

# Animal welfare, etológia és tartástechnológia



## Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 15

Issue 1

Gödöllő  
2019

## AZ ANYA–ALOM ELKÜLÖNÍTÉS ÉS FÉNYPROGRAM HATÁSA AZ ANYANYULAK TERMELÉSÉRE

*Eiben Csilla<sup>1</sup>, Sándor Máté<sup>2</sup>, Sándor Ferenc<sup>2</sup>, Mohaupt Mónika<sup>2</sup>, Kustos Károly<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Haszonállat-génmegőrzési Központ, 2100 Gödöllő, Isaszegi út 200.

<sup>2</sup>S&K Lap Kft, 2173 Kartal, Császár u. 135.

<sup>3</sup>Szent István Egyetem Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar Állattenyésztés-tudományi Intézet  
2100 Gödöllő, Páter K. u. 1.

[eiben.csilla@hagk.hu](mailto:eiben.csilla@hagk.hu)

Received – Érkezett: 21. 04. 2018.

Accepted – Elfogadva: 15. 12. 2018.

### Összefoglalás

Korlátozottan szoptató nyulakkal vizsgáltuk a fényprogramnak (F) vagy az anya–alom elkülönítés és fényprogramnak (DF) a biostimulációs hatásait a Galgamácsán és Kartalon tavasszal két ciklusban termékenyített (AI) Hycole nyulak termelésére (n=1800). A fényprogram szerint az AI előtti 8. napon mindkét telepen hét órával növeltük a napi LED világítást (9-ről 16 órára) és 50-ről 100 lux-ra fokoztuk a fényintenzitást, amit az AI utáni 5. napig állítottunk vissza. Az F nyulak 14. napig korlátozottan (9-10 óra között), ezután szabadon szoptattak. A DF nyulak is korlátozottan szoptattak, de egy nappal az AI (11. nap) előtt, a 10. napon kihagytuk egy szoptatást, így az AI előtt 47–48 órás anya–alom elkülönítés (DLS) is volt a fénystimuláció mellett. A DF nyulak már az AI napján szabad szoptatásra tértek. A kettős biostimuláció (DLS+fényprogram) pozitívan hatott, de a DF és az F nyulak ivarzási, vemhesülési és fialási arányában Galgamácsán (DF: 60, 90 és 89%; F: 59, 89 és 88%) és Kartalon sem volt szignifikáns különbség (DF: 61, 88 és 88%; F: 59, 87 és 86%). A DLS+fényprogrammal Galgamácsán nőtt (P<0,05) az összes születési alomlétszám (DF: 13,3 és F: 12,9), Kartalon az eltérés nem volt szignifikáns (DF: 11,5 és F: 11,3). Galgamácsán a DF nyulak produktivitása (száz termékenyítésre jutó összes születés) az F nyulakéhoz képest 3,8%-kal (1139 vs 1184 nyúl), Kartalon 4,1%-kal volt jobb (1008 vs 968 nyúl). Eredményeink szerint a DLS+fényprogrammal a telepi gyakorlathoz képest (csak fényprogram) a produktivásban 1–7%-os javulás várható a telepi körülményektől és a termelési ciklustól függően.

**Kulcsszavak:** ivarzás, szoptatás, világítás, szaporaság

### Effect of doe–litter separation and photostimulation on reproductive performance of rabbit does

#### Abstract

The reproductive performance of controlled nursing Hycole rabbits (n=1800) subjected to light stimulation (F) or doe–litter-separation plus light stimulation (DF) before AI (on day 11) instead of hormonal oestrus synchronization was compared with evaluating two reproduction cycles in spring in Galgamácsa and Kartal rabbit farms. At both farms on day 8 before AI the daily 9 h and 50 lux basal LED lighting was increased to 16 h and 100 lux light intensity that was gradually set

back until day 5 after AI to basal lighting. The F rabbits nursed controlled until day 14 (from 9 a.m. to 10 a.m.) using metal-plate as separation. The DF rabbits also nursed controlled but they skipped the nursing on day 10 and so there was a 47–48 h doe–litter separation (DLS) prior to AI combined with light stimulation. The DF rabbits turned already on day of AI to free nursing. DLS with light stimulation seemed to improve reproduction but sexual receptivity, pregnancy and kindling rates of the DF and F does did not differ significantly in Galgamácsa (DF: 60, 90 and 89%; F: 59, 89 and 88%) nor in Kartal (DF: 61, 88 and 88%; F: 59, 87 and 86%). With DLS and light stimulation the number of born kits per litter increased ( $P < 0.05$ ) in Galgamácsa (DF: 13.3 and F: 12.9) but hardly changed in Kartal (DF: 11.5 and F: 11.3). Compared to the F rabbits the productivity (number of total born kits per 100 AI) of the DF rabbits was 3.8% better in Galgamácsa (1139 vs 1184) and 4.1% better in Kartal (1008 vs 968). Based on our results a 1–7% improvement in productivity can be expected with the use of DLS and photostimulation compared to the farm practice (only light stimulation) depending on the farm conditions and reproduction cycles.

