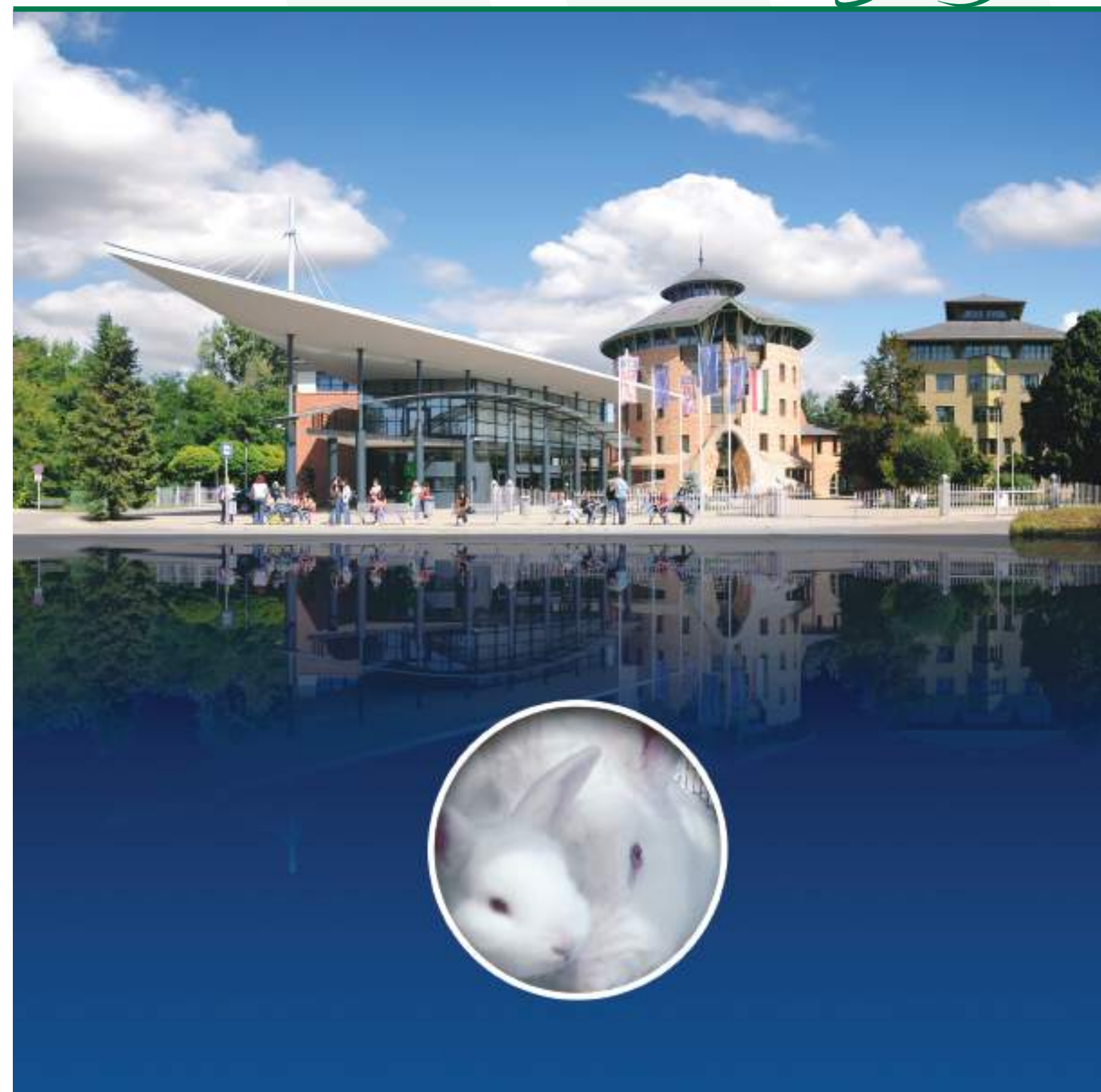


MAGYAR AGRÁR- ÉS ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM, KAPOSVÁRI CAMPUS  
HUNGARIAN UNIVERSITY OF AGRICULTURE AND LIFE SCIENCES, KAPOSVÁR CAMPUS

## 34. NYÚLTENYÉSZTÉSI TUDOMÁNYOS NAP

34<sup>th</sup> HUNGARIAN CONFERENCE ON RABBIT PRODUCTION

Kaposvár, 2023. szeptember 28.



# **34. NYÚLTENYÉSZTÉSI TUDOMÁNYOS NAP**

**34<sup>th</sup> HUNGARIAN CONFERENCE ON RABBIT PRODUCTION**

**Kaposvár, 2023. szeptember 28.**



# **34. NYÚLTENYÉSZTÉSI TUDOMÁNYOS NAP**

**34<sup>th</sup> HUNGARIAN CONFERENCE ON RABBIT PRODUCTION**

**Kaposvár, 2023. szeptember 28.**

Szerkesztette

**GERENCSÉR ZSOLT**



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Kaposvári Campus  
Kaposvár, 2023

A KONFERENCIA SZERVEZŐI  
Agrárminisztérium Parlamenti és Társadalmi Kapcsolatok Főosztálya,  
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kaposvári Campus,  
Nyúl Szakmaközi Szervezet és Terméktanács,  
Cargill Takarmány Zrt.,  
WRSA Magyar Tagozata

A SZERVEZŐBIZOTTSÁG ELNÖKE  
Dr. Gerencsér Zsolt

A SZERVEZŐBIZOTTSÁG TAGJAI  
Dr. Bodnár Károly  
Dr. Matics Zsolt  
Dr. habil. Hullár István  
Juráskó Róbert  
Demeter Csongor

A KIADVÁNYT SZERKESZTETTE  
Dr. Gerencsér Zsolt (MATE ÁTI Állatnemesítési Tanszék)

© Szerzők, 2023

© Szerkesztő, 2023

*A műre a Creative Commons 4.0 standard licenc alábbi típusa vonatkozik: [CC-BY-NC-ND-4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).*



KIADJA  
a Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem Kaposvári Campus  
7400 Kaposvár, Guba Sándor utca 40.

FELELŐS KIADÓ  
Vörös Péter, campus-főigazgató

FELELŐS SZERKESZTŐ  
G. Szabó Sára

BORÍTÓTERV  
Szalai Norbert

ISBN 978-615-6639-01-1 (print)

ISBN 978-615-6639-02-8 (pdf)

## TARTALOMJEGYZÉK

	Oldal
<b>Juráskó R.:</b> A MAGYAR NYÚLTENYÉSZTÉS HELYZETE 2022 .....	7
<b>Német Z., Sándor M., Demeter Cs.:</b> FERTŐZŐ VETÉLÉSEK NAGYÜZEMI TERMELŐ HÁZINYÚL ÁLLOMÁNYOKBAN.....	13
<b>Demeter Cs., Matics Zs., Demeter-Jeremiás A., Mayer A., Sándor M., Gerencsér Zs., Német Z.:</b> HÁZINYULAKON VÉGZETT <i>EIMERIA</i> OOCISZTA VIZSGÁLATOK EREDMÉNYEI.....	19
<b>Eiben Cs., Mészáros M., Frank P., Csobán M.D., Hudák P., Buda K. A., Végi B., Váradi É., Drobnyák Á., Barna J., Liptói K.:</b> MAGYAR ÓRIÁS ANYANYULAK SZAPORASÁGI MUTATÓI .....	27
<b>Kissné Váradi É., Drobnyák Á., Szabó Zs., Török É., Csobán M., Végi B.:</b> SPERMATOLÓGIAI ÉS ONDÓMÉLYHÜTÉSI VIZSGÁLATOK MAGYAR ÓRIÁS NYÚLBAN.....	33
<b>Atkári T., Jós D., Nagy I., Gerencsér Zs.:</b> A SZEPARÁLT 20 %-OS NYERSFEHÉRJE TARTALMÚ EXTRAHÁLT NAPRAFORGÓDARA, MINT ALTERNATÍV FEHÉRJEFORRÁS HASZNÁLATA A NYULAK KEVERÉKTAKARMÁNYAIBAN.....	41
<b>Mayer A., Német Z., Matics Zs., Demeter Cs., Sándor M., Wágner L., Dublec K., Gerencsér Zs.:</b> FONTOSABB NYÚLTAKARMÁNYOK ROSTÖSSZETÉTELÉNEK VIZSGÁLATA.....	47
<b>Mayer A., Német Z., Demeter Cs., Matics Zs., Gerencsér Zs.:</b> KÜLÖNBÖZŐ ROSTTARTALMÚ TAKARMÁNYOK HATÁSA A NÖVENDÉKNYULAK TERMELÉSÉRE.....	55
<b>Matics Zs., Gerencsér Zs., Német Z., Demeter-Jeremiás A., Mayer A., Sándor M., Plucinszki Zs., Demeter Cs.:</b> A TAKARMÁNYKORLÁTOZÁS HATÁSA A HÍZÓNYULAK TERMELÉSÉRE, VÁGÁSI TULAJDONSÁGAIRA ÉS PARAZITOLÓGIAI TERHELTSÉGÉRE .....	61



## A MAGYAR NYÚLÁGAZAT HELYZETE 2022

JURÁSKÓ RÓBERT\*

Nyúl Szakmaközi Szervezet és Terméktanács, 1117 Budapest, Budafoki út 56., 3. em.

\*E-mail: [info@nyultermektanacs.hu](mailto:info@nyultermektanacs.hu)

---

### **ABSTRACT – Situation of Hungarian rabbit production in 2022**

Compared to 2021, purchasing of live rabbits decreased by 6.8%. Nowadays there are only large rabbit farms in Hungary producing with about 101,000 rabbit does. In 2022, the two Hungarian slaughter houses process a total of 3,925,874 rabbits; the ratios of Olivia Ltd and Tetrabbit Ltd were 49,3% and 50,7%, respectively. In 2022, 746 tons of rabbit meat products were sold in supermarkets in Hungary.

**Keywords:** rabbit, production, purchase

---

## BEVEZETÉS

A 2022-es év a nyúlágazat számára kihívásokkal teli időszak volt, amelyet anyagi bizonytalanság, drasztikusan emelkedő energia és takarmány alapanyag árak, ellátási problémák és alapanyaghiány jellemezett. Ezek a tényezők komoly hatást gyakoroltak az ágazatra. A válság az európai nyúltermelőket sem kímélte, míg hazai viszonylatban 15-20 %-os, addig a többi nagy nyúltermelő országokban (francia, spanyol, olasz) 30% feletti vágónyúl termelés csökkenés tapasztalható. A válság talán lehetőség is a hazai nyúltartóknak, a várható vágónyúl hiány további fejlesztési lehetőségeket kínál?

### 1. Termelés

#### 1.1. Biológiai alapok

Magyarországon hat elismert nyúltenyésztő szervezet van, amelyek fontos szerepet töltenek be a magyar nyúltenyésztés fejlesztésében, a fajták minőségének fenntartásában és a gazdaságos nyúlhús-termelés elősegítésében.

A Pannon fehér és a Hycole, továbbra is dominánsan jelen vannak a nagyüzemi nyúltelepeken. Ezek a fajták a hústermelésre és a gazdaságos takarmányfelhasználásra való képességük miatt népszerűek. A Pannon fehér és a Hycole fajták gyors növekedéssel rendelkeznek és jó húshozamot biztosítanak. Emellett a Danubia Alba a Debreceni Fehér és a Zika fajták is megtalálhatók a nagyüzemi nyúltelepeken. Az egyetlen őshonos fajtánk a Magyar óriás, melyet főleg háztáji termelésben használnak. Ez a fajta nagy testmérettel rendelkezik, és átlagos a hústermelése. A fajtaválasztás a telep méretétől, erőforrásaitól és a termelési stratégiától függ.

#### 1.2. Háztáji és kisüzemi termelés

A vágónyúl felvásárlás több éve megszűnt az országban a saját fogyasztásra történő termelésnek továbbra is létjogosultsága van. Az országos kisállatkiállítások és nyúlkiállítások, valamint a kisállatvásárok fontos szerepet játszanak a kistermelői nyúl fenntartásában és népszerűsítésében. Ezek az események lehetőséget kínálnak a tenyésztőknek, hogy bemutassák a kistermelői nyúl minőségét és fajtáját, valamint olyan potenciális vásárlókkal és más kistermelőkkel találkozzanak, akik érdeklődhetnek az ilyen nyulafajták iránt.

Az ilyen kiállítások és vásárok segítségével a kistermelőknek lehetőségük van piacot teremteni a kistermelői nyúl termékeknek, beleértve a húst, és a továbbtenyésztéshez szükséges tenyészállatokat is. Az ilyen eseményeken résztvevők számára ez egy olyan fórum, ahol információt cserélhetnek, tapasztalatokat oszthatnak meg egymással, valamint piaci kapcsolatokat és üzleti lehetőségeket teremthetnek.



Emellett, az ilyen kiállítások és vásárok hozzájárulhatnak a kistermelői nyúl fajták védelméhez és megőrzéséhez is. Az ilyen eseményeken való részvétel révén a kistermelők megőrizhetik a hagyományos, helyi vagy ritka nyúl fajták populációját, és segíthetnek abban, hogy ezek a fajták ne tűnjenek el a kistermelésből.

### 1.3. Nagyüzemi termelés

Magyarországon jelenleg 55-60 nagyüzemi nyúltelep működik. Ezek a telepek az intenzív nyúltenyésztést folytatják, és a nagyobb méretük miatt magasabb termelési kapacitással rendelkeznek. Az anyalétszáma 2022. évben jelentősen csökkent, mintegy 101.000 anya volt termelésben. Ez a csökkenés eredménye a változó gazdasági körülményeknek, az Orosz-Ukrán háborúnak a magas energia és takarmányáraknak köszönhető. Az anyalétszám csökkenése közvetlen hatással van a vágónyúl termelés mennyiségére is.

Fajta	Hímivarú tenyészállatok	Nőivarú tenyészállatok
Danubia Alba nyúl	100	4300
Debreceni Fehér nyúl	80	1800
Hycote nyúl	800	40500
Pannon Fehér nyúl	900	49600
Zika nyúl	100	4500
<b>Egyed összesen:</b>	<b>1980</b>	<b>100700</b>

*1. táblázat:* Hazai nyúl fajták fajtankénti megoszlása 2022. évben

## 2. Takarmányozás

2022-es évben az anyagi bizonytalanság, drasztikusan emelkedő árak és ellátási problémák nehezítették az nyúlágazat helyzetét. Több tényező is hozzájárult ehhez a kihívásokkal teli időszakhoz. Először is, a Covid-19 világiárvány hosszútávú negatív hatással volt a gazdaságra és az általános üzleti tevékenységre. Ezen kívül, az Orosz-Ukrán háború és az elmúlt évi aszály tovább rontotta az ágazat helyzetét.

Az emelkedő árak és az ellátási problémák számos területet érintettek. A mikro alapanyagok, amelyek nélkülözhetetlenek a takarmányok előállításához, nehezen beszerezhetők voltak, és amikor mégis elérhetőek voltak, az árak jelentősen emelkedtek. Ez komoly kihívást jelentett a nyúltakarmány gyártóknak, akiknek nehéz volt fenntartani az anyagellátást és megbízható takarmánykészletet.

A nyúlágazatot tovább súlyosbította az, hogy más ágazatok is érdeklődést mutattak a nyúltakarmányban eddig használt melléktermékek iránt, mivel ezek használhatók más takarmány termékek előállításához. Ez a kereslet növekedés, és a nyúlágazat számára kínált magas takarmányárak jelentős nyomást gyakoroltak a nyúlágazat gazdasági helyzetére. A kész takarmányok átlagos árai nettó 140-170 Ft/kg körül mozogtak, és emellett a szállítási költségek is növekedtek. Az ilyen magas takarmányárak mellett a vágónyúl termelése veszteségesé vált, és sok termelőnek nehéz helyzetbe került „tartalékiakat felélték”! A nyúltakarmány gyártók közül továbbra is a Cargill Takarmány Zrt és az Olivia Kft dominálja a piacot, összesen 98%-os részesedéssel.

## 3. Feldolgozás, nyúlhús értékesítés, export

A 2022. évben összesen 10 335 tonna élő nyúl került felvásárlásra, ez az előző évhez képest 6,8%-os csökkenést jelent. A vágóüzemek teljes egészében hazai előállítású magyar nyulakat

dolgoznak fel, és a vágóhidak termelői lefedik a termelés 99%-át. Az élő nyúl felvásárlási átlagára 2022. évben nettó 745 Ft/kg volt. A két feldolgozó üzem, (Olivia Kft és a Tetrabbit Kft) felel-fele arányban részesedett.

Feldolgozó neve	2019.		2020.		2021.		2022.	
	Vágás nyúl/év	Megosztás %	Vágás nyúl/év	Megosztás %	Vágás nyúl/év	Megosztás %	Vágás nyúl/év	Megosztás %
Olivia Kft	1.931.891	48	1.862.971	45,7	2.101.805	49,9	1.935.093	49,3
Tetrabbit Kft	2.048.171	52	2.220.638	54,3	2.110.143	50,1	1.990.781	50,7
<b>Összesen</b>	<b>4.016.062</b>	<b>100</b>	<b>4.083.609</b>	<b>100</b>	<b>4.211.948</b>	<b>100</b>	<b>3.925.874</b>	<b>100</b>

Növekedés nyúl *	220.353	Növekedés nyúl *	67.547	Növekedés nyúl *	128.339	Csökkenés nyúl *	286.074
Növekedés % *	5,50%	Növekedés % *	1,65%	Növekedés % *	3,04%	Csökkenés % *	6,80%

\* Előző évez képest. (Compared to the former year)

2. táblázat: Vágónyúl feldolgozás hazai vágóhidakon 2019-2022. év

Év (Year)	Felvásárolt élősúly (tonna)	Export EU (tonna)	Export EU -n kívül (tonna)	Belföld (tonna)
2020	10821	4288	569	711
2021	11232	4553	697	778
2022	10335	4402	931	746

3. táblázat: Húsnyúl értékesítés export és belföld 2020-2022. év

#### 4. „Nyúlhús fogyasztást ösztönző” kampány

Az "Nyúl-j bele" programot 2022. évben tovább folytattuk. A kampány célja az volt, hogy népszerűsítse a magyar nyúlhúst. Felhívja a figyelmet a nyúlhús magas fehérje- „21. század fehérjeforrása”, alacsony zsír- és koleszterintartalmára. A programhoz széles körű médiamegjelenés társult, amely segítette a figyelemfelkeltésben és az információk átadásában. A "Nyúl-j bele" kampány számos módon elérte a fogyasztókat. Ez magában foglalta a rádiós megjelenéseket, online hirdetéseket, közösségi média-kampányokat, szponzorált eseményeket és nyomtatott médiumokban való megjelenést. Az Agrárminisztériummal és az Agrármarketing Centrummal együttműködve tovább növeltük a kampány hatékonyságát és népszerűségét.

##### Promóció időpontok és helyszínek:

2022. március 22.-én SIRHA, Budapest

2022. május 5.-én Alföldi állattenyésztési napok, Hódmezővásárhely

2022. augusztus 18.-án Farmer Expo, Debrecen

2022. szeptember 29.-én Kaposvári Nyúltenyésztési Tudományos Nap

2022. október 1.-én Nyúlifestivál, Debrecen

Kampányukat Bede Róbert mesterszakács segítette, akinek gasztroblogja a megtalálható a Nyúl Terméktanács honlapján.

### Nyúlhús fogyasztást ösztönző promóció kampányban elért eredmények:

A 2022-es évben a belföldi nyúlhús értékesítés mennyisége nagyságrendileg hasonló volt az előző évhez képest, megközelítette a 750 tonnát. A nyúlhús kereslet a hazai piacon stabil maradt, köszönhető ez a „Nyúl-j bele” nyúlhús fogyasztás ösztönző kampánynak.

### **5. Nyúlágazati támogatások**

A 2022. évben a gazdasági válság hatására több támogatási jogcím felfüggesztésre vagy csökkentésre került. Az úgynevezett 148-as állategészségügyi, myxomatózis és RHDV 1-2 nyulak orrvérzéses megbetegedése elleni vakcina támogatások, 2022 augusztusban forráshiány miatt felfüggesztésre kerültek. Viszont sikeresen lobbizott az ágazat a deminis tenyésznövendék nyúl támogatás jogcím keretösszegének 50 millió forinttal történő megemelésért, valamint a 2023 évi megtartásához. A 2022. évben 78 termelő 71.204 db tenyésznövendék nyúlra igényelt támogatást, a támogatási keret 94,9 százalékos kihasználtsága mellett. A tenyésznövendék nyúl támogatás nagyban segítette a termelőket a nyúl állományuk genetikai és termelési szintjének fenntartásában.

A felfüggesztett 148-as rendelt módosítása a 159/2022. (XII. 27.) AM rendeletben jelent meg, mely alapján a nyúltermelők 2023. január 1. -től az alábbi jogcímenek és összegben igényelhetnek támogatást.

- C001 Kapcsolódó állat-egészségügyi szolgáltatás, gyógykezelés, immunizálásházinyúl, Szolgáltatási díj és anyagköltség: legfeljebb 3360 Ft/vágóhidra szállított állategység (ÁE)\*\*  
Házinyúl: 0,002ÁE. 6,72 Ft/ vágóállat

- B012 Myxomatózis elleni vakcinázás házinyúl  
Vakcinázás: 250 Ft/alkalom/vakcina

- B013 Nyulak vérzéses betegsége (RHDV 1 és 2) elleni vakcinázás  
Vakcinázás: 900 Ft/alkalom/vakcina (évente legfeljebb 2 alkalom/egyed)

- C002 antimikrobiális rezisztencia (AMR) elleni védekezést  
Jelenleg csak kis létszámú telepeken, vizsgálatomként változó összegek.

### **6. Állatjólét, állatvédelem**

Elengedhetetlen az ágazati fejlődés az állatjólét terén. Viszont az End the Cage Age-hez hasonló európai kezdeményezések komoly veszélyt jelentenek az ágazatra. A nyulat nem lehet ketrec nélkül tartani, de vannak lehetőségek a technológiák állatjóléti szempontból való továbbfejlesztésére, sőt ma már vannak is olyan hazai telepek, amelyek megfelelnek a nagyon szigorú (német, svájci) állatjóléti szabályoknak. Olyan, felül nyitott boxokban tartják a nyulakat, melyek különböző kiegészítőket tartalmaznak. Ezt ki lehetne terjeszteni a többi hazai telepre. A Terméktanács az Agrárminisztérium részére benyújtott „Állatjóléti támogatások a nyúlágazatban” javaslatát befogadta, de az Unió (KAP) nem biztosított forrást. Ezért javaslatunk az Unió tárgyalások folytatása mellett, a nyúl állatjóléti támogatások bevezetése hazai forrásból, hasonlóan a sertés állatjóléti támogatáshoz.

Magyarország vezérképviselétével 2022. év márciusában megalakult az első, Európai Unió nyúlágazati szereplőket összefogó szervezet, a European Rabbit Association (ERA). Mint meghatározó Európai Unió nyúlágazati szervezet, bejegyzésre került Brüsszelben, elfogadta az EB szakmai szervezetként. A szervezetnek nyolc ország a tagja: Spanyolország, Franciaország, Belgium, Portugália, Olaszország, Csehország, Hollandia, Magyarország, de továbbiak bevonását tervezik. Jelenleg az Unióban nincs meghatározva a nyúlra egységes állatjóléti előírás, ezért a nyúltartók védtelenek az állatvédőkkel szemben. Ha valaki kitalálja, hogy ne tartsuk ketrecben a nyulat, akkor szakmailag alátámasztott érvekkel kellene válaszolni. A cél, hogy

kísérletekkel, tanulmányokkal tudják bizonyítani, hogy mire van igazából szüksége a nyúlnak, milyen körülmények között érzi jól magát. A szervezet elsődleges feladata, hogy kidolgozásra kerülj a nyúl minimális állatjóléti követelmény rendszere, amit az Európai Bizottság elfogad, ezáltal a termelők megtudják védeni magukat az állatvédők támadásaival szemben. Fontos, hogy a jövőben megvalósuló fejlesztéseket ne törhesse félbe egy esetleges állatjóléti szabályozás. Azaz olyan beruházásokba fektessenek a termelők, melyeket biztosan tudnak használni a következő 15-20 évben.

### **7. Az ágazat további céljai:**

A nyúlágazat fejlesztése és az állatjóléti normák kidolgozása kiemelt cél a következő időszakban:

1. EU-s szervezet működtetése (ERA): Az EU-szintű nyúlágazati érdekképviselői szervezet (ERA) működtetése, mely segíti az ágazat fejlődését. Ez a szervezet fontos információkkal és kutatási eredményekkel látja el a nyúltenyésztőket és képviseli az EU szervezeteinél.
2. Nyúl állatjóléti támogatási rendszer bevezetése: Az állatjólét fontos tényező a nyúlágazatban. Az állatjóléti támogatási rendszer bevezetése segíti a nyúltenyésztőket abban, hogy megfeleljenek a magas szintű állatjóléti előírásoknak és javítsák az állatok életkörülményeit.
3. Meglévő támogatások és keretek megtartása: Fontos, hogy megtartsák a nyúlágazat számára rendelkezésre álló támogatásokat és kereteket.
4. Nyúlhús és kész takarmányok ÁFA tartalmának csökkentése: Az ÁFA csökkentése a nyúlhús és a kész takarmányok esetében elősegíti az ágazat versenyképességét és hozzájárulhat a fogyasztás növekedéséhez. Emellett a gázolaj ártámogatása az élő állat szállításánál is segíthet a költségek csökkentésében.
5. Sikeres pályázatok - Állattartó telepek, feldolgozók korszerűsítése: Pályázatok kiírása és támogatása az állattartó telepek és feldolgozók korszerűsítésére. Ez lehetőséget nyújt a modernizációra, hatékonyság növelésére és a versenyképesség javítására.
6. Szaktanácsadói rendszer és Nyúl nyilvántartási rendszer kiépítése: A szaktanácsadói rendszer kialakítása és a nyúl nyilvántartási rendszer bevezetése segíti a nyúltenyésztőket a hatékonyabb termelésben és a jobb nyomon követésben.



