Azonban az időközben bevezetésre került szigorúbb minőségi követelmények, valamint a műszaki berendezések korszerűtlenné válása illetve kopása szükségessé tették és teszik a folyamatos szinten tartást, tekintettel arra, hogy a technikai fejlesztés a versenyképesség egyik tényezője (Harsányi és mtsai, 2005). Mivel a termelő tehenállomány tartási körülményeinek, a tartástechnológiának – ezen belül az elhelyezési, a gépesítési és az ápolási feltételeknek (Béri és Holló, 2016) – befolyásoló hatása van az állatállomány komfortérzetére és ezáltal termelésére (Bodó és mtsai, 2004), ez is arra ösztönzi a gazdálkodókat, hogy minél inkább javítsák a tartási körülményeket. A trágyaelhelyezés tekintetében azonban az európai uniós és a hazai szabályozások is mérvadók (FVM, 2008). Az ezeknek való megfelelés is fontos feladata a vállalatoknak. Mivel a termékek értékesítési árának befolyásolásához kevés eszköz áll a vállalkozók rendelkezésére, emiatt az előállítás költségeit igyekeznek csökkenteni, a lehetőségeikhez mérten. A ráfordítások csökkentésére lehetőséget biztosít többek között a műszaki színvonal emelése, a technikai korszerűsítés is, ugyanis a modern gépekkel gyorsabban és könnyebben végezhető a munkaművelet. Ennek amiatt van jelentősége, mert a termelés során a ráfordítások egyik legjelentősebb tényezője a munkaráfordítás, tekintve a 13%-os munkaerőköltséget a költségszerkezeten belül (Holló és mtsai, 2016; AKI, 2017). Erre vonatkozóan Béri és Holló (2016) megállapítja, hogy a könnyebben gépesíthető – ezáltal kevesebb élőmunkát igénylő – kötetlen tartásos telepeken 1 fizikai dolgozóra számottevően több tehen jut, mint a kötött tartásos módban, vagyis javulhatnak a hatékonyságot tükröző munkatermelékenységi mutatók is. A megfelelő technikai színvonalhoz szükséges fejlesztések anyagi forrást igényelnek, ami lehet a gazdaság önereje, illetve külső forrás, ez utóbbihoz tartozik a pályázatból nyerhető pénzösszeg (Fazekas, 2012). Jelen tanulmány keretében a fejlesztésre fordított összegek, valamint a munkatermelékenységi mutatók alapján rangsoroltuk a gazdaságokat és kiemeltük, jellemeztük a leghatékonyabbat tartástechnológiája alapján. Az ezáltal nyert információ segítheti a többi gazdaságot, hogy sikeresebbek, versenyképesebbek legyenek. Elvégeztük ugyanakkor a telepek szegmentációját is új többváltozós módszer segítségével, majd a feltárt klasztereket jellemeztük a vizsgált mutatók alapján.

## Anyag és módszer

Az adatokat módszeres megfigyeléssel, dokumentumelemzéssel és szóbeli interjúval gyűjtöttük 10 Hajdú-Bihar megyei tehenészeti telepen, 10 éves intervallumra vonatkozóan. Az adatgyűjtés kiterjedt a telepi technológia-fejlesztési adatokra, a fejlesztésekre fordított pénzüsszegekre és azok forrásaira, valamint a vizsgálati időszak elején és végén számított munkatermelékenységi mutatókra, azok változásaira. A vizsgált mutatók alapján a telepeket rangsoroltuk az SRD (Sum of Ranking Difference) módszerrel. Az SRD módszert *Héberger* (2010) fejlesztette ki, és a módszer validációját *Héberger és Kollár-Hunek* (2011) végezte el. Az SRD módszer alapján két rangsor közötti távolságot úgy definiáljuk, hogy a rangsorban azonos helyen szereplő értékek abszolút különbségét összeadjuk. Például (3,5,1,4,2) és (1,5,3,2,4) távolsága  $|3-1|+|5-5|+|1-3|+|4-2|+|2-4|=8$ . Ebből következően az azonos rangsorok esetén az SRD értéke 0 lesz. A módszer igényli egy referencia rangsor megadását, ez a mi esetünkben a benchmark telep. A kisebb SRD értékek jelzik azt, hogy a rangsor közelebb van a benchmark-hoz, a nagyobb SRD értékek az ideális rangsortól nagyobb távolságot jeleznek. Ahhoz, hogy meghatározzuk a szignifikáns eltérést a benchmark-hoz képest, meg kell adnunk az SRD értékek elméleti eloszlását. Ebből adódóan az összes lehetséges rangsort előállítjuk permutáció segítségével, majd ezek távolságát vesszük a benchmark-tól, és megkapjuk az SRD értékek elméleti eloszlását. Az SRD értékeket és az eloszlást *Héberger és Kollár-Hunek* (2011) szoftverével számoltuk, amely letölthető a <http://aki.ttk.mta.hu/srd> oldalról. A telepek megfelelő jellemzéséhez használtuk még a látens változós hierarchikus klaszterezést (*Vigneau és Qannari*, 2003), amelyet a Tanagra 1.4.50 szoftverrel végeztünk el. A módszer a változókat klaszterezi homogén csoportokba, majd ezekhez egy-egy olyan látens komponenst rendel, amelyekkel a vizsgált telepek könnyebben jellemezhetők.