**Keywords:** sexual receptivity, nursing, photoperiod, reproduction

## Bevezetés

Közismert, hogy a szoptatás csökkenti az anyanyulak ivarzását (*García-Dalmán és González-Mariscal, 2012*). Emiatt az intenzív termeléskor gyakori, hogy biostimulációs céllal rövidebb-hosszabb ideig korlátozottan (naponta egyszer) szoptatnak és/vagy a mesterséges termékenyítés (AI) előtt szabadon szoptató nyulaknál átmenetileg anya-alom elkülönítést (*Doe-Litter Separation = DLS*) használnak (*Theau-Clément, 2007; Gerencsér és mtsai, 2012*). Nemrég kimutatták, hogy a szoptatási mód, mint biostimuláció bizonyos agyi területek aktivációját eredményezi (*González-Mariscal és mtsai, 2015*). A szoptatási mód, vagy megváltoztatása hatással van a takarmányfelvételre (*Schuh és mtsai, 2005*), ami kihat az ivari hormonok szintjére és emiatt a nyulak szaporaságára.

A fény idegi–hormonális úton befolyásolja a szaporaságot. A megvilágítás hatással van a szoptatási viselkedésre (*Matics és mtsai, 2013*), az anyanyulak testtömegére (*Sun és mtsai, 2017*). A nyúltelepeken általában 14 vagy 16 órás napi megvilágítást használnak 30–70 lux fényintenzitással. A fényprogramnak az AI előtti megváltoztatása is hatással van az ivarzásra és jó biostimulációs módszer lehet (*Theau-Clément, 2007; Szendrő és mtsai, 2016; Eiben és mtsai, 2016*).

Korábbi kutatásainkban az volt a telepi gyakorlat, hogy az anyanyulak a szoptatás 14. napjáig fémlapos elzárással korlátozottan 8–9 óra között, majd szabadon szoptattak és a napi megvilágítás 16 óráig, reggel 6-tól este 10-ig tartott (*Eiben és mtsai, 2007 és 2013*). Vizsgálataink szerint (*Eiben és mtsai, 2016*) érdemes lehet az AI előtt a világítás időtartamát és intenzitását is fokozni. *Quintela és mtsai (2001)* tőlünk eltérő fényprogramokat vizsgáltak, de ők is használtak egy másik stimulációt, az AI előtti korlátozott szoptatást és 30 órás DLS-t. Feltételezzük, hogy az AI körüli szoptatási és világítási módok együttesen hatnak, amit érdemes tovább vizsgálni.

Jelen célunk a termékenyítés előtti átmeneti anya-alom elkülönítésnek (DLS) és az újonnan bevezetett, megnövelt megvilágításnak, mint biostimulációs eljárásoknak az együttes kipróbálása és a kölcsönhatásuk vizsgálata.

## Anyag és módszer

### Állatok

A kísérletet az S&K–Lap Kft. két LED világításra áttért telepén, Galgamácsán és Kartalon, korlátozottan szoptató, mindkét helyen 2015. március 6-án és 23-án termékenyített (AI), Hycole anyanyulakkal végeztük. (Galgamácsa és Kartal: 1800 és 1800, összesen 3600 AI). A fialás után a többször fialt és tíz kisnyúlra dajkásított anyanyulakat a kondíciójuk szerint két egyforma csoportba osztottuk.

### Szoptatási mód

A telepi gyakorlatnak megfelelő, F csoportban fémlapos elkülönítéssel a fialástól a 14. napig korlátozott (9–10 óra közötti), ezután szabad szoptatás volt (1. táblázat).

A DF csoportban hasonlóan szoptattunk, de csak a 9. napig, mert a termékenyítés előtti napon (csütörtökön) biostimulációs célból kihagyunk egy szoptatást, azaz 47–48 órás anya-alom elkülönítés (DLS) volt. Másnap (pénteken) a szoptatás utáni fél órán belül termékenyítettünk, és korábban, már az AI napján áttértünk a szabad szoptatásra.