## FERTŐZŐ VETÉLÉSEK NAGYÜZEMI TERMELŐ HÁZINYÚL ÁLLOMÁNYOKBAN

NÉMET Z.<sup>1,2\*</sup>, SÁNDOR M.<sup>2</sup>, DEMETER Cs.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Állatorvostudományi Egyetem, Patológiai Tanszék, Haszonállat Diagnosztikai Központ, 2225 Üllő, Dóra major

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

<sup>3</sup>Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kaposvári Campus, Állattenyésztési Tudományok Intézet, 7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.

\*E-mail: [nemet.zoltan@univet.hu](mailto:nemet.zoltan@univet.hu)

---

### ABSTRACT- Infectious abortions on industrial rabbit farms

The authors describe recent cases of abortions of infectious origin, recently diagnosed on Hungarian industrial rabbit farms. The morbidity and mortality doubled in the affected populations in the prenatal period, veterinary examinations confirmed necrotising metritis, and septicaemia. The kit mortality after birth was not elevated. Laboratory examinations revealed the presence of *Listeria monocytogenes* and *Salmonella* Enteritidis in different cases. The source of the infections was not identified unequivocally, but the fact, that ELISA of samples derived from feed storage silos resulted positive for *Listeria* sp., strongly suggests, that this bacterium contaminated the feed, multiplied in the containers, and spread through the farm via the feed distribution system. The infections were successfully treated with antibiotics in the following production cycles, as no cases were detected, no further veterinary intervention were necessary. The study raises awareness for detailed diagnostic analysis for every case of abortion, and to include the regular cleaning and disinfection of the feed storage silos on rabbit farms.

**Keywords:** farmed rabbit, infection, abortion, female infertility, reproductive disease

---

### BEVEZETÉS

A házinyúl kifejezetten szapora állatfaj, ez a tulajdonsága az egyik legfontosabb, amely nagyüzemi hústermelésre alkalmassá teszi. A nagyüzemi hústermelésben a tenyészállomány állategészségügyi státusza elsődleges fontosságú a magas színvonalú termelés fenntartása érdekében. Ezen belül kiemelt fontosságú az anyák szaporodásbiológiai teljesítményét veszélyeztető megbetegedések kontrollálása. Alapvetően két csoportba sorolhatóak az ide kapcsolódó rendellenességek, a szaporodásbiológiai vonatkozással is bíró, klinikai tünetekben, elhullásban is megnyilvánuló betegségek, illetve azok a rendellenességek, amikor a gyenge termékenyülési arány, és az alacsony szaporaság jelentős klinikai tünetek nélkül fordul elő (ROSELL és DE LA FUENTE, 2009). Állatorvosi, állategészségügyi szempontból elsősorban az előbbi csoportba tartozó problémák az érdekesek, jelen dolgozat célja a közelmúltban magyarországi állományokban előfordult esetek bemutatása.

Nagylétszámú állatállományokban a vetéléseket, fialás körüli elhullásokat mindig ki kell vizsgálni. A leggyakoribb okok a nem fertőző betegségek között a méh helyzetváltozásai és az anya rendellenes kondíciója (a lesoványodás energiahiány, az elhízás rendellenes anyagcsere-folyamatok kialakulása miatt). Fertőző betegségek körében a pasteurellosis és staphylococcosis a leggyakoribb, de a salmonellosis, listeriosis, streptococcosis és colibacillosis is előfordulhat a vonatkozó szakirodalom szerint (ROSELL és mtsai., 2020). A kórokozó baktériumok két úton juthatnak a méh üregébe, felszálló fertőzésként a hüvely felől, illetve a vérpálya irányából más úton kialakult septicaemia/bacteraemia következményeként. Az ascendáló fertőzés következménye gyakran septicaemia/bacteraemia, mivel a vemhes méh üregében elszaporodó mikrobák képesek áttörni a méh védekező rendszereit. Erre utal a boncolás során megállapítható vérzéses-elhalásos méhgyulladás. Az elhullott magzatok

testéből felszabaduló bomlástermékek mérgezést (autointoxicációt) okoznak, emiatt a kórjósolat általában rossz. Ha az anya nem is pusztul el, a nemi utak károsodása nagy eséllyel tartós terméketlenséget eredményez, a toxikus anyagcseretermékek felszívódása miatt bekövetkező kondícióromlás pedig olyan mértékben rontja az állat termelőképességét, hogy a gyakorlatban a viszonylag enyhe tüneteket mutató tenyészállatok továbbtartása sem célszerű. Bizonyos kórokozóknál (pl. *Salmonella Typhimurium*) intracelluláris túlélés is előfordul (IBARRA és STEELE-MORTIMER, 2009), emiatt nagylétszámú állománynál a kórokozó eliminációja csak teljes állománycserével lehetséges.

Mint az élelmiszertermelő állatokat tartó telepeken általában, a nyúltelepeken is mindig vannak endémiás fakultatív patogén kórokozók, amelyek általában nem okoznak számottevő klinikai problémákat, és csak ritkán jutnak olyan lehetőséghez, hogy egyes állatok legyengülését kihasználva súlyos betegségeket alakítsanak ki. Ezeket a jól ismert, „mindennapos” fertőzéseket a rutinszerű kezelésekkel a legtöbb esetben jól lehet kontrollálni. A ritkán előforduló, „különleges” fertőzéseket általában jól indikálják a szokatlan klinikai tünetek és a gyorsan emelkedő elhullás, azonban adott esetben a megszokott termelési színvonal és állomány-kórtani kép mellett is találkozhatunk ilyen esetekkel. A dolgozatban bemutatott esetek alapján bizonyos helyzetekben — mint például a vetélések számának emelkedése esetén — kifejezetten fontos az azonnali, és a lehető legpontosabb állategészségügyi diagnosztika.

Minden esetben, amikor egy olyan kórokozó jelenik meg az állományban, amelyet korábban még nem, vagy csak nagyon régen láttunk, az érintett szakemberek részéről az első kérdés, hogy honnan származik a fertőzés. A gyakorlatban azonban — a rendelkezésre álló mintavételi és laboratóriumi módszerekkel, a diagnosztikai költségek elfogadható szinten tartása mellett — ennek megállapítása általában nem lehetséges.

2023 tavaszán három közép-magyarországi nyúlállományban is állomány szintű állategészségügyi problémát észleltünk, a heti 0,2-0,5% elhullás a fialás előtti héten körülbelül duplájára emelkedett, és vetélések is előfordultak. A diagnosztikai vizsgálatok során olyan kórokozókkal találtunk, amelyek ugyan a szakirodalom szerint előfordulhatnak házinyúl állományokban, azonban a rendelkezésünkre álló szakirodalom és klinikai dokumentáció szerint évtizedek óta, vagy még soha nem fordultak elő a magyar nyúlágazatban.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A kórbonctani és kiegészítő vizsgálatokat az ÁTE Patológiai Tanszék Haszonállat-Diagnosztikai Központjának laboratóriumában végeztük. A mikrobiológiai és kórszövettani vizsgálatokat standard módszerek szerint végeztük (QUINN, 2000; QUINN és mtsai, 1994).

A *Listeria monocytogenes* azonosításának megerősítését MALDI-TOF eljárással a WBSE-104:2021 módszer alapján, a *Listeria* sp. környezeti mintákban való jelenlétét ELISA módszerrel Solus One *Listeria* metódussal (Solus Scientific Solutions Ltd., Glasgow, Egyesült Királyság) az Eurofins Analytical Services Hungary Kft. Élelmiszervizsgáló Laboratóriuma végezte.

A *Salmonella* törzsek szerotipizálását a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Élelmiszerlánc-biztonsági Laboratórium Igazgatóság Mikrobiológiai Nemzeti Referencia Laboratóriuma végezte az MSZ CEN ISO/TR 6579-3:2014 szabvány alapján.

## EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

Klinikai vizsgálattal a vetélt anyanyulak rossz általános állapotát, lesóványodottságát állapítottuk meg, a hátsó testfél szőrzete a nemi utakból ürülő véres-gennyes izzadmánnyal szennyezett volt. Kórbonctani és kórszövettani vizsgálattal jellegzetes elváltozásokat, vérzéses-elhalásos méhgyulladást, illetve septicaemiára jellemző elváltozásokat: lépduzzanatot, gócos elhalásos májgyulladást, a vakbél féregnyúlványában szintén gócos elhalásos gyulladást állapítottunk meg. A kisnyulak csak egy esetben voltak érintettek, a vizsgált esetek többségében septicaemiára jellemző elváltozásokat lehetett megállapítani. A lép, máj, és méh aerob bakteriológiai vizsgálatával a minták többségéből 2-3 mm átmérőjű, szürkésfehér, nyálkás, fénylő, nem haemolysáló telepeket tudtunk kitenyészteni.

A vizsgált törzseket morfológiai és biokémiai tulajdonságaik alapján az első két esetben *Listeria sp.*-ként azonosítottuk. A MALDI-TOF módszerrel végzett faj szintű azonosítás eredménye alapján *Listeria monocytogenes* fertőzés okozta a klinikai tüneteket. A fertőzés forrásának megállapítása érdekében környezeti mintákat is vizsgáltunk, és a takarmánytároló belsejéből származó szennyeződés tenyésztési módszerrel való vizsgálatai negatív eredményre vezettek, de a minták ELISA vizsgálatával *Listeria sp.* volt kimutatható.

A második két esetben a különböző telepeken különböző *Salmonella* szerotípusokat, *Salmonella* Enteritidist és *Salmonella* Abonyt izoláltunk az elváltozásokból. A szopós nyulak septicaemiáját minden esetben a *Salmonella* Enteritidis okozta.

## KÖVETKEZTETÉS

A nagyüzemi termelő állatállományok egészségvédelme elsődleges fontosságú a termelés biztonsága érdekében, a potenciálisan jelentős termeléskiesést eredményező fertőzéseket minél korábban fel kell ismerni, és az adott helyzetnek megfelelő klinikai és higiéniai kezelési programot felállítani.

A listeriosis esetek célzott antibiotikum kezelésre jól reagáltak, bár a járványkitörés pillanatában, a kezelés megkezdése előtt már súlyosan fertőződött állatokat megmenteni nem lehetett, a fertőzés a következő termelési ciklusokban sem klinikai tünetekben, sem termeléskiesésben nem jelentkezett.

A *Listeria* fertőzések eseteinél a kórokozó forrása valószínűleg talaj szennyeződés, hiszen ezek a baktériumok széles körben elterjedt talajlakó mikroorganizmusként ismertek (DESAI és mtsai., 2019). A megválaszolandó kérdés ebben az esetben az volt, hogy a tartási hely külső környezetében bőségesen előforduló, de súlyos, állomány szintű megbetegedést csak kivételes esetben okozó baktérium milyen úton volt képes az anyák méhébe eljutni. Az emberek esetében is ritka, de végzetes a listeriosis, a fertőzés forrása minden esetben élelmiszer (DESAI és mtsai., 2019; RAMASWAMY és mtsai., 2007). Az élelmiszer kontaminációja önmagában általában még nem okoz megbetegedéseket, mint az elmúlt években Magyarországról származó fagyasztott zöldségekkel kapcsolatban is kiderült, a kontaminált terméknek megfelelő körülmények között inkubálnia kellett (a kiolvasztott zöldséget napokig tárolták a hűtőszekrényben, majd nyersen fogyasztották el), hogy a kórokozó a súlyos fertőzés kialakításához szükséges mértékben el tudjon szaporodni (AUTHORITY AND EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL, 2018). A takarmánytároló tetejébe feltapadt szennyeződésből kimutatott *Listeria sp.* specifikus antigének kimutatása alapján arra



következtettünk, hogy a fertőzés forrása a silóba bejutó, majd ott hosszabb idő alatt elszaporodó baktériumok lehettek. Ez alapján megerősítést nyert az a higiéniai irányelv, amely a takarmánytárolók belsejének időszakos tisztítását és fertőtlenítését írja elő. Bár a takarmánytároló relatív zárt rendszer, és elvileg csak légszáraz anyag kerülhet bele, a leírt eset alapján valószínűsíthető, hogy talaj eredetű szennyeződés került a silóba, és a baktériumszaporodáshoz szükséges környezeti feltételek (elsősorban vízáktívitas) is tartósan adottak voltak.

A salmonellosissal érintett állományoknál a két Salmonella szerotípus különböző módon reagált a kezelésre. A Salmonella Abony az antibiotikum terápia után nem bukkant fel újra. A Salmonella Enteritidis-szel fertőződött állomány kezelése ugyan jelentősen csökkentette a veszteségeket, de rövid idő múlva ismét emelkedett az elhullás a szopós nyulaknál. Ebben az esetben a telep részleges kiürítése, és szigorított fertőtlenítése tudott hatékonyabb megoldást adni a fertőzésre. Ezekben az esetekben a fertőzés forrását nem tudtuk meghatározni.

Általában vadon élő gerinces állatok, rágcsálók állnak az első helyen a Salmonella fertőzés eredetét vizsgáló folyamatok során, és korábbi eseteknél a járványkitörést okozó törzssel azonos baktériumokat tudunk izolálni a telep környékéről származó vadmadarak, rágcsálók teteméből, ürülékéből. A kimutatott Salmonellák forrását a bemutatott esetekben nem sikerült meghatározni.

A dolgozatban leírt esetek jól demonstrálják, hogy az ipari termelő állományokban a vetélések haladék nélküli és alapos kivizsgálása alapvető fontosságú, bármilyen állományban előfordulhatnak szokatlan kórokozók, amelyek ellen a rutinszerűen alkalmazott védekezési módszerek nem biztos, hogy hatékonyak. A jelentős termelés kiesés megelőzésének egyetlen módja a gyors és szakszerű diagnosztika, majd az eredmények alapján felállított higiéniai és klinikai terápiás eljárások.

A takarmánytároló belsejében talált kórokozó kontamináció felhívja a figyelmet arra, hogy a silók belsejének rendszeres és szakszerű tisztítása, fertőtlenítése feltétlenül szükséges a biztonságos termelés fenntartása érdekében. Esetünk alapján bebizonyosodott, hogy annak ellenére hogy az automata takarmánykiosztó rendszerek látszólag zárt működésűek, a gőzzel pelletált granulált takarmány hőkezelése nagyban csökkenti a termék összcsíraszámát, és az alacsony vízáktívitasú anyagban a mikrobiális szaporodás feltételei nem adottak, a gyakorlatban mégis előfordulhat, hogy észrevétlenül előforduló kisebb rendellenességek hatása úgy adódik össze, hogy komoly kártevő képességgel rendelkező mikroorganizmusok szaporodnak és terjednek a takarmányban.

## IRODALOMJEGYZÉK

- AUTHORITY, E.F.S., EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL, 2018. Multi-country outbreak of *Listeria monocytogenes* serogroup IVb, multi-locus sequence type 6, infections linked to frozen corn and possibly to other frozen vegetables – first update. EFSA Supporting Publications 15, 1448E. <https://doi.org/10.2903/sp.efsa.2018.EN-1448>
- DESAI, A.N., ANYOHA, A., MADOFF, L.C., LASSMANN, B., 2019. Changing epidemiology of *Listeria monocytogenes* outbreaks, sporadic cases, and recalls globally: A review of ProMED reports from 1996 to 2018. *International Journal of Infectious Diseases* 84, 48–53. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2019.04.021>
- IBARRA, J.A., STEELE-MORTIMER, O., 2009. Salmonella – the ultimate insider. Salmonella virulence factors that modulate intracellular survival. *Cell Microbiol* 11, 1579–1586. <https://doi.org/10.1111/j.1462-5822.2009.01368.x>
- QUINN, P.J. (Ed.), 2000. *Clinical veterinary microbiology*. Mosby, Edinburgh.

RAMASWAMY, V., CRESENCE, V.M., REJITHA, J.S., LEKSHMI, M.U., DHARSANA, K.S., PRASAD, S.P., VIJILA, H.M., 2007. *Listeria* — review of epidemiology and pathogenesis. *Journal of Microbiology* 10.

ROSELL, J.M., DE LA FUENTE, L.F., 2009. Culling and mortality in breeding rabbits. *Preventive Veterinary Medicine, Special Section: Schwabe Symposium 2007* 88, 120–127. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2008.08.003>

ROSELL, J.M., DE LA FUENTE, L.F., CARBAJO, M.T., FERNÁNDEZ, X.M., 2020. Reproductive Diseases in Farmed Rabbit Does. *Animals* 10, 1873. <https://doi.org/10.3390/ani10101873>



## HÁZINYULAKON VÉGZETT *EIMERIA* OOCISZTA VIZSGÁLATOK EREDMÉNYEI

DEMETER CS.<sup>1\*</sup>, MATICS ZS.<sup>1</sup>, DEMETER-JEREMIÁS A.<sup>2</sup>, MAYER A.<sup>1</sup>, SÁNDOR M.<sup>2</sup>,  
GERENCSÉR ZS.<sup>1</sup>, NÉMET Z.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kaposvári Campus, Állattenyésztési Tudományok Intézet, 7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.

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

<sup>3</sup>Allatorvostudományi Egyetem, Patológiai Tanszék, Haszonállat Diagnosztikai Központ, 2225 Üllő, Dóra major

\*E-mail: [demeter.csongor@phd.uni-mate.hu](mailto:demeter.csongor@phd.uni-mate.hu)

### ABSTRACT: Results of *Eimeria* oocyst examination on rabbits

Coccidiosis is the most common endoparasite infection of domestic rabbits on large farms, and several *Eimeria* species play a role in causing it. From 2018, manure samples were collected from 29 Hungarian and 2 Slovak farms, and from 2021 sample collection has been reduced to 15 Hungarian rabbit farms. Of the 9,299 examined samples, 63.0% showed negative results and 37.0% contained oocysts, and among the positive samples, 7% showed low, 15% high, and 15% very high oocyst infection levels. Eight *Eimeria* species were identified: *E. media*, *E. magna*, *E. coecicola*, *E. irrisidua*, *E. flavescens*, *E. piriformis*, *E. perforans*, *E. intestinalis*. Based on the pathogenicity, 71% of the strains were weakly pathogenic, 25% moderately pathogenic and 4% highly pathogenic strains. Based on the examination of oocyst infection at different ages of animals, the percentage of *Eimeria* positive samples was low during the lactation period, while the ratio of positive samples varied between 10-60% in the first week after weaning, and from 42 days of age until slaughtering the proportion of oocysts positive samples remained high.

**Keywords:** rabbits, *Eimeria* oocyst, coccidiosis, parasitology

## BEVEZETÉS

A 2022-2023-as évek – a korábbiakhoz hasonlóan – folyamatos kihívások elé állították és állítják a nyúltenyésztőket mind közgazdasági mind állategészségügyi téren. A nagyüzemben tartott nyulak állategészségügyi kockázati tényezői nem változtak az évek alatt, hiszen ugyanúgy veszélyeztetik őket vírusok, légzőszervi valamint emésztőrendszeri támadó baktériumok, gombák és paraziták. ESPINOSA és munkatársai (2020) szerint vadon élő, illetve tenyésztett mezei-, üregi- és házinyulaknál a leggyakoribb egészségügyi problémák a parazitás fertőzések (24,3 %), emellett bakteriális megbetegedések (21,0 %), táplálkozási és anyagcsere-betegségek (18,0 %), vírusfertőzések (11,6 %), toxikózisok (4,11 %), traumával összefüggő sérülések (3,4 %) és ún. veleszületett betegségek (1,5 %) mutathatók ki. A különböző kockázati tényezők, a betegségek, vagy elhullás okainak és előfordulási arányainak ismerete egészségügyi, gazdasági és állatjóléti szempontból is releváns (ESPINOSA és mtsai, 2020).

Magyarországon a nagyüzemi termelés legnagyobb kihívásának számít a nyulak emésztőrendszeri problémáinak kezelése. A nyulakban gyakoriak a gyomor-bélrendszeri problémák, a hasmenést leggyakrabban fiatal nyulaknál észlelik (<https://lafeber.com>). Az emésztőszervi megbetegedések hátterében a baktériumok mellett jelentős százalékban a paraziták játszanak szerepet (VETÉSI, 1990). VETÉSI (1990) szerint a nagyüzemben termelő házinyulak leggyakoribb endoparazitás fertőzőtsége a kokcidiózis, amelynek előidézésében több *Eimeria* faj játszik szerepet. A bélben élő spórák egysejtűek (Coccidiomorpha) okozzák a háziállatok kokcidiózisát. Valamennyi háziállatnak és gazdasági állatnak van egy vagy több Coccidiomorpha parazitája. Az állatok kedvezőtlen tartási körülmények, mint a zsúfoltság,

vagy a bélsár szennyeződés hatására sokkal nagyobb gyakorisággal fogyasztják el a fertőző oocisztákat mint a természetben, ezért a háziállatok, vagy gazdasági állatok körében gyakrabban előfordulnak fatális kimenetelű járványok mint a vadonélő rokonaiknál. Különösen a fiatal állatoknál jellemző a *Coccidiomorpha* okozta kórok elhulláshoz vezető lefolyása (TÖRÖK, 2012).

EL-ASHRAM és munkatársai (2020) szerint a termelésben lévő anya- és baknyulak általában rezisztensek az *Eimeria* fertőzésből eredő megbetegedésekkel szemben, de a hordozás és mérsékelt oociszta ürítés a tünetmentes állatok esetén is folyamatos lehet. A legmagasabb morbiditási és mortalitási arány általában az elválasztott állatoknál figyelhető meg. Más kutatók szerint a bél kokciديumai többé-kevésbé súlyos betegséget okoznak nyulakban, elsősorban a fertőző dózistól, a parazita fajoktól, az állatok immunállapotától és életkorától függően. A bél kokciديózisának jellegzetes tünetei a hasmenés, a fogyás és esetenként az elhullás (PEETERS és mtsai, 1984). ESPINOSA és munkatársai (2020) megfigyelései szerint a kokciديózzal fertőzött állatok lassabb növekedést, étvágytalanságot mutattak és nyálkás, zöldes hasmenésük volt. A súlyos patológiai leletek közé tartoztak a tágult bélhurkok, amelyeket főként a jejunum és az ileum területén, valamint néha a vakbélben figyeltek meg.

PAKANDL (2009) szerint nyulaknál mind a klinikai, mind a szubklinikai kokciديózis fertőzések jelentős gazdasági veszteségeket okozhatnak, úgy, mint emésztési rendellenességek, a táplálóanyagok rossz felszívódása, kiszáradás, hasmenés, súlycsökkenés, fokozott fogékonyság a bakteriális és vírusos fertőzésekre, és a jelentősen fertőzött állományokban magas mortalitás.

A nyúltenyésztésben az *Eimeria* fertőzés elleni védekezésben rendkívül fontosak a hatékony gyógyszerek és a higiéniai intézkedések (VERECKEN és mtsai, 2012).

Korábban a nemzetközi kutatásokban patogenitásuk alapján jellemzően 3 típusba sorolták be az *Eimeria* fajokat. Gyengén patogén az *E. perforans*, *E. coecicola*, *E. media*; mérsékelt patogén az *E. irresidua*, *E. magna*, *E. piriformis*; erősen patogén pedig az *E. flavescens* és az *E. intestinalis*. Az eltérő patogenitás mellett a fajoknak eltérő a sporulációs ideje (21-72 óra között), valamint különbözik a fertőzéstől a parazitapeték bélsárban való megjelenéséig eltelt idő is (4-17 nap; VETÉSI, 1990). COUDERT és munkatársai (1995) SPF nyulakon végzett kísérletek alapján, az *Eimeria* fajokat patogenitásuk alapján öt csoportba sorolták: nem patogén (*E. coecicola*), enyhén patogén (*E. perforans*, *E. exigua* és *E. vejdovszkij*), enyhén patogén vagy patogén (*E. media*, *E. magna*, *E. piriformis* és *E. irresidua*), magas patogenitású (*E. intestinalis* és *E. flavescens*), valamint a fertőző dózistól függő patogenitású (*E. stiedai*) fajok.

Az évszakoknak erős hatása van az oociszták előfordulására. GRÈS és munkatársai (2003) Franciaországban üregi nyulak esetében vizsgálták az oociszták előfordulását és tavasszal illetve ősszel magasabb oociszta ürítést mutattak ki, mint nyáron. Saját, korábbi vizsgálataink alapján (DEMETER és mtsai, 2022) nagyüzemekben tartott házinyulaknál tavasszal a legalacsonyabb a fertőzöttség és a legmagasabb a nyári melegebb és őszi hidegebb, nyirkosabb időben, viszont a téli fertőzöttségi szint sem elhanyagolható. MATICS és munkatársai (2021) eltérő hőmérsékletek mellett, 3 hazai házinyúl fajta esetén vizsgálták ivartól függően a nyulak bélsarából kimutatható oociszta számot, azonban a kis elemszám miatt nem tudtak egyértelmű összefüggéseket bizonyítani. ESPINOSA és munkatársai (2020) illetve ELHENDY és munkatársai (2018) szinten nem találtak különbséget az ivarok oociszta fertőzöttsége között.

Jelen tanulmány célja, hogy az elmúlt évek parazitológiai adatgyűjtésére alapozva vizsgálja a magyarországi nagyüzemi nyúlállományok oociszta fertőzöttségét az állatok életkora és az *Eimeria* fajok összetétele szempontjából.

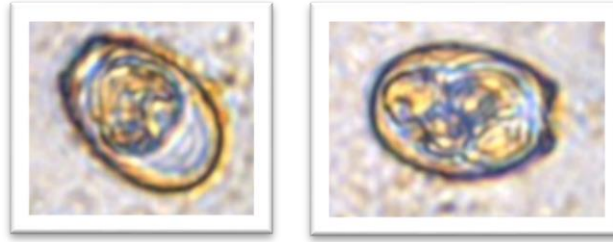
## ANYAG ÉS MÓDSZER

A 2018-as évtől 29 magyar és 2 szlovák nyúltenyésztő gazdaságban gyűjtöttük a mintákat, amely 2021-től hozzávetőlegesen 15, kizárólag magyarországi nagyüzemi telepre redukálódott. Ez jelenleg Magyarország hústermelő nyúlállományának körülbelül 40 százalékát reprezentálja. A vizsgálat 200 és 6000 anyanyúl közötti állománymérettel dolgozó telepekre terjedt ki. A mintavételezések a termelés valamennyi szakaszát lefedték.

A vizsgálatban résztvevő nyúlállományokat teljes értékű, életkornak és termelési szintnek megfelelő, granulált takarmánykeverékkel etették. A szoptatási időszakban valamint a hizlalás befejező fázisában alkalmazott takarmányok jellemzően nem tartalmaztak kokcidiosztatikumot. A tartástechnológia szempontjából a vegyes bélsárminták a standard és állatjóléti szempontok szerint javított ketreces, valamint rácspadlós boxos tartásmódokban tartott nyulaktól származtak.