## Eredmények és értékelés

Az 1. táblázatban látható tényezőket külön-külön matematikailag egységes skálára hoztuk a telepek mentén, azaz kivontuk az átlagot és osztottunk a szórással. Az így kapott értékeket rangsoroltuk telepenként, majd a rangsorok közötti különbségek értékelésére az SRD módszert használtuk.

Az 1. táblázatban látható egy ún. benchmark telep, ami egy mesterségesen létrehozott legjobb telepet jelöl. Ennek adatait úgy kaptuk meg, hogy az összes telep figyelembevételével változónként kivettük a legjobb értéket. A 0 jelöli az összes telephez viszonyított átlagos értéket, a -1 átlag alatti, a +1 átlag feletti értékeket jelöl. A változók közül az egy tehén gondozására jutó éves munkaóra és a 100 l tej előállítására jutó munkaóra értéke annál jobb, minél kisebb az érték, az egy dolgozóra jutó tehénlétszám esetén pedig éppen fordított a helyzet.

**1. táblázat: A telepek\* és a benchmark\* standardizált alapadatai**

Vizsgált tényezők (1)	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	BM
Egy dolgozóra jutó tehenlétszám (2)	-0,14	-1,17	1,14	-1,17	<b>1,43</b>	0,32	0,86	-1,39	0,29	-0,18	1,43
Tehénlétszám változás (3)	0,07	-0,14	-0,50	-0,75	1,47	0,56	<b>1,77</b>	-1,31	-0,88	-0,29	1,77
Tehéngondozás munkaóra (éves) (4)	-0,11	1,21	-0,98	1,21	<b>-1,12</b>	-0,48	-0,83	1,64	-0,46	-0,07	-1,12
Tehéngondozás munkaóra változás (5)	-0,26	-0,04	0,38	0,73	-1,33	-0,71	<b>-1,50</b>	1,69	0,93	0,12	-1,50
100 l tej előállítására (6)	1,76	0,19	-0,62	0,93	<b>-1,33</b>	-0,86	-0,91	1,12	-0,17	-0,11	-1,33
100 l tej előállítására változás (7)	1,14	-0,28	0,71	0,63	-1,12	<b>-1,36</b>	-1,23	1,28	0,58	-0,33	-1,36
Út, épület, építmény támogatásból (8)	-1,25	-0,27	-0,74	0,76	0,66	0,34	<b>1,92</b>	-1,25	-0,54	0,37	1,92
Út, épület, építmény önerőből (9)	-0,65	-0,45	-0,64	0,00	-0,31	0,52	<b>2,62</b>	-0,75	0,04	-0,37	2,62
Gépek, berendezések támogatásból (10)	-0,99	-0,86	-0,55	-0,67	0,75	0,46	-0,21	-0,87	0,89	<b>2,04</b>	2,04
Gépek, berendezések önerőből (11)	-0,81	-0,58	-0,85	-0,71	<b>1,93</b>	0,18	0,00	-0,81	1,54	0,12	1,93
Teljes összeg (12)	-1,09	-0,54	-0,82	0,15	0,38	0,51	<b>2,26</b>	-1,13	0,07	0,19	2,26

