

# Animal welfare, etológia és tartástechnológia



## Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 12      Issue 2

Tematikus szám – Thematic issue

Gödöllő  
2016

## Tartalomjegyzék

<i>Kovács-Weber Mária, Abayné Hamar Enikő, Zimborán Ágnes, Balláné Erdélyi Márta, Fazekas Natasa, Heincinger Mónika, Kustos Károly, Nyíri András, Szabó Rubina, Gerber Zsuzsanna, Gerber Johann, Somodi Brigitta: Gyógyszermentes nyúlhízalás lehetőségének vizsgálata nyersrost kiegészített (ARBOCEL®) takarmányokkal</i>	51-58
<i>Kustos Károly, Abayné H. Enikő, Balláné Erdélyi Márta, Fazekas Natasa, Heincinger Mónika, Kovács-Weber Mária, Nyíri András, Szabó Rubina, Zimborán Ágnes, Gerber Zsuzsanna, Gerber Johann, Somodi Brigitta: A Preacid BA® takarmány-kiegészítő hatásának vizsgálata a növedék és hizónyulak termelésére és egészségi állapotára</i>	59-68
<i>Kustos Károly, Abayné H. Enikő, Balláné Erdélyi Márta, Fazekas Natasa, Heincinger Mónika, Kovács-Weber Mária, Nyíri András, Szabó Rubina, Zimborán Ágnes, Gerber Zsuzsanna, Gerber Johann, Somodi Brigitta: A Formaxol dry® takarmány-kiegészítő hatásának vizsgálata a növedék és hizónyulak termelésére és egészségi állapotára</i>	69-79
<i>Kustos Károly, Abayné H. Enikő, Balláné Erdélyi Márta, Fazekas Natasa, Heincinger Mónika, Kovács-Weber Mária, Nyíri András, Szabó Rubina, Zimborán Ágnes, Gerber Zsuzsanna, Gerber Johann, Somodi Brigitta: 4% és 8% kakukkfű kiegészítés vizsgálata a növedék és a hizónyulak termelésére és egészségi állapotára</i>	80-90
<i>Heincinger Mónika, Abayné H. Enikő, Zimborán Ágnes, Balláné Erdélyi Márta, Fazekas Natasa, Kovács-Weber Mária, Kustos Károly, Nyíri András, Szabó Rubina, Gerber Zsuzsanna, Gerber Johann, Somodi Brigitta: A 4% és 8% szőlőtörköly takarmányok hatása a pecsenyenyulak termelésére</i>	91-102
<i>Heincinger Mónika, Abayné Hamar Enikő, Balláné Erdélyi Márta, Fazekas Natasa, Kovács-Weber Mária, Kustos Károly, Zimborán Ágnes, Nyíri András, Szabó Rubina Tünde, Gerber Zsuzsanna, Gerber Johann, Somodi Brigitta: Gyógyszermentes nyúlhízalás lehetőségének vizsgálata Selacid® tartalmú takarmány etetésével</i>	103-110

## Table of contents

<i>Kovács-Weber Mária, Abayné Hamar Enikő, Zimborán Ágnes, Balláné Erdélyi Márta, Fazekas Natasa, Heincinger Mónika, Kustos Károly, Nyíri András, Szabó Rubina, Gerber Zsuzsanna, Gerber Johann, Somodi Brigitta: The effect of ARBOCEL® on the performance and health status of growing and finishing rabbit</i>	51-58
<i>Kustos Károly, Abayné H. Enikő, Balláné Erdélyi Márta, Fazekas Natasa, Heincinger Mónika, Kovács-Weber Mária, Nyíri András, Szabó Rubina, Zimborán Ágnes, Gerber Zsuzsanna, Gerber Johann, Somodi Brigitta: The effect of PreAcid BA® on the performance and health status of growing and finishing rabbit</i>	59-68
<i>Kustos Károly, Abayné H. Enikő, Balláné Erdélyi Márta, Fazekas Natasa, Heincinger Mónika, Kovács-Weber Mária, Nyíri András, Szabó Rubina, Zimborán</i>	69-79



---

<i>Ágnes, Gerber Zsuzsanna, Gerber Johann, Somodi Brigitta: The effect of FormaXol Dry® inclusion on the performance and health status of growing and finishing rabbit</i>	
<i>Kustos Károly, Abayné H. Enikő, Balláné Erdélyi Márta, Fazekas Natasa, Heincinger Mónika, Kovács-Weber Mária, Nyíri András, Szabó Rubina, Zimborán Ágnes, Gerber Zsuzsanna, Gerber Johann, Somodi Brigitta: The effect of 4% and 8% Thyme inclusion on the performance and health status of growing and finishing rabbit</i>	80-90
<i>Heincinger Mónika, Abayné H. Enikő, Zimborán Ágnes, Balláné Erdélyi Márta, Fazekas Natasa, Kovács-Weber Mária, Kustos Károly, Nyíri András, Szabó Rubina, Gerber Zsuzsanna, Gerber Johann, Somodi Brigitta: The effect of 4% or 8% grape marc inclusion on diet on the performance of growing rabbit</i>	91-102
<i>Heincinger Mónika, Abayné Hamar Enikő, Balláné Erdélyi Márta, Fazekas Natasa, Kovács-Weber Mária, Kustos Károly, Zimborán Ágnes, Nyíri András, Szabó Rubina Tünde, Gerber Zsuzsanna, Gerber Johann, Somodi Brigitta: The effect of Selacid® on the performance and health status of growing and finishing rabbit</i>	103-110

---

## GYÓGYSZERMENTES NYÚLHÍZLALÁS LEHETŐSÉGÉNEK VIZSGÁLATA NYERSROST KIEGÉSZÍTETT (ARBOCEL®) TAKARMÁNYOKKAL

*Kovács-Weber Mária<sup>1</sup>, Abayné Hamar Enikő<sup>1</sup>, Zimborán Ágnes<sup>1</sup>, Balláné Erdélyi Márta<sup>2</sup>, Fazekas Natasa<sup>1</sup>, Heincinger Mónika<sup>1</sup>, Kustos Károly<sup>1</sup>, Nyíri András<sup>1</sup>, Szabó Rubina<sup>1</sup>, Gerber Zsuzsanna<sup>3</sup>, Gerber Johann<sup>3</sup>, Somodi Brigitta<sup>3</sup>*

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

<sup>2</sup>Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Állattudományi Alapok  
Intézet, Takarmányozástani Tanszék  
2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

<sup>3</sup>LEPOREX KFT. 6041 Kerekegyháza, Kunpuszta 116.  
weber.maria@mkk.szie.hu

Received – Érkezett: 19. 12. 2017.  
Accepted- Elfogadva: 19. 01. 2018.

### Összefoglaló

Kísérleteinkben egyedi és csoportos elhelyezésben vizsgáltuk 0,8% és 1% Arbocel® tartalmú takarmányt fogyasztó nyulak élősúlyát, takarmányértékesítését és elhullását az 5-11. élethét alatt. Valamennyi vizsgálatban ugyanazok a tendenciák figyelhetők meg. A kontroll csoport testtömeg értékei a kísérlet teljes ideje alatt magasabbak voltak, mint a kezelt csoportokban mért értékek. Az Arbocel® 0,8% illetve 1%-ban tartalmazó takarmányt fogyasztó nyulak takarmány-értékesítése meghaladt a kontroll csoportban számított értékeket. Azonban az elhullás mértéke 1% alatt maradt a vizsgálat teljes ideje alatt a kezelt csoportokban.

**Kulcsszavak:** Arbocel®, lignocellulóz, növekedés, egészség

### The effect of ARBOCEL® on the performance and health status of growing and finishing rabbit

#### Abstract

A 6 week experiment (5-11 week) was conducted to study the effects of 0.8% and 1% ARBOCEL® inclusion of the diet on live weight, feed conversion ratio and mortality of rabbit. The same trends were observed in all experiments. The measured body weight values of the control group were higher than the treated group's, throughout the experiment. Those rabbits that ate 0.8 % or 1% ARBOCEL® in their feed had higher feed conversion ratio than the control group. However, in the treated groups the mortality rate was below 1% throughout the study.