A bélsárminták gyűjtése és vizsgálata 2018 márciusában kezdődött és napjainkban is folyamatosan tart. A feldolgozott teljes mintaszám 2023 júliusáig meghaladta a 9200-at. A feldolgozott trágyaminták közül jelen vizsgálatban több megközelítés szerint más-más mintaszámot értékeltünk. A trágya mintavétele minden esetben a trágyacsatornából történt, a mindennapos trágyakihúzást követően ürített friss, nedves trágyából. Ketrecsoronként minimum 2-5 g bélsarat gyűjtöttünk a sorok első, középső és utolsó harmadából, és ezeket elegyítettük, azaz a minta nem egyedi, hanem az istálló azonos korcsoportú egyedeinek vegyes, kevert mintája volt. A mintákat a begyűjtést követően 48-72 órán belül feldolgoztuk. Felszindúsító oldatként 400 g magnézium-szulfát ( $MgSO_4$ ) és 1 liter desztillált víz oldatát alkalmaztuk. A bélsárminták feldolgozását módosított McMaster módszer szerint végeztük a Royal Veterinary College és a FAO ajánlása alapján (<https://www.rvc.ac.uk>). A felszindúsítási vizsgálat során az oociszták számát regisztráltuk. Az *Eimeria* oociszták eredményeit OPG számban (oociszta per gramm) fejeztük ki. A számszerű eredményeket az elemzés megkönnyítése érdekében kategóriákba soroltuk, így a vizsgálat eredménye negatív (OPG = 0), alacsony ( $1 \leq OPG \leq 358$ ), magas ( $359 \leq OPG \leq 5000$ ), vagy nagyon magas ( $5000 < OPG$ ) oociszta szám lehetett.

Az *Eimeria* oociszták fajmeghatározását standardizált módszer szerint végeztük, amelyben a vizsgált pozitív mintából random módon, maximum az első 20 oocisztát azonosítottuk. Az oociszták sporulációjához ugyanazon felszindúsító oldatot használtunk és a leszűrt folyadékot egymásra forgatott műanyag pohárban, szobahőmérsékleten (20-24 °C) tároltuk. Az érett (sporulált és sporulálatlan; *1. kép*) oocisztákat 4 nap elteltével morfológiai azonosító kulcs segítségével, több szerző leírása szerint (ECKERT és mtsai, 1995; TAYLOR és mtsai, 2016) azonosítottuk. Az oociszták azonosítását Nikon Optiphot -2 típusú mikroszkóp, valamint egy közös fejlesztésű program (Aenscope) segítségével végeztük, amely a mikroszkóp képet digitálisan megjeleníti és validált vonalzó által a szélességet és hosszúságot is digitálisan mérhetővé teszi. 100x és 200x nagyítást alkalmaztunk a vizsgálatokban.



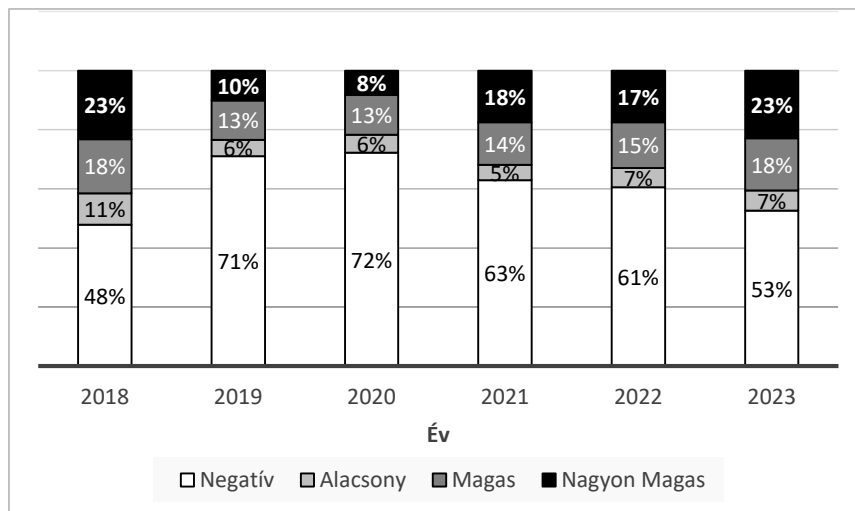
1. kép: Sporulálatlan és sporulált oociszták (Demeter Cs. – saját felvétel)

Picture 1. Microscopic image of non-sporulated and sporulated oocysts

## EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A 9299 bevizsgált mintából 5886 minta mutatott oociszta jelenlétre nézve negatív (63,0 %) és 3413 minta pozitív eredményt (37,0 %). Az *Eimeria* pozitív minták közül 627 minta alacsony (7 %), 1388 minta magas (15 %), míg 1398 minta nagyon magas (15 %) OPG szintet mutatott.

Az 1. ábrán az adott évben feldolgozott minták OPG kategóriánkénti százalékos megoszlása látható.



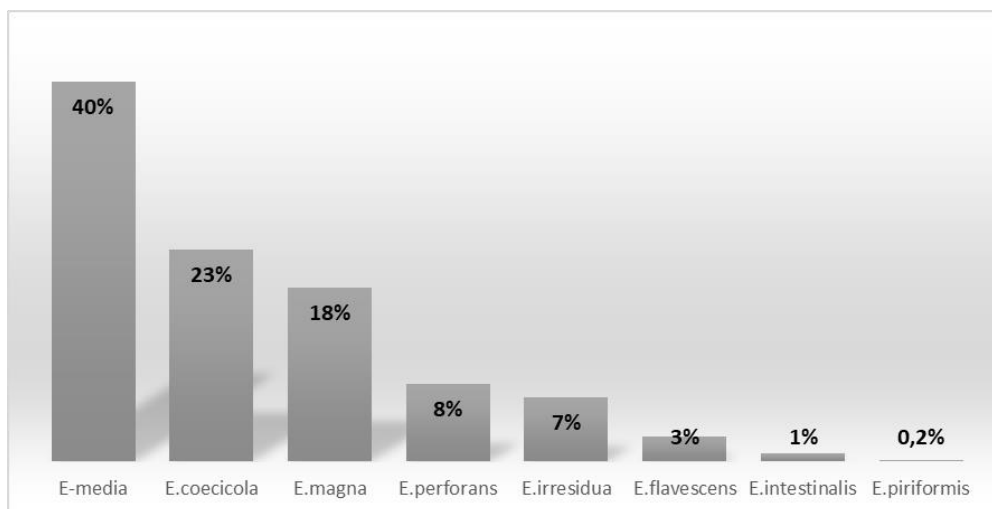
1. ábra: Az eltérő mértékű oociszta fertőzést mutató minták %-os megoszlása az adatgyűjtés különböző éveiben

Figure 1. Ratios of faeces samples with different OPG levels during the survey period (Negatív = Negative; Alacsony = Low; Magas = High; Nagyon magas = Very high)

Az első évek kedvező tendenciáit követően, 2020-tól emelkedő OPG terheltség látható. Csökkent a negatív minták aránya és emelkedett a nagyon magas fertőzöttségi kategóriába eső minták száma. Az eredmények alakulásában szerepet játszhatott az engedélyezett gyógyszerek használatának elmúlt években bevezetett korlátozása.

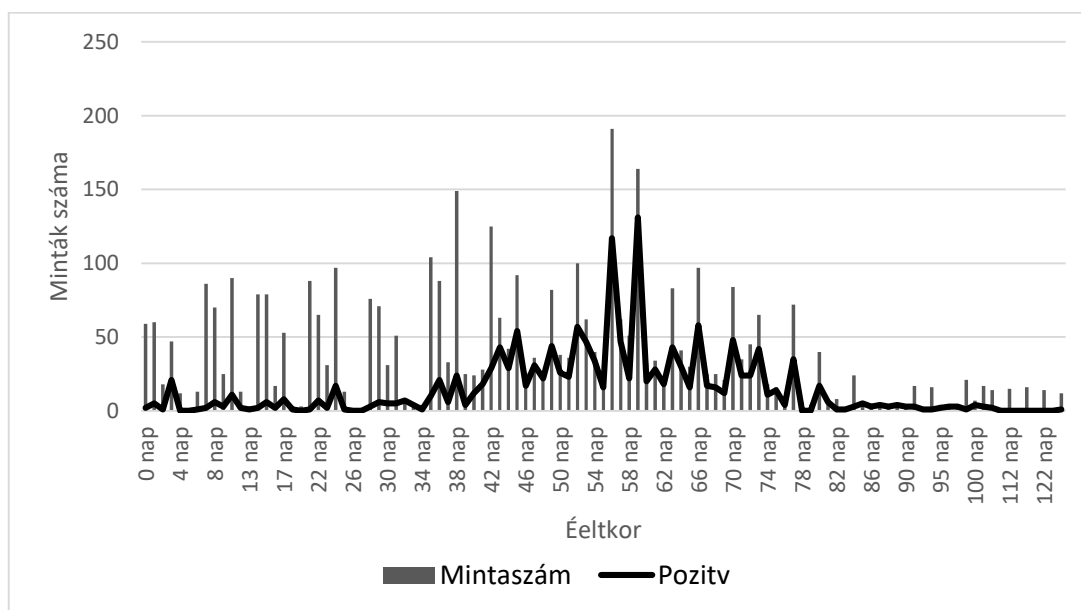
A vizsgálatok során nyolc *Eimeria* fajt azonosítottunk: *E. media*, *E. magna*, *E. coecicola*, *E. irrisidua*, *E. flavescens*, *E. piriformis*, *E. perforans*, *E. intestinalis*. A 2. ábrán az összes azonosított oocisztán belül az *Eimeria* fajok százalékos előfordulási aránya látható. Az egyes

*Eimeria* fajok patogenitása alapján elmondható, hogy 71 %-ban gyenge patogenitású fajok fordultak elő, 25 %-ban mérsékelt és 4%-ban erősen patogén törzseket azonosítottunk.



2. ábra: A házinyulakban azonosított oociszták *Eimeria* fajok szerinti megoszlása  
Figure 2. Prevalence of the identified *Eimeria* species

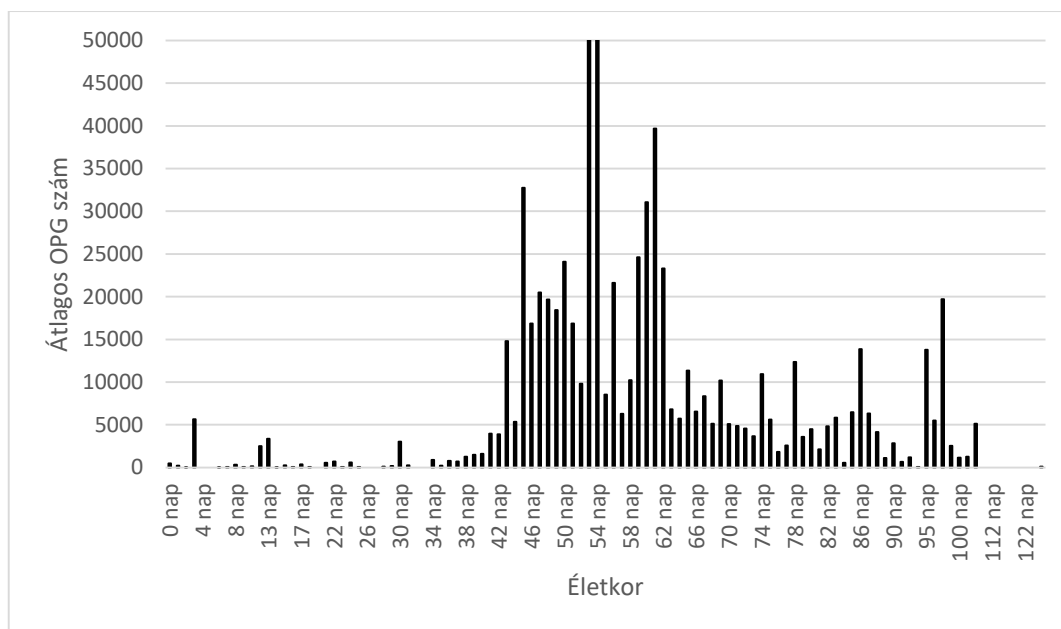
Az életkor és az oociszta szám összefüggéseit 4018 mintán vizsgáltuk (3. ábra). A szoptatási időszakban még alacsony volt az *Eimeria* pozitív minták aránya. Az első héten (egy kivétellel) 2-8% közötti volt a pozitív minták aránya. A 9-10. naptól már emelkedő a trend és 12-15%, két esetben már 30 % feletti megjelenést is láthatunk. A 20-30. nap között 0-16 %-os értékeket tapasztaltunk. A 32-35. nap között nagy változást láthatunk, ugyanis 2 esetben minden vizsgált mintában találtunk oocisztát és a pozitív minták aránya a többi napon is 10 % feletti volt. A választást követő 1 hétben (35-42. nap) 10-60 % között változott a pozitív minták aránya. A 42. naptól kezdődően elmondható, hogy egészen a vágási életkorig (70-77. nap) folyamatosan magas, időnként 60 % feletti a pozitív minták aránya.



3. ábra: Pozitív minták aránya az életkor függvényében  
Figure 3. Ratio of oocyst positive samples depending on the age of rabbits



Életnaponként elvégeztük a beérkezett minták átlagos OPG értékeinek összehasonlítását is. A 4. ábrán látható, hogy a laktációs időszakban – egy esettől eltekintve – nem volt 5000 feletti átlagos OPG szám. A választás utáni időszakban megfigyelhető egy hirtelen emelkedés, a kritikus időszak 42 napos kortól kezdődik, ahol több esetben 10000-es szinteket is elérhet az átlagos OPG érték. Az oociszta kibocsátás viszont a hízlalás végére sem tűnik el, sőt 80 nap feletti életkorban is gyakran tapasztaltunk magas átlagos oociszta számokat.



4. ábra: A minták átlagos OPG szám értékei a nyulak életkorától függően  
Figure 4. Average OPG values in faeces samples depending on the age of rabbits

## KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

Jelen felmérés megerősíti, hogy az oociszták mindig jelen vannak a nyúlfarmokon. A laktáció időszakában is figyelmet szükséges fordítani a parazitaellenes kezelésekre, ugyanis nem zárható ki, hogy az anya tünetmentes, de üríti az oocisztákat, amik a választást követő időszakban nagy számban megjelennek és komoly gazdasági károkat okoznak a termelésben. A monitoring eredmények tükrében megállapítható, hogy a vizsgált magyarországi nyúltelepeken alacsony számban fordulnak elő erősen patogén törzsek, viszont a vizsgálatukra a jövőben is nagy hangsúlyt szükséges fektetni. Továbbá, keresni és vizsgálni kell olyan alternatív takarmány kiegészítőket, amelyek alkalmasak lehetnek a paraziták számának gyérítésére vagy fertőzőképességük csökkentésére.

## IRODALOMJEGYZÉK

DEMETER, Cs., MATICS, Zs., DEMETER-JEREMIÁS, A., SÁNDOR, F., GERENCSÉR, Zs., NÉMET Z. 2022. Az évszakok hatása a nagyüzemi nyúltelepek *Eimeria oocysta* a *Passalurus ambiguus*

fertőzőségére. 33. Nyúltenyésztési Tudományos Nap, Kaposvár, 2022. szeptember 29. 13-22.  
 ECKERT, J., TAYLOR, M., CATCHPOLE, J., LICOIS, D., COUDERT, P., BUCKLAR, H. 1995. Identification of *Eimeria* and *Isoospora* species and strains.

- Morphological characteristics of oocysts. In: Eckert, J., Braun, R., Shirley, M. W., Coudert, P. (ed.) Guidelines on techniques in coccidiosis research. *COST 89/820: Biotechnology. European Commission, Luxembourg*, 103-119.
- EL-ASHRAM, S., ABOELHADID, S. M., ABDEL-KAFY, E. M., HASHEM, S. A., MAHROUS, L. N., FARGHLY, E. M., KAMEL, A. A. 2020. Investigation of pre- and post-weaning mortalities in rabbits bred in Egypt, with reference to parasitic and bacterial causes. *Animals*, 2020, 10, 537.
- ELHENDY, A., KURAA, H., NAGEIB, B. 2018. Pathological and parasitological studies on some *Eimeria* species in rabbits using light and electron microscope. *Assiut Veterinary Medical Journal*, 64 (2): 81-93.
- ESPINOSA, J., FERRERAS, M.C., BENAVIDES, J., CUESTA, N., PÉREZ, C., GARCÍA IGLESIAS, M.J., GARCÍA MARÍN, J.F., PÉREZ, V. 2020. Causes of mortality and disease in rabbits and hares: A retrospective study. *Animals*, 10, 158.
- GRÈS, V., VOZA, T., CHABAUD, A., LANDAU, I. 2003. Coccidiosis of the wild rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) in France. *Parasite*, 10 (1): 51-57.
- MATICS, ZS., DEMETER-JEREMIÁS, A., GERENCSÉR, ZS., DEMETER, Cs. 2021. Különböző genotípusú növendéknyulak bélsár oociszta tartalmának vizsgálata ivartól és környezeti hőmérséklettől függően. 33. Nyúltenyésztési Tudományos Nap, Kaposvár, 2021. szeptember 30. 61-66.
- PAKANDL, M. 2009. Coccidia of rabbit: a review. *Folia Parasitol.*, 56: 153-166.
- PEETERS, J. E., POHL, P., CHARLIER, G. 1984. Infectious agents associated with diarrhoea in commercial rabbits: a field study. *Ann Rech Vét.* 15, 335-340.
- TAYLOR, M. A., COOP, R. L., WALL, R. L. 2016. Veterinary Parasitology (fourth edition). Chichester, West Sussex, UK Ames, Iowa, USA John Wiley and Sons.
- TÖRÖK, J. K. 2012. Bevezetés a protisztológiába, *Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest.* 240 p.
- VERECKEN, M., LAVAZZA, A., DE GUSSEM, K., CHIARI, M., TITTARELLI, C., ZUFFELLATO, A., MAERTENS, L. 2012. Activity of diclazuril against coccidiosis in growing rabbits: Experimental and field experiences. *World Rabbit Science*, 20: 223-230.
- VETÉSI, F. 1990. Házinyúl-egészségtan. *Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.* 208-215.  
<https://lafeber.com>  
<https://www.rvc.ac.uk/review/parasitology/EggCount/Purpose.htm>



## MAGYAR ÓRIÁS ANYANYULAK SZAPORASÁGI MUTATÓI

EIBEN Cs.\*, MÉSZÁROS M., FRANK P., CSOBÁN M.D., HUDÁK P., BUDA K.A., VÉGI B.,  
VÁRADI É., DROBNYÁK Á., BARNA J., LIPTÓI K.

Nemzeti Biodiverzitás- és Génmegőrzési Központ, HGI, 2100 Gödöllő, Isaszegi út 200.

\*E-mail: [eiben.csilla@nbgk.hu](mailto:eiben.csilla@nbgk.hu)

---

### ABSTRACT – Reproductive traits of the Hungarian Giant female rabbits.

The reproductive capacity of the native Hungarian Giant (HG) female rabbits is still less known because there are only few studies with more data or considering the environmental effects. Here we aimed to characterize and evaluate the productivity and rearing ability of our nucleus HG rabbit does naturally mated with HG bucks during the last three years from 2020 to 2022 with respect to the season of birth, parity order and does' teat number. The young females were firstly bred after 6 month of age and re-bred after weaning at kits' 8 wk of age. Among the mated does (n=186) 88% had agouti coat colour, 52% were multiparous ( $\geq 3$ ) and 77% had eight teats. The average kindling rate was 76% which was affected by the season and parity ( $P < 0.05$ ). It was above average in autumn after the summer resting period and the highest (92%) at second parity. The average number of kits born alive was 10.5 and at weaning 7.9. Litter weights at 3, 5 and 8 wk of age were 2651, 6490 and 13651 g, while the calculated individual body weights at the same ages were 360, 865 and 1888 g, respectively. Does' body weight after kindling was 6808 g and at 3 wk of lactation 7087 g. The number of teats was also counted in 594 newborn kits. Compared to their mother (77, 20 and 3%), a positive change ( $P < 0.001$ ) was found because the proportion of kits with eight, nine or ten teats were 56, 31 and 13%, respectively. In summary, our results can serve as a reference for the reproductive characteristics of this breed. However, more data and detailed analyses are needed. Less is known about the does' body condition and its changes that can be used to explain the results.

**Keywords:** Hungarian Giant rabbit, fertility, litter traits, season, parity

---

## BEVEZETÉS

Korábban bemutattuk a gödöllői, génmegőrzési célú magyar óriás nyúlállomány kialakítását és a mélyalmos, majd a ketreces tartással kapott eredményeket (EIBEN és mtsai, 2021ab). Tavaly egy genetikai markervizsgálat és néhány termelési mutató kapcsolatát közöltük (EIBEN és mtsai, 2022). A húsnyulakkal szemben az őshonos magyar óriás gazdasági érték mérő tulajdonságai kevésbé feltártak. Egyik ok, hogy kevés a nagyobb létszámmal, a környezeti hatásokat is figyelembe vevő vizsgálat, az így nyert megbízható információ. Állományunk termelési és küllemi adatait folyamatosan gyűjtjük. A bővülő adatbázis egyre jobb lehetőséget kínál nyulaink jellemzésére és teljesítmény vizsgálatára.

Jelen célunk az elmúlt három évben (2020-2022.) fedezettett nyulak szaporasággal és nevelő képességgel kapcsolatos tulajdonságainak a vizsgálata, figyelembe véve az évszak, a fialási sorszám és a csecsbimbószám hatását.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

### Tenyésztés

A fiatal nyulakat hat hónapos életkortól vettük tenyésztésbe. Az anyákat a fiókáik nyolchetes kori elválasztása után párosítottuk újra. Választáskor az anyát helyeztük át, a fiókák kilenc-tíz hetes korig maradtak együtt. Fialáskor, ha lehetett, a tíz feletti almokból a kisebb súlyú és a dajka anyától eltérő színű újszülötteket tettük át dajkaságba. A csecsbimbószámot a fiókák

születésekor, míg az anyjuknál a szoptatás harmadik hetében számoltuk meg. 2020-ban augusztus végétől indult újra a fedeztetés, ám 2021. és 2022-ben csak ősszel, szeptembertől kezdődött a nyári szünet utáni szaporítás. 2020-ban 67, 2021-ben 61, 2022-ben 58, összesen 186 fedeztetést végeztünk. Az egymás után háromszor nem fialt vagy a túl sovány nyulakat kizártuk a tenyésztésből és az adataikat az értékelésből.

### Tartás és takarmányozás

A nyulakat műanyag taposórácscsal és külső fialó ládával (64 x 31 x 38 cm) felszerelt drótrács oldalú és tetejű környezetgazdagított ketrecekben (95 x 116 x 70 cm) tartottuk. A napi világítás 16 óra volt a kis ablakokon át természetes fényt is nyújtó épületben. Nyáron a hőmérséklet 20-28°C, télen 8-15°C közötti volt. A nyulak a pelletált takarmányt (9,91 MJ/kg emészthető energia, 16,5% nyersfehérje, 2,3% nyerszsír, 15,8% nyersrost), a fűszénát és az ivóvizet szabadon fogyasztották. Nyáron almát vagy sárgarépa gyökeret is felkínáltunk.

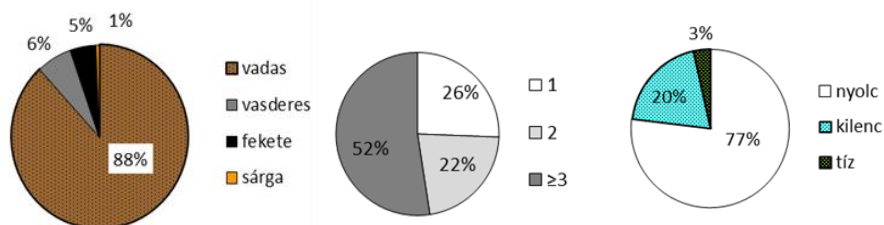
### Adatgyűjtés, értékelés

A fialási és az elhullási arányt, illetve a csecsbimbószám szerinti megoszlást Chi-négyzet próbával értékeltük. A felnőtt, a szopós és a növendéknyulak testsúlyát egyedileg mértük vagy kiszámítottuk (alomsúly/nyulak száma). Az évszaknak, a fialás számának és a csecsbimbószámának az alomlétszáma és az élősúlyra kifejtett hatását varianciaanalízissel, a Statgraphics 6.0 (1992) programmal végeztük. Az összes születési alomlétszám befolyásolta ( $P < 0,005$ ) a növendékek egyedi számított súlyát, így kovariánsként szerepelt az értékelésben.

## EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

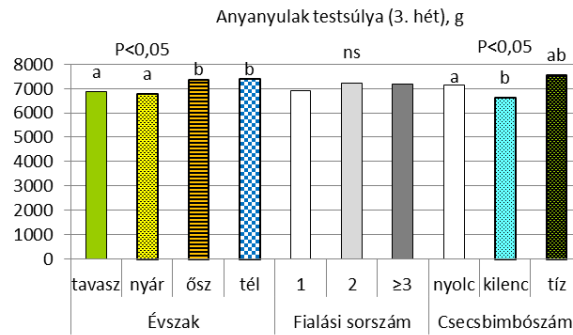
### Anyanyulak jellemzése

Párosításkor feljegyeztük a szőrszín, a fedeztetés/fialás számát és a csecsbimbószámot is. Az anyanyulak 88%-a volt vadas, 52% többször ( $\geq 3$ ) fialt és 77%-uk nyolc csecsbimbós (*1. ábra*).