*Table 1: Standardised datamatrix of the dairy farms and the benchmark farm*

\*: T1-T10 jelölik a tehenészeti telepeket, BM jelöli a benchmark telepet

\*: T1-T10 denotes the dairy farms, BM means the benchmark farm

(1): studied factors, (2): dairy cattle population per 1 physical worker, (3): change in the dairy cattle population per 1 physical worker, (4): annual number of working hours for the treatment of 1 cattle, (5): change in the annual number of working hours for the treatment of 1 cattle, (6): number of working hours used for the production of 100 litres of milk, (7): change in the number of working hours used for the production of 100 litres of milk, (8): roads, buildings, structures from subsidies, (9): roads, buildings, structures from own sources, (10): machines from subsidies, (11): machines from own resources, (12): total amount spent on development

Az 1. ábra a vizsgált 11 tényező figyelembevétel alapján adja meg a 10 telep sorrendjét a benchmark-hoz képest. A T7, T6, T5 telepek 5%-os szignifikancia szinten nem különböznek a benchmark teleptől, míg a benchmark és a többi telep között szignifikáns különbség látható az elméleti eloszlás alapján. A T1, T8 telepek esnek a legtávolabb a benchmark-tól, ezek a legkevésbé hatékony telepek. Az 1. ábra alapján a telepek három jól elkülönült csoportba sorolhatók: leghatékonyabbak (T7, T6, T5), közepesek (T10, T9), legkevésbé hatékony telepek (T1-T4 és T8).

### 1. ábra: A telepek SRD\* értékének eloszlása (%) és aránya a maximumhoz képest

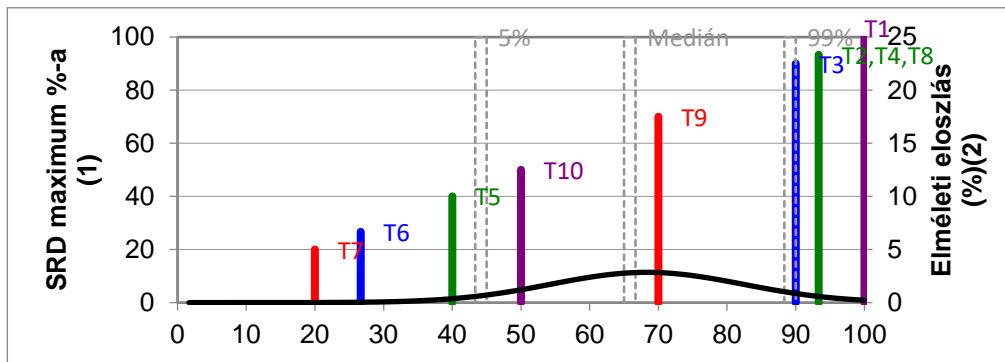


Figure 1: Distribution of the farms' SRD values (%) and their ratio to the maximum value

Forrás: SRD szoftver (Héberger, 2010), <http://aki.ttk.mta.hu/srd>

\*Rangsorkülönbségek összege, a referenciatelep a benchmark az 1. táblázatból, T1-T10 telepek

Source: Sum of Ranking Difference software, <http://aki.ttk.mta.hu/srd>

\*Sum of Ranking Difference, reference farm is the benchmark farm from table 1, T1-T10 denote farms

(1) Percentage of SRD maximum, (2) theoretical distribution (%)

A telepek szegmentációjához és az okok feltáráshoz látens változós hierarchikus klaszterezést alkalmaztunk. A 2. táblázatból jól látható, hogy a 11 tényezőből 3 látens komponens tudunk képezni a klaszterezés után, amelyek a teljes variancia 87%-át magyarázzák. Az  $R^2$  értékek azt mutatják, hogy a komponensek megfelelően magyarázzák az eredeti tényezőket.