### 1. táblázat: Kísérleti elrendezés és csoportok a 11. napon újratermékenyített nyulaknál

| Termékenyítés(2)(n)      | Csoportok(1)              |                          |
|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
|                          | F                         | DF                       |
|                          | 1800                      | 1800                     |
| Szoptatási mód(3)        | korlátozott: 1–14. nap(4) | korlátozott: 1–9. nap(5) |
| Biostimuláció(6)         | csak fényprogram(7)       | DLS+fényprogram(8)       |
| Anya-alom elkülönítés(9) | nincs(10)                 | 47–48 órás DLS(11)       |
| Fényprogram(12)          | van(13)                   | van(13)                  |

Table 1: Experimental design and groups in rabbit does inseminated on day 11 post partum

(1)groups, (2)number of AI, (3)nursing method, (4)once a day nursing (9 a.m. to 10 a.m.) using a metal-plate as separation for 14 days or (5)11 days of lactation and switch to free nursing up to weaning, (6)biostimulation, (7)only lighting program, (8)a 47–48 h doe–litter separation (DLS) before AI plus photostimulation. AI within 3 h (F) or 30 min (DF) after nursing, (9)DLS, (10)yes, (11)no, (12)photostimulation: the same increased duration and intensity of LED lighting prior to AI, (13)yes

### Fényprogram

Ivarzás szinkronizációs hormonális előoltást nem végeztünk, de mindkét csoportban biostimulációs céllal megnöveltük az AI előtti napi világítás hosszát és intenzitását. A LED világítású istállókban a szabályozható, hideg kékesfehér fényű, négydiódás LED lámpák (15 x 20 cm) adták a napi 9 órás Pot méterrel beállított 50 lux alapvilágítást.

### Napi világítási idő és fényintenzitás megnövelése

Az AI előtti 8. napon a napi 9 órás (8–17 óra) világítást (V) hét órával, 16 órára (6–22 növeltük. Az AI utáni 3. és 4. napon két órával (14V: 6–20 óra és 12V: 8–20 óra), az AI utáni 5. napon további három órával csökkentettük a világítást, visszaállva a napi 9 órás (8–17 óra) világításra.

A fényintenzitás növeléséhez a LED lámpákat 50 lux-ról 100 lux-ra állítottuk az AI előtti 8. és az AI utáni 3. nap között. Az AI utáni 4. napon a fényintenzitás 80–90 lux, ezután ismét alapszintű, 50 lux volt.

### **Termékenyítés**

Az AI a fialás utáni 11. napon, a szoptatás utáni három vagy fél órán belül (F vagy DF), Hycol baknyulak kevert ondójával történt (0,5 ml/anya). Az F anyanyulak felénél az ovuláció kiváltásához i.m. 0,2 ml GnRH analóg kezelést (Receptal®, 0,84 µg buszerelin-acetát /anya), a másik felükénél i.v. 0,5 ml (MRAbit®, 25 µg LHRH etilamid /anya) GnRH analóg kezelést használtunk. A DF nyulaknál csak i.m. GnRH analóg kezelés volt (ugyanaz, mint az F nyulaknál). Jelen kísérletünkben nem volt cél a GnRH kezelés hatásának a vizsgálata, csak az i.m. kezelt nyulak termelését hasonlítottuk össze. Termékenyítéskor az ivarnyílás színe alapján (fehér, rózsaszín, piros, lila) bíraltuk az ivarzást (ivarzó = piros/lila ivarnyílás). A vemhesülést az AI utáni 14. napon a hasfal áttapintásával vizsgáltuk.

### **Elhelyezés és takarmányozás**

A nyulakat légkondicionált istállóban (18–20°C), rágófával és felső pihenőpolccal felszerelt, rácsos oldalfalú anyaketrecekben tartottuk. A műanyag taposórácscsal ellátott ketrec alsó szintjének alapterülete és magassága 80x53 és 25 cm, a felső szinté 40x53 cm. A ketrechez tartozó fémlapos oldalfalú ellető mérete 23x53 cm.

A nyulakat egyféle takarmánnyal, *ad libitum* takarmányoztuk (10,0 MJ/kg emészthető energia, 17,5% nyersfehérje, 3,80% nyerszsír, 14,9% nyersrost, 7,70% hamu).