*1. ábra: Az anyanyulak megoszlása a szőrszín, a fialások száma és a csecsbimbószám szerint (Figure 1: Proportion of rabbit does according to coat colour (agouti, steel, black, yellow), parity order (1, 2,  $\geq 3$ ), and teat number (8, 9, 10))*

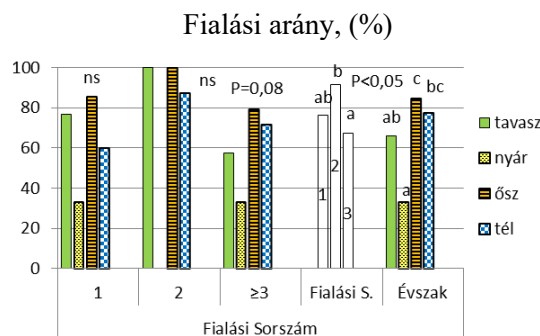
A nyulak ( $n=106$ ) átlagos fialás utáni élősúlya  $6808 \pm 218$  g volt. A testsúlyra az évszak és a fialási sorszám sem hatott (tavasz: 6679 g nyár: 6511 g, ősz: 7148 g, tél: 6895 g és 1: 6528 g, 2: 6981,  $\geq 3$ : 6915 g). A kilenc csecsbimbós nyulak súlya kisebb volt, mint a nyolc és a tíz csecsbimbós nyulaké (6052 g vs 6781 és 7591g;  $P=0,001$ ). A szoptatás harmadik hetén  $7087 \pm 230$  g volt az átlagos élősúly ( $n=100$ ), ami tavasszal és nyáron, illetve a kilenc csecsbimbós nyulaknál kisebb volt, mint a nyolc csecsbimbós nyulaké (*2. ábra*). A szoptatás ötödik hetén csak 2020-ban mértük a testsúlyt ( $n=18$ ), ami átlagosan  $7700 \pm 476$  g volt. A testsúly korrekt értékeléséhez még több adat kell. Hasznos lenne a tenyésztésbe vételi testsúly és az egyedi súlyváltozások ismerete is.



2. ábra: Az évszak, a fialás száma és a csecsbimbószám hatása a szoptató nyulak 3. heti élő súlyára (g) (Figure 2: Effect of the season (spring, summer, autumn, winter), does' parity and teat number on does' live weight at lactation wk 3)

### Fialási arány

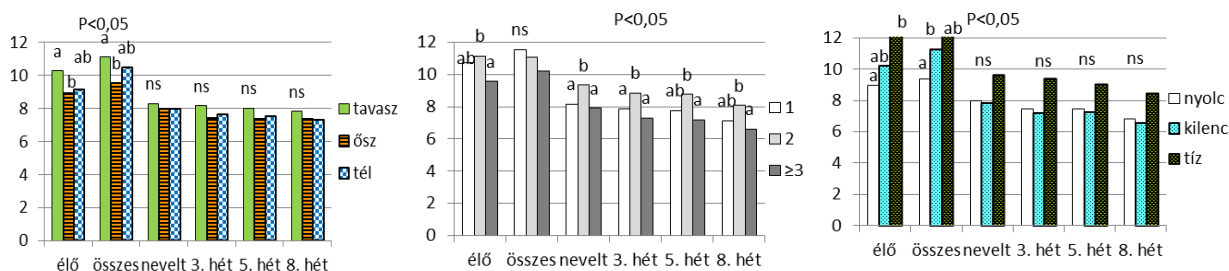
Az elmúlt három évben hasonló, 2020-ban 80% (47/59), 2021-ben 76% (44/58), 2022-ben 73% (38/52), átlagosan 76% (129/169) volt a fialási arány. Az évszak és a fialási sorszám is hatással volt ( $P < 0,05$ ) a fialási arányra (3. ábra). A nyári eredmény kevésbé megbízható, mert csak kilenc nyulat párosítottunk, ugyanakkor az alacsony, 33%-os (3/9) nyári fialás azzal is összefügg, hogy a kilencből hat nyúl volt többször fialt és három tenyésztésbe vett. A legjobb eredményt a másodszor fialó nyulakkal kaptuk (92%; 33/36), de tudni kell, hogy közülük kettőt tavasszal, tízet ősszel, a többi télen párosítottuk. Ősszel, a nyári szünet után, a fialási arány az először, a másodszor és a többször fialt nyulaknál is átlagon felüli volt (3. ábra). A többször fialt nyulak fialási aránya nyáron kisebbnek tűnt ( $P = 0,08$ ), mint ősszel (33 vs 79%). A fialási arányban kapott különbségek okaihoz jó lenne tudni a párosításkori testsúlyt.



3. ábra: Az anyanyulak fialási aránya (%) az évszaktól és a fialási sorszámtól függően (Figure 3: Kindling rate of the rabbit does (%) according to the parity order and season)

### Alomlétszám

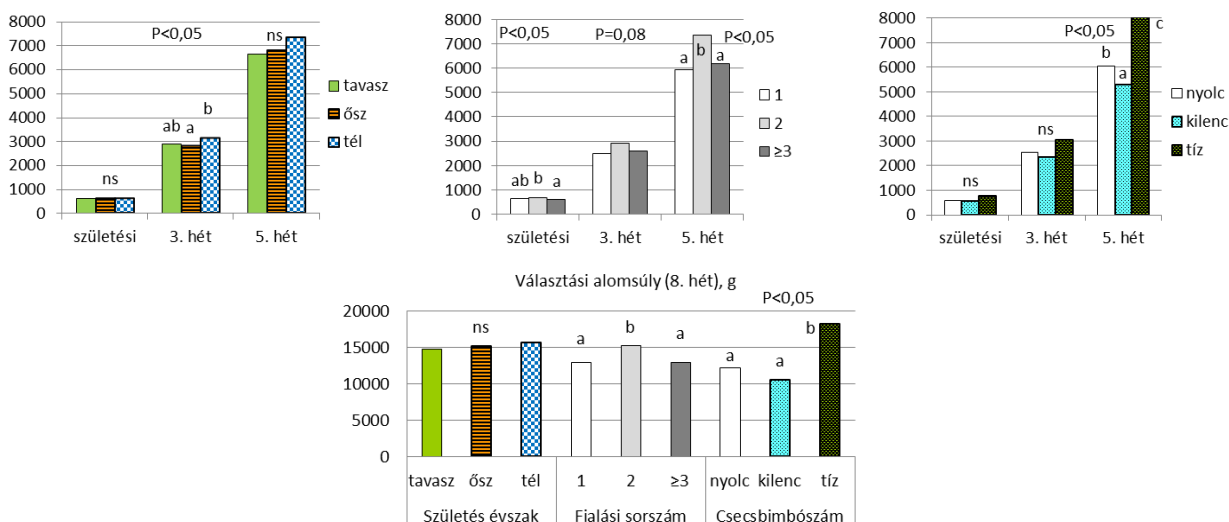
Az átlagos élve született alomlétszám  $10,47 \pm 0,63$  volt ( $n = 105$ ), amire az évszak, a fialási sorszám és a csecsbimbószám is hatott: a tavasszal, a másodszor fialó és a tíz csecsbimbós ( $n = 3!$ ) nyulak teljesítménye volt a legjobb (4. ábra). A nevelt alomlétszámokban csak a fialási sorszám szerint volt különbség. A másodszor fialók nevelt és három hetes kori alomlétszáma nagyobb volt, mint a többi nyulé. Az átlagos nyolchetes választási alomlétszám  $7,89 \pm 0,48$  volt ( $n = 94$ ) és a másodszor fialóké meghaladta a többször fialtakét ( $8,08$  vs  $6,62$ ;  $P = 0,007$ ).



4. ábra: A születési évszak, a fialási sorszám és a csecsbimbószám hatása az alomlétszámra  
(Figure 4: Effect of season of birth, does' parity and teat number on the litter size)

### Alomsúly

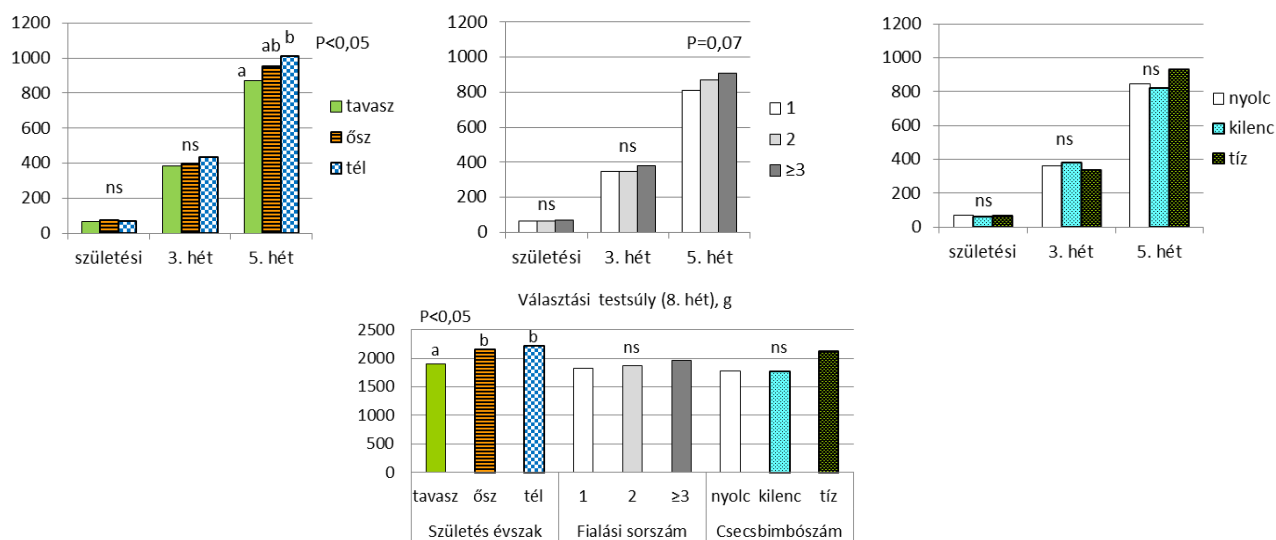
Az átlagos születési alomsúly  $638 \pm 39$  g volt, és csak a másodsor fialóké volt nagyobb, mint a többször fialt nyulaké ( $683$  vs  $591$  g;  $P=0,047$ ; 5. ábra). Az átlagos három hetes alomsúly  $2651 \pm 172$  g, ami télen nagyobb volt, mint ősszel ( $3144$  vs  $2810$  g;  $P=0,009$ ), illetve a másodsor fialóké nagyobbak tűnt ( $P=0,08$ ), mint az először fialtaké. Az átlagos öthetes alomsúly  $6490 \pm 397$  g, a nyolchetes választási  $13651 \pm 996$  g volt, és mindkét mutató a másodsor fialt nyulaknál nagyobb volt ( $P<0,05$ ), mint a többi nyulé.



5. ábra: Az alomsúly (g) alakulása az évszaktól, a fialási sorszámtól és a csecsbimbószámtól függően  
(Figure 5: Litter weight (g) depending on season of birth, does' parity and teat number)

### Egyedi testsúly

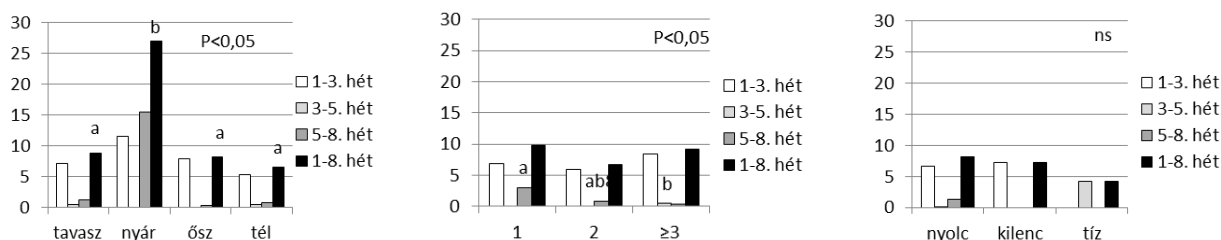
A fiókák ( $n=105$ ) számított átlagos egyedi születési, három, öt, és nyolchetes kori élősúlya sorrendben  $66 \pm 3$ ,  $360 \pm 24$ ,  $865 \pm 49$  és  $1888 \pm 119$  g volt. A tavasszal született nyulak öthetes kori egyedi súlya kisebb volt, mint télen születetteké ( $870$  vs  $1008$  g;  $P=0,006$ ) és az először fialtaké kisebbnek tűnt ( $P=0,072$ ), mint a többször fialtaké ( $811$  vs  $911$  g; 6. ábra). Az ősszel vagy télen született nyulak nyolchetes választási súlya nagyobb volt, mint a tavasszal született nyulaké ( $2144$  és  $2207$  g vs  $1904$  g;  $P=0,003$ ).



6. ábra: A születési évszak, a fialási sorszám és a csecsbimbószám hatása az egyedi testsúlyra (g) (Figure 6: Calculated kit weight (g) depending on season of birth, does' parity and teat number)

### Elhullás

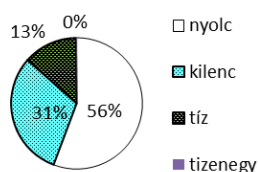
Nyáron nyolchetes korig 27% (7/26), a többi évszakban kisebb ( $P=0,05$ ), 6-8% volt az elhullás (7. ábra). Az először fialt anyanyulak fiókáiból 5-8. hetes életkor között több hullott el, mint a többször fialt nyulakéból (3,0 vs 0,3%;  $P=0,05$ ). A kilenc és a tíz csecsbimbós anyanyulak almaiból a választásig kevesebb hullott el, mint a nyolc csecsbimbós nyulakéból, de a különbség nem volt szignifikáns (7,2 és 4,2% vs 8,2%).



7. ábra: Az elhullás (%) alakulása az évszaktól, a fialási sorszámtól és a csecsbimbószámtól függően (Figure 7: Kit mortality (%) depending on season of birth, does' parity and teat number)

### Utódok csecsbimbószáma

Összesen 594 fiókánál számoltuk meg a csecsbimbószámot. Az anyanyulakhoz képest (1. ábra) kedvező változást kaptunk ( $P<0,001$ ). A nyolc csecsbimbós fiókák aránya csak 56%, a kilenc és a tíz csecsbimbósoké viszont 31 és 13% volt (7. ábra).



8. ábra: Az újszülött szopósnnyulak csecsbimbószámuk szerinti megoszlása (Figure 8: Proportion of newborn rabbits according to their teat number)



Vizsgálataink eredményei megerősítik, hogy a helyi nyúlajtáknál, amelyeket a hibridekkel szemben kevésbé szelektáltak a szaporasági mutatókra, javasolt figyelembe venni az évszak és a fialási sorszám hatását (TŰMA és mtsai, 2010; LAZZARONI és mtsai, 2012; DALLE-ZOTTE és PACI, 2013) a megbízható fajtajellemzéshez (BELABBAS és mtsai, 2021) és/vagy a gazdasági hasznosításhoz (KOWALSKA és BIELANSKI, 2011; SAVIETTO és mtsai, 2021ab). A csecsbimbószám hasznos morfológiai bélyeg, segíti a dajkásítást. Húsnyulaknál közvetett hatással van az anyanyulak teljesítményére (BOVO és mtsai, 2021).

## KÖVETKEZTETÉSEK

A nagyobb létszámmal és a környezeti hatásokat is figyelembe vevő eredményeink referenciaként szolgálhatnak a magyar óriás nyúl szaporasági tulajdonságaihoz és nevelő képességéhez. Azonban még nagyobb adatbázis szükséges a fajta megbízható jellemzéséhez. Tudjuk, hogy az anyanyulak teljesítménye összefügg a kondíciójukkal, annak változásával. Javasolt a súlyváltozást is értékelni a szaporítási ciklus alatt az anyai tulajdonságok magyarázatához.

**Köszönetnyilvánítás:** A kutatást a KTIA\_AIK\_12-1-2013-0002 pályázat és részben a Magyar Kormány génmegőrzési stratégiai programja (HÁGK 101/7) támogatta.

## IRODALOMJEGYZÉK

- BELABBAS R., GARCÍA M.L., AINBAZIZ H., BERRABAR A., ARGENTE M.J., 2021. Litter size component traits in two Algerian rabbit lines. *World Rabbit Sci.* 29, 1: 51-58.
- BOVO R., SCHIAVO G., UTZERI V.J., RIBANI A., SCHIAVITTO M., BUTTAZONI L., NEGRINI R., FONTANESI L., 2021. A genome-wide association study for the number of teats in European rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) identifies several candidate genes affecting this trait. *Anim Genet.* 52, 237-243.
- DALLE-ZOTTE A., PACI G., 2013. Influence of rabbit sire genetic origin, season of birth and parity order on doe and litter performance in an organic production system. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 26, 1: 43-49.
- EIBEN CS., MÉSZÁROS M., HUDÁK P., FRANK P., BUDA K.A., GULYÁS B., VÉGI B., DROBNYÁK Á., BARNA J., MOLNÁR T., SZALAY I.T., LIPTÓI K., 2021a. A magyar óriás nyúl megőrzése és néhány termelési tulajdonságának vizsgálata. 32. *Nyúltenyésztési Tudományos Nap*, Kaposvár, pp. 21-28
- EIBEN CS., MÉSZÁROS M., GULYÁS B., VÉGI B., DROBNYÁK Á., BARNA J., MOLNÁR T., SZALAY I.T., LIPTÓI K., 2021b. Conservation and performance of the native Hungarian Giant rabbit breed. *Proc. 12<sup>th</sup> World Rabbit Congress, Nantes, France, Paper: BG-06*, 4. p.
- EIBEN CS., MÉSZÁROS M., FRANK P., PUSZTAY F., HUDÁK P., BUDA K.A., VÉGI B., DROBNYÁK Á., BARNA J., LIPTÓI K., BENEDEK I., MOLNÁR T., 2022. A magyar óriás nyúl gödöllői állományának genetikai felmérése és kapcsolata a termeléssel. 33. *Nyúltenyésztési Tudományos Nap*, Kaposvár, pp. 65-74
- KOWALSKA D., BIELANSKI P., 2011. Study on the possibility of using the native Popielno White rabbit breed in commercial farming. *Ann. Anim. Sci., Vol. 11, No. 2 (2011)* 307-320.
- LAZZARONI C., BIAGINI D., REDAELLI V., LUZI F., 2012. Technical note: Year, season and parity effect on weaning performance of the Carmagnola Grey rabbit breed. *World Rabbit Sci.*, 20, 1: 57-60.
- SAVIETTO D., DEBRUSSE A.M., BONNEMÈRE J.M., LABATUT D., AYMARD P., FORTUN-LAMOTHE L., GUNIA M., 2021a. Characterization of the French rabbit breed Fauve-de-Bourgogne in an intensive system. *Proc. 12<sup>th</sup> World Rabbit Congress, Nantes, France, Comm. BG-22*, 4 pp.
- SAVIETTO D., DEBRUSSE A.M., BONNEMÈRE J.M., LABATUT D., AYMARD P., COMBES S., FORTUN-LAMOTHE L., GUNIA M., 2021b. Reproductive performance of a maternal rabbit cross: Fauve-de-Bourgogne x INRA-1777. *Proc. 12<sup>th</sup> World Rabbit Congress, Nantes, France, Comm. R-18*, 4 pp.
- STATGRAPHICS® 1992. Reference Manual, Version 6.0, Manugistics Inc., Rockville, MD, USA
- TŰMA J., TŰMOVÁ E., VALÁŠEK V., 2010. The effect of season and parity order on fertility of rabbit does and kit growth. *Czech J. Anim. Sci.*, 55, 8: 330-336.

## SPERMATOLÓGIAI ÉS ONDÓMÉLYHŰTÉSI VIZSGÁLATOK MAGYAR ÓRIÁS NYÚLBAN

KISSNÉ VÁRADI É.\*, DROBNYÁK Á., SZABÓ ZS., TÖRÖK É., CSOBÁN M., VÉGI B.

Nemzeti Biodiverzitás- és Génmegőrzési Központ, Haszonállat-génmegőrzési Intézet  
2100 Gödöllő, Isaszegi út 200.

\*E-mail: [varadi.eva@nbgk.hu](mailto:varadi.eva@nbgk.hu)

---

### ABSTRACT- Spermatological and cryopreservation examinations in Hungarian giant rabbit

Nowadays the number of Hungarian giant rabbit is dramatically decreased, because of this the nucleus population of the breed established in the National Centre for Biodiversity and Gene Conservation has a great importance in gene conservation purposes. The final aim of present and future examinations is the elaboration of an efficient sperm freezing method for cryopreservation of rabbit sperm. First of all, spermatological parameters were determined. After the comparison of three extenders (TRIS, Steridyl, modified Lake) two different freezing protocols with nitrogen vapour methods (one and two step freezing) were compared using Lake-extender. This extender can be routinely prepared in our lab and the quality of diluted semen sample is better in term of microscopic examination. During freezing process motility (subjective scoring and CASA), ratio of live/dead cells, sperm abnormalities and membrane integrity (HOST test) were checked. No significant differences were found between one and two step freezing protocols in cases of motility, live/dead cell ratio, and membrane integrity, so the simpler one step freezing was selected for further examinations. On the basis of the present results we plan further cryopreservation examinations to reach the final aim, to establish the *in vitro* gene bank of the native Hungarian giant rabbit as well.

**Keywords:** Hungarian giant rabbit, sperm cryopreservation, gene bank.

---

## BEVEZETÉS

Egyetlen őshonos nyúlajtánkat - az 1994-ben állami elismerést kapott magyar óriást- napjainkra az Országgyűlés veszélyeztetett nemzeti kincssé nyilvánította. A fajta jó súlygyarapodással rendelkezik, 12 hetes korra meghaladja a leadáskor elvárt súlyát, bár a korszerű tartási módokat rosszul viseli (FODOR, 2004). Ezért a tömegtermelés helyett a bio- illetve ökológiai gazdálkodásban lehet jelentősége a biodiverzitás fenntartása mellett. Napjainkra a kistenyésztőknél fellelhető magyar óriás nyulak létszáma jelentősen lecsökkent (80 regisztrált anyanyúl), a fajta elérte a kritikus fenyegetettség szintet, így nagy jelentőségű a Nemzeti Biodiverzitás- és Génmegőrzési Központ, Haszonállat-génmegőrzési Intézetében egy évtizede létrehozott magyar óriás nyúl nukleusztelep, melynek hosszú távú célja egy olyan géntartalék képzése, mely alkalmas lehet kistenyésztői igények kielégítésére is.

A magyar óriás nyúl biztonságos génmegőrzéséhez a meglévő nukleusztelep mellett szükségesnek tartjuk egy *in vitro* spermabank kialakítását, azonban ehhez nélkülözhetetlen az Intézetünkben lévő magyar óriás tenyészbakok spermatológiai mutatóinak meghatározása. A fajta korábbi vizsgálata szerint egy ejakulátum átlagos ondómennyisége 0,7 ml, spermiumkoncentrációja 150-500 millió/ml, az élő, előrehaladó mozgású ondósejtek aránya 80% (FODOR, 2004). A nyulak ondómélyhűtési kísérletei során elsősorban az új-zélandi fajtával (KULIKOVA és mtsai, 2015; FADL és mtsai, 2019; VIJDES-DE-CASTRO és mtsai, 2021) és hibridekkel (IAFFALDANO és mtsai, 2012; ROSATO és mtsai, 2013) dolgoznak a nitrogéngőzös mélyhűtési eljárást alkalmazva, azonban már az őshonos fajták *in vitro* spermabankjának kialakítása is megkezdődött (KULIKOVA és mtsai, 2017).

Munkánk során a nukleusztelepen lévő tenyészbakok alapvető spermológiai paramétereinek meghatározását követően került sor a gyakorlatban más fajokon alkalmazott ondóhígítók tesztelésére, valamint a fentiek ismeretében megfelelő ondómélyhűtési protokoll kidolgozására a magyar óriás nyúl *in vitro* génmegőrzésének elősegítése céljából.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

### Kísérleti állatok és elhelyezésük

A kísérleteket a Nemzeti Biodiverzitás- és Génmegőrzési Központ, Haszonállat-génmegőrzési Intézetében végeztük. A 6 db 8-17 hónapos magyar óriás bakot egyedi ketrecekben helyeztük el 12L:12D megvilágítás mellett. Takarmányozásuk a saját takarmánykeverőnk által előállított tenyésznyúl táppal korlátozottan történt. A szálas takarmány valamint a probiotikumot és vitaminokat (Gastoferm M-vit) tartalmazó ivóvíz *ad libitum* állt az állatok rendelkezésére.

### Ondóvétel és spermológiai vizsgálatok

Az ondóvételt - pár hetes trenírozási időszakot követően - hetente 1 alkalommal végeztük a gyakorlatban alkalmazott műhüvely segítségével. Az egyedi spermavételek során a spermador bakok 2 egymást követő ejakulátumát vizsgáltuk 10 héten keresztül, a nem megfelelő minőségű ondómintákat kizártuk az ondómélyhűtési vizsgálatokból. A spermológiai paraméterek megállapítása során meghatároztuk az ondóminták mennyiségét és motilitását, a szubjektív becsüléssel (0-5-ig terjedő pontozás) az ondómélyhűtési kísérlet esetében számítógépes spermaanalízissel (CASA, Microptic S.L. SCA<sup>®</sup>) is kiegészítettük. A spermium-koncentrációt Makler-kamrával állapítottuk meg. A spermiumok élő/holt sejtarányát és a morfológiai rendellenességeket anilin kék-eozin (Anilin SIGMA-Aldrich, Eosin Y Merck Hungary) vitális festéssel vizsgáltuk, a kenetek vizsgálatokor 200 sejtet elemeztünk.

### Ondómélyhűtési vizsgálatok

A fajta számára megfelelő ondómélyhűtési protokoll kidolgozásának első lépéseként háromféle ondóhígítót teszteltünk. A TRIS (PROVINCE és mtsai, 1984) és a Steridyl (Minitübe Gmbh) hígító mellett a Lake-féle hígító (LAKE, 1968) módosított változatát vizsgáltuk. Az 1:1 arányban hígított ondómintákat 5°C-os hűtőpultban 30, 60 és 120 percig tároltuk az adott időpontokban vizsgálva a spermiumok motilitását és élő/holt sejtarányát, valamint az előforduló rendellenességeket. A spermiumok membránjának funkcionális integritás vizsgálatára az ún. Hypo-Osmotic Swelling Test-et (HOST) alkalmaztuk (SANTIAGO-MORENO és mtsai, 2009).