**Keywords:** Arbocel®, lignocellulose, growth, health

## Irodalmi áttekintés

Nem kérődző állatként a nyúl emésztőrendszere jól alkalmazkodott a nagy mennyiségű növényi sejtfa emésztéséhez. Monogasztrikus állatok bendő híján a vakbélben és a vastagbél bizonyos részében képesen olyan miliót kialakítani, ahol a rostbontásra alkalmas enzimet termelő baktériumok megélni képesek. Ezért a nyúltakarmányok egyik fő alkotóeleme a nyersrost, még az intenzív termelő állományok esetében is (Gidenne, 2003). A rostok csoportjába tartoznak az emésztésélettani szempontból két, oldódó és oldhatatlan részre osztott anyagok (Van Soest, 1991). Azok, amelyek vízben oldódnak (pektinek, hemicellulózok egy része, nyálkaanyagok) és azok, amelyek vízben oldhatatlanok, például cellulóz, hemicellulóz nagy része, lignin (Gidenne, 2001b).

Az oldhatatlan rostok a növényi sejtfaakat alkotják, nem erjednek meg, csupán áthaladnak az emésztőrendszeren szerkezetváltozás nélkül. Jótékony hatásuk abban nyilvánul meg, hogy terítés takarmányok lévén kitöltik a béltraktust.

A takarmányok alacsony nyers rost tartalma, valamint ha ezen rost mennyiség nem kellően változatos növényi takarmányokból származik, akkor a választást követő 2 hétben a növedék nyulak tömeggyarapodása elmarad a kontroll csoporthoz képest (Gidenne és Jehl, 1999).

A lignocellulóz ellátottság kedvező hatása csökken, amint a lignin/cellulóz arány csökken és ezáltal az emésztőszervi megbetegedések száma növekszik hízónyulak esetében, ahogy azt korábbi vizsgálatok is alátámasztják (Maitre és mtsai., 1990, Gidanne és mtsai., 2001a). További kísérletek szintén hasonló eredményre jutottak, amikor a napi takarmánykeverékben 19%-ról 15%-ra csökkentették az ADF tartalmat, ezáltal a növedék nyulak között 18%-ról 28%-ra emelkedett az elhullás és kiesés aránya (Gidenne és mtsai., 1998b).

Az ARBOCEL® egy lignocellulóz nyersrost koncentrátum a nyulak emésztésének és termelésének fenntartásához. Tojótúrákkal végzett kísérletben, ahol 3%-ban keverték az Arbocel®-t a takarmánykeverékbe az tapasztalták, hogy a takarmányfelvétel csökkent, viszont a tojástermelés megnőtt a 44-53. élethét között (Mohiti-Asli és mtsai., 2012).

Az oldhatatlan rostok aránya nagyban meghatározza elméletünk szerint a nyulak takarmányozásának hatékonyságát, ennek igazolása érdekében állítottuk be vizsgálatainkat.

## Anyag és módszer

Kísérleteinket 2016. március – 2016. november között, az 5. élethétől a 11. élethéig tartó hizlalási időszakban folytattuk le. Egyedi elhelyezéssel elővizsgálattal térképeztük fel a nyulak reakcióját az általunk megtervezett takarmányokra. Az egyedi elhelyezéssel elővizsgálat Dabason, a nagycsoportos vizsgálat Kartalon valósult meg (50 nyúl/fülke).

Három takarmányozási csoportot különítettünk el, mindkettőben választó és befejező takarmányokat terveztünk meg, és vizsgáltuk hatékonyságukat a termelésre.

Az egyes takarmányozási csoportok egyenlő, az alábbi táblázatban látható létszámokkal indultak, az egyedi elhelyezésű egy ismétlésben, mivel ez esetben a nagyinak tekinthető egyedi minta-elemszám megfelelő volt a statisztikai kiértékelésekhez, a nagyüzemi pedig két ismétléssel valósult meg.

A kísérleti takarmányok összetétele megfelelt az adott korcsoport takarmányozás-élettani igényeinek, köztük a különbség az oldhatatlan rost alkalmazásában és dózisában állt (1. táblázat).

**1. táblázat: Kísérleti takarmányok összetétele**

	K		Arb 0,8		Arb 1	
	Választó (1)	Befejező (2)	Választó	Befejező	Választó	Befejező
Takarmányzab (3)	9,10	9,10	9,10	9,10	9,10	9,10
Napraforgódara (4)	14,30	14,30	14,30	14,30	14,30	14,30
Napraforgó héj (5)	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Búzakorpa (6)	26,03	26,40	25,23	25,60	25,03	25,40
Tönkölybúza pelyva pellet (7)	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00
Malátacsíra (8)	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
CGF HUNGRANA	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
<b>Arbocel®</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,80</b>	<b>0,80</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>
Olivabogyó héj pellet (9)	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Szárított répapellet (10)	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Immunitox	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Szénapellet 5%NyF (11)	8,60	8,60	8,60	8,60	8,60	8,60
LAP HÍZÓNYÚL KP 2% (12)	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Cycostat 6,6	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00
Trierra	0,27	0,00	0,27	0,00	0,27	0,00

*Table 1: Experimental feed composition*

feed phase 2 (1), feed phase 3 (2), forage oats (3), sunflower meal (4), sunflower husk (5), wheat bran (6), spelt husk pellets (7), malt germs (8), olive husk pellets (9), dried beet pellets (10), hay pellet 5% crude protein (11), LAP fattening KP 2% (12)

A takarmányozás hatékonyságának felmérésére vizsgáltuk az állatok testtömegét az 5., 7., 9. és 11. héten, amelyből kalkuláltuk az átlagos napi testtömeg-gyarapodásukat, takarmányértékesítésüket, továbbá nyomon követtük az elhullás mértékét is az egyes csoportokban.

A kísérlet során a mért értékeket először külön erre a célra szerkesztett adatrögzítő lapon rögzítettük. A papír alapon meglévő eredményeket Microsoft Office Excel 2010 (Microsoft Corp.) táblázatkezelő programmal digitalizáltuk. Az elkészített adatmátrixokat R 3.2.0 programmal végeztük, mely során T-próbát, illetve ANOVA analízist végeztünk  $p \leq 0,05$  szignifikancia-szint mellett. Ezek feltételét – a normális eloszlást – Shapiro-Wilk teszttel, illetve Q-Q ábrával ellenőriztük. Amikor szignifikáns különbséget találtunk a csoportok között, abban az esetben elvégeztük az ANOVA utótesztjét, a Tukey tesztet. Végül a kapott adatokból Microsoft Office Excel 2010 (Microsoft Corp.) táblázatkezelő programmal készítettünk diagramokat.

## Eredmények és értékelésük

A 2. táblázat mutatja az élő testtömeg adatokat. Az egyedi elhelyezéssel elővizsgálat alatt nem volt statisztikailag igazolható különbség a vizsgált csoportok között egyik mérési időpontban sem. Azonban a nagyüzemi kísérletek ettől eltérő eredményt mutattak.

A 0,8% illetve 1% rost-kiegészítéssel az állatok 11. heti testtömege elmaradt minden esetben a kontroll csoporttól, azonban mindkét esetben az induló súlyok tekintetében is fennállt a szignifikáns eltérés a csoportok között. Hasonló tendencia figyelhető meg a két nagyüzemi vizsgálatban. Ebből megállapítható, hogy a 0,8% Arbocelt® fogyasztó csoportban a nyulak a kísérletek elején 1,6%-kal alacsonyabb kezdősúlyról indultak a kontroll csoportban mért nyulak súlyához képest, azonban a vizsgálat végére (a 11. élethétre) ez a különbség több, mint 4% fölé emelkedett. Ezzel szemben az 1% Arbocelt® fogyasztó csoportban a nyulak a kísérletek elején 4,4% és 4%-kal alacsonyabb kezdősúlyról indultak a kontroll csoportban mért nyulak súlyához képest. Viszont ezt a különbséget a 11. heti vágósúlynál is megtartották, azaz ugyanolyan ütemben fejlődtek, mint a kontroll takarmányt fogyasztó csoport.