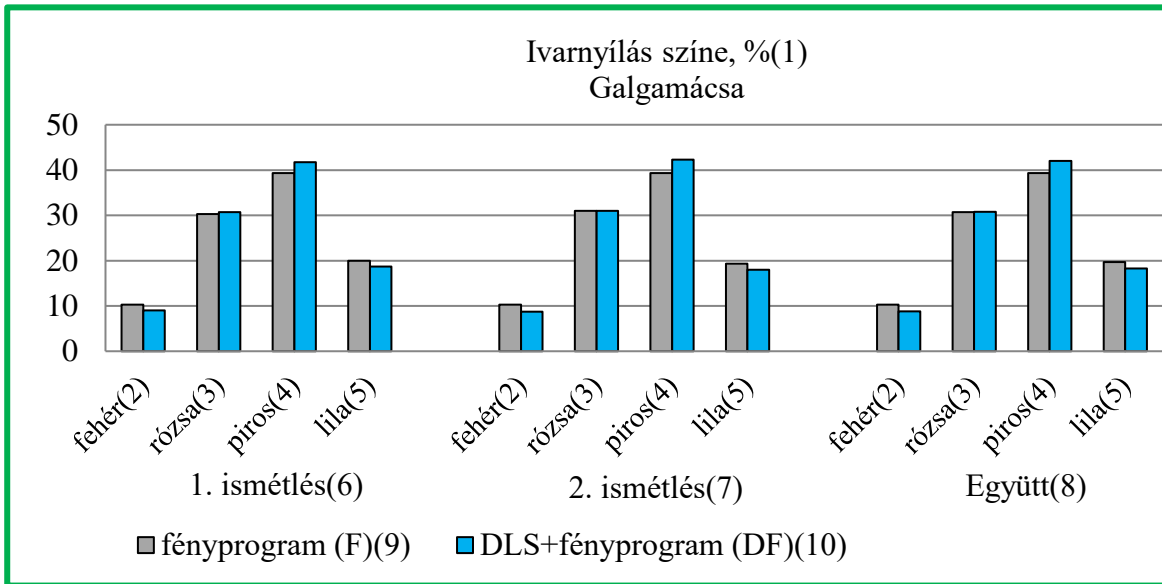
Az anya-alom elkülönítésnek és/vagy a fényprogramnak az ivarzási, a vemhesülési és fialási arányra gyakorolt hatásának statisztikai értékelését Chi<sup>2</sup> próbával, a születési alomlétszámra kifejtett hatását varianciaanalízissel, a Statgraphics 6.0 (1992) programmal végeztük. A produktivitást a száz termékenyítésre jutó összes született nyulak száma alapján számítottuk ki.

### **Eredmények és értékelés**

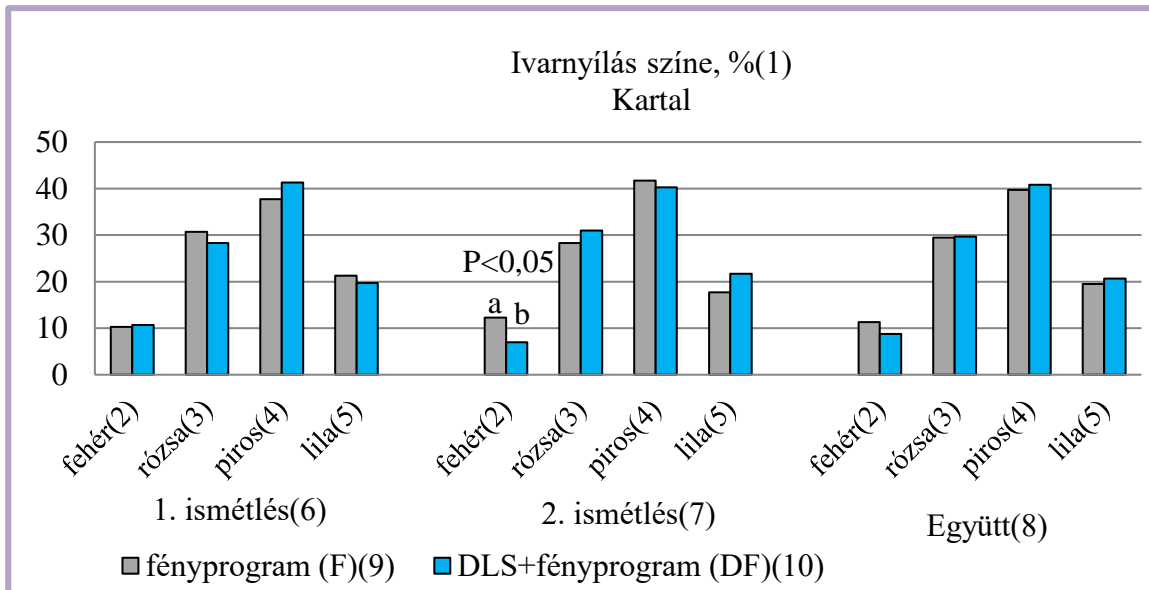
Galgamácsán a fényprogramhoz hasonlítva (F) a DLS+fényprogrammal (DF) kisebbnek tűnt a fehér vagy a lila ivarnyílású, de többnek a piros ivarnyílású nyulak aránya (*I.a. ábra*). Ez kedvező, mert noha a piros vagy a lila ivarnyílású nyulakat tartják ivarzóknak, ám megfigyelték, hogy nem csak a fehér, de a lila ivarnyílású nyulak is rosszabbul vemhesültek (*Quintela és mtsai, 2001; Najjar és mtsai, 2013*). Kartalon a kettős stimulációval csak az első ismétléskor tűnt többnek a piros ivarnyílású nyulak aránya (*I.b. ábra*). A második ismétléskor az F nyulakhoz képest a DF nyulaknál ugyan kevesebb volt a fehér ivarnyílású (7,0 vs 12%;  $P < 0,05$ ), ám kissé több a rózsaszín vagy a lila, és kevesebb a piros ivarnyílású nyulak aránya.