A fajta spermiumainak tárolására legalkalmasabb ondóhígító kiválasztása után került sor az ondómélyhűtési vizsgálatokra, melyhez a kevert ondómintát 1:1 arányban hígítottuk a módosított Lake hígítóval. Ezt követően a nyúl fajnál általánosan használt krioprotektáns, a 8% dimetil-szulfoxid (DMSO) hozzáadása után az ondót 0,25 ml-es műszalmákba szívtuk fel, majd 5°C-os hűtőpultban 45 percig equilibráltuk. A szalmák egyik felét 5 cm-re folyékony nitrogén felszíne fölé helyeztük 15 percre (egylépcsős fagyasztás), másik felét először 5 cm-re, majd 1 cm-re helyeztük a folyékony nitrogén fölé 15-15 percre (kétlépcsős fagyasztás). A mélyhűtött ondóminták felolvasztása 50°C-os vízfürdőben történt 12 másodperc alatt. A friss, hígított és a mélyhűtött, felolvasztott minták esetében egyaránt vizsgáltuk a spermiumok motilitását, az élő/holt sejtarányt, valamint a HOST pozitív sejtek arányát.

Az adatok statisztikai elemzését a *Statistica 10.0* programmal (StatSoft Magyarország Kft.) végeztük el. A százalékban kifejezett adatok esetén *arcsin transzformációt* (REICZIGEL és mtsai, 2007) alkalmaztunk. A normalitás vizsgálatot követően a különböző hígítóval történő kezelések és az ondómélyhűtési vizsgálatok eredményeinek összehasonlítására ANOVA-t használtunk a szignifikanciaszint vizsgálatához, majd Tukey-tesztet végeztünk. A csoportokon belüli tárolási idő alatt történt változások elemzéséhez egymintás t- próbát használtunk.

## EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

### Spermatológiai vizsgálatok

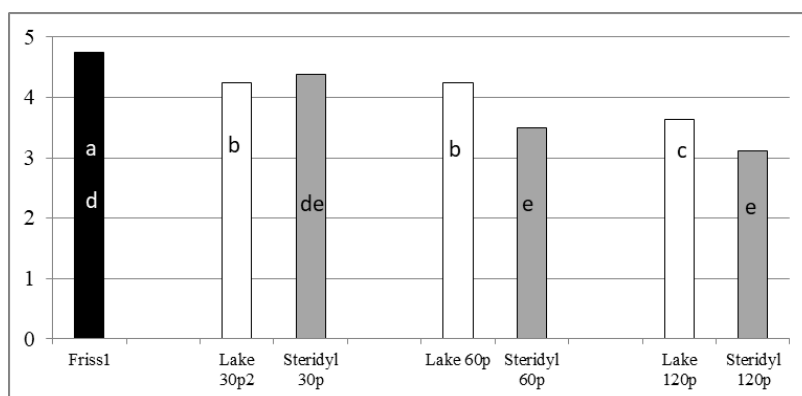
A magyar óriás nyúl spermatológiai paraméterei (*1. táblázat*) megfelelnek a házi nyúl fajra jellemző értékeknek, mind a mennyiség (0,3-1,5 ml) (ZOMBORSZKYNÉ KOVÁCS, 2000), mind a koncentráció (150-500 millió/ml) (SZENDRŐ, 2000) tekintetében. De koncentrációja alulmarad pl. az új-zélandi fehér (800 millió/ml) fajtához képest (KULIKOVA és mtsai, 2015).

*1. táblázat: A magyar óriás nyúl spermatológiai paraméterei*  
*Table 1: Spermatological parameters of Hungarian giant rabbit*

	Mennyiség (ml) (Volume)	Motilitás (0-5) (Motility score)	Koncentráció (millió/ml) (Sperm concentration)	Élő, ép spermiumok aránya (%) (Ratio of live, intact spermatozoa)
Átlagos érték (Average)	0,86	3,95	236,9	83,1
Minimum	0,07	0	144,9	61
Maximum	1,53	5	470,8	90

### Ondóhígítók összehasonlító tárolási vizsgálatai

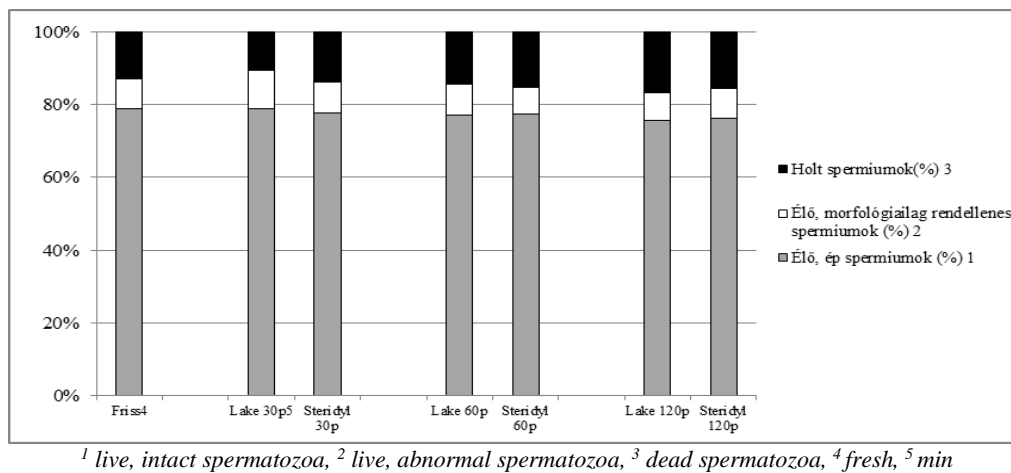
A hígítók tárolási vizsgálatai során azt tapasztaltuk, hogy a TRIS hígítóval kezelt ondóminták minősége már 30 perc elteltével is jelentősen romlott mind a motilitási mind a morfológiai vizsgálatok során. Ezért ezt a hígítót kizártuk a további kísérletekből. A spermiumok motilitásának vizsgálata során nem volt szignifikáns különbség a továbbiakban használt két hígító (Lake és Steridyl) hatékonysága között. A tárolási idő növekedésével 60 illetve 120 perc elteltével egyaránt szignifikáns ( $p < 0,05$ ) csökkenést tapasztaltunk a Lake (L60-4,25; L120-3,63) és a Steridyl (S60-3,5; S120-3,12) hígítóval kezelt minták motilitásában (*1. ábra*).



a-b-c és a d-e az oszlopok közötti szignifikáns eltérést jelenti ( $P < 0,05$ ).  
(a-b-c and d-e: indicates significant differences within columns  $P < 0.05$ . <sup>1</sup> fresh, <sup>2</sup> min).

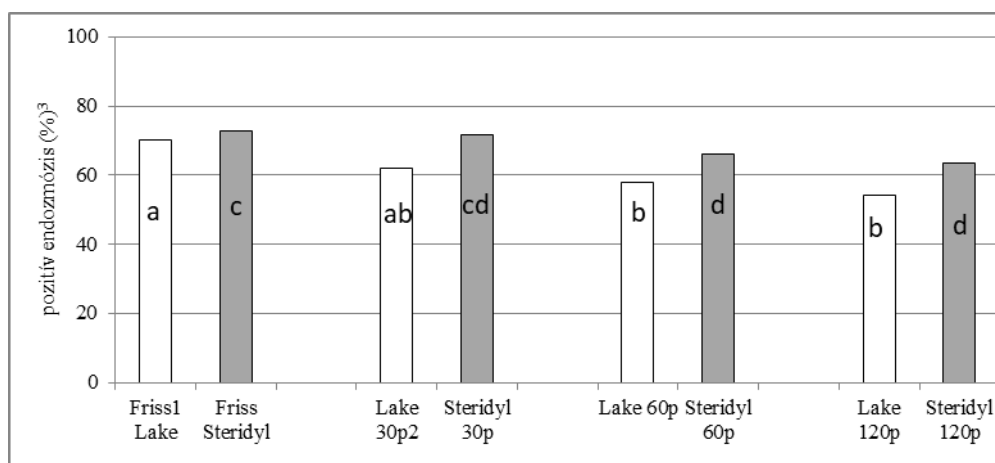
*1. ábra: A spermiumok motilitásának változásai a tárolási időszak alatt*  
*Figure 1: Changes in sperm motility during storage period*

A spermiumok élő, ép sejtarányában (L30-79%; S30-77,7%; L60-77,2%; S60-77,4%; L120-75,6%; S120-76,4%), és a morfológiai rendellenességek (L30-10,4%; S30-8,6%; L60-8,4%; S60-7,5%; L120-7,8%; S120-8,1%) mértékében nem találtunk szignifikáns különbséget sem az általunk használt hígítók között, sem a tárolási idő növekedése alatt (2. ábra). Ezért a laborunkban már nagy gyakorlattal történő előállítás és a minták könnyebb mikroszkópos vizsgálata miatt a módosított Lake hígítót választottuk az ondómélyhűtési protokollok teszteléséhez.



2. ábra: A spermiumok élő/holt sejtaránya és morfológiai rendellenességei a tárolási időszak alatt  
Figure 2: Live/dead cell ratio and sperm abnormalities during storage period

A HOST során szignifikáns ( $p < 0,05$ ) csökkenést tapasztaltunk a Lake (L30-62%; L60-58%; L120-54,2%) és a Steridyl (S30-71,8%; S60-66,2%; S120-63,6%) hígítóval kezelt minták esetében 60 illetve 120 perc elteltével (3. ábra). Ez azt jelzi, hogy mindkét hígítóban ugyanolyan arányban őrizték meg a sejtek membránjaik funkcionalitását.



a-b és c-d az oszlopok közötti szignifikáns eltéréseket jelenti ( $P < 0,05$ ).  
(a-b and c-d: indicates significant differences within columns  $P < 0.05$ . <sup>1</sup> fresh, <sup>2</sup> min, <sup>3</sup> positive endosmosis%)

3. ábra: A pozitív endozmózis arányának változása a tárolás időszak alatt  
Figure 3: Changes in positive endosmosis ratio during storage period

## Ondómélyhűtési vizsgálatok

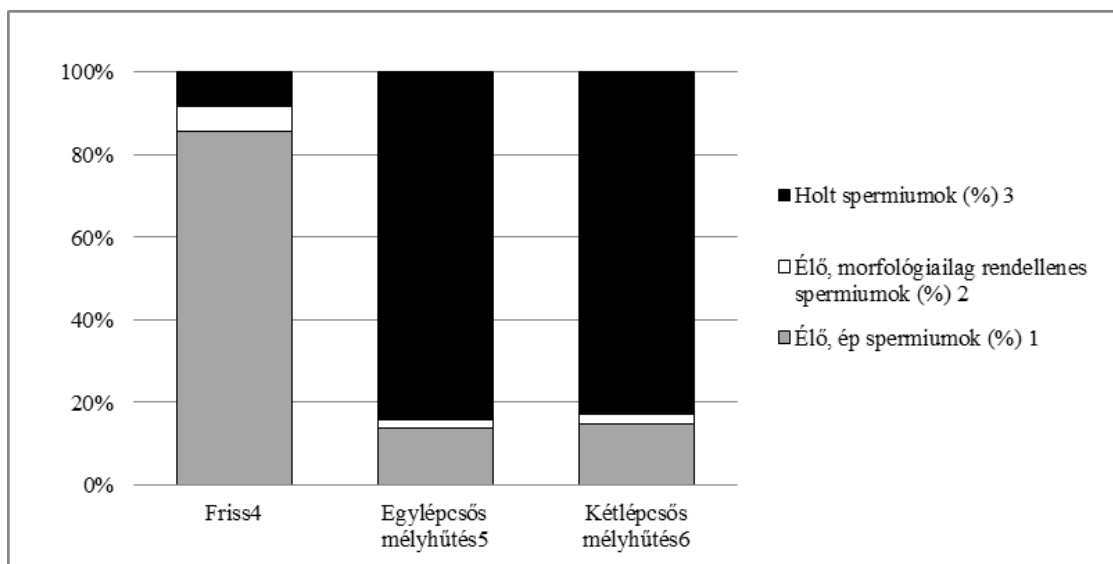
Az ondómélyhűtési protokollok hatékonyságának összehasonlításánál a szubjektív motilitás vizsgálat során nem találtunk szignifikáns különbséget az egylépcsős és a kétlépcsős protokoll szerint mélyhűtött/felolvasztott minták motilitása között. A számítógépes spermaanalízis során a progresszív, nem progresszív és a nem motilis sejtek aránya sem mutatott szignifikáns különbséget a két mélyhűtési protokoll között. Természetesen a friss, hígított mintához képest szignifikánsan rosszabb volt a mélyhűtött ondóminták motilitása (2. táblázat).

2. táblázat: A mélyhűtött/felolvasztott ondóminták motilitása a kétféle protokoll esetében  
Table 2: Motility of frozen/thawed semen samples in case of two freezing protocols

	Szubjektív motilitás (Subjective motility)	CASA (%)		
		Progresszív (%) (Progressive %)	Nem progresszív (%) (Non progressive %)	Nem motilis (%) (Immotile %)
<b>Friss, hígított minta</b> (Fresh, diluted sample)	4,34 <sup>a</sup>	65,4 <sup>a</sup>	23,8 <sup>a</sup>	10,8 <sup>a</sup>
<b>Egylépcsős protokoll</b> (One step protocol)	1,29 <sup>b</sup>	3,8 <sup>b</sup>	4,4 <sup>b</sup>	91,8 <sup>b</sup>
<b>Kétlépcsős protokoll</b> (Two step protocol)	1,14 <sup>b</sup>	3,1 <sup>b</sup>	4,4 <sup>b</sup>	92,5 <sup>b</sup>

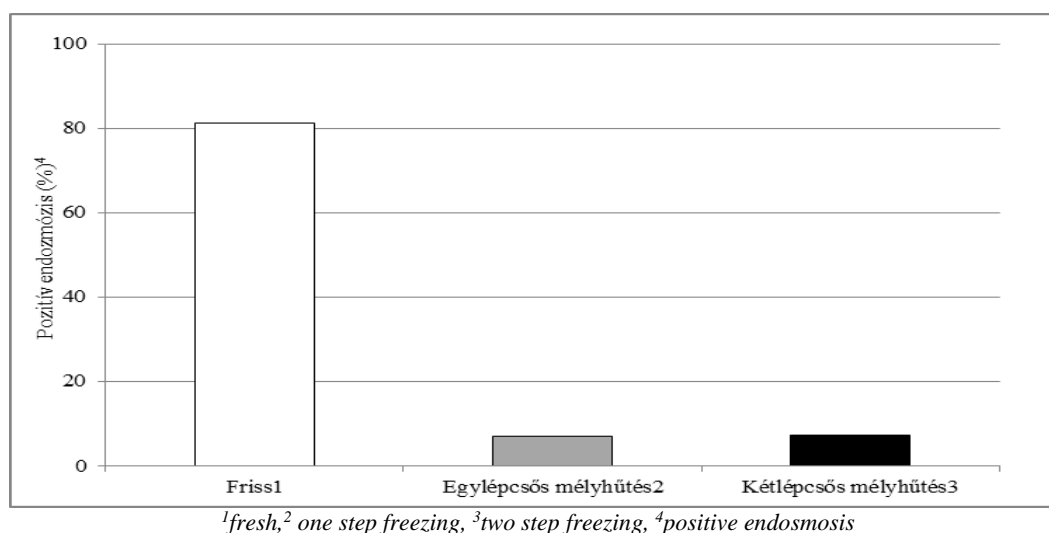
a-b a sorok közötti szignifikáns eltéréseket jelenti (P<0,05). (a-b indicates significant differences between the rows P<0.05).

Az élő/holt sejtarány vizsgálata során sem tapasztaltuk szignifikáns különbséget a kétféle mélyhűtési protokoll hatékonysága között. Az egylépcsős fagyasztást alkalmazva 13,8%, míg a kétlépcsős fagyasztás esetében 14,6% volt az élő, normális morfológiájú spermiumok aránya (4. ábra). A membrán funkcionalitás vizsgálata se mutatott szignifikáns különbséget a kétféle mélyhűtési protokoll eredményessége között. Az egylépcsős esetében 6,93%, míg a kétlépcsős fagyasztás esetében 7,29% volt a HOST+ spermiumok aránya (5. ábra).



<sup>1</sup> live, intact spermatozoa, <sup>2</sup> live, abnormal spermatozoa, <sup>3</sup> dead spermatozoa, <sup>4</sup> fresh, <sup>5</sup> one step freezing, <sup>6</sup> two step freezing.

4. ábra: A mélyhűtés/felolvasztást utáni ondóminőség a kétféle fagyasztási protokoll esetében  
Figure 4: Sperm quality after freezing/thawing in case of two freezing protocols



**5. ábra:** A pozitív endozmózis aránya a kétféle fagyasztási protokoll esetében  
**Figure 5:** Ratio of positive endosmosis in case of two freezing protocols

## KÖVETKEZTETÉSEK

Vizsgálataink során a nukleusztelepünkön lévő magyar óriás tenyészbakok spermatológiai paraméterei a szakirodalmi adatokhoz hasonló értékeket mutattak. A tárolási kísérletünk során sikerült a fajta számára megfelelő ondóhígító kiválasztása, melynek segítségével kétféle nitrogéngőzös eljárás tesztelését végeztük el. Az egylépcsős és kétlépcsős fagyasztási protokoll hatékonysága között nem találtunk szignifikáns különbséget, mindkét esetben alulmarad a fagyasztás eredményessége a többi fajtához képest. Ezért az egyszerűbb egylépcsős nitrogéngőzös eljárást alkalmazása mellett további vizsgálatokra van szükség, annak érdekében, hogy megfelelő eredmények mellett alakíthassuk ki a magyar óriás nyúl *in vitro* spermabankot.

## IRODALOMJEGYZÉK

- FADL, A.M., GHALLAB, A.M., ABOU-AHMED, M.M. 2019. Quality assessment of cryopreserved new zealand white rabbit spermatozoa in INRA-82 extender containing different cryoprotectants. *World Rabbit Science*. 27. 77-83.
- FODOR, K. 2004. A házinyúl fejlődésének és ivarérensének nyomon követése a takarmányozás intenzitása, a genotípus, a kor és az ivar függvényében. *Doktori értekezés. Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi doktori Iskola*.
- IAFFALDANO, N., ROSATO, M.P. 2012. Cryoprotectant used, its concentration, and the equilibration time are critical for the successful cryopreservation of rabbit sperm: Dimethylacetamide versus dimethylsulfoxide. *Theriogenology*. 78. 1381-1389.
- KULIKOVA, B., DI IORIO, M., KUBOVICOVA, E., KUZELOVA, L., IAFFALDANO, N., CHRENEK, P. 2015. The cryoprotective effect of Ficoll on the rabbit spermatozoa quality. *Zygote*. 23. 5. 785 - 794.
- KULIKOVA, B., ORAVCOVÁ, M., BALÁŽI, A., SUPUKA, P., CHRENEK, P. 2017. Factors affecting storage of Slovak native rabbit semen in the gene bank. *Zygote*. 25. 5. 592-600.
- LAKE, P.E. 1968. Observation of freezing fowl spermatozoa in liquid nitrogen. *Proc. 14th World Poultry Congress, 6-12 September 1968, Madrid, Spain*. 279-282.
- PROVINCE, C.A., AMMAN, R.P., PICKETT, B.W., SQUIRES, E.L. 1984. Extenders for preservation of canine and equine spermatozoa at 5°C. *Theriogenology*. 22. 4. 409-415.
- REICZIGEL, J., HARNOS, A., SOLYMOSSI, N. 2007. Biostatisztika nem statisztikusoknak. p. 42. *Pars Kft, Nagykovácsi, HU ISBN 978-963-06-3736-7*.
- ROSATO, M.P., IAFFALDANO, N. 2013. Cryopreservation of rabbit semen: Comparing the effects of different cryoprotectants, cryoprotectant-free vitrification, and the use of albumin plus osmopro-

- tectants on sperm survival and fertility after standard vapor freezing and vitrification. *Theriogenology*. 79. 508–516.
- SANTIAGO-MORENO, J., CASTAÑO, C., COLOMA, M.A., GÓMEZ-BRUNET, A., TOLEDANO-DÍAZ, A., LÓPEZ-SEBASTIÁN, A., CAMPO, J.L. 2009. Use of the hypo-osmotic swelling test and aniline blue staining to improve the evaluation of seasonal sperm variation in native Spanish free-range poultry. *Poultry Science*. 88. 12. 2661-2669.
- SZENDRŐ, ZS. 2000. Nyúl-és prémesállat-tenyésztés. In Horn, P. *Állattenyésztés 3. Sertés, nyúl, prémes állatok, hal*. Budapest, Mezőgazda Kiadó 279-324.
- VIUDES-DE-CASTRO, M.P., MARCO-JIMENEZ, F., VICENTE, J.S., MARIN, C. 2021. Antibacterial Activity of Some Molecules Added to Rabbit Semen Extender as Alternative to Antibiotics. *Animals*, 11. 1178.
- ZOMBORSZKYNÉ KOVÁCS, M. 2000. A szaporodás szervei és élettana. In Husvéth, F. *A gazdasági állatok élettana az anatómiai alapjaival*. Budapest, Mezőgazda Kiadó, 531-547.





## A SZEPARÁLT 20 %-OS NYERSFEHÉRJE TARTALMÚ EXTRAHÁLT NAPRAFORGÓDARA, MINT ALTERNATÍV FEHÉRJEFORRÁS HASZNÁLATA A NYULAK KEVERÉKTAKARMÁNYAIBAN

ATKÁRI T.<sup>1,2\*</sup>, JÓŠ D.<sup>1</sup>, NAGY I.<sup>2</sup>, GERENCŠÉR ZS.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Olivia Kft, Mizse 94, 6050 Lajosmizse, Hungary

<sup>2</sup>Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kaposvári Campus, Állattenyésztési Tudományok Intézet, 7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.

\*E-mail: [atkari.tamas@olivia.hu](mailto:atkari.tamas@olivia.hu)

---

### **ABSTRACT – The use of separated extracted sunflower meal containing 20% crude protein as an alternative protein source in rabbit mixed feed.**

While the EU is self-sufficient in most important cereals, it has a particularly low level of self-sufficiency in feeds containing protein. This makes it of highly important to incorporate alternative protein by-products from food production for human consumption into nutrition, which can be used to reduce dependence on imported protein. In our study, we investigated the determination of the optimal incorporation rate of separated sunflower meal with 20% crude protein content in rabbits' mixed feeds. In the tested mixed feeds, were incorporated at rates of 6 % (D06), 8 % (D08), 10 % (D10), 12 % (D12) and 14 % (D14) in addition to the unsupplemented (A) feed. During the experiment, the performance of the fattening animals was monitored until slaughter (79-84 days of age). Significant differences were obtained between groups in the mortality during fattening, with the lowest mortality rate in the D10 group (5.39%) compared to the control group (10.3%), followed by a statistically significant increase in mortality rate (12.8%) in the D14 group. There was a significant difference in the development of the AI index (total slaughter weight/number of the inseminated does) between the groups, but none of the other groups differed significantly from the control group. No significant differences were found in average slaughter weights and AI index, yet the difference of 0.05 kg in final slaughter weight and 0.23 kg/kg feed index (total feed consumption/total slaughter weight, kg/kg) between the D10 group and the control group was substantial from the animal production aspect. The conclusion from the results is that a mixing rate of 10-12 % can be recommended without decreasing the performances, but a mixing rate of 14 % has already significantly worsened the performances of some economically important traits.

**Keywords:** extracted sunflower meal, fattening rabbit, AI index, nutrition

---

### **BEVEZETÉS**

Az Európai Unió takarmányipara alapvetően fehérje behozatalra szorul, mely fehérjében gazdag takarmány alapanyagokat alapvetően Braziliából, Argentínából és az USA-ból szállítjuk be az Unió területére (LINK1). Míg szójából az EU önellátottsága csupán 3%, vagyis 97 % az import hányad, addig repce darából is csupán 69% az önellátottság szintje. Egyedül a kevésbé koncentrált tömegtakarmányokból származó fehérjeellátottság tekintetében mutat az EU 100 %, vagy ahhoz közelálló önellátottsági szintet.

A napraforgóolaj alapvető emberi élelmiszer, melynek gyártása során képződött 34 % nyersfehérje tartalmú extrahált dara annak rosttartalma miatt korlátozottan, de alkalmas gazdasági használatának takarmányozására, ugyanakkor a szóját, annak magasabb fehérje tartalma miatt nem tudja teljes egészében kiváltani. Az extrahált napraforgódara magas kéntartalmú aminosav tartalma miatt meghaladja a nyulak igényeit, ugyanakkor alacsony lisin tartalma mindössze 70%-ban képes a nyulak igényeit fedezni (LEBAS, 2004), így más magasabb lysin tartalmú alapanyagokkal, mint a szója, vagy hüvelyesek együtt adása indokolt (CARABAÑO és mtsai., 1992). Több kutatás is vizsgálta a napraforgódara nyulak takarmányozásában betöltött szerepét és egy Lebas által készített összefoglaló tanulmány

átlagosan 12 %-os bekeverési arányt javasolt (LEBAS és mtsai., 2009), azonban más szerzők sokkal magasabb 20 %, vagy afeletti bekeverési arányt is biztonságosnak találtak (MARTINA, 1976; KPODEKON és mtsai., 2019; SIDDARAMANNA és mtsai., 2009).

A korábban említett 34 %-os extrahált napraforgódarából azonban fizikális szeparálással készíthető egy 44 % nyersfehérje- és alacsony rosttartalmú, a szójához hasonló takarmányalapanyag, és marad egy magas rosttartalmú, ugyanakkor még mindig 20 % nyersfehérjét tartalmazó termék. Ez utóbbi a monogasztrikusok és baromfik számára már nem kellően emészthető. Kérődzőknek, illetve a rostemésztés szempontjából azokhoz közel álló nyúlnak azonban takarmányozásra alkalmas lehet, hiszen a napraforgó dara magas lignin szintje miatt egy biztonságos alapanyagként tekinthető emésztésélettani szempontból (GIDENNE és mtsai., 2010).