**2. táblázat: Élő testtömeg alakulása (g)**

	életkor (1)	K	Arb 0,8	Arb 1
Tavaszi (2)		n=30	n=30	n=30
(1. ismétlés) (3)	5. hét (4)	951±114	962±109	937±132
egyedi elhelyezés	7. hét	1672±167	1634±161	1633±223
	9. hét	2258±154	2144±247	2200±241
	<b>11. hét</b>	<b>2743±163</b>	<b>2640±235</b>	<b>2686±233</b>
Nyári (5)		n=500	n=500	n=500
(2. ismétlés)	5. hét	986±24a	971±23b	943±22c
csoportos tartás	7. hét	1704±49a	1642±52b	1633±47b
	9. hét	2245±102a	2093±110b	2117±94ab
	<b>11. hét</b>	<b>2739±148a</b>	<b>2607±141b</b>	<b>2622±135b</b>
Őszi (6)		n=500	n=500	n=500
(3. ismétlés)	5. hét	985±23a	970±27b	946±24c
csoportos tartás	7. hét	1701±49a	1636±49b	1629±51b
	9. hét	2225±93a	2096±89b	2119±102b
	<b>11. hét</b>	<b>2722±149a</b>	<b>2604±153b</b>	<b>2614±152b</b>

Table 2: Development of live weight (g)

a-b-c significantly different  $P=0,000$

age (1), spring (2), test (3), week (4), summer (5), autumn (6)

Fontos termelési mutató az is, hogy az állatok milyen ütemben érték el a vizsgálati időszak végén detektált testtömeget.

Jól látható – akárcsak a testtömeg-adatoknál, hogy a nagyüzemi vizsgálatok során némileg kisebb testtömeget és testtömeg-gyarapodást produkáltak az állatok, mint az egyedi elhelyezés során, amely a kevesebb mozgásnak lehet a következménye (3. táblázat).



**3. táblázat: Átlagos napi tömeggyarapodás (g)**

	életkor	K	Arb 0,8	Arb 1
Tavaszi		n=30	n=30	n=30
(1. ismétlés)	5-7. hét	51,49	47,95	49,73
egyedi elhelyezés	7-9. hét	41,89	36,43	40,49
	9-11.hét	34,68	35,45	34,74
	<b>5-11.hét</b>	<b>42,69</b>	<b>39,94</b>	<b>41,65</b>
Nyári		n=500	n=500	n=500
(2. ismétlés)	5-7. hét	51,22	47,91	49,28
csoportos tartás	7-9. hét	38,64	32,25	34,56
	9-11.hét	35,35	36,73	36,08
	<b>5-11.hét</b>	<b>41,74</b>	<b>38,96</b>	<b>39,97</b>
Őszi		n=500	n=500	n=500
(3. ismétlés)	5-7. hét	51,16	47,57	48,74
csoportos tartás	7-9. hét	37,39	32,80	35,05
	9-11.hét	35,53	36,30	35,33
	<b>5-11.hét</b>	<b>41,36</b>	<b>38,89</b>	<b>39,71</b>

Table 3: Average daily weight gain

A testtömeg-gyarapodás mértéke nem folyamatosan csökkenő tendenciát mutat a 11. hétig bezárólag, hanem az utolsó mérési szakaszban ismét növekszik, amit nemcsak az egyedi elhelyezések során, hanem a nagyüzemi kísérletekben is ugyanúgy produkáltak az állatok. Ezen túlmenően megállapítható, hogy a napi-tömeggyarapodás a befejező fázisban (9-11. hét) a rost-kiegészítést fogyasztó csoportokban kedvezőbben alakult mind az egyedi, mind a nagyüzemi tartásmódban, különösen a 0,8% Arbocelt® tartalmazó takarmánykeveréket fogyasztó nyulak esetében.

Az elfogyasztott takarmány mennyisége és a súlygyarapodás hányadosából számított takarmányértékesítés értékeit az 4. táblázat mutatja.

**4. táblázat: Takarmányértékesítés (g/g)**

	életkor	K	Arb 0,8	Arb 1
Tavaszi		n=30	n=30	n=30
(1. ismétlés)	5-7. hét	2,52	2,61	2,50
egyedi elhelyezés	7-9. hét	3,69	3,92	3,47
	9-11.hét	4,95	4,73	4,52
	<b>5-11.hét</b>	<b>3,56</b>	<b>3,64</b>	<b>3,38</b>
Nyári		n=500	n=500	n=500
(2. ismétlés)	5-7. hét	3,61	3,55	3,78
csoportos tartás	7-9. hét	4,00	4,65	4,07
	9-11.hét	5,59	5,69	5,74
	<b>5-11.hét</b>	<b>4,28</b>	<b>4,53</b>	<b>4,42</b>
Őszi		n=500	n=500	n=500
(3. ismétlés)	5-7. hét	3,65	3,60	3,95
csoportos tartás	7-9. hét	4,10	4,75	4,18
	9-11.hét	5,70	5,81	5,80
	<b>5-11.hét</b>	<b>4,38</b>	<b>4,68</b>	<b>4,56</b>

Table 4: Feed conversion (g/g)



A testtömeg-mérések eredményeinél egyértelműen látszott, hogy a kontroll csoport valamivel jobb eredményt ért el minden esetben, mint a rost-kiegészítésben részesültek. Azonban egyoldalú lenne, ha ennek mögöttes tartalmát a takarmány-értékesítést nem értékelnék.

Gazdaságossági szempontból a kiegészítés ára és az azt fogyasztó egyedek teljesítménye számít e tekintetben, tehát hogy egy kg-nyi élőtömeget hány kg takarmányból épít fel az állat. Az alacsonyabb értékeket majdnem minden esetben az 1% kiegészítést kapott csoport egyedei hozták, hiszen a legcsekélyebb mennyiségből hozták létre testük kilogrammjait.

A kísérletek teljes ideje alatt tapasztalt elhullások mértékét, ismétlésenkénti bontásban az 5. táblázat tartalmazza.

### 5. táblázat: Elhullási arány alakulása (%)

	életkor	K	Arb 0,8	Arb 1
Tavaszi		n=30	n=30	n=30
(1. ismétlés)	5-7. hét	0,00	0,00	0,00
egyedi elhelyezés	7-9. hét	2,70	5,41	0,00
	9-11.hét	0,00	0,00	0,00
	<b>5-11.hét</b>	<b>2,70</b>	<b>5,41</b>	<b>0,00</b>
Nyári		n=500	n=500	n=500
(2. ismétlés)	5-7. hét	0,00	0,00	0,00
csoportos tartás	7-9. hét	2,60	0,00	0,00
	9-11.hét	0,00	0,00	0,80
	<b>5-11.hét</b>	<b>2,60</b>	<b>0,00</b>	<b>0,80</b>
Őszi		n=500	n=500	n=500
(3. ismétlés)	5-7. hét	0,40	0,00	0,00
csoportos tartás	7-9. hét	1,80	0,20	0,40
	9-11.hét	0,40	0,20	0,60
	<b>5-11.hét</b>	<b>2,60</b>	<b>0,40</b>	<b>1,00</b>

Table 5: Mortality rate (%)

Fontos tényező a veszteség mértéke miatt, hogy az egyes csoportokban miként alakult az elhullások aránya. Ez utalhat az állomány általános egészségi állapotára, immunrendszerének stabilitására is.

Igen figyelemre méltó, hogy a kontroll csoportokhoz képest a kiegészítésben részesült csoportokban gyakorlatilag nem volt elhullás a nagyüzemi kísérletekben. Ez nemcsak a kiegészítés hatékonysága miatt lehet jelentős, hanem azért is, mert az egyedi elhelyezéseknél a nagyüzemi kísérletek jobban alakultak ezen paraméter tekintetében, holott fordított eredmények szoktak jelentkezni.

Más-más időszakban jelentkezett elhullás az egyes csoportokban, ami érdekessé tehetne egy olyan vizsgálatot, amely ezeket az adatokat az évszakok diktálta időjárási körülményekhez viszonyítja. Mert annak ellenére, hogy a nyulak zárt körülmények között voltak elhelyezve, a külső

térből bekerülő mátrixok más-más hatásnak voltak kitéve, így akár azok mikrobiológiai státusza is különbözhetett, amit egy jól karban tartott bélflóra – pl. kiegészítésben részesült csoportok egyedei – jobban tolerálhattak.