### 2. táblázat: A vizsgált tényezők klaszterei a belőlük képzett látens komponensek

Vizsgált tényező (1)	$R^2$ érték (2)	1. komponens (3)	2. komponens (4)	3. komponens (5)
1 dolgozóra jutó tehénlétszám változása (6)	0,87	0,93		
1 tehén gondozására jutó éves munkaóra változása (7)	0,81	-0,90		
100 l tejre jutó munkaóra változása (8)	0,82	-0,91		
Út, épület támogatásból (9)	0,87	0,93		
Út, épület önerőből (10)	0,80	0,89		
Teljes fejlesztési összeg (11)	0,91	0,95		
1 dolgozóra jutó tehénlétszám (12)	0,96		0,98	
1 tehén gondozására jutó éves munkaóra (13)	0,93		-0,96	
100 l tejre jutó munkaóra (14)	0,79		-0,89	
Gépek támogatásból (15)	0,89			0,94
Gépek önerőből (16)	0,89			0,94
Teljes megmagyarázott variancia (%) (17)	87	46	25	16

Table 2: Clusters of studied factors and the latent components created from them

(1)studied factors, (2)R-square value, (3)-(4)-(5):1<sup>st</sup>,2<sup>nd</sup>,3<sup>rd</sup> component, (6)change in the dairy cattle population per 1 physical worker, (7)change in the annual number of working hours for the treatment of 1 cattle, (8)change in the number of working hours used for the production of 100 litres of milk, (9)roads, buildings, structures from subsidies, (10)roads, buildings, structures from own sources, (11)total amount spent on development, (12)dairy cattle population per 1 physical worker, (13)annual number of working hours for the treatment of 1 cattle, (14)number of working hours used for the production of 100 litres of milk, (15)machines from subsidies, (16)machines from own resources, (17)total variance explained

A legjelentősebb csoportot az 1. komponens képezi, amely a teljes fejlesztési összeg, illetve az út, épület támogatásból és önerőből mutatókat tartalmazza, valamint a munkatermelékenységi mutatók változásait. Mindez azt mutatja, hogy ez a két mutatócsoport jelentősen összetartozik, azaz az épületek, utakra költött összeg magával hozta a munkatermelékenységi mutatók javulását. Egy csoportba kerültek az alapmutatók vizsgált időszak végi értékei, valamint külön csoportot alkotnak a gépekre költött fejlesztési összegek. Az egy dolgozóra jutó tehénlétszám mutató ellentétesen mozog a másik két mutató értékével, ez a kapott súlyokból látszik. Ugyanakkor az első és a második látens komponens értéke annál jobb, minél magasabb az érték. A 2. ábra alapján elmondható, hogy a T7-es telepen hajtották végre a legnagyobb összegű fejlesztéseket (teljesen új épületek kialakítása korszerű belső felszereltséggel) és a legkedvezőbb változások a mutatókban itt következtek be. A legrosszabb helyzet a T8 telepen figyelhető meg, ahol alacsony fejlesztési összegeket költöttek és így a mutatók is negatív irányban változtak. A T9 és T10 telepen látható módon inkább a gépek-berendezésekre fektettek nagyobb hangsúlyt, de a mutatókban bekövetkező javulás ezt nem követte.