A kísérlet célja annak megállapítása, hogy milyen hatással van a növendéknyulak termelésére 20 %-os nyersfehérje tartalmú szeparált napraforgó dara különböző arányú (0, 6, 8, 10, 12 és 14%) felhasználása a takarmánykeverékekben.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérletet az Olivia Kft HUSU farmján (Pannon fehér x Pannon Ka) x Pannon nagytestű keresztezett növendék nyulakkal végeztük. Az etetett takarmány alapján 6 csoportot alakítottunk ki. A kontrol csoportban 6 ismétlésben összesen 60.067 nyulat vizsgáltunk, míg a D06, D08, D10, D12 és D14 csoportokban 3-3 ismétlésben sorrendben 31.090, 29.683, 28.951, 30.292 és 28.958 növendéknyúl került bevonásra. Jelen tanulmányban az állatok 37 napos korától a 12 hetes vágási korig vizsgáltuk az egyes termelési mutatók alakulását. A kísérletben az istállók hőmérsékletét 18-25 °C-on tartottuk és 16 óra megvilágítást alkalmaztunk. A nyulak speciális Landkaninchen tartási technológiában kerültek elhelyezésre, mely alap szintjéről (103x53 cm) egy átjárón (13,5 cm x 22 cm) lehet lejutni a -1. szintre, mely alapterülete (48 cm x 62 cm). 25 cm magasan az alap szint felett helyezkedik el a műanyagból készült 2. szint (41,5 cm x 53 cm), a 3. szint fém rácspadozatú (53 cm x 32 cm), mely szintén 25 cm-rel a 2. szint felett helyezkedik el. Így az állatok számára használható teljes felület a megemelt és süllyesztett felületekkel együtt 1,2322m<sup>2</sup>. A kísérleti állatok már ebben a boxban születtek és a választás során az anyaállatot helyeztük át másik termelő terembe, míg a választott állatok maradtak a saját megszokott fülkájükben (8-10 állat fülkénként).

A kísérleti keveréktakarmányok 0, 6, 8, 10, 12, 14 %-ban tartalmazták a 20 % nyersfehérje tartalmú szeparált napraforgódarát (A, D06, D08, D10, D12, D14; 1. táblázat), az állatok 28 napos kortól kapták a kiegészített takarmánykeveréket. A kialakított takarmánykeverékek fő beltartalmi paraméterei hasonlóak voltak (emészthető energia: 10-10,1 MJ/kg; nyersfehérje: 16,7-17,3%; nyersrost: 17,4-18,0%; a beltartalmi értékeket az alapanyagok összesített beltartalmi paraméterei alapján számítottuk). A fialástól 28 napos kor eléréséig az anyaállatok, illetve a fiókák is egy 6 % szeparált darával kiegészített szoptató keveréktakarmányt kaptak a kontroll csoportot kivéve. 28 napos kor után váltottunk a speciális összetételű választó, majd a hizlalo keveréktakarmányokra. A takarmányt és vizet korlátozás nélkül fogyaszthatták az állatok. Publikációnkban az egyes takarmánykeverékek hizó nyulak termelési tulajdonságaira kifejtett hatását írjuk le.

Az üzemi körülmények között folytatott kísérletben feljegyeztük csoport szinten a takarmányok fogyasztását, a napi elhullások mértékét, majd a hizlalási végsúlyok meghatározása a vágóhidon

történt. Az 1kg vágósúlyra jutó takarmány mennyiségét (takarmány index), a levágott nyulak átlagos súlyát és az egy termékenyítésre jutó leadott vágósúlyt (AI index) számítás útján határoztuk meg.

1. táblázat. Kísérleti keveréktakarmányok alapanyag összetétele

*Table 1. The composition of the experimental diets*

Alapanyagok (%)	Választó takarmány						Hízaló takarmány					
	A	D06	D08	D10	D12	D14	A	D06	D08	D10	D12	D14
Cukorrépa pellet	11,8	15,8	17,2	17,2	17,2	17,2	10	15	17	16,3	16,3	15
Lucerna	32	21	17,4	16,4	15,4	13,9	33	20,2	15,5	15,5	14,5	14,5
Extrahált napraforgó dara 34 %	11,7	12,3	12,5	11,5	10,5	10	13	14,1	14,8	13,5	12,5	10,5
Takarmányliszt	15	15	15	15	15	16	16	16,3	16	16	16	18
Korpa	27	27	27	27	27	26	26	26	26	26	26	25,3
20 % Nyf szeparált napraforgó dara	-	6	8	10	12	14	-	6	8	10	12	14
Ásványi anyag aminosavak és premix	2,5	2,9	2,4	2,9	2,9	2,9	2	2,4	2,7	2,7	2,7	2,7

## Statisztikai analízis

A termelési eredményeket SAS statisztikai programcsomag segítségével, egytényezős variancia-analízissel értékeltük. A csoportok közötti különbségek vizsgálatára Tukey tesztet alkalmaztunk.

## EREDMÉNYEK

A kísérlet eredményeit a 2. táblázatban foglaltuk össze.

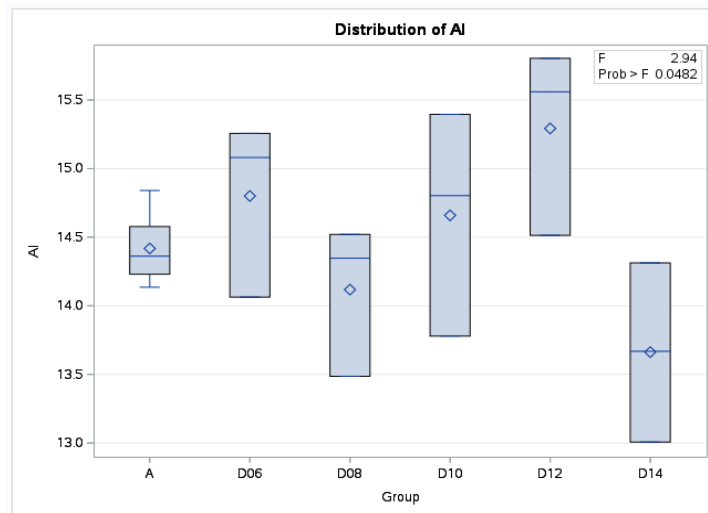
2. táblázat. A 20 % nyersfehérje tartalmú szeparált napraforgódarával különböző arányban kiegészített takarmánykeverékek hízónyulak termelési eredményeire kifejtett hatása

*Table 2. Effect of the experimental diets on the production of growing rabbits*

	Csoportok						P
	A	D06	D08	D10	D12	D14	
AI index, kg/AI*	14,4ab	14,8ab	14,1ab	14,7ab	15,3b	13,7a	0,0482
Takarmány index kg/kg	4,31	4,29	4,29	4,08	4,14	4,44	0,1033
Hízalás alatti elhullás, %	10,3bc	9,78bc	8,29ab	5,39a	7,22ab	12,8c	0,0008
Vágósúly, kg	2,76	2,72	2,68	2,81	2,73	2,78	0,1786

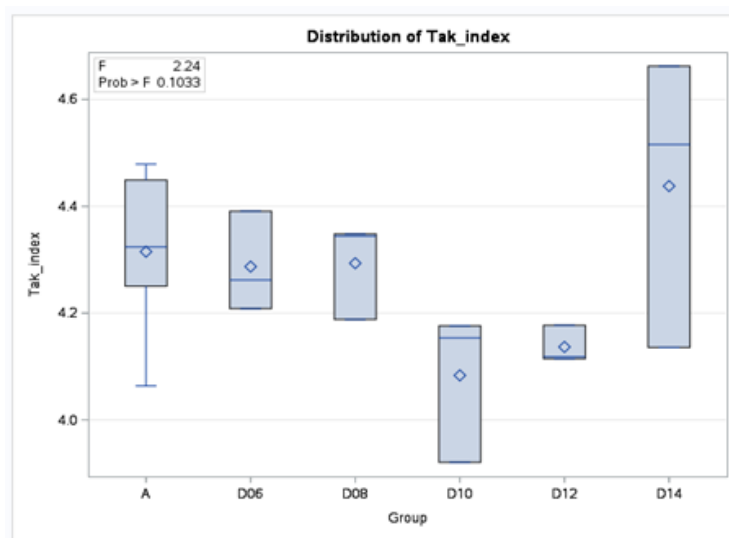
Az a, b, c különböző betűkkel jelölt átlagok soronként 0,05 szignifikancia szint mellett eltérőek. \* AI= inszeminált anyanyulak (db)

Az 2. táblázatban jól látszik, hogy az AI (termékenyítési) index esetében csak a D12 és D14 csoportok tértek el szignifikánsan egymástól. A többi csoport esetében nem kaptunk szignifikáns különbségeket az AI index tekintetében, bár a legjobbnak bizonyult D12 csoport és a második legjobb D06 csoport 0,5 kg-os különbsége szakmailag jelentősnek tekinthető annak ellenére, hogy ez a különbség nem volt statisztikailag igazolható (1. ábra).



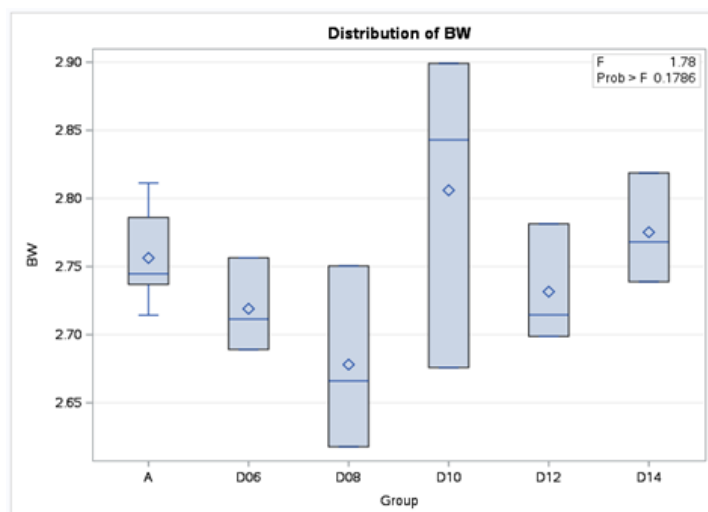
**1. ábra:** AI index alakulása a kísérleti csoportokban  
*Fig. 1. Effect of the experimental diets on the AI index*

A takarmány index tekintetében nem kaptunk szignifikáns különbséget a csoportok között, ugyanakkor, ahogy a 2. ábra alapján érzékelhető, a D10 (4,08 kg/kg) és a D12 (4,14 kg/kg) takarmány indexei szakmailag jelentősen jobbnak mondhatóak, mint a többi csoport 4,29-4,44 közé eső értékei.



**2. ábra:** Takarmány index alakulása a kísérleti csoportokban  
*Fig. 2. Effect of the experimental diets on the feed index*

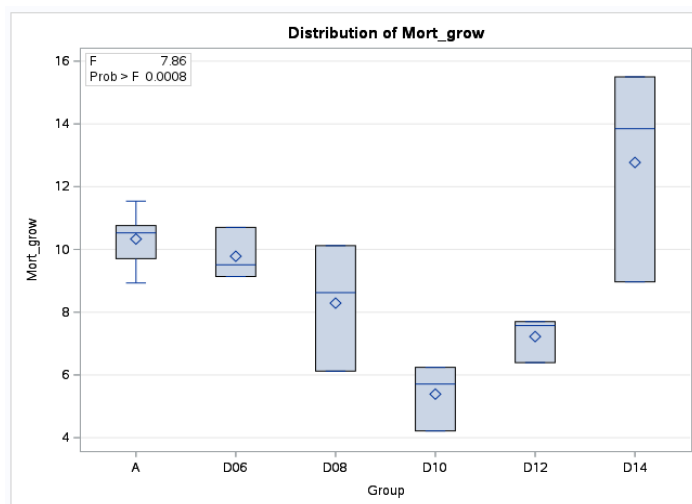
A vágási súlyok tekintetében sem kaptunk szignifikáns különbséget a csoportok között. A D08 csoport 2,68 kg átlagos vágósúlya volt a legalacsonyabb. Érdekes eredmény továbbá, hogy a D10 csoportban, a csoporton belüli átlaghoz képest nagy szórás figyelhető meg (3. ábra), ami a csoport nagy heterogenitására utal.



3. ábra: Vágáskori súlyok alakulása a kísérleti csoportokban  
 Fig. 3. Effect of the experimental diets on the average slaughter weight

A 4. ábra a hizlalás alatti elhullások alakulását mutatja. Az eredmények alapján szignifikáns különbséget kaptunk az egyes csoportok között. A D08 (8,29%), D10 (5,39%), D12 (7,22%) szignifikáns mértékben eltért az A (10,3%) csoporthoz képest, míg a szakmai szemmel jelentősnek mondható D14 (12,8%) elhullása sem volt statisztikailag igazolhatóan eltérő a kontrol csoporthoz (A) viszonyítva.

Feltehetően a D10 csoportban tapasztalt alacsony elhullási arány hatással lehetett a vágáskor mért súlyokban tapasztalható nagy szórás kialakulására. Az összefüggés igazolására vagy elvetésére további vizsgálatok elvégzése szükséges.



4. ábra: Hizlalás alatti elhullások alakulása a kísérleti csoportokban  
 Fig. 4. Effect of the experimental diets on the mortality

## KÖVETKEZTETÉSEK

Az egyes hizlalás alatti tulajdonságok tekintetében a 20 %-os nyersfehérje tartalmú napraforgódara hizónyulak takarmányozásában történő használata 10-12 % bekeverési arányban kedvező hatással lehet a vizsgált értékmérő tulajdonságokra. Az e feletti bekeverési arány azonban néhány értékmérő tulajdonságra már negatív hatást gyakorolt. Ugyanakkor

megjegyezzük, hogy a D14-es csoport a kontrol csoporthoz képest egyik vizsgált tulajdonság tekintetében sem volt statisztikai értelemben eltérő, így a kutatás folytatása magasabb bekeverési arányokkal még hozhat érdekes eredményeket.

**Köszönetnyilvánítás:** Kutatásunkat a Magyar Kormány a **2018-1.1.2-KFI-2018-00025** azonosító számon nyilvántartott kutatás-fejlesztési projekt keretében támogatta.

## IRODALOMJEGYZÉK

- LEBAS, F.; RENOUF, B., 2009. Raw materials utilization and feeding techniques: new contributions in the 9th World Rabbit Congress. Journé d'étude ASFC « Vérone - Ombres & Lumières » 5 février 2009: 30-36
- LEBAS, F., 2004. Reflections on rabbit nutrition with a special emphasis on feed ingredients utilization. Proceedings of the 8th World Rabbit Congress, September 7-10, 2004, Puebla, Mexico 2004
- CARABAÑO, R.; FRAGA, M. J., 1992. The use of local feeds for rabbits. Options Méditerranéennes - Série Séminaires, 17: 141-158
- KPODEKON, T. M.; YOUSAO, A. K. I.; KOUTINHOIN, G. K.; FAYOMI, J.; FAGBOHOU, A.; DJAGO, Y., 2009. Substitution of palm kernel cake by sunflower seed cake in the feeding of fattening rabbits. Livest. Res. Rural Dev., 21 (6): 92
- MARTINA, C., 1976. Mixed feeds based on plant protein for feeding young rabbits. Lucrarile Stiintifice Institut. Cercetari Nutr. Anim., 6: 157-165
- SIDDARAMANNA; REDDY, B. S. V. ; MADHUSUDHAN, H. S. ; MANJUNATHA PRABHU, B. H. ; MOHAN, K. ; JAYASHANKAR, M. R., 2009. Effect of dried brewers' grains as a source of fibre in the diet of Angora rabbits on the growth performance. Pakistan J. Nutr., 8 (8): 1167-1169
- GIDENNE, T.; GARCÍA, J.; LEBAS, F.; LICOIS, D., 2010. Nutrition and feeding strategy: interactions with pathology. In: Nutrition of the rabbit - 2nd edition. de Blas, C.; Wiseman, J. (Eds). CAB International, UK
- Link1:  
[https://www.europarl.europa.eu/thinktank/hu/document/EPRS\\_BRI\(2023\)751426](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/hu/document/EPRS_BRI(2023)751426)

## FONTOSABB NYÚLTAKARMÁNYOK ROSTÖSSZETÉTELÉNEK VIZSGÁLATA

MAYER A.<sup>1\*</sup>, NÉMET Z.<sup>2</sup>, MATICS Zs.<sup>1</sup>, DEMETER Cs.<sup>1</sup>, SÁNDOR M.<sup>3</sup>, WÁGNER L.<sup>4</sup>,  
DUBLECZ K.<sup>4</sup>, GERENCSÉR Zs.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kaposvári Campus, Állattenyésztési Tudományok Intézet, 7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.

<sup>2</sup>Állatorvostudományi Egyetem, Patológiai Tanszék, Haszonállat Diagnosztikai Központ, 2225 Üllő, Dóra major

<sup>3</sup>S&K-Lap Kft, 2173 Kartal, Császáz út 135.

<sup>4</sup>Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Élettani és Takarmányozástani Intézet, 8360 Keszthely, Deák F. u. 16.

\*E-mail: [andras.mayer@jrs.co.at](mailto:andras.mayer@jrs.co.at)

---

### **ABSTRACT: Examination of different feed basic materials especially the role of the soluble fiber in the rabbit nutrition**

The aim of our study with our feed analysis of the main feed materials was to tabulate the content parameters of the feed materials currently used as fibre sources in the Hungarian feed production for rabbits in terms of the individual fibre fractions, with particular emphasis on the exact determination of the soluble and insoluble fractions. The data from these measurements will provide an important basis for the development of the proportions of raw materials to be used in the formulations of further feeding trials.

Further studies on fibre fractions will provide opportunities for precision farming, for the development of new alternative methods of restriction feeding and for the wider use of feed materials.

**Keywords:** rabbits, fiber, soluble fiber fractions

---

## BEVEZETÉS

A genetikai-, takarmányozási-, tenyésztési- és technológia előrehaladás nagymértékű termelékenységnövekedést eredményezett a modern állattenyésztésben (HETLAND és mtsai., 2004).

Ennek megfelelően az utóbbi évtizedekben a nyulak takarmányozásában alapvető változások történtek. A tenyésztésben és tartástechnológiában zajló folyamatos fejlesztések és az alapanyagok táplálóanyag-tartalmának változása új kihívás elé állította a takarmányozással foglalkozó szakembereket. A takarmányok táplálóanyagai közül a nyúltenyésztésben különösen a rost szerepének megítélése változott meg: napjainkban a takarmányok rost tartalmának minőségi változását és mennyiségi emelkedését láthatjuk.

Annak ellenére, hogy a nyúl nem kérődző állat, az emésztőrendszere jól alkalmazkodott a nagy mennyiségű növényi sejtfal emésztéséhez. Monogasztrikus állatoknál, bendő híján a vakbélben és a vastagbélbizonyos részében alakulhat ki olyan mikrokörnyezet, ahol a rostbontásra alkalmas enzimet termelő baktériumok elszaporodhatnak. Ezért lehet a nyúltakarmányok egyik fő alkotóeleme a nyersrost, még az intenzív termelő állományok esetében is (GIDENNE, 2003).

A rostokat emésztésélettani szempontból két további alcsoportra oszthatjuk: oldódó és oldhatatlan rostokra (VAN SOEST, 1991, 1. ábra).

Az oldható rostok csoportjába azok a rostok tartoznak, amelyek vízben oldódnak (pektinek, a hemicellulózok egy része, oldható arabinoxilánok és béta glükánok, egyéb hosszabb és rövidebb szénláncú oligoszacharidok), míg másik részük vízben oldhatatlanok. Ilyenek a



cellulóz, hemicellulóz nagy része, illetve a lignin (GIDENNE, 2001). Az oldható rostfrakciók nagy vízmegkötő képességgel rendelkeznek, megnövelik a vékonybél viszkozitását, csökkentik a táplálóanyagok emészthetőségét. Ezt a negatív hatást az oldható rostfrakciókat bontó exogén enzimekkel (glükánáz, xilánáz, mannanáz stb.) lehet csökkenteni. Az enzimatis bontást követően rövidebb oligoszacharidok képződnek a bélben, amelyek kedvező, probiotikus hatásúak az utóbélszakaszokban.

Az oldhatatlan rostok a növényi sejtfalakat alkotják. Az állatok nem termelnek enzimet a bontásukhoz, csupán az utóbél szakaszokban megtelepedő baktériumok tudják a gazdaszervezet számára hasznos termékekké, döntően illó zsírsavakká átalakítani. Emellett fontos szerepet játszanak a bélperisztaltika fenntartásában. Az ideális szint felett azonban szintén csökkentik az emészthetőséget.

ÉLELMi SZÉNHI DRÁTOKOK				ADL
EMÉSZTHETŐ SZÉNHI DRÁTOK		EMÉSZTHETŐ ROST (NEM EMÉSZTHETŐ SZÉNHI DRÁTOK és LIGNIN)		
KEMÉNYÍTŐ és CUKOR	REZISZTENS KEMÉNYÍTŐ	NEM EMÉSZTHETŐ OLIGOSZAHARIDOK	NEM KEMÉNYÍTŐ ALAPÚ POLISZAHARIDOK (NSP)	ADL
TELJES ÉLELMi ROST (TDF)				
OLDHATÓ ÉLELMi ROST		NEM OLDHATÓ ÉLELMi ROST		
FRUKTÓZ	PEKTIN	SEMLEGES DETERGENS ROST(NDF)		
		HEMICELLULÓZ	SAV DETERGENS ROST (ADF)	
		NYERS ROST(CF)		
		CELLULÓZ	ADL	
			ADL	

ADL: SAV DETERGENS LIGNIN

1. ábra: Rost frakciók csoportosítása  
*Figure 1: Grouping of fibre fractions*

A rosttartalom és az egyes rostfrakciók arányának az alkalmazása az egyes kísérleti nyúl takarmányokban széles tartományon belül oszlik meg (1. táblázat).

A változások Magyarországon a tenyésznövendékek felnevelését érintették elsődlegesen, ugyanis, több oldalról is, igény mutatkozott arra, hogy kevesebb antibiotikum felhasználás mellett neveljük fel a jövő generáció anyai vonalait. A témában végzett kutatások eredményei rávilágítottak arra, hogy antibiotikum nélküli biztonságos termelést a rost százalékos növelésével, valamint a rostfrakciók pontosabb beállításával nagymértékben javítani lehet.

A hazai termelésben ezért a növendék nyulak takarmányozásában kezdtük meg a lignocellulóz alkalmazását a biztonságos termelés javítása, az éhség csökkentése és a stressz szint alacsonyan tartása érdekében.

A termelési eredményeinkből származó tapasztalatok beépíthetőek a választási és az anyai takarmányok rendszereibe is, hiszen a takarmányok rost százaléka a magas rosttartalmú lignocellulózzal biztonságosan változtathatóak, emelhetőek.

1. táblázat: Rost szintek (g kg<sup>-1</sup> szárazanyag) a teljes kísérleti takarmánykeverékekben hízónyulaknál (n=111) (VILLAMIDE és mtsai., 2009)

*Table 1: Fibre levels of experimental pellets (g kg<sup>-1</sup> dry mater; n=111)*

Analizált maradvány	Átlag	Tartomány
Neutrális detergens rost(aNDFom)	368	248-443
Savdetergens rost (ADFom)	196	135-284
Savdetergens lignin	56	27-195
Hemicellulóz	72	59-251
Cellulóz	140	42-220
Nyersrost	166	122-244
Oldható rost <sup>a</sup>	109	61-188
Összes étrendi rost <sup>b</sup>	478	352-560
Egyéb takarmányalkotók		
Keményítő	176	82-324
Cukor <sup>c</sup>	53	31-163
Nyersfehérje	176	134-232
Éter extraktum	32	10-71

ADFom: sav detergens rost maradék hamu nélkül kifejezve, aNDFom: neutrális detergens rost hőstabil amilázzal vizsgálva, maradék hamu nélkül kifejezve. CP: nyersfehérje,

EE: éter extraktum, OM: szervesanyag

<sup>a</sup> számolva úgy mint : OM - CP - EE- aNDFom - keményítő-cukrok

<sup>b</sup> számolva úgy mint : aNDFom+ oldható rost

<sup>c</sup> kalkulált értékek (FEDNA, 2003) szerint

A táp receptúrák formulázásakor az egyes rosthordozók és rostfrakciók pontos ismerete az egyik kritikus pont, figyelembe véve a tényt, hogy a tápok 40-50%-át ezek a rostban gazdag alapanyagok képezik.

Magyarországon az elmúlt évtizedben folyamatosan jelentek meg új alapanyagok, melyeket az adott és aktuális táplálóanyag szintek és a korábbi etetési tapasztalatok alapján a szakemberek folyamatosan használnak a nyulak takarmányozásában.

A használhatóságukat elsősorban az határozza meg, hogy a rosttartalom mennyiségi kritériuma mellett a szerkezeti felépítése milyen hatással van a bél perisztaltikára és így a bél-nyálkahártya működésére, valamint mennyire hatékony táptalajul szolgálhat a bélcsatornában elszaporodó mikroorganizmusok számára (Sunpro, DDGS, CGF, Szőlőmaghéj, Olivapogácsa).

A használhatóságukat elsősorban az határozza meg, hogy a rosttartalom mennyiségi kritériuma mellett a szerkezeti felépítése milyen hatással van a bél perisztaltikára és így a bél-nyálkahártya működésére, valamint mennyire hatékony táptalajul szolgálhat a bél mikroflórájára.

A főbb takarmány alapanyagokkal végzett vizsgálatunk célja az volt, hogy táblázatba foglaljuk a Magyarországon aktuálisan a termelésben használt rostforrásként szolgáló alapanyagok táplálóanyag tartalmát, az egyes rostfrakciókat és azon belül az oldható rost részarányának meghatározását. Az ezekből a mérésekből származó adatok fontos alapját képezik a további etetési kísérletek receptúráiban használt alapanyagok arányának kialakításában.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A 2023-as évben több alapanyagkereskedésből és forgalmazótól gyűjtöttünk be mintákat. A minták (n=30) jellemzően Magyarországról származtak, de vannak import alapanyagok is melyek beszerzése Romániából, Olaszországból, Németországból és Szerbiából történtek.

A minták a jelenleg Magyarországon használt takarmány alapanyagok csaknem 100 százalékát reprezentálják.

A vizsgálatba nem vontunk bele tipikusan nem nyúltakarmány alapanyagokat, mint például a búza, vagy kukorica.

A minták begyűjtését követően a takarmányiparban alkalmazott felcímkézett papírzacskókban lezárva, hűtött helyen (15 °C) tároltuk. A vizsgált alapanyagok a következők voltak: Arbocel, Árpa, CGF, Cukorrépa pellet, DDGS, Korpa (magas rosttartalmú), Korpa (standart rosttartalmú), Kukoricacsíra, Kukoricacsíra (magas olajtartalmú), Lucerna, Napraforgóhéj, Oliva pogácsa, Szójadara, Szójahéj, Szőlőmag pogácsa, Takarmányliszt, Zab.

A minták feldolgozását és értékelését a MATE Keszthelyi Campusán végeztük el.