**1. ábra: A fényprogram (F) vagy az anya-alom elkülönítés és fényprogram (DF) hatása az ivarnyílás színére Galgamácsán (a) vagy Kartalon (b)**

a)



b)



**Figure 1: Effect of photostimulation (F) or DLS and photostimulation (DF) on vulva colour in Galgamácsa (a) or in Kartal (b)**

(1)vulva colour, (2)white, (3)pink, (4)red, (5)violet, (6)1<sup>st</sup> repetition, (7) 2<sup>nd</sup> repetition, (8)total, (9)photostimulation (F), (10)DLS plus photostimulation (DF)

Az ivarzási arány a DLS+kényprogrammal mindkét telepen és mindkét ismétléskor nagyobbak tűnt, mint csak a fényprogrammal, de az eltérés nem volt szignifikáns (2. ábra).

**2. ábra: A fényprogram (F) vagy az anya-alom elkülönítés és fényprogram (DF) hatása az ivarzási arányra Galgamácsán (a) vagy Kartalon (b)**

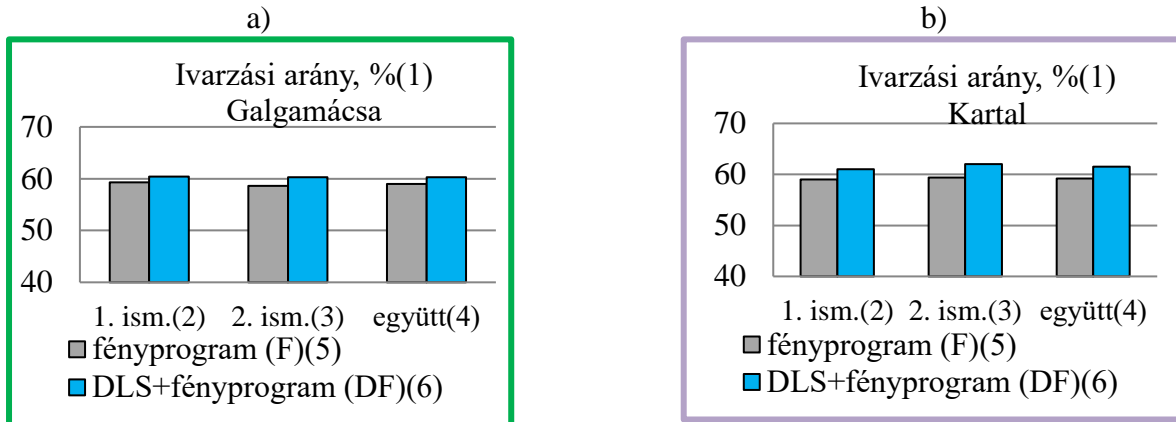


Figure 2: Effect of photostimulation (F) or DLS and photostimulation (DF) on sexual receptivity in Galgamácsa (a) or in Kartal (b)

(1)sexual receptivity: rabbits with red / violet vulva, (2)1<sup>st</sup> repetition, (3) 2<sup>nd</sup> repetition, (4)total, (5)photostimulation (F), (6)DLS plus photostimulation (DF)

A DF nyulak kissé jobban vemhesültek, mint az F nyulak (3. ábra), igazolva a némileg jobb ivarzást. A DLS+fényprogrammal legnagyobb mértékben Kartalon, az első ismétléskor nőtt a vemhesülés (89 vs 87%), de a különbség nem szignifikáns. Mindkét telepen csak fényprogrammal is jó, 80% feletti volt a vemhesülés, amit nehéz tovább javítani.

**3. ábra: A fényprogram (F) vagy az anya-alom elkülönítés és fényprogram (DF) hatása a vemhesülési arányra Galgamácsán (a) vagy Kartalon (b)**