### **Következtetések és javaslatok**

A kisüzemi, egyedi elhelyezéssel folytatott kísérletben és a nagyüzemi, csoportos elhelyezésben tartott nyulak esetében ugyanazok a tendenciák figyelhetők meg. A kontroll csoport *testtömeg* értékei a kísérlet teljes ideje alatt magasabbak voltak, mint a kezelt csoportokban mért értékek, úgy az egyedi, mind a csoportosan elhelyezett nyulak esetében egyaránt. Míg a vizsgálat kezdetén (5. heti *testtömeg*) mind a három vizsgálatba vont csoport statisztikailag igazolható módon eltért egymástól, addig a 9. heti és 11. heti (záró mérés) alkalmával a két Arbocel® kiegészítést tartalmazó takarmányt fogyasztó csoport nem különbözött egymástól szignifikáns módon. Ugyan mind a három vizsgálatban a kontroll csoport egyedei érték el a magasabb élősúlyt, de az Arb1 csoport tartotta az induláskor mért 4%-os elmaradást a kontrollhoz képest. Így relatív értelemben nem maradt el a kontroll csoportban mért eredményekhez képest.

Az eddig megjelent irodalmi adatok alapján a takarmánykeverék túl magas rosttartalma rontja a *takarmány-értékesítést*. Ami jelen vizsgálatok esetében is megfigyelhető volt, hiszen mind a három kísérletünkben hasonló tendenciát tapasztaltunk. Az Arbocel® 0,8% illetve 1%-ban tartalmazó takarmányt fogyasztó nyulak takarmány-értékesítése meghaladt a kontroll csoportban számított értékeket. Kivéve az egyedi elhelyezéssel elővizsgálatot, ahol az Arb1 csoport érte el a legkedvezőbb takarmány-értékesítést az 5-11. heti teljes hízalási időszakra vetítve.

Viszont a lassabb napi tömeggyarapodás, és a kedvező lignin : cellulóz arány, amit az Arbocel® kiegészítés biztosít a takarmányban, jótékonyan hat az emésztőrendszeri megbetegedések és az ebből fakadó kiesések, *elhullások* csökkentésére. Hiszen mindkét kezelt csoportban gyakorlatilag elhanyagolható mértékű, 1% alatti szinten maradt az 5. héttől 11. hétig tartó hízalás teljes hosszára vetítve.

További vizsgálatok szükségesek annak eldöntésére mennyi az az Arbocel® mennyiség, ami még kedvezően hat az emésztési problémák minimalizálására és az elhullási arány csökkentésére, de nem rontja a takarmány-értékesítést és ezzel együtt a napi tömeggyarapodást.

### **Köszönetnyilvánítás**

A kísérletek a PIAC\_13-1-2013-0087 szerződésszámú pályázat keretében valósultak meg.

## Irodalomjegyzék

- Gidenne, T., Caraban˜o, C., Garcia, J., De Blas, C., (1998a):* Fibre digestion. In: De Blas, C., Wiseman, J. (Eds.), *The Nutrition of the Rabbit*. CAB International, Wallingford, pp. 69–88, Chapter 5
- Gidenne, T., Perez, J.M., Lebas, F., 1998b.* Besoins en constituants parie´taux du lapin de chair. In: Archambeaud, B. 1995.(Ed.), *Fonds SYPRAM. SOFIPROTEOL*, Paris, p. 2.
- Gidenne, T., Jehl, N., (1999):* Re´ponse zootechnique du lapin en soluble and insoluble dietary croissance face a` une re´duction de l’apport de fibres, dans des regimes riches en fibres digestibles. In: Perez, J.M. (Ed.), *8eme J. Rech. Cunicoles Fr.*, 9–10 June. ITAVI, Paris, pp. 109–113.
- Gidenne, T., Arveux, P., Madec, O., (2001a.):* The effect of the quality of dietary lignocellulose on digestion, zootechnical performance and health of the growing rabbit. *Anim. Sci.* 73, 97–104.
- Gidenne, T., Kerdiles, V., Jehl, N., Arveux, P., Briens, C., Eckenfelder, B., Fortune, H., Montessuy, S., Muraz, G., (2001b):* Effet d’une hausse du ratio fibres digestibles /prote´ines sur les performances zootechniques et l’e´tat sanitaire du lapin en croissance: re´sultats pre´liminaires d’une e´tude multi-site. In: Bolet, G. (Ed.), *9e`me J. Rech. Cunicoles Fr.*, 28–29 November 2001. ITAVI, Paris, pp. 65–68.
- 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
- Maˆitre, I., Lebas, F., Arveux, P., Bourdillon, A., Duperray, J., Saint Cast, Y.,(1990):* Taux de lignocellulose (ADF de Van Soest) et performances de croissance du lapin de chair. In: *5e`me J. Rech. Cunicoles Fr.*, 12–13 December, Paris. ITAVI, Paris, pp. 561–5611.
- Mohiti-Asli, M., M. Shivazad, M. Zaghari, M. Rezaian, S. Aminzadeh, and G. Mateos. 2012.* Effects of feeding regimen, fiber inclusion, and crude protein content of the diet on performance and egg quality and hatchability of eggs of broiler breeder hens. *Poult. Sci.* 91:3097–3106.
- 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.

## A PREACID BA® TAKARMÁNY-KIEGÉSZÍTŐ HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA A NÖVENDEK ÉS HÍZÓNYULAK TERMELÉSÉRE ÉS EGÉSZSÉGI ÁLLAPOTÁRA

*Kustos Károly<sup>1</sup>, Abayné H. Enikő<sup>1</sup>, Balláné Erdélyi Márta<sup>2</sup>, Fazekas Natasa<sup>1</sup>, Heincinger Mónika<sup>1</sup>, Kovács-Weber Mária<sup>1</sup>, Nyíri András<sup>1</sup>, Szabó Rubina<sup>1</sup>, Zimborán Ágnes<sup>1</sup>, Gerber Zsuzsanna<sup>3</sup>, Gerber Johann<sup>3</sup>, Somodi Brigitta<sup>3</sup>*

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

<sup>2</sup>Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Állattudományi Alapok  
Intézet, Takarmányozástani Tanszék, 2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

<sup>3</sup>LEPOREX KFT. 6041 Kerekegyháza, Kunpuszta 116.  
kustos.karoly@mkk.szie.hu

Received – Érkezett: 13. 12. 2017.

Accepted – Elfogadva: 13. 01. 2018.

### Összefoglaló

A nyulak egészsége több okból főleg az elválasztás utáni időszakban veszélyeztetett, ami leginkább az emésztőszervi betegségek megjelenésében nyilvánul meg. A hozamfokozóként használt antibiotikumos kezelésekkel ez megelőzhető volt, azonban a tiltásuk miatt alternatív megoldások szükségesek. A kísérletekben a PreAcid BA® prebiotikus savanyító termék (hangyasav, tejsav, glükonát, butirát) kevertük a takarmánykeverékbe 0,2% mennyiségben. Az 5-11 hetes hizlalási időszakot nézve, a 0,2% PreAcid BA® tartalmú takarmányokkal az 1. ismétléskor (egyedi tartás) nem volt elhullás, de a többi ismétlés során a kontrollal megegyező vagy nagyobb arányú elhullást észleltünk. Az élősúly és a vágósúly tekintetében sem tapasztaltunk jelentős különbséget a kezelt és kontroll csoportok között.

**Kulcsszavak:** PreAcid BA®, növekedés, takarmányértékesítés, elhullás

### The effect of PreAcid BA® on the performance and health status of growing and finishing rabbit

#### Abstract

The health of rabbits is endangered by several reasons mostly during the post-separation period, which is most evident in the appearance of digestive disorders. These could be prevented by using antibiotic treatments as growth promoters, but because of their ban, alternative solutions are needed. In the experiments PreAcid BA® prebiotic acidification product (formic acid, lactic acid, gluconate, butyrate) was mixed in the feed mixture at a level of 0.2%. For the 5 to 11 weeks long fattening period, with 0.2% PreAcid BA® feed, there was no mortality at the first repetition (one rabbit/cage) of treated group, but in the other repetitions we detected the same or higher proportion of mortality, than the control groups'. There was no significant difference between the treated and the control groups in terms of live weight and slaughtered weight.