### Nedves kémiai vizsgálat

A Weendei kémiai összetétel vizsgálatokat a nemzeti akkreditáló hatóság által jóváhagyott takarmányvizsgálati szabványok szerint végeztük: Nedvesség tartalom (MSZ ISO 6496:2001), Nyersfehérje tartalom (MSZ EN ISO 5983-2:2009), Nyerszsír tartalom (MSZ 6830-19:1979), Nyersrost tartalom 152/2009/EK III/I, Nyersshamu tartalom (SZ 5984:1992).

### Az oldható rostfrakció vizsgálata

Az oldható rostfrakciók mennyiségének meghatározásához jelenleg az egyik legpontosabb módszer, a kissé hosszadalmas és viszonylag jelentős mennyiségű alkoholt felhasználó eljárás a következő módszereken alapul: AOAC 991.43, AOAC 985.29, AACC 32-07.01 és AACC 32-05.01 (PROSKY és mtsai., 1985).

Az összes élelmi rosttartalom meghatározásához az alapanyagok darálását követően 2 megegyező mennyiségű mintát veszünk. A mintákat szárítjuk majd hőstabil  $\alpha$ -amiláz hozzáadásával (ez a zselatinizálódást segíti elő) valamint amiloglükozidáz hozzáadásával (a fehérjék feloldódását és depolimerizációját segíti elő) 16 órán keresztül inkubáljuk 37 °C-on mozgásban lévő vízzel.

Ezt követően Tris oldattal 8.2 pH-ra állítjuk a mintákat. A mintákat 20 percen keresztül ~ 100°C-on főzzük, és megvárjuk, míg 60°C-ra lehül. A 60 °C elérésekor proteáz hozzáadását követően 30 percig 60 °C-on inkubáljuk a mintákat. A proteáz segíti a fehérjék oldhatóságát és depolimerizációját, valamint a keményítő-fragmentumok glükózzá történő hidrolízisét.



1 kép. Rostminták a szűrés előtt  
*Pict. 1. Sample of fibre before filtration*

A meleg vízfürdőből kivéve ecetsav, illetve Sorbitol hozzáadásával valamint négy térfogatnyi etanollal a Celite rétegen átmosva felfogjuk az oldhatatlan rosttartalmat. Az átszűrt folyadékban az oldható frakciók csapódnak ki.



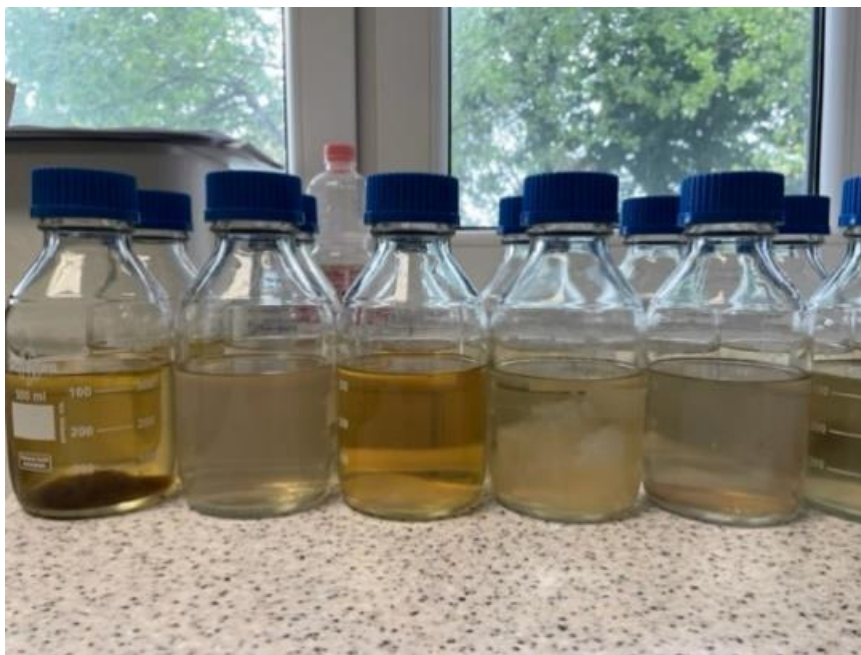
2. kép. A szűrés folyamata  
*Pict. 2. Filtration*

A Celite szűrőn felfogott rostanyag maradékot először 78%-os etanollal, majd 95%-os etanollal és végül acetonnal mossuk, 105 °C-on szárítjuk; és mérjük. Az ebből visszamért anyag további korrekciós számításokat követően adja meg az oldhatatlan rosttartalmat.



3. kép. Szűrésből visszamaradt oldhatatlan frakciók  
*Pict. 3. Insoluble fraction after filtration*

A kicsapódott oldható rostfrakciókat szintén Celite ágyon átszűrve és 95%-os etanollal majd acetonnal átmosva kapjuk az oldható rostmaradékot. Ezt szintén 105 °C-on szárítjuk; és mérjük. Az ebből visszamért anyag további korrekciós számításokat követően adja meg az oldható rosttartalmat.



4. kép. Az oldható rosttartalom kicsapódik  
*Pict. 4. The soluble fractions appear in the alcohol solution*



5. kép. Az oldható és az oldhatatlan frakciók CGF mintában  
*Pict. 5. Soluble and insoluble fiber fractions of sample of CGF*

## EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

Az elvégzett vizsgálatok alapján a legmagasabb nyersrost tartalmú alapanyagok közé az Arbocel (64 %), napraforgóhéj (51%), szőlőmag pogácsa (43%), szójahéj(35%), Sunpro 20 (35%), oliva pogácsa (34,5%), lucerna (30%) tartozik.

A legalacsonyabb az árpa és a takarmányliszt. Az NDF tekintetében a sorrend hozzávetőlegesen megegyezik.

2. táblázat: A vizsgált takarmány alapanyagok kémiai összetétele (%)  
 Table 2: The chemical composition of the examined basic materials (%)

Alapanyag megnevezés	Hamu	Nedvesség	Nyers fehérje	Nyers zsír	Nyersrost	NDF	ADF	IDF	SDF	TDF
Arbocel	0,3	7,4	1,5	0,2	64	84	60	81,4	0,56	81,96
Árpa	2,2	11,5	9,4	1,65	4,5	16,8	5,6	19,46	1,57	21,03
CGF	5,2	10,9	18,15	3,4	8	33	9	30,89	0,93	31,82
Cukorrépa pellet	7,0	12,0	8,5	0,5	17,9	37,0	21,0	49,62	17,15	66,77
DDGS	5,6	12,5	29,0	8,1	7,8	29,5	9,4	27,41	0,81	28,22
Korpa (magas rost tartalmú)	5,4	13,2	15,5	2,8	10,19	41,2	13,2	41,26	4,52	45,78
Korpa (standart)	5	12,9	15,6	3,2	10,05	38	12,2	37,71	3,49	41,2
Kukoricacsíra	2,8	13,7	25	2,4	8,8	40	11	42,75	5,34	48,09
Lucerna	9	8,8	12	1,7	29,8	48,8	35	57,48	1,33	58,81
Magas olaj tartalmú kukoricacsíra	1,6	7,8	14,6	45	6,5	23,1	23	32,00	2,46	34,46
Napraforgóhéj	2,5	9	4,5	5	51	73	55	37,04	6,88	43,92
Sunpro 20	5	9,4	21,5	1,1	35	50	36			
Olíva pogácsa	7	11	11,2	2,5	34,5	57	43	30,02	2,8	32,82
Szójadara	6,5	11,5	35,9	1,4	19,3	30	21	20,28	4,18	24,46
Szójahéj	4,5	12,5	10	2,2	35,1	57	42	69,71	6,27	75,98
Szőlőmag pogácsa	2,9	13	10,5	0,5	43	61	54	68,93	4,79	73,72
Takarmányliszt	3,9	12,5	15,5	3,1	5,9	24	7,4	30,43	2,8	33,23
Zab	2,9	9,5	11,6	3,9	12	30	14,5	36,69	2,42	39,11

## KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

Jelen felmérés megerősíti, hogy a rostok szerepe és az alapanyagok vizsgálatai elengedhetetlenek a mai modern korszerű tenyésztési és termelési munkához.

A rostok az egészséges emésztéshez és az egészséges bélflóra megtartásában kimagasló szerepet játszanak, mélyebb ismeretükkel pedig a formulázás által a termelés válhat hatékonyabbá.

A rostfrakciók további vizsgálatai lehetőséget nyújtanak a precíziós gazdálkodáshoz, a takarmánykorlátozás új, alternatív módszerének kialakításához és az alapanyagok szélesebb körű alkalmazásához.

A különböző alapanyagok duzzadó képessége, vízmegtartó képessége tekintetében további vizsgálata indokolt, különösen az ökológiai gazdaságba történő felhasználhatóságuk miatt.

A strukturális rostok felszívódásra gyakorolt hatását is további vizsgálatokkal kell igazolni.

Az egyes korcsoportoknál (anya, növendék, hízó) az optimális oldható és oldhatatlan rostarány vizsgálata szükséges, hogy csökkenthető legyen az ERE esetek kialakulása, és az emésztési zavarok aránya.

## IRODALOMJEGYZÉK

- GIDENNE, T. 2003. Fibres in rabbit feeding for digestive troubles prevention: respective role of low-digested and digestible fibre. *Livestock Production Science* 81 (2003) 105–117.
- GIDENNE, T., KERDILES, V., JEHL, N., ARVEUX, P., BRIENS, C., ECKENFELDER, B., FORTUNE, H., MONTESSUY, S., MURAZ, G. 2001. Effet d'une hausse du ratio fibres digestibles /protéines sur les performances zootechniques et l'état sanitaire du lapin en croissance: résultats préliminaires d'une étude multi-site. In: Bolet, G. (Ed.), 9<sup>e</sup>me J. Rech. Cunicoles Fr., 28– 29 November 2001. ITAVI, Paris, pp. 65–68.
- HETLAND, H., CHOCT, M., SVIHUS, B. 2004. Role of insoluble nonstarch polysaccharides in poultry nutrition. *World's Poultry Science Journal*, 60, 415–422.
- LEBAS F. 2004. Reflections on rabbit nutrition with a special emphasis on feed ingredients utilization. *Proceedings - 8th World Rabbit Congress - September 7-10, 2004 - Puebla, Mexico*
- MEGAZYME ASSAY PROCEDURE 2013.
- MOTTA FERREIRA W., FRAGA M. J., CARABAÑO R. 1996. Inclusion of grape pomace, in substitution for alfalfa hay, in diets for growing rabbits. *Animal Sci.* Vol. 6. (1) 167-174.
- ZAHIA DORBANE, SI AMMAR KADI, DALILA BOUDOUMA, NADIA GATER-BELAID, CAROLE BANNELIER, et al. 2019. Nutritive value of two types of olive cake (*Olea europaea* L.) for growing rabbit. *World Rabbit Science*, 27 (2), pp.69-75. [ff10.4995/wrs.2019.11499ff.fhal-02623633f](https://doi.org/10.4995/wrs.2019.11499ff.fhal-02623633f)
- PROSKY. L., ASP. N-G, FURDA I, DEVRIES, J.W. SCHWEIZER, T.F., HARLAND, B.F. 1985. *JAOAC Int.* 68. 677-679.
- VAN SOEST, P.J., ROBERTSON, J.B., LEWIS, B.A. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.* 74, 3583– 3597.
- VILLAMIDE, M.J., CARABAÑO, R., MAERTENS, L., PASCUAL, J., GIDENNE, FALCÃO E CUNHA, L. és XICCATO, G. 2009. Prediction of the nutritional value of European compound feeds for rabbits by chemical components and in vitro analysis. *Animal Feed Science and Technology* 150, 283–294.

## KÜLÖNBÖZŐ ROSTTARTALMÚ TAKARMÁNYOK HATÁSA A NÖVENDÉKNYULAK TERMELÉSÉRE

MAYER A.<sup>1\*</sup>, NÉMET Z.<sup>2</sup>, DEMETER Cs.<sup>1</sup>, MATICS Zs.<sup>1</sup>, GERENCSÉR Zs.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kaposvári Campus, Állattenyésztési Tudományok Intézet, 7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.

<sup>2</sup>Állatorvostudományi Egyetem, Patológiai Tanszék, Haszonállat Diagnosztikai Központ, 2225 Üllő, Dóra major

\*E-mail: [andras.mayer@jrs.co.at](mailto:andras.mayer@jrs.co.at)

---

### **ABSTRACT: Effect of the different fibre content on the growing rabbit production**

In this experiment, we examined the effect of different (17%, 19% and 21%) fiber content on the production of growing rabbits. The rabbits in the R21 group consumed the highest amount of feed, while the rabbits of the R17 and R19 groups ate almost the same amount of pellet throughout the experimental period, except for the period of 8-9 week. The weight gains of the R17 and R21 groups did not differ significantly. In the whole fattening period (5-11 weeks), a clear tendency was observed between the groups in case of feed conversion ratio, but a significant difference could only be detected between the R21 group and the other two groups (R17 and R19). The sometimes contradictory tendencies and unclear differences do not allow exact conclusions to be drawn, therefore further investigation of the effect of feed with different fiber content on the production of fattening rabbits is necessary.

**Keywords:** ADL, Fibre, growing rabbit, rabbit nutrition

---

## BEVEZETÉS

A házi nyúl (*Oryctolagus cuniculus*), mint növényevő monogasztrikus állat jól adaptálódott a nagy rosttartalmú táplálékokhoz. Háztáji körülmények között, napjainkban is jelentős szerepet töltenek be a szálás takarmányalapanyagok (fű, széna) és a gabonamagvak a nyulak takarmányozásában. Intenzívebb körülmények között a nyulakat 45-60% élelmi rosttartalommal rendelkező takarmányokkal etetjük (GIDENNE és mtsai, 2010; 2017).

Az előzőekben leírtakkal szemben azonban más növényevő állatfajokkal összehasonlítva a nyúl rostemésztő képessége nagyon gyenge (MCNITT és mtsai, 1996). A különböző rostok az emésztés során hidrolizálódnak és csak a baktériumok által termelt enzimek segítségével fermentálódnak. Mégis a rostoknak nagyon fontos szerepe van a bélperisztaltika és az egészséges bélműködés és bélflóra fenntartásában (MCNITT és mtsai, 1996; BROOKS, 1997).

Éppen ezért szükséges minél alaposabban megismernünk és meghatározni a különböző rostfrakciók szerepét és optimális szintjét a nyulak takarmányozásában, hogy megőrizzük egészségüket, jelentősebb termeléses csökkenés nélkül.

Kutatásunk során arra kerestük a választ, hogy a különböző (17%, 19% és 21%) rosttartalmú takarmány hogyan befolyásolja a növendéknnyulak termelési eredményeit.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérletet a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem kaposvári nyúltelepén végeztük, Pannon fehér hímivarú növendék nyulakkal.



Az etetett takarmányok rosttartalma alapján három csoportot alakítottunk ki: a különböző csoportokkal 17%, 19% és 21% nyersrost tartalmú takarmányt etettünk (sorrendben: R17, R19 és R21 csoport; 1. táblázat). Csoportonként 50-50 hímváru egyedet vontunk be a vizsgálatba. A nyulakat választás után kettesével, ponthegeesztett drótrácsból hízóketrecekben (10,7 nyúl/m<sup>2</sup>) helyeztük el (csoportonként 25-25 ketrec). A nyulak étvágy szerint ehetek a takarmányból, és súlyszelepes itatókból *ad libitum* ihattak.

1. táblázat. A vizsgált takarmányok főbb beltartalmi értékei  
*Table 1. The main chemical composition of the examined diets*

	R17	R19	R21
Nyersfehérje, %	15,5	14,6	14,5
Nyerszsír, %	3,9	3,9	3,6
Nyersrost, %	17,4	18,9	21,1
Nyershamu, %	7,3	6,9	6,2
NDF, %	38,3	39,4	40,4
ADF, %	21,0	23,3	25,0
ADL, %	5,3	6,5	9,1
Keményítő, %	12,0	12,6	13,0
IDF, %	40,2	40,1	43,0
SDF, %	8,1	6,6	2,9
TDF, %	46,7	47,6	44,1
Lignin/cellulóz	0,34	0,39	0,57

A kísérleti teremben a hőmérséklet 14,1 és 24,8 °C között alakult, az átlag teremhőmérséklet 19,6 °C volt. A megvilágítás napi 16 óra volt.

A vizsgálat során hetente mértük a nyulak testsúlyát és az elfogyasztott takarmány mennyiségét, és ezekből kiszámítottuk a testtömeg gyarapodást és a takarmányértékesítést. Az elhullást naponta ellenőriztük.

Az adatokat SAS programcsomag segítségével GLM-módszerrel értékeltük. A csoportok közötti különbségek értékeléséhez Tukey tesztet alkalmaztunk. Az elhullásra, annak alacsony szintje miatt, statisztikai értékelést nem végeztünk.

## EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A növendéknyulak termelési eredményeit az 2. táblázatban foglaltuk össze.

### Takarmányfogyasztás

A takarmányfogyasztásban az irodalmi adatoknak megfelelő tendenciát tapasztaltunk. A legtöbb takarmányt az R21 csoport nyulai fogyasztották, míg az R17 és R19 csoport nyulai a 8-9 hetes időszakot leszámítva, szinte végig azonos mennyiséget ettek. Az eredmények háttérében az állhat, hogy bár az ADF tartalomban van eltérés a három takarmány között, de az SDF tartalomban csak az R21 csoport tér el jelentősen a másik két csoporttól. A 8-9 hetes időszak közötti takarmányfogyasztás visszaesés háttérében egészségügyi probléma állhatott, de pontos oka nem ismert.

2. táblázat. A növendéknyulak termelésének alakulása a takarmány rosttartalmától függően  
 Table 2 The production of the growing rabbit depending on the fibre content of the pellet

Csoportok (Groups)	R17	R19	R21	RMSE	Prob.
<b>Életkor, hét (Age, week)</b>					
<b>Takarmányfogyasztás (Feed intake), g/nap (g/day)</b>					
5-6	96,0a	95,4a	102b	6,02	<0,001
6-7	135a	133a	144b	6,32	<0,001
7-8	152a	144a	160b	11,5	<0,001
8-9	161b	153a	168b	10,8	<0,001
9-10	162a	160a	172b	12,3	0,002
10-11	159	159	167	14,0	0,088
5-11	145a	142a	154b	7,01	<0,001
<b>Testtömeg (Body weight), g</b>					
5	858	858	858	40,3	0,998
6	1177	1178	1193	52,7	0,257
7	1559	1556	1586	70,5	0,065
8	1927ab	1883a	1946b	92,6	0,003
9	2249b	2172a	2251b	125	0,002
10	2522b	2450a	2519ab	150	0,027
11	2781b	2701a	2774ab	173	0,043
<b>Testtömeg gyarapodás (BWg), g/nap</b>					
5-6	45,6	45,6	47,7	5,23	0,071
6-7	54,6	54,0	56,2	5,55	0,121
7-8	52,5b	46,7a	51,4b	7,29	<0,001
8-9	45,9b	41,3a	43,6ab	7,87	0,018
9-10	39	39,7	38,2	7,92	0,654
10-11	37	35,9	36,4	9,75	0,871
5-11	45,8b	43,9a	45,6ab	4,03	0,036
<b>Takarmányértékesítés (Feed conversion ratio), g/g</b>					
5-6	2,11	2,10	2,15	0,12	0,242
6-7	2,49	2,46	2,57	0,19	0,078
7-8	2,90a	3,13b	3,13b	0,21	<0,001
8-9	3,56a	3,83ab	3,90b	0,50	0,043
9-10	4,25ab	4,09a	4,56b	0,55	0,012
10-11	4,45	4,69	4,91	1,41	0,511
5-11	3,17a	3,24a	3,38b	0,13	<0,001

### Testtömeg

A testtömeg tekintetében megállapítható, hogy a 8. élethétől az R19-es csoport szignifikánsan kisebb súlyú volt, mint a másik két csoport (2. táblázat). Érdekes, hogy a két szélső csoport (R17 és R21) testsúlya a teljes vizsgálati időszak alatt megegyezett egymással. Bár az R17 és R21 csoportban lévő nyulak testtömege nem tért el szignifikánsan egymástól, mégis egy érdekes tendencia figyelhető meg a vizsgált tulajdonságban a két csoport között: egészen a 9. élethétig a magas rost tartalmú takarmányt fogyasztó R21-es csoport nyulai voltak kissé

nagyobbak, az R17 csoport nyulaihoz képest, azonban a 10. élethétől a tendencia megfordult, és már az R17-es csoport nyulai voltak előnyben az R21-hez képest. Ez az eredmény azt igazolja, ami a szakirodalomban is ismert, hogy a hizlalási periódus elején, főleg az emésztőszervi megbetegedések elkerülése érdekében, érdemes nagyobb rost tartalmú takarmányt etetni a növendék nyulakkal, míg a hizlalási periódus utolsó 2-3 hetében érdemes áttérni koncentráltabb, vagyis alacsonyabb rost tartalmú takarmányra.

#### Testtömeg gyarapodás

Jól ismert, hogy az életkor előrehaladtával a testtömeg gyarapodásának intenzitása folyamatosan csökken. Eredményeink szerint ez a csökkenés az R21-es csoportban nagyobb mértékű volt, mint az R17-es csoportban. Ennek háttérében a takarmány energiatartalma állhat. Az R17-es csoport és az R21-es csoport nyulai ebben a vizsgált tulajdonságban nem tértek el szignifikánsan egymástól. Az R19 csoport nyulai a 7 és 9 hetes kor közötti időszakot leszámítva szintén nem különböztek egyik csoporttól sem, azonban az említett időszakban jelentős visszaesés tapasztalható az ebben a csoportban lévő nyulak testtömeg gyarapodásában. Ennek oka feltehetően betegség lehetett, de pontos oka ismeretlen. A 7 és 9 hetes időszak között tapasztalt szignifikánsan alacsonyabb testtömeg gyarapodás miatt a teljes (5-11 hét) időszakra vetítve is szignifikánsan eltért az R19-es csoport nyulainak súlygyarapodása, az R17-es csoportéhoz képest.

#### Takarmányértékesítés

A takarmányértékesítés szintén az irodalmi adatoknak megfelelően alakult. A magasabb rost tartalmú takarmányt fogyasztó nyulak egységnyi testtömeg növekedéshez több takarmányt használtak föl, mint az alacsonyabb rost tartalmú tápot fogyasztó társaik. Eredményeink szerint a legrosszabb takarmányértékesítés az R21-es csoportban volt, de szignifikáns különbséget csak a 7 és 9 hetes időszak között kaptunk, az R17-es csoportéhoz képest, és a 9-10 hetes időszakban az R19-es csoportéhoz képest. A teljes hizlalási időszakra (5-11 hét) vonatkozóan azonban egyértelmű sorrend alakult ki a csoportok között, de szignifikáns különbség csak az R21 csoport és a másik két (R17 és R19) csoport között volt kimutatható. TROCINO és mtsai (2013) eredményei szerint a növekvő ADF tartalom negatívan hat a takarmányértékesítésre. Eredményeink is ezt támasztják alá, hiszen az R21 csoportban volt a legmagasabb a takarmány ADF tartalma.

#### Elhullás

A teljes hizlalási időszak alatt mindössze egyetlen nyúl hullott el (az R17 csoportból), ami alapján kijelenthető, hogy a vizsgálatba bevont, egészséges nyúlállományok mindhárom vizsgált takarmány megfelelő volt, nem okozott emésztésélettani problémákat és azokból adódó kiesést.

### **KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK**

Az esetenként egymásnak ellentmondó tendenciák és nem egyértelmű különbségek nem teszik lehetővé egzakt következtetések levonását, ezért az eltérő rost tartalmú takarmányok hizlonyulak termelésére gyakorolt hatásának további vizsgálatára van szükség.

## IRODALOMJEGYZÉK

BROOKS, D. 1997. Nutrition and Gastrointestinal Physiology. In: E. V. Hillyer and K. E. Quesenberry (ed.) *Ferrets, Rabbits and Rodents—Clinical Medicine and Surgery*. p 169. W.B. Saunders Company, Philadelphia

GIDENNE, T. 2017. Fiber in rabbit nutrition. In: *Fiber in animal nutrition – a practical guide for monogastrics*. Eds.: Bosse, A., Pietsch, M. Agrimedia. Erling Verlag GmbH & Co. KG, Clenze, Germany

GIDENNE, T., GARCIA, J., LEBAS, F., LICOIS, D. 2010. Nutrition and feeding strategy: interactions with pathology. In: *Nutrition of the rabbit*. Eds.: De Blas, C., Wiseman, J. CABI; Wallingford, UK, 179-199.

MCNITT, J. I., P. R. CHEEKE, N. M. PATTON, S. D. LUKEFAHR. 1996. *Rabbit Production*. Interstate Publishers, Inc., Danville, IL.

TROCINO, A., GARCÍA, J., CARABANO, R., XICCATO, G., 2013. A meta-analysis on the role of soluble fibre in diets for growing rabbits. *World Rabbit Sci.*, 23: 1-15.



## A TAKARMÁNYKORLÁTOZÁS HATÁSA A HÍZÓNYULAK TERMELÉSÉRE, VÁGÁSI TULAJDONSÁGAIRA ÉS PARAZITOLÓGIAI TERHELTSÉGÉRE

MATICS ZS.<sup>1\*</sup>, GERENCSÉR ZS.<sup>1</sup>, NÉMET Z.<sup>2</sup>, DEMETER-JEREMIÁS A.<sup>3</sup>, MAYER A.<sup>1</sup>, SÁNDOR M.<sup>3</sup>, PLUCSINSZKI ZS.<sup>1</sup>, DEMETER CS.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kaposvári Campus, Állattenyésztési Tudományok Intézet, 7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.

<sup>2</sup>Állatorvostudományi Egyetem, Patológiai Tanszék, Haszonállat Diagnosztikai Központ, 2225 Üllő, Dóra major

<sup>3</sup>S&K-Lap Kft, 2173 Kartal, Császár út 135.