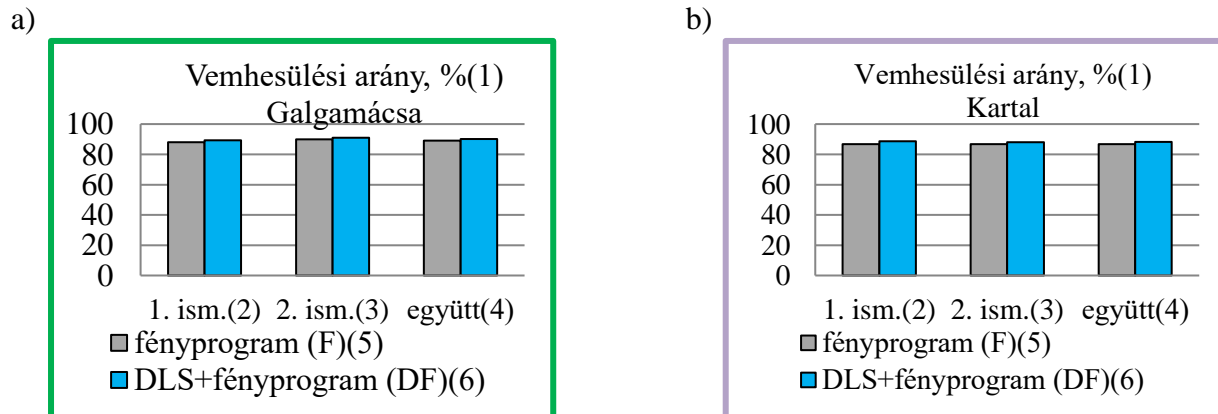


Figure 3: Effect of photostimulation (F) or DLS and photostimulation (DF) on pregnancy rate in Galgamácsa (a) or in Kartal (b)

(1)pregnancy rate based on abdominal palpation, (2)1<sup>st</sup> repetition, (3) 2<sup>nd</sup> repetition, (4)total, (5)photostimulation (F), (6)DLS plus photostimulation (DF)

Az F nyulak fialási aránya Galgamácsán kiváló (87-89%), de Kartalon is jó volt (86%) (4. ábra). A DLS+fényprogrammal Galgamácsán ezt csak 0,7%-kal lehetett tovább javítani. Kartalon a DF nyulak fialása 2%-kal tűnt jobbnak (88%), mint az F nyulaké (86%).

**4. ábra: A fényprogram (F) vagy az anya-alom elkülönítés és fényprogram (DF) hatása a fialási arányra Galgamácsán (a) vagy Kartalon (b)**

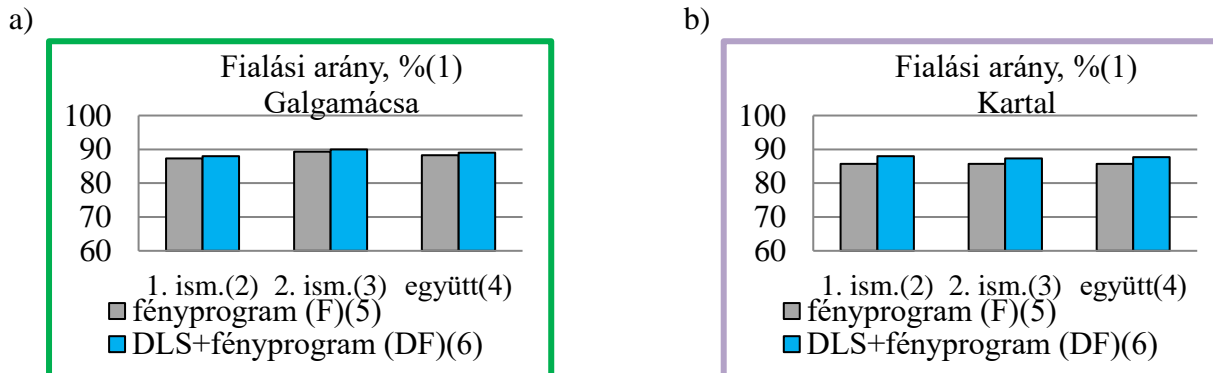


Figure 4: Effect of photostimulation (F) or DLS and photostimulation (DF) on kindling rate in Galgamácsa (a) or in Kartal (b)

(1)kindling rate, (2)1<sup>st</sup> repetition, (3) 2<sup>nd</sup> repetition, (4)total, (5)photostimulation (F), (6)DLS plus photostimulation (DF)

Az összes születési alomlétszámra a telep, az ismétlés és a DLS+fényprogram is hatott (5. ábra). Galgamácsán népesebb almok születtek (13,1), mint Kartalon (11,4;  $P < 0,05$ ). Galgamácsán a második ismétléskor, Kartalon az első ismétléskor volt nagyobb a születési alomlétszám. Mindkét telepen a DLS+fényprogrammal abban a termelési ciklusban nőtt 0,6 kisnyúllal a születési alomlétszám, amikor kisebb volt az összes születés. Galgamácsán a DLS+fényprogrammal átlagosan 0,4 kisnyúllal nőtt az összes születési alomlétszám a csak fényprogramhoz képest (13,3 és 12,9;  $P < 0,05$ ).