**Keywords:** PreAcid BA®, growth, feed conversion ratio, mortality

## Irodalmi áttekintés

A nyulak egészsége több okból főleg az elválasztás utáni időszakban veszélyeztetett, ami leginkább az emésztőszervi betegségek megjelenésében nyilvánul meg. A hozamfokozóként használt antibiotikumos kezelésekkel ez megelőzhető volt, azonban a tiltásuk miatt alternatív megoldások szükségesek. Szóba jöhet a fiatal nyulak emésztésének a támogatása és/vagy az általános ellenálló képesség javítása speciális takarmányokkal. A takarmányhoz adott szerves savak, a gyógynövények, az esszenciális olajok vagy a prebiotikumok hasznosak lehetnek, de a hatásuk bizonytalan, további vizsgálatok javasoltak (*Falcao és mtsai, 2007*). A nyulak egészséges emésztésében fontos szerepet játszik a takarmány rosttartalma és rostminősége (*Trocino és mtsai, 2013*). Másik lehetőség olyan egészségvédő, optimális rosttartalmú és rostösszetételű speciális takarmányok kifejlesztése, amelyekkel biztonságos, de gazdaságos is a termelés (*Bennegadi és mtsai, 2003; Gutiérrez és mtsai, 2002*). A savanyító hatású szerves savak és sóik (pl. hangyasav, citromsav, vajsav) a gyomor pH csökkentésével segítik a fiatal nyulak egészséges bélflórájának a kialakulását és fenntartását (*Skrivanová és Marounek, 2007*).

A PreAcid BA® egy prebiotikus savanyító termék (hangyasav, tejsav, glükonát, butirát). *Cesari és mtsai (2008)* szerint a szerves savak plusz esszenciális olajok takarmány kiegészítéskor (hangyasav, tejsav, rozmaring, kakukkfű, fahéj) javult a takarmányértékesítés és csökkent az elhullás. Kísérletükben a hangyasav+tejsav kombináció is javította a takarmányhasznosulást, de nőtt az elhullás. A szerves savak takarmányiparban történő alkalmazása messzi időkre nyúlik vissza, ám míg régebben a takarmányok tartósításához használták, addig napjainkban már hozamfokozóként is alkalmazzák. Legtöbb vizsgálatot sertésekkel végeztek, amelyből az látszik, hogy termelésnövelés érdekében a hangyasav, ecetsav, propionsav, vajsav, tejsav, szorbinsav, fumársav, borkősav and citromsav a leginkább bevált szerves savak (*Partanen és Mroz, 1999*).

Nyulak esetében már nem ennyire egyértelműek az eredmények, bár kevés kísérletet is végeztek ezzel a fajjal (*Maertens és mtsai., 2006*). Brazil kutatók szerint a 1,5% fumársav kiegészítést tartalmazó takarmány hatására növekedett a hízónyulak napi tömeggyarapodása és a takarmány-értékesítése, azonban az eredmény nem volt szignifikáns (*Scapinello és mtsai., 2001; Michelin és mtsai., 2002*). Ettől eltérő eredményről számolt be *Hollister (1990)*, miszerint a napi tömeggyarapodás csökkent, a takarmány-értékesítés csökkent viszont az elhullás mértéke jelentősen csökkent a kísérleti csoportban a kontroll csoporthoz képest.

Célunk volt a 0,2%-ban PreAcid BA® tartalmú választó és befejező takarmány kidolgozása és hatásai vizsgálata a választott nyulak termelésére és az egészségi állapotára.

## Anyag és módszer

A kísérleteket 2016. március és 2016. november között végeztük. Az elővizsgálatok tavasszal, egyedileg rácspadlón tartott nyulakkal, a Dabasi teszt telepen történtek (1. és 2. ismétlés, 74 és 72, összesen 146 nyúl). A nagyüzemi vizsgálatokat ősszel, csoportos rácspadlón való elhelyezéssel, Kartalon hajtottuk végre (3. és 4. ismétlés, 1000 és 1000, összesen 2000 nyúl). A nyulakat öthetes korban választottuk el és tizenegy hetes életkorig neveltük.

Az öthetesen elválasztott nyulakat két kísérleti takarmányozási csoportba soroltuk (*1. táblázat*). A kontroll nyulak (K) kilenc hetes életkorig kontroll választó takarmányt, ezután a tizenegy hetes korig tartó hizlalás végéig kontroll befejező takarmányt kaptak. Az P. 0,2%-ban PreAcid BA® készítményt adtunk a takarmányba. A nyulak a klimatizált épületben a takarmányokat és az ivóvizet ad libitum fogyasztották.

**1. táblázat: A kísérleti takarmányok összetétele (%)**

	K		P	
	Választó (1)	Befejező (2)	Választó	Befejező
Lucernaliszt III.O (3)	37,3	30	37,3	30
Búzakorpa (4)	15	15	15	15
Takarmányzab (5)	10	11	10	11
Takarmányárpa (6)	8,7	10	8,7	10
Napraforgódara II.o. (7)	8	6,2	8	6,2
Malátacsíra (8)	8	5	8	5
Szárított répaszelet (9)	6	10,8	6	10,8
CGF HUNGRANA	5	10	5	10
LAP HÍZÓNYÚL KP 2% (10)	2	2	2	2
<b>PreAcid BA®</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>

*Table 1: Experimental feed composition*

feed phase 2 (1), feed phase 3 (2), lucerne (3), wheat bran (4), forage oats (5), feed barley (6), sunflower meal II. quality (7), malt germs (8), dried beet pulp (9), LAP fattening KP 2% (10)

Ismétlésekenként kéthetente, 5, 7, 9 és 11 hetes korban mértük a nyulak testtömegét és a takarmányfogyasztásukat. Az adatokból kiszámítottuk és értékeltük a tömeggyarapodást és a takarmányértékesítést. Vizsgáltuk az elválasztás utáni és a hizlalás alatti elhullási arányt.

A kísérlet során a mért értékeket először külön erre a célra szerkesztett adatrögzítő lapon rögzítettük. A papír alapon meglévő eredményeket Microsoft Office Excel 2010 (Microsoft Corp.) táblázatkezelő programmal digitalizáltuk. Az elkészített adatmátrixokat R 3.2.0 programmal végeztük, mely során T-próbát, illetve ANOVA analízist végeztünk  $p \leq 0,05$  szignifikancia-szint mellett. Ezek feltételét – a normális eloszlást – Shapiro-Wilk teszttel, illetve Q-Q ábrával ellenőriztük. Amikor szignifikáns különbséget találtunk a csoportok között, abban az esetben elvégeztük az ANOVA utótesztjét, a Tukey tesztet. Végül a kapott adatokból Microsoft Office Excel 2010 (Microsoft Corp.) táblázatkezelő programmal készítettünk diagramokat.

**Eredmények és értékelésük***Testtömeg*

Elővizsgálatok (Dabas, egyedi tartás)

Tavasszal az első ismétléskor a K nyulakhoz hasonlítva az P nyulaké 4%-kal volt kisebb (2. táblázat). Kilenc hetes korban a K nyulak testtömege 4%-kal volt nagyobb, mint az P nyulaké. A K nyulak 11 hetes kori vágósúlya volt a legnagyobb (2907 g), az P nyulaké ennél 3%-kal lett kisebb.

A második ismétléskor viszont a K nyulakhoz képest az P nyulak héthetes élősúlya tűnt 1%-kal nagyobbak. Kilenc hetes korban a K nyulak súlya 1%-kal volt nagyobb, mint az P nyulaké. A K és az P nyulak 11. heti súlya hasonló.