\*E-mail: [matics.zsolt@uni-mate.hu](mailto:matics.zsolt@uni-mate.hu)

### **ABSTRACT: The effect of feed restriction on the production, slaughter traits and parasitological infection of growing rabbits**

The aim of the study was to investigate a feed restriction method calculated based on the metabolic body weight of rabbits. Rabbits of the *Ad libitum* group (n = 60 rabbit) could freely consume the drug and coccidiostat free pelleted diet during the entire fattening period (5-11 wk). In the Restricted group, rabbits could eat a daily amount of feed calculated on the basis of their metabolic body weight, which was 68 %, 77 %, 85 %, 75 %, 79 % and 111 % consumption compared to the feed intake of *Ad libitum* group at the 6<sup>th</sup>, 7<sup>th</sup>, 8<sup>th</sup>, 9<sup>th</sup>, 10<sup>th</sup> and 11<sup>th</sup> week of age, respectively (an average 85 % feed restriction for the entire growing period). Restricted group had 12 % lower weight gain (37-77 d) (36.7 vs. 41.7 g/day; P<0.001) and 7 % lower body weight at 77 days of age (2490 vs. 2686 g; P<0.001) but 4 % better feed conversion ratio (37-77 d) (2.83 vs. 2.94; P<0.05) compared to *Ad libitum* group. In *Ad libitum* group, 20-21 % of rabbits had diarrhoea at 7 and 8 weeks of age, while in Restricted group the highest level of morbidity was 5 % at 7 weeks of age. *Eimeria* oocyst infection was only detected from 3 faecal samples of the *Ad libitum* group. There was no mortality in the Restricted group, but 13.3% mortality was recorded in the *Ad libitum* group. There was no difference in the dressing out percentage of the two groups and in the ratio of body parts and fat depots to the reference carcass.

**Keywords:** growing rabbits, feed restriction, production, parasitology, slaughter traits

## BEVEZETÉS

A hizónyulakat hosszú évtizedeken keresztül *ad libitum* takarmányozták. Napjainkban azonban már elterjedten alkalmazzák a felvett takarmány mennyiségének korlátozását, aminek a termelésre, vágási tulajdonságokra és a húsmínőségre gyakorolt hatását már számos kutatásban vizsgálták (LEBAS ÉS DELAVEAU, 1975; PERRIER ÉS OUHAYOUN, 1996; PERRIER, 1998).

Az elválasztás utáni időszakban végzett takarmánykorlátozásnak két fő célja és előnye lehet: egyrészt az emelkedő takarmányköltségek miatt a takarmányértékesítés javítása, másrészt az emésztőszervi problémák és a hasmenéses megbetegedésekből adódó kiesések megelőzése (BOISOT és mtsai, 2003; LAROUR és mtsai, 2004; GIDENNE és mtsai, 2009, KNUDSEN és mtsai, 2014; BIROLO és mtsai, 2016; ALABISO és mtsai, 2017). Bár a korlátozás időszakában elmaradhat a nyulak súlygyarapodása az *ad libitum* etetéshez képest, azonban a hízlalási időszak végén, ha a korlátozást megszüntetik, egyfajta kompenzációs növekedés figyelhető meg a korábban korlátozva takarmányozott nyulaknál (GIDENNE és mtsai, 2012; KNUDSEN és mtsai, 2014; TUMOVA és mtsai, 2016).

Több kutató vizsgálta a takarmánykorlátozásnak a vágási tulajdonságokra gyakorolt hatását, azonban eltérő eredményeket kaptak a takarmánykorlátozás szintjétől és módszerétől függően (TUMOVA és mtsai., 2006; GIDENNE és mtsai, 2009; CHODOVÁ és mtsai., 2016; ALABISO és mtsai, 2017).

A szakirodalmi adatok alapján a takarmánykorlátozás eredményességét sok tényező befolyásolhatja, ezért mindig célszerű az alkalmazott korlátozási szinteket és stratégiát az adott tartási körülményekhez és a nyulak termelési eredményeihez igazítani. Célunk volt egy, a nyulak anyagcsere-testtömege alapján számított, adagolt takarmányozási módnak a hízónyulak termelésére, vágási tulajdonságaira és a bélsárból kimutatható belső élősködők számára gyakorolt hatásának vizsgálata, gyógyszer- és kokcidiosztatikum-mentes takarmány etetése mellett.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatot a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kaposvári Campus nyúltelepén végeztük Pannon fehér növendéknyulakkal.

A nyulakat az 5 hetes kori választásig telepi körülmények között, a termelő istállóban, átlagosan 18-23 °C hőmérsékleten tartottuk. A választott nyulakat véletlenszerűen két csoportra osztottuk úgy, hogy almonként 1-1 nyúl került az egyes csoportokba és a csoportok választási súlya nem különbözött szignifikánsan.

Az *ad libitum* csoport (n = 60 nyúl) nyulai 5-11 hetes kor között mindvégig korlátlanul fogyaszthattak a hízónyulak számára gyártott, kereskedelmi forgalomban kapható, gyógyszer- és kokcidiosztatikum-mentes granulált tápból. A vizsgálat során etetett takarmány alapanyagai: fűpellet, lucerna, napraforgódara, répaszelet, búza, korpa, zab, árpa, szója, kukoricacsutka liszt, adalékanyagok; a receptúra szerinti táplálóanyag-tartalma: DE nyúl 10,6 MJ/kg; nyersfehérje 16,3 %; nyerszsír 3,8 %; nyersrost 17,7 %.

A korlátozott csoportban (n = 60 nyúl) a nyulak az anyagcsere-testtömegük alapján kalkulált takarmánymennyiséget fogyaszthatták. A napi takarmányadagot minden reggel 8 órakor egy adagban osztottuk ki. Az esetenként megmaradt takarmányt másnap reggel 8 órakor az etetőből eltávolítottuk és visszamértük. A vizsgálat során rendszeresen végzett testsúly mérések adatai alapján a takarmányadagokat szükség esetén korrigáltuk. A kiosztásra került napi takarmányadagokat a 1. táblázat tartalmazza. A nyulak súlyszelepes önitatókból korlátlanul ihattak mindkét csoportban.

1. táblázat: A korlátozott csoport nyulai számára kimért napi takarmányadagok  
Table 1. Calculated amount of diet in restricted group

Életkor, nap (Age, days)	Napi takarmányadag, g/nyúl (Daily amount of diet, g/rabbit)
37-42.	65
43-49.	80
50-53.	90
54-56.	95
57-60.	105
61-63.	115
64-67.	120
68-70.	130
71-74.	140
75-77.	150

A választott nyulakat drótrács ketrecekben (57 x 38 x 30 cm; 2 nyúl/ketrec; 9 nyúl/m<sup>2</sup>; 20 cm széles etető/ketrec), napi 16 órás (6:00-22:00) megvilágítás mellett tartottuk, 18-20 °C-os

hőmérsékleten. A hőmérsékleti értékeket és a páratartalmat EBI 300 USB-s adatgyűjtő (Ebro Electronic GmbH, Ingolstadt) segítségével folyamatosan rögzítettük és ellenőriztük.

A kísérlet során hetente mértük a nyulak egyedi testsúlyát és a ketrecenkénti takarmányfogyasztást, ezekből kiszámítottuk a napi súlygyarapodást és a takarmányértékesítést. A morbiditást és az elhullást rendszeresen ellenőriztük.

A bélsár minták gyűjtését DEMETER és mtsai (2023) által leírtak szerint végeztük. Heti két alkalommal, csoportonként 3 elegy, kevert mintát gyűjtöttünk a ketrecek alatti trágyacsatornákból, amelyeket felszindúsításos vizsgálatokkal az S&K-Lap Kft. laboratóriumában elemeztünk. A vizsgálat során a Royal Veterinary College és a FAO ajánlása alapján (<https://www.rvc.ac.uk/review/parasitology/EggCount/Purpos>) az *Eimeria* oociszták számát OPG-ben (oociszta per gramm) adtuk meg, vizsgáltuk továbbá *Passalurus ambiguus* pete, lárva jelenlétét is.

A vizsgálat végén csoportonként 10 nyulat vágóhídon levágták és a WRSA ajánlása (BLASCO és OUHAYOUN, 1996) alapján feldarabolták. Feljegyeztük a vágott test, az egyes testrészek és szervek súlyát, kiszámítottuk a vágási kitermelést és az egyes szervek és testrészek karkaszhoz viszonyított arányát.

A termelési és vágási adatok összehasonlítását 2 mintás T-próbával végeztük el, az R programcsomag segítségével. A morbiditási adatokat chi-négyzet próbával elemeztük, az elhullási arányra nem végeztünk statisztikai értékelést, ugyanis az egyik csoport esetében nem történt elhullás.

## EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

### Termelési eredmények

A korlátozott csoportban a napi takarmányadagok kiosztása és így a nyulak takarmányfelvétele a tervezetteknek megfelelően alakult (1. és 2. táblázat). Csupán néhány esetben fordult elő, hogy a napi takarmányadag a következő nap reggelére nem fogyott el, azt természetesen az etetéből eltávolítottuk és visszamértük. A korlátozott csoport nyulai az anyagcsere-testtömegükhöz viszonyítva folyamatosan, enyhén emelkedő takarmányadagot kaptak. Az adagoltan etetett nyulak takarmányfogyasztása, így az *ad libitum* etetett csoporthoz képest 68 %, 77 %, 85 %, 75 %, 79 % és 111 % volt a 6., 7., 8., 9., 10. és 11. élethéten sorrendben, ami a teljes hizlalási időszakra számolva 85 %-os takarmányfogyasztást jelent ( $P < 0,001$ ). Érdekes megfigyelni, hogy bár a hizlalás utolsó hetében is - az anyagcsere-testtömeg alapján számolva - csökkentett takarmány adagot kaptak a nyulak, az mégis több, mint 10 %-kal meghaladta az *ad libitum* csoport takarmányfogyasztását, ami ebben az időszakban jelentősen visszaesett (2. táblázat).

A takarmánykorlátozás egyenes következményeként a hizlalás első két hetében a nyulak súlygyarapodása szignifikánsan elmaradt az *ad libitum* csoporthoz képest (2. táblázat). A választás utáni héten drasztikus volt a lemaradás (-70 %;  $P < 0,001$ ), majd a 7. élethéten a korlátozott csoport 20 %-kal gyarapodott rosszabbul, mint az *ad libitum* ( $P < 0,01$ ). A 8. és 9. élethéten a csoportok súlygyarapodása nem különbözött. 9 és 10 hetes kor között még a korlátozott csoport súlygyarapodása volt 10%-kal kisebb ( $P < 0,05$ ), majd a hizlalás utolsó hetében a nagyobb takarmányfogyasztás következtében már kompenzáció figyelhető meg és a



korlátozott csoport súlygyarapodása közel 38 %-kal meghaladta az *ad libitum* csoportét ( $P < 0,001$ ). A kompenzáció nem volt teljes, így a korlátozva etetett nyulak átlagos súlygyarapodása 37 és 77 napos kor között 12 %-kal elmaradt az *ad libitum* csoporttól ( $P < 0,001$ ).

*2. táblázat: Az eltérő módon takarmányozott hizónyulak termelési eredményei*  
*Table 2. Production performance of growing rabbits fed ad libitum or restricted*

<b>Takarmányozás (Feeding)</b>				
	<i>Ad libitum</i>	<b>Korlátozott (Restricted)</b>	<b>SE</b>	<b>P</b>
<b>Takarmányfogyasztás, g/nap (Feed intake, g/day)</b>				
37-42. nap (day)	94,8	64,6	2,33	<0,001
43-49. nap	102	78,8	3,15	<0,001
50-56. nap	109	92,1	3,64	0,022
57-63. nap	146	109	2,85	<0,001
64-70. nap	157	124	2,51	<0,001
71-77. nap	129	143	2,24	0,001
37-77. nap	<b>122</b>	<b>104</b>	<b>1,82</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Súlygyarapodás, g/nap (Weight gain, g/day)</b>				
37-42. nap	46,5	13,0	1,76	<0,001
43-49. nap	39,7	31,3	1,30	0,001
50-56. nap	38,7	35,5	1,39	0,250
57-63. nap	43,6	44,7	1,09	0,626
64-70. nap	48,0	43,0	1,04	0,015
71-77. nap	33,4	46,0	1,14	<0,001
37-77. nap	<b>41,7</b>	<b>36,7</b>	<b>0,43</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Testsúly, g (Body weight, g)</b>				
37. nap	1019	1021	5,32	0,849
42. nap	1252	1086	10,4	<0,001
49. nap	1529	1305	15,5	<0,001
56. nap	1807	1554	20,4	<0,001
63. nap	2112	1866	21,4	<0,001
70. nap	2448	2168	21,3	<0,001
77. nap	<b>2686</b>	<b>2490</b>	<b>18,3</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Takarmányértékesítés (Feed conversion ratio)</b>				
37-42. nap	2,06	5,90	0,35	<0,001
43-49. nap	2,94	2,61	0,11	0,157
50-56. nap	3,62	2,64	0,22	0,024
57-63. nap	3,55	2,48	0,11	<0,001
64-70. nap	3,35	2,95	0,08	0,009
71-77. nap	4,04	3,17	0,13	<0,001
37-77. nap	<b>2,94</b>	<b>2,83</b>	<b>0,03</b>	<b>0,033</b>

A súlygyarapodásban tapasztalt kezdeti, nagymértékű lemaradás miatt a korlátozott csoport testsúlya egészen 10 hetes korig 11-15 %-kal elmaradt az *ad libitum* nyulakhoz képest ( $P < 0,001$ ; *2. táblázat*). A hizálás végére - az utolsó héten tapasztalt kompenzáció

következtében -, a korlátozott csoport testsúlybeli lemaradása 7 %-ra csökkent (-196 g;  $P < 0,001$ ).

A választás utáni héten tapasztalt alacsony súlygyarapodás következtében a korlátozottan takarmányozott nyulak takarmányértékesítése nagyon kedvezőtlenül alakult (2. táblázat). A 42-49 napos kor közötti időszakban a két csoport takarmányértékesítésében nem tudunk különbséget kimutatni, azonban 7 hetes kortól minden héten szignifikánsan jobban értékesítették a felvett takarmányt a korlátozottan etetett nyulak az *ad libitum* csoporthoz képest (-27 %, -30 %, -12 % és -27 % a 8., 9., 10. és 11. élethéten sorrendben). A teljes hizlalási időszak tekintetében a korlátozás közel 4 %-kal javította a takarmányértékesítést ( $P < 0,05$ ). Saját eredményeinkhez hasonló tendenciákról számoltak be MARTIGNON és mtsai (2021) 28 és 52 napos kor közötti időszakban végzett, 75 %-os szintű takarmánykorlátozás, majd azt követő *ad libitum* etetés esetén, ugyanis a korlátozott csoportban közel 9 %-kal javult a takarmányértékesítés, azonban 8 %-kal elmaradt a nyulak 10 hetes kori testsúlya a végig *ad libitum* etetett csoporthoz képest.

### Morbiditás, elhullás és parazitológiai eredmények

Hasmenéses tüneteket 6 hetes korban mindkét csoportban 2-2 nyúlra észleltünk (3. táblázat). 7 és 8 hetesen azonban már szignifikáns különbség mutatkozott a két csoport között, ugyanis az *ad libitum* takarmányozott nyulak 20-21 %-a volt hasmenéses, míg az adagoltan etetett csoportban a legmagasabb érték a 7 hetes korban tapasztalt 5 %-os morbiditás volt. 8 hetes kor után nem láttunk hasmenéses tüneteket a nyulakon. Az elhullásban jelentős különbséget tapasztaltunk a két csoport között. Míg a korlátozva takarmányozott nyulak közül egy sem hullott el a vizsgálat során, addig az *ad libitum* csoportban a 8. élethéten 11,7 %-os, a 11. élethéten további 1,9 %-os, összességében a teljes hizlalási időszak alatt 13,3 %-os elhullást jegyeztünk fel. GIDENNE és mtsai (2009) vizsgálata szerint az elhullási arány csökkentéséhez az önkéntes takarmányfelvételhez képest legalább 20 %-kal kell csökkenteni a nyulak takarmányadagját az elválasztás utáni időszakban, míg a morbiditás csökkentéséhez legalább 30 %-os takarmányfelvétel csökkentésre van szükség.

3. táblázat: A hasmenéses nyulak aránya takarmányozási módtól függően  
Table 3. Morbidity depending on the feeding method

	Takarmányozás (Feeding)		P
	<i>Ad libitum</i>	Korlátozott (Restricted)	
<b>Morbiditás, % (Morbidity, %)</b>			
42. nap (day)	3,3	3,3	1,000
49. nap	20,0	5,0	0,013
56. nap	20,8	1,7	0,001
63. nap	0,0	0,0	-
70. nap	0,0	0,0	-
77. nap	0,0	0,0	-

Elválasztás előtt egy alkalommal, a teljes hizlalási idő alatt pedig hetente két alkalommal, csoportonként 3-3 bélsár minta került parazitológiai vizsgálatra. Mindössze 3 mintából mutattunk ki *Eimeria* oociszta fertőzöttséget, mindhárom esetben az *ad libitum* csoport bélsár mintája bizonyult pozitívnak. Az oociszta ürítés mértéke az 56, a 63 és a 73 napos korban vett mintákban sorrendben 1192, 5243 és 1907 OPG értéket mutatott. Az *ad libitum* csoportban

tapasztalt oociszta ürítés, a hasmenéses megbetegedések és az elhullások arányának megemelkedése közel azonos időszakokban volt tapasztalható, ami egybeesett a súlygyarapodás csökkenésével és a takarmányértékesítés megemelkedésével is.

A mintákból *Passalurus ambiguus* jelenlétét is kimutattuk: az *ad libitum* csoportban 5 minta (14 %) volt fertőzött, míg a korlátozott csoportból 8 minta (22 %) mutatott pozitivitást. *P. ambiguus* legkorábban 7 hetes életkorban volt kimutatható.

### Vágási eredmények

A két csoport testsúlyában a vizsgálat végére kialakult különbség a nyulak vágósúlyában és a hűtött karkaszok súlyában is megmutatkozott (4. táblázat), azonban nem tapasztaltunk különbséget a vágási kitermelésben, ami a takarmányozás módjától függetlenül kedvező, 60 % feletti értékeket adott. GIDENNE és mtsai (2009) ezzel szemben a vágási kitermelés romlásáról számoltak be a választás utáni időszakban végzett takarmánykorlátozás esetén. Vizsgálatainkban az egyes testrészek és zsírdepók referencia karkaszhoz viszonyított aránya a két csoportban azonosan alakult. Eredményeinkhez hasonló tendenciákat figyeltek meg ALABISO és mtsai (2017), akik a hizlalás első 3 hetében végeztek takarmánykorlátozást (napi 70 g, 80 g és 90 g takarmányadag az 1., 2. és 3. héten sorrendben), majd a hizlalás utolsó 5 hetében *ad libitum* takarmányozást alkalmaztak.

4. táblázat: Vágási eredmények a takarmányozási módtól függően  
Table 4. Slaughter traits depending on the feeding method

	Takarmányozás (Feeding)		SE	P
	<i>Ad libitum</i>	Korlátozott (Restricted)		
Élősúly, g ( <i>Body weight, g</i> )	2658	2490	37,5	0,020
Hűtött karkasz súlya, g ( <i>Chilled carcass weight, g</i> )	1618	1502	25,6	0,018
Vágási kitermelés, % ( <i>Dressing out percentage</i> )	60,8	60,3	0,30	0,442
<b>Referencia karkaszhoz viszonyított arány, % (Ratios to reference carcass, %)</b>				
Fej ( <i>Head</i> )	8,51	8,73	0,11	0,325
Elülső rész ( <i>Fore part</i> )	26,5	26,0	0,18	0,173
Középső rész ( <i>Mid part</i> )	27,7	27,9	0,19	0,705
Hátulsó rész ( <i>Hind part</i> )	35,9	36,6	0,17	0,323
Hosszú hátizmok ( <i>Loins</i> )	11,1	10,6	0,16	0,062
Hátulsó lábak ( <i>Hind legs</i> )	33,9	34,1	0,17	0,523
Hátulsó láb filé ( <i>Meat on hind legs</i> )	28,2	28,0	0,20	0,955
Vese körüli zsír ( <i>Perirenal fat</i> )	0,97	0,88	0,07	0,509
Vállövi zsír ( <i>Scapular fat</i> )	0,38	0,37	0,02	0,857

### KÖVETKEZTETÉSEK

A vizsgált takarmánykorlátozási módszer az *ad libitum* takarmányozáshoz képest javította ugyan a nyulak takarmányértékesítését, azonban a testsúlybeli kompenzáció nem volt teljes, a korlátozott csoport testsúlya a hizlalás végén elmaradt az *ad libitum* csoportétól.

Gyógyszer- és kokcidiosztatikum-mentes takarmány etetése mellett, az adagolt takarmányozás állategészségügyi szempontból előnyös volt, ugyanis jelentősen csökkentette a hasmenéses megbetegedések és az elhullások arányát, továbbá az *ad libitum* takarmányozással szemben,

korlátozott takarmányozás esetén nem mutattunk ki *Eimeria* oocisztát a nyulaktól vett bélsár mintákból.

Esetenként a takarmányozási módtól függetlenül találtunk *Passalurus ambiguus* fertőzött bélsár mintát.

A takarmányozás módja nem befolyásolta a vágási tulajdonságokat.

Az *ad libitum* csoportban tapasztalt oociszta ürítés, a hasmenéses megbetegedések és az elhullások arányának megemelkedése közel azonos időszakokban volt tapasztalható, ami egybeesett a súlygyarapodás csökkenésével és a takarmányértékesítés megemelkedésével is.

## IRODALOMJEGYZÉK

- ALABISO, M., DI GRIGOLI, A., MAZZA, F., MANIACI, G., VITALE, F., BONANNO, A. 2017. A 3-week feed restriction after weaning as an alternative to a medicated diet: effects on growth, health, carcass and meat traits of rabbits of two genotypes. *Animal*, 11:9, 1608-1616.
- BIROLO, M., TROCINO, A., ZUFFELLATO, A., XICCATO, G. 2016. Effect of feed restriction programs and slaughter age on digestive efficiency, growth performance and body composition of growing rabbits. *Animal Feed Science and Technology*, Vol. 222: 194-203.
- BLASCO, A., OUHAYOUN J. 1996. Harmonization of criteria and terminology in rabbit meat research. Revised proposal. *World Rabbit Science*, 4: 93-99.
- BOISOT, P., LICOIS, D., GIDENNE, T. 2003. Feed restriction reduces the sanitary impact of an experimental reproduction of epizootic rabbit enteropathy syndrome (ERE), in the growing rabbit. In *Proc. 10èmes Journées de la Recherche Cunicole*, 267-270.
- CHODOVÁ, D., TŮMOVÁ, E., VOLEK, Z., SKŘIVANOVÁ, V., VLČKOVÁ J. 2016. The effect of one-week intensive feed restriction and age on the carcass composition and meat quality of growing rabbits. *Czech J. Anim. Sci.*, 61(4): 151-158.
- DEMETER CS., DEMETER-JEREMIÁS A., NÉMET Z., SÁNDOR M., MAYER A., GERENCSÉR ZS., MATICS ZS. 2023. Effects of diets with different fibre content on the performance of rabbit does and on parasitological infection. *Acta Agraria Debreceniensis*, 2023-1. 41-44.
- GIDENNE, T., COMBES, S., FEUGIER, A., JEHL, N., ARVEUX, P., BOISOT, P., BRIENS, C., CORRENT, E., FORTUNE, H., MONTESSUY, S., VERDELHAN, S. 2009. Feed restriction strategy in the growing rabbit. 2. Impact on digestive health, growth and carcass characteristics. *Animal*, 3:4, 509-515.
- GIDENNE, T., COMBES, S., FORTUN-LAMOTHE, L. 2012. Feed intake limitation strategies for the growing rabbit: effect on feeding behaviour, welfare, performance, digestive physiology and health: a review. *Animal*, 6, 1407-1419.
- KNUDSEN, C., COMBES, S., BRIENS, C., COULETEL, G., DUPERRAY, J., REBOURS, G., SALAUN, J.M., TRAVEL, A., WEISSMAN, D., GIDENNE, T. 2014. Increasing the digestible energy intake under a restriction strategy improves the feed conversion ratio of the growing rabbit without negatively impacting the health status. *Livestock Science*, 169: 96-105.
- LAROUR, G., JOBERT, J. L., BALAINE, L., EONO, F., KLEIN, M. F., LEDEIN, T., LE BOUQUIN, S., GUITTET, M. 2004. Etude des facteurs de risque de l'expression aigue de l'entérocólite épizootique du lapin en engraissement. *Epidémiologie et santé animale*, 45: 91-99.
- LEBAS, F., DELAVEAU, A. 1975. Influence de la restriction du temps d'accès à la boisson sur la consommation alimentaire et la croissance du lapin. *Annales de Zootechnie*, 24: 311-313.
- MARTIGNON, M., BUREL, C., CAUQUIL, L., COMBES, S., GIDENNE, T. 2021. Impact of feed restriction and fragmented feed distribution on performance, intake behaviour and digestion of the growing rabbit. *Animal*, 15. 100270.
- PERRIER, G. 1998. Influence de deux niveaux et de deux durées de restriction alimentaire sur l'efficacité productive du lapin et les caractéristiques bouchées de la carcasse. In *Proc. 7èmes Journées de la Recherche Cunicole, Lyon, France* 179-182.
- PERRIER, G., OUHAYOUN, J. 1996. Growth and carcass traits of the rabbit a comparative study of three modes of feed rationing during fattening. In *Proc. 6th World Rabbit Congress, Toulouse, France, 09-12 July 1996, Vol. 3: 225-232.*
- TŮMOVÁ, E., VOLEK, Z., CHODOVA, D., HARTLOVA, H., MAKOVICKY, P., SVOBODOVA, J., EBEID, T. A., UHLIROVA, L. 2016. The effect of 1-week feed restriction on performance, digestibility of nutrients and digestive system development in the growing rabbit. *Animal*, 10, 1-9.
- TŮMOVÁ, E., ZITA, L., STOLC, L. 2006. Carcass quality in restricted and *ad libitum* fed rabbits. *Czech J. Anim. Sci.*, 51, 214-219.



# *A RENDEZVÉNY TÁMOGATÓI*



AGRÁRMINISZTERIUM

**AM Parlamenti és Társadalmi  
Kapcsolatok Főosztálya**



**Cargill Takarmány Zrt.**



**Magyar Agrár- és Élettudományi  
Egyetem**



**Nyúl Szakmaközi Szervezet és  
Terméktanács**



**Olivia Élelmiszerfeldolgozó Kft.**



**Rettenmaier Austria GmbH & CO KG**



**S&K-LAP Nyúltenyésztő Kft.**