2. ábra: A telepek\*\* jellemzése a kialakított látens komponensek\* alapján

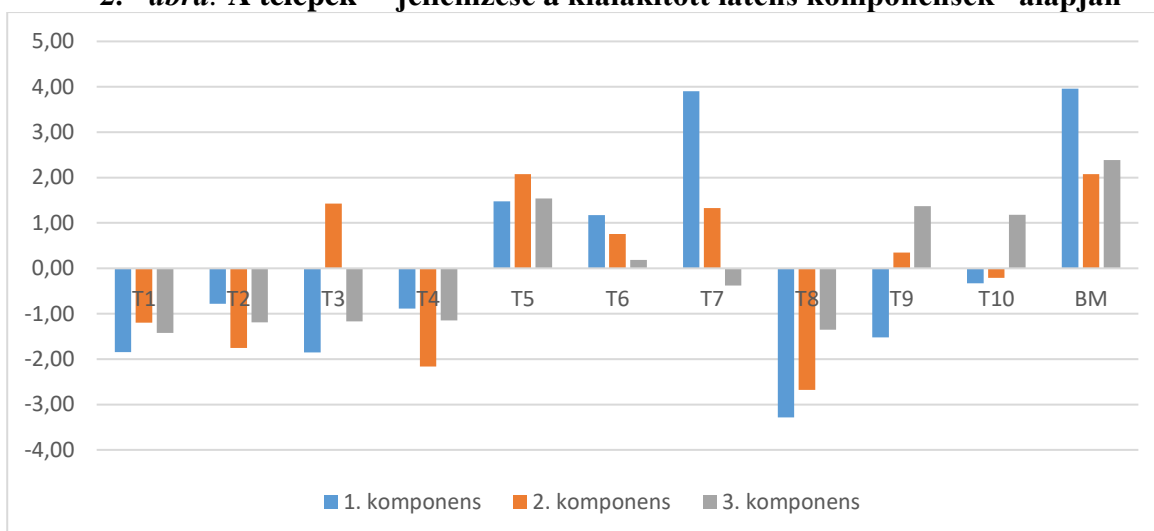


Figure 2: Characteristics of the dairy farms based on the calculated latent components

\*: A komponensek és a hozzájuk tartozó mutatók a 2. táblázatban láthatók

\*\*\*: T1-T10 jelölik a telepeket, BM jelöli a benchmark telepet

\*: Latent components and their related indicators can be seen in table 2

\*\*\*: T1-T10 denotes the dairy farms, BM means the benchmark farm

A 2. ábra alapján indokoltnak tartottuk a T7 telep tartástechnológiájára vonatkozó – 10 éves időtartam alatt végzett – fejlesztési tevékenység jellemzését. A gazdaság 2 db új istállót épített, ezekben a legkorszerűbb műszaki felszereltség található. A tehének komfortérzetének javítására többféle fejlesztést is végrehajtottak. Az istálló oldalfalainak automatikus mozgatásával az istálló belső levegőjének hőmérsékletét lehet szabályozni, ami kedvező hatással van a tehének termelésére. Az istállók tetőgerinc szellőzése a legkorszerűbb természetes szellőztetési megoldások egyike, emellett az istállókban ventilátorokat is elhelyeztek, így is javítva a levegő mozgását – főként a meleg nyári napokon –, ezáltal pedig az állomány hőérzetét. Ezt a kedvező hatást fokozzák az épület párasító berendezései is. A tehének szabad levegőn való tartózkodásához szükséges karám felújítását is elvégezték. Az istállóban lévő pihenőboxok minden tehén számára nyugalmat

biztosítanak, és így a tejtermelést támogatják. Pihenőboxos tartásnál jelentősen kevesebb – közel negyedannyi – alomszalma szükséges, mint a mélyalmos tartás esetén, ezért a költségek is csökkenhetnek ezáltal. A tejlő tehénállomány számára a megfelelő mennyiségű és emberi fogyasztásra is alkalmas minőségű ivóvíz alapvető fontosságú, ezt a telepen a nyíltvízű itatók teszik lehetővé. A tehenek kültakarójának tisztán tartása és mentesítése a külső élősködőktől, szintén jó hatású az állatok nyugalma nézve, ezért a gazdaságban automatikus, elektromos meghajtású forgó tehenkeféket helyeztek üzembe. A fejés a tejtermelés legfontosabb munkaművelete, ehhez illeszkedik a fejőberendezés felújítása a telepen. A vizsgált többi gazdaságban is végeztek tartástechnológiai fejlesztéseket, a T7 tehenészet fejlesztési forrásától kevesebb összegek felhasználásával. A végzett fejlesztések egyik iránya a tehenek komfortjának biztosítására szolgált (ventilátor, párasító, állatvakaró, lábfürösztő medence), emellett főként egyes telepi épületek felújítása történt meg, ezen kívül a fejőberendezés korszerűsítése, a telepi anyagmozgatás, a szakmai előírásoknak megfelelő trágyamozgatás- és elhelyezés, a takarmányok tárolási és kiosztási körülményei kaptak hangsúlyt az eltelt 10 évben.