**2. táblázat: A 0,2% PreAcid BA® (P.) takarmány hatása a nyulak testtömegére (g) az elő/nagyüzemi vizsgálatokban (Dabas, egyedi/Kartal, csoportos tartás)**

	életkor (1)	K	P
Tavaszi-Dabas (2) (1. ismétlés) (3)		n=37	n=37
	5. hét (4)	1029±80	995±79
	7. hét	1619±95	1554±146
	9. hét	2303±121	2270±160
	11. hét	2907±148	2833±178
Tavaszi-Dabas (2. ismétlés)		n=36	n=36
	5. hét	963±66	970±49
	7. hét	1593±103	1603±104
	9. hét	2341±154	2315±131
	11. hét	2862±196	2854±177
Ősz-Kartal (5) (3. ismétlés)		n=500	n=500
	5. hét	995±24	961±24
	7. hét	1513±51	1575±47
	9. hét	2182±103	2249±102
	11. hét	2691±151	2747±146
Ősz-Kartal (4. ismétlés)		n=500	n=500
	5. hét	990±25	999±23
	7. hét	1610±49	1589±49
	9. hét	2320±94	2310±94
	11. hét	2830±132	2789±132

Table 2: Pre Acid 0.2% BA (P) Effect feed the rabbits body weight (g) pre / large-scale trials (Dabas, individual / Kartal, group housing)

age (1), spring- Dabas (2), tests (3), week (4), autumn-Kartal (5)

Nagyüzemi vizsgálatok (Kartal, csoportos tartás)

Ősszel a harmadik ismétléskor az P nyulak héthetes testsúlya 4%-kal nagyobbak tűnt, mint a K nyulaké (2. táblázat). Kilenc hetes korban a K nyulak súlya 3 %-kal kisebb volt, mint az P nyulaké. Tizenegy hetes korban a K nyulakhoz hasonlítva (2691 g) az P nyulaké 2%-kal volt nagyobb.

A negyedik ismétléskor a K nyulak héthetes testsúlyához viszonyítva az P nyulaké 1%-kal kisebb volt. Kilenc hetes korban a K és az P nyulak súlya volt hasonló. Tizenegy hetes korban a K nyulak testtömege volt a legnagyobb (2830 g), amitől az P nyulak vágósúlya 1%-kal lett kisebb.

Statisztikai elemzés

Első ismétlésben (n=37/csoport) induló ötödik heti mérésekor a Kontroll és a Preacid csoportok között nem tapasztaltunk szignifikáns különbséget (p=0,182). Hetedik heti adatok összevetésénél csoportok között kis szignifikáns eltérést (p=0,090) mértünk. Kilencedik héten nem volt szignifikáns eltérés (p=0,056), és a tizenegyedik héten sem volt különbség (p=0,022).



Második ismétlésben (n=36/csoport) egyik mérés alkalmával sem találtunk szignifikáns eltérést (ötödik hét p=0,449; hetedik hét p=0,625; kilencedik hét p=0,671; tizenegyedik hét p=0,829).

Harmadik ismétlésben (n=150/csoport) a Kontroll és a Preacid-os csoport között szignifikáns eltérést tapasztaltunk (p<0,000) az ötödik heti méréskor. Hetedik héten a különbség megmaradt p<0,001 értékkel. Kilencedik hétre az ötödik heti eredményt kaptuk ismét (p<0,000). Tizenegyedik héten szintén tapasztaltunk szignifikáns eltérést (p=0,006). ÁBRA

Negyedik ismétlésben (n=150/csoport) induló ötödik héten a kísérletbe vont csoportok között tapasztaltunk szignifikáns különbséget (p=0,015). Ezt tapasztaltuk a hetedik heti adatok összevetésénél is (p=0,001). Kilencedik héten már nem volt szignifikáns eltérés (p=0,816). Záró heti méréskor szintén minimális különbséget mértük a csoportok között (p=0,075).

### *Tömeggyarapodás*

Elővizsgálatok (Dabas, egyedi tartás)

Tavasszal az első ismétléskor az P nyulak 5-7. heti súlygyarapodása 5%-kal volt kisebb, mint a K nyulaké (3. táblázat).

### **3. táblázat: A 0,2% PreAcid BA® (P.) takarmány hatása a nyulak tömeggyarapodására (g/nap) az elő/nagyüzemi vizsgálatokban (Dabas/Kartal)**

	életkor	K	P.
Tavaszi-Dabas (1. ismétlés)	5-7. hét	n=37 42,1	n=37 39,9
	7-9. hét	48,9	51,1
	9-11.hét	43,1	40,3
	5-11.hét	44,7	43,8
Tavaszi-Dabas (2. ismétlés)	5-7. hét	n=36 45,0	n=36 45,2
	7-9. hét	53,5	50,8
	9-11.hét	37,2	38,5
	5-11.hét	45,2	44,9
Ősz-Kartal (3. ismétlés)	5-7. hét	n=500 37,0	n=500 43,8
	7-9. hét	47,8	48,1
	9-11.hét	36,3	35,5
	5-11.hét	40,4	42,5
Ősz-Kartal (4. ismétlés)	5-7. hét	n=500 44,3	n=500 42,1
	7-9. hét	50,7	51,5
	9-11.hét	36,4	34,2
	5-11.hét	43,8	42,6

Table 3: Acid 0.2% Pre BA (P) Effect feed the rabbits body weight gain (g / d), the pre / large-scale trials (Dabas / Kartal)

A kontroll nyulakhoz viszonyítva 7-9 hetes életkorban az P nyulak súlygyarapodása 4%-kal jobb volt, mint a K nyulaké. A befejező takarmányokkal 9-11 hetes életkorban az P nyulak súlygyarapodása 6%-kal volt rosszabb, mint a K nyulaké. Az 5-11 hetes hizlalási időszakot nézve a K nyulak tömeggyarapodása volt a legjobb (44,7 g/nap). Az P nyulak 5-11. heti súlygyarapodása 2%-kal volt rosszabb.

A második ismétléskor a K és az P nyulak 5-7 hetes korban egyformán gyarapodtak. Ezután 7-9 hetes korban a K nyulak tömeggyarapodása volt átlagon felüli. A befejező takarmányokkal 9-11 hetes korban a K nyulakhoz viszonyítva az P nyulak súlygyarapodása 3%-kal volt jobb. Az 5-11 hetes hizlalás során azonban nem volt jelentős eltérés a súlygyarapodásban.

Nagyüzemi vizsgálatok (Kartal, csoportos tartás)

Ősszel a harmadik ismétléskor a választás utáni 5-7. héten az P nyulaké 18%-kal múlta felül a K nyulakét (3. táblázat). Ezután a nyulak 9 hetes koráig csekély, 1%-os különbségeket kaptunk a súlygyarapodásban. Az 5-11 hetes hizlalás alatt a K nyulakhoz képest (40,4 g/nap) az P nyulak 5%-kal jobban gyarapodtak.

A negyedik ismétléskor viszont az P nyulak is 5%-kal rosszabbul gyarapodtak a választás után, mint a K nyulak. Kilenc hetes korig a K nyulakhoz hasonlítva az P nyulak 2%-kal jobban gyarapodtak. A befejező takarmánnyal a K nyulak 9-11. heti gyarapodása volt a legjobb, amitől az P nyulaké 6%-kal volt kisebb. A K nyulakhoz képest (43,8 g/nap) az P nyulak 5-11. heti tömeggyarapodása 3%-kal gyengébb volt.

*Takarmányértékesítés*

Elővizsgálatok (Dabas, egyedi tartás)

Tavasszal az első ismétléskor a K nyulakhoz képest az P nyulak 5-7 hetes korban 1%-kal jobban értékesítették a takarmányt (4. táblázat). A K nyulak 7-9. heti takarmányértékesítése 2 %-kal jobb volt, mint az P nyulaké. A befejező takarmányt 9-11 hetes korban a K nyulak kiválóan, de az P nyulak 9%-kal gyengébben hasznosították. A K nyulak 5-11. heti takarmányértékesítése hasonló és 4%-kal jobb volt, mint az P nyulaké.

A második ismétléskor is az P nyulak 5-7 hetesen 1%-kal jobban értékesítették a takarmányt, mint a K nyulak. Az P nyulak 7-9. heti takarmányértékesítése 4%-kal rosszabb volt, mint a K nyulaké. A kontrollhoz viszonyítva az P nyulak a befejező takarmányt 9-11 hetes korban 8%-kal jobban hasznosították. A K nyulak 5-11. heti takarmányértékesítése (3,40 g/g), de 1 %-kal gyengébb volt, mint az P nyulaké (1. ábra).