**5. ábra: A fényprogram (F) vagy az anya-alom elkülönítés és fényprogram (DF) hatása az összes születési alomlétszámra Galgamácsán (a) vagy Kartalon (b)**

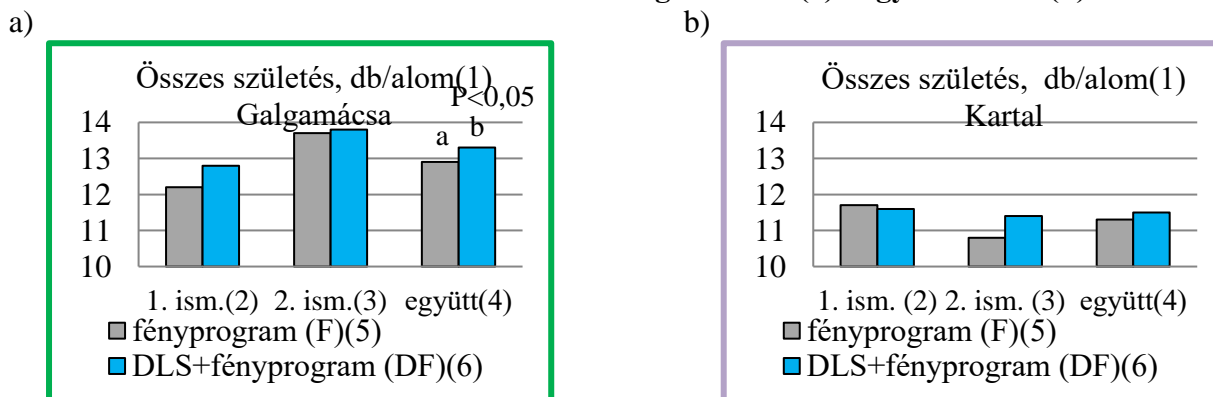


Figure 5: Effect of photostimulation (F) or DLS and photostimulation (DF) on the number of total born kits per litter in Galgamácsa (a) or in Kartal (b)

(1) number of total born kits per litter, (2)1<sup>st</sup> repetition, (3) 2<sup>nd</sup> repetition, (4)total, (5)photostimulation (F), (6)DLS plus photostimulation (DF)



A produktivitás (6. ábra) csak fényprogrammal 17%-kal jobb volt Galgamácsán (1139 nyúl), mint Kartalon (968 nyúl), ami a jobb fialásnak és a nagyobb születési alomlétszámnak köszönhető. A produktivitásra az ismétlés is hatott. A DLS+fényprogrammal Galgamácsán és Kartalon is 1-7%-kal javítható volt a produktivitás, főleg amikor átlag alatti volt a termelés (Galgamácsa, első ismétlés: +6%, Kartal, második ismétlés: +7%).

**6. ábra: A fényprogram (F) vagy az anya-alom elkülönítés és fényprogram (DF) hatása a produktivitásra (összes született nyúl/száz AI) Galgamácsán vagy Kartalon**

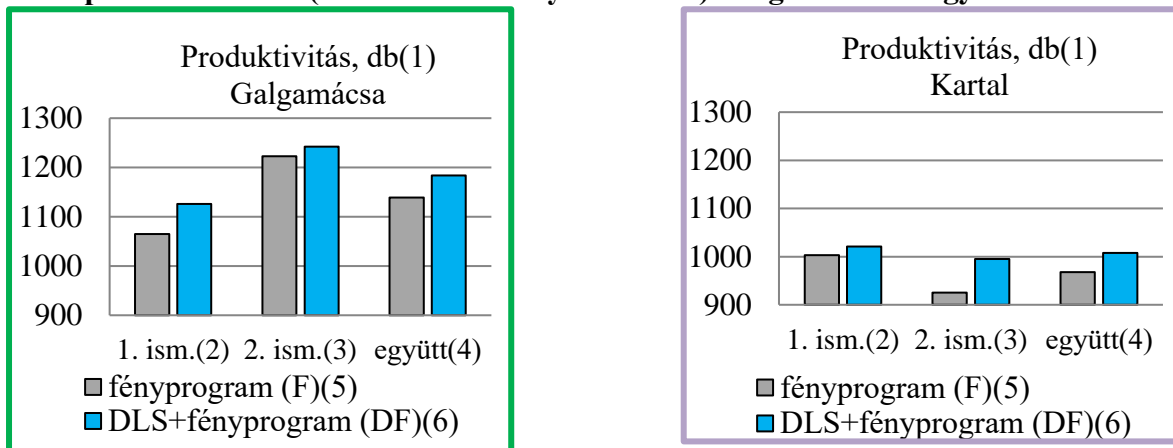


Figure 6: Effect of photostimulation (F) or DLS and photostimulation (DF) on productivity in Galgamácsa or in Kartal

(1)productivity: number of total born kits per 100 AI, (2)1<sup>st</sup> repetition, (3) 2<sup>nd</sup> repetition, (4)total, (5)photostimulation (F), (6)DLS plus photostimulation (DF)

**Következtetések és javaslatok**

Eredményeink szerint a termékenyítés előtti átmeneti anya-alom elkülönítés és a fényprogram, mint biostimuláció kölcsönös és pozitív hatással van az anyanyulak ivarzására és emiatt a termelésükre. A hatás mértéke ugyanakkor függ a telepi körülményektől és az adott termékenyítéskori hatásoktól.