### **Következtetések és javaslatok**

A tehenészetek tartástechnológiája, műszaki felszereltsége befolyással van a tejlő tehénállomány által termelt tej mennyiségére és a dolgozók munkaidő-ráfordítására, ezáltal pedig a termelés költségeire. A vizsgálatok kimutatták, hogy a vizsgált 10 tehenészet közül a legjobb mutatókkal illetve jellemzőkkel a T7 telep rendelkezik. Az elemzések alapján a T1 és T8 telepek a legrosszabb mutatókkal rendelkeznek, ennek magyarázata lehet, hogy mindkét gazdaságban a tulajdonosok a gazdaság más ágazatára koncentrálták erőforrásaikat, így a fejlesztéseket nem hajtották végre. A középmezőnyről (T9 és T10 telep) elmondható, hogy a fejlesztési összegeiket csupán a legfontosabbra (gépek, berendezések) fordították, de a telep egyéb területeit nem fejlesztették. Ezzel szemben a T7 telepen nagy összegű fejlesztést valósítottak meg az épületeket érintően. Javaslatként megfogalmazható, hogy a gazdaságok törekedjenek a tartástechnológia, a komfort javítására, mivel egyrészt a termelt tej mennyisége, másrészt az élőmunka felhasználás kedvezőbbben alakulhat, és a termelés költségei csökkenhetnek. A bemutatott SRD módszer alkalmas arra, hogy több szempont alapján egyszerre rangsoroljunk, a mutatók klaszterezése látens komponensekbe segít megérteni a mutatók szerepét a sorrend kialakulásában.

### **Köszönetnyilvánítás**

A publikáció az Emberi Erőforrások Minisztériuma ÚNKP-17-4 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának támogatásával készült.



## Irodalomjegyzék

- Agrárgazdasági Kutató Intézet (AKI)* (2017): A főbb mezőgazdasági ágazatok költség- és jövedelemhelyzete 2013-2015. Agrárgazdasági Kutató Intézet, Budapest, 40.
- Béri B., Holló I.* (2016): A termelési technológia fogalma és elemei. *In: Szarvasmarha-tenyésztés (Holló I., Szabó F. (szerk)).* Mezőgazda Kiadó, Budapest, 116-119.
- Bodó I., Dinnyés A., Farkasné Bali Papp Á., Fésüs L., Hidas A., Holló I., Horvainé Szabó M., Komlósi I., Kovács A., Lengyel A., Mihók S., Nagy N., Polgár J. P., Szabó F., Szabóné Willin E., Tózsér J.* (2004): Állattenyésztés, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 153.
- Fazekas S.* (2012): A vidékfejlesztési miniszter 61/2012. (VI. 29.) VM rendelete az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alapból az állattartó telepek korszerűsítéséhez 2012 évtől nyújtandó támogatások részletes feltételeiről, Magyar Közlöny, 82. szám
- Földművelési és Vidékfejlesztési Minisztérium (FVM)* (2008): Helyes Mezőgazdasági Gyakorlat 59/2008 (IV.29.) 4-9. paragrafus
- Harsányi E., Harsányi G., Nagy A.J.* (2005): Területi fejlettségi különbségek az Észak-alföldi régióban. *Agrártudományi Közlemények* 16. 170-180.
- Héberger K.* (2010): Sum of ranking differences compares methods or models fairly. *Trends in Analytical Chemistry*, 29. 1. 101-109.
- Héberger K., Kollár-Hunek K.* (2011): Sum of ranking differences for method discrimination and its validation: comparison of ranks with random numbers. *Journal of Chemometrics*, 25. 4. 151-158.
- Holló G., Húth B., Polgár P.* (2016): A szarvasmarha értékmérő tulajdonságai. *In: Szarvasmarha-tenyésztés (Holló I., Szabó F. (szerk.))* Mezőgazda Kiadó, Budapest, 39.
- Husti I. (szerk.)* (2007): Állattartási, majori gépek. *In: Műszaki-beruházási ismeretek.* Debreceni Egyetem AMTC AVK, 61.
- Vigneau E., Qannari E.M.* (2003): Clustering of variables around latent components. *Communication in Statistics- Simulations and Computation*, 32. 4. 1131-1150.