Nagyüzemi vizsgálatok (Kartal, csoportos tartás)

Ősszel a harmadik ismétléskor az 5-7. héten a nyulak takarmányértékesítése: az P nyulak 6%-kal jobban hasznosították a takarmányt, mint a K nyulak (4. táblázat). Az P nyulak 7-9. heti takarmányértékesítése 3%-kal rosszabb volt, mint a K nyulaké. Az P nyulak a befejező takarmányt 9-11 hetes korban 14%-kal jobban hasznosították, mint a K nyulak. Az 5-11. hetes hizlaláskor a kontrollhoz képest (4,68 g/g) az P nyulak takarmányértékesítése 7%-kal volt jobb (1. ábra).

A negyedik ismétléskor viszont az P nyulak 5-7 hetes (17%-kal) és 7-9 hetes korban is (5%-kal) rosszabbul hasznosították a választó takarmányt, mint a K nyulak. Azonban a befejező takarmányt 9-11 hetes korban az P nyulak 3%-kal jobban értékesítették, mint a K nyulak. Az P nyulak 5-11. heti takarmányértékesítése 5%-kal rosszabb volt, mint a K nyulaké (5,70 g/g).

Megjegyzendő, hogy a 4. ismétléskor a többivel szemben mindvégig rosszabb volt a takarmányértékesítés.

**4. táblázat: A 0,2% PreAcid BA® (P.) takarmány hatása a nyulak takarmányértékesítésére (g/g) az elő/nagyüzemi vizsgálatokban (Dabas/Kartal)**

	életkor	K	P.
Tavaszi-Dabas (1. ismétlés)		n=37	n=37
	5-7. hét	2,96	2,92
	7-9. hét	3,58	3,66
	9-11.hét	3,84	4,20
	5-11.hét	3,47	3,60
Tavaszi-Dabas (2. ismétlés)		n=36	n=36
	5-7. hét	2,73	2,70
	7-9. hét	3,37	3,51
	9-11.hét	4,24	3,91
	5-11.hét	3,40	3,35
Ősz-Kartal (3. ismétlés)		n=500	n=500
	5-7. hét	4,07	3,84
	7-9. hét	3,64	3,75
	9-11.hét	6,75	5,80
	5-11.hét	4,68	4,36
Ősz-Kartal (4. ismétlés)		n=500	n=500
	5-7. hét	4,85	5,34
	7-9. hét	5,98	6,28
	9-11.hét	6,42	6,25
	5-11.hét	5,70	6,01

Table 4: 0.2% Pre Acid BA (P) the impact of the sale of fodder feed the rabbits (g / g), the pre /large-scale trials (Dabas / Kartal)

**1. ábra: 5-11. heti takarmányértékesítés (g/g)**

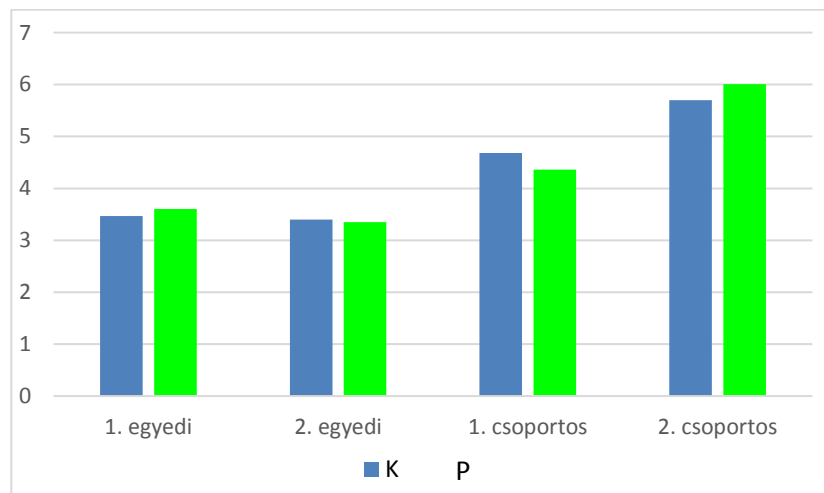


Figure 1: Feed conversion (g/g) (5-11. weeks)

*Elhullási arány*

Elővizsgálatok (Dabas, egyedi tartás)

Tavasszal az első ismétléskor az 5-7. héten a K nyulakból 3%, az P nyulakból egy sem hullott el (5. táblázat). A K nyulaknál a 7-9. héten 3% volt az elhullási arány. Kilenc hetes kortól nem volt kiesés. Az 5-11 hetes hizlalást nézve, az P nyulaknál nem volt elhullás, a K nyulakból csak 5% hullott el.

A második ismétléskor az 5-9. héten a választó takarmányoktól függetlenül alacsony, 3%-os arányú volt a kiesés. A befejező K takarmánnyal nem volt elhullás. Ezzel szemben a 9-11. héten az P nyulakból 8% hullott el. Az 5-11. heti elhullás a K nyulaknál 3%, az P nyulaknál 11% volt.

**5. táblázat: A 0,2% PreAcid BA® (P) takarmány hatása a nyulak elhullási arányára (%) az elő/nagyüzemi vizsgálatokban (Dabas/Kartal)**

	életkor	K	P
Tavaszdabas (1. ismétlés)		n=37	n=37
	5-7. hét	2,70	0,00
	7-9. hét	2,70	0,00
	9-11.hét	0,00	0,00
	5-11.hét	5,40	0,00
Tavaszdabas (2. ismétlés)		n=36	n=36
	5-7. hét	2,70	2,70
	7-9. hét	0,00	0,00
	9-11.hét	0,00	8,11
	5-11.hét	2,70	10,8
Ősz-Kartal (3. ismétlés)		n=500	n=500
	5-7. hét	0,80	0,00
	7-9. hét	2,60	6,60
	9-11.hét	1,60	0,80
	5-11.hét	5,00	7,40
Ősz-Kartal (4. ismétlés)		n=500	n=500
	5-7. hét	5,60	13,80
	7-9. hét	5,40	2,80
	9-11.hét	5,60	0,00
	5-11.hét	16,6	16,6

Table 5: Pre Acid 0.2% BA (P) Effect feed the rabbits mortality ratio (%) pre / large-scale trials (Dabas / Kartal)

Nagyüzemi vizsgálatok (Kartal, csoportos tartás)

Ősszel a harmadik ismétléskor az 5-7. héten az P nyulakból most sem volt kiesés, a K nyulakból 1% hullott el (5. táblázat). A K nyulaknál a 7-9. héten 3%, de az P nyulaknál most 7% volt az

elhullás. A 9-11. héten az P nyulakból 1%, a K nyulakból 2% hullott el. Az 5-11 hetes hizlalás alatt a K nyulakból csak 5%, ezzel szemben az P nyulakból is több, 7% hullott el.

A negyedik ismétléskor az 5-7. héten a K nyulakból 6%, de az P nyulakból 14% hullott el. A 7-9. héten a K nyulakból 5%, az P nyulakból kevesebb, 3% hullott el. A 9-11. héten az P nyulaknál nem volt kiesés, míg a K nyulak közül 6% hullott el. Az 5-11 hetes hizlalás során a K és az P nyulakból 17% hullott el.

### **Következtetések és javaslatok**

A 0,2%-ban PreAcid BA® tartalmú választó takarmánnyal (P csoport) a kontrollhoz képest az P nyulak 7 hetes korban 1-4%-kal voltak nagyobb (2. és 3. ismétlés) vagy 1-4%-kal kisebb súlyúak (1. és 4. ismétlés). Kilenc hetes korban az egyedi elhelyezésű P nyulak testtömege 1%-kal volt kisebb, mint a K nyulaké. Ezzel szemben a csoportosan tartott P nyulak 9 hetes élősúlya megegyezett vagy 3%-kal nagyobb volt, mint a K nyulaké. Fontos, hogy a 4. ismétlés kivételével az P takarmánnyal a kontrollhoz viszonyítva 1-6%-kal javult az 5-7. heti takarmányértékesítés, továbbá az 1. és a 3. ismétléskor nem volt elhullás. Az P nyulak a befejező takarmánnyal a K nyulakénál egy esetben 2%-kal nagyobb (3. ismétlés), de többnyire 1-3%-kal kisebb 11 hetes vágósúlyt értek el a 2-6%-kal gyengébb tömeggyarapodás miatt. A 3. ismétléskor kapott nagy vágósúly a jó takarmányértékesítésnek volt köszönhető. Az 5-11 hetes hizlalási időszakot nézve, az P takarmányokkal az 1. ismétléskor nem volt elhullás, de a többi ismétlés során a kontrollal megegyező vagy nagyobb arányú elhullást észleltünk.

### **Köszönetnyilvánítás**

A kísérletek a PIAC\_13-1-2013-0087 szerződésszámú pályázat keretében valósultak meg.

### **Irodalomjegyzék**

- Bennegadi N., Fonty G., Millet L., Gidenne T., Licois D.* 2003. Effects of age and dietary fibre level on caecal microbial communities of conventional and specific pathogen-free rabbits. *Microbial Ecology in Health and Disease*, 5, 23-32.
- Cesari V., Toschi I., Pisoni A.M., Grilli G., Cesari N.* 2008. Effect of dietary acidification on growth performance and caecal characteristics of rabbits. 9th World Rabbit Congress – June 10-13, 2008 – Verona – Italy
- Cardinali R., Rebollar P.G., Dal Bosco A., Cagiola M., Moscati L., Forti K., Mazzone P., Scicutella N., Rutili D., Mugnai C., Castellini C.* 2008. Effect of dietary supplementation of organic acids and essential oils on immune function and intestinal characteristics of experimentally infected rabbits. 9th World Rabbit Congress – June 10-13, 2008 – Verona – Italy
- Falcao-e-Cunha L., Castro-Solla L., Maertens L., Marounek M., Pinheiro V., Freire J., Mourao J.L.* 2007. Alternatives to antibiotic growth promoters in rabbit feeding: a review. *World Rabbit Sci.*, 15, 127-140.
- Gutiérrez I., Espinosa A., García J., Carabaño R., De Blas J.C.* 2002. Effects of levels of starch,

- fiber and lactose on digestion and growth performance of early weaned rabbits. *J. Anim. Sci.*, 80, 1029-1037.
- Hollister A.G., Cheeke P.R., Robinson K.L., Patton N.M.* 1990. Effects of dietary probiotics and acidifiers on performance of weanling rabbits. *J. Appl. Rabbit Res.*, 13, 6-9.
- Maertens L., Falcão-e-Cunha L, Marounek M.* 2006. Feed additives to reduce the use of antibiotics. In: L. Maertens and P. Coudert (Eds.) *Recent Advances in Rabbit Science*. ILVO, Melle, Belgium, 259-265.
- Michelan A.C., Scapinello C., Natali M.R.M., Furlan A.C., Sakaguti E.S., Faria H.G., Santolin M.L.R., Hernandes A.B.* 2002. Utilização de probiotico, ácido orgânico e antibiótico em dietas para coelhos em crescimento: ensaio de digestibilidade, avaliação da morfometria intestinal e desempenho. *Rev. Bras. Zootec.*, 31, 2227-2237.
- Partanen K.H., Mroz Z.* 1999. Organic aids for performance enhancement in pig diets. *Nutr. Res. Rev.*, 12, 117-145.
- Scapinello C., Garcia de Faria H., Furlan A.C., Michelan A.C.* 2001. Efeito da utilização de oligossacarídeo manose e acidificantes sobre o desempenho de coelhos em crescimento. *Rev. Bras. Zootec.*, 30, 1272-1277.
- Skrivanová E., Marounek M.* 2007. Influence of pH on antimicrobial activity of organic acids against rabbit enteropathogenic strain of *Escherichia coli*. *Folia Microbial (Praha)*, 52, 70-72.
- Trocino A., García J., Carabaño R. , Xiccat o G.* 2013. A META-ANALYSIS on the Role of soluble fibre in diets for growing rabbits. *World Rabbit Sci.* 2013, 21: 1-15

## A FORMAXOL DRY® TAKARMÁNY-KIEGÉSZÍTŐ HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA A NÖVENDEK ÉS HÍZÓNYULAK TERMELÉSÉRE ÉS EGÉSZSÉGI ÁLLAPOTÁRA

*Kustos Károly<sup>1</sup>, Abayné H. Enikő<sup>1</sup>, Balláné Erdélyi Márta<sup>2</sup>, Fazekas Natasa<sup>1</sup>, Heincinger Mónika<sup>1</sup>, Kovács-Wéber Mária<sup>1</sup>, Nyíri András<sup>1</sup>, Szabó Rubina<sup>1</sup>, Zimborán Ágnes<sup>1</sup>, Gerber Zsuzsanna<sup>3</sup>, Gerber Johann<sup>3</sup>, Somodi Brigitta<sup>3</sup>*

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

<sup>2</sup>Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Állattudományi Alapok Intézet, Takarmányozástani Tanszék, 2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

<sup>3</sup>LEPOREX KFT. 6041 Kerekegyháza, Kunpuszta 116.  
kustos.karoly@mkk.szie.hu

Received – Érkezett: 13. 12. 2017.

Accepted – Elfogadva: 13. 01. 2018.

### Összefoglaló

A nyulak egészsége több okból főleg az elválasztás utáni időszakban veszélyeztetett, ami leginkább az emésztőszervi betegségek megjelenésében nyilvánul meg. A hozamfokozóként használt antibiotikumok kezelésekkel ez megelőzhető volt, azonban a tiltásuk miatt alternatív megoldások szükségesek. A savanyító hatású szerves savak és sóik valamint az esszenciális olajok alkalmazása segítheti a fiatal nyulak egészséges bélflórájának a kialakulását és fenntartását. Ezért vizsgálatunk a FormaXol Dry® készítményt, amely ezen anyagokat tartalmazza. Az 5-11 hetes hizlalási időszakot nézve, a 0,1% FormaXol Dry® tartalmú takarmányokkal a kontrollhoz képest a csoportos felneveléskor kisebb elhullást tapasztaltunk (4 vagy 11% vs 5 vagy 17%). Továbbá a kezelt és kontroll csoportok 11 hetes vágósúlyában nem volt szignifikáns különbség, azonban a takarmányértékesítés megegyezett, vagy 4-8%-kal jobb volt a 0,1% FormaXol Dry® tartalmú takarmányt fogyasztó csoportban.

**Kulcsszavak:** szerves sav, esszenciális olaj, hycole nyúl, elhullás

### The effect of FormaXol Dry® inclusion on the performance and health status of growing and finishing rabbit

#### Abstract

The health of rabbits is endangered by several reasons mostly during the post-separation period, which is most evident in the appearance of digestive disorders. These could be prevented by using antibiotic treatments as growth promoters, but because of their ban, alternative solutions are needed. Organic acids with acidifying effects and their salts and essential oils could help to develop and maintain the healthy gastrointestinal flora of young rabbits. FormaXol Dry® contains organic acid and essential oil as well. During the 5 to 11 weeks long period of fattening



with 0.1% FormaXol Dry® feed we experienced in the treated group there was a lower mortality rate (4% or 11% vs. 5% or 17%) compared to the controls. Furthermore, there were no significant difference between the treated and control groups in their 11 weeks old slaughter weight, however feed conversion ratios were equal or 4-8% better in the group treated with 0.1% of FormaXol Dry®.

**Keywords:** organic acid, essential oil, hycole rabbit, mortality

## Irodalmi áttekintés

A nyulak egészsége több okból főleg az elválasztás utáni időszakban veszélyeztetett, ami leginkább az emésztőszervi betegségek megjelenésében nyilvánul meg. A hozamfokozóként használt antibiotikumokos kezelésekkel ez megelőzhető volt, azonban a tiltásuk miatt alternatív megoldások szükségesek. Szóba jöhet a fiatal nyulak emésztésének a támogatása és/vagy az általános ellenálló képesség javítása speciális takarmányokkal. A takarmányhoz adott szerves savak, a gyógynövények, az esszenciális olajok vagy a prebiotikumok hasznosak lehetnek, de a hatásuk bizonytalan, további vizsgálatok javasoltak (*Falcao és mtsai, 2007*). A nyulak egészséges emésztésében fontos szerepet játszik a takarmány rosttartalma és rostminősége (*Trocino és mtsai, 2013*). Másik lehetőség olyan egészségvédő, optimális rosttartalmú és rostösszetételű speciális takarmányok kifejlesztése, amelyekkel biztonságos, de gazdaságos is a termelés (*Bennegadi és mtsai, 2003; Gutiérrez és mtsai, 2002*)

A savanyító hatású szerves savak és sóik (pl. hangyasav