A csak fényprogramhoz hasonlítva (telepi gyakorlat) a DLS+fényprogrammal a produktivitásban 1-7%-os javulás várható a telepi körülményektől és a termelési ciklustól függően. A DLS+fényprogram hatékonyabbnak tűnt átlag alatti termeléskor. Megjegyzendő, hogy Kartalon a második ismétléskor a DLS+fényprogram nyulaknál ugyan 3%-kal javult az ivarzási arány, ám a fialási arány átlag alatti volt. Ennek oka, hogy a lila ivarnyílású nyulak aránya nőtt, ami az irodalmi adatokkal összhangban nem feltétlenül kedvező.

Kísérletünkben nem volt célunk a nevelt alom termelésének a vizsgálatát. Azonban az átmeneti DLS, a megnövelt fényprogram és a korlátozott szoptatás tartama is hatással lehet az anyanyulak takarmányfogyasztására és tejtermelésére, az anyanyúl szoptatási és/vagy az alom szopási viselkedésére, befolyásolva a termelést, amit érdemes a továbbiakban megvizsgálni.

**Köszönetnyilvánítás**

A kutatást a KMR\_12-1-2012-0195 pályázat támogatta.

## Irodalomjegyzék

- Eiben Cs., Gódor-Surmann K., Kustos K. (2013): Effect of a transitory controlled nursing on days 9–11 or a 24-h fast on the production of free-nursing rabbits. *Livest.Sci.*155, 148–156.
- Eiben Cs., Tóbiás G., Kustos K., Gódor-Surmann K., Kotány Sz., Gulyás B., Szira G. (2007): The change of nursing for oestrus induction (biostimulation): effect of contact between rabbit doe and its young. *Livest.Sci.*111, 193–203.
- Eiben Cs., Sándor M., Sándor F., Kustos K. (2016): Effect of photostimulation, light source and season on reproductive performance of rabbit does. *Proc. 11<sup>th</sup> World Rabbit Congress.* Qingdao, China, pp. 189–192
- García-Dalmán C., González-Mariscal G. (2012): Major role of suckling stimulation for inhibition of estrous behaviors in lactating rabbits: Acute and chronic effects. *Horm. Behav.* 61, 108–113.
- Gerencsér Zs., Matics Zs., Nagy I., Radnai I., Szendrő É., Szendrő Zs. (2012): Effect of lighting programme and nursing method on the production and nursing behaviour of rabbit does. *World Rabbit Sci.*, 20 (2), 103-116.
- González-Mariscal G., García-Dalmán C., Jiménez A. (2015): Biostimulation and nursing modify mating-induced c-FOS immunoreactivity in the female rabbit forebrain. *Brain Research*, 1608, 66–74.
- Matics Zs., Gerencsér Zs., Radnai I., Dalle-Zolle A., Palumbo M., Mikó A., Kasza R., Szendrő Zs. (2013): Effect of different lighting schedules (16L:8D or 12L:6D) on reproductive performance and nursing behaviour of rabbit does. *Livest Sci.*, 157, 545-551.
- Najjar A., Ben Aicha E., Ben Mrad M. (2013): Receptivity of the rabbit doe: which methods that could be predictive for receptivity. *The Experiment*, 12 (3), 786-790.
- Quintela L., Peña A., Barrio M., Vega M.D., Diaz R., Maseda F., Garcia P. (2001): Reproductive performance of multiparous rabbit lactating does: effect of lighting programs and PMSG use. *Reprod. Nutr. Dev.*, 41, 247-257.
- Schuh D., Hoy St., Selzer D. (2005): Einfluss einer zeitweiligen Mutter-Wurf-Separierung auf das Verhalten der Häsin. *Proc. 14. Arbeitstagung über Haltung und Krankheiten der Kaninchen, Pelztiere und Heimtiere.* Celle, Germany, pp. 47–51
- Statgraphics ® (1992): Reference Manual, Version 6.0, Manugistics Inc., Rockville, MD, USA.
- Sun L., Wu Z., Li F., Liu L., Li J., Zhang D., Sun C. (2017): Effect of light intensity on ovarian gene expression, reproductive performance and body weight of rabbit does. *Anim. Reprod. Sci.*, 183, 118-125.
- Szendrő Zs., Gerencsér Zs., McNitt J.I., Matics Zs. (2016): Effect of lighting on rabbits and its role in rabbit production: A review. *Livest. Sci.*, 183, 12-18.
- Theau-Clément M. (2007): Preparation of the rabbit doe to insemination: a review. *World Rabbit Sci.*, 15, 61-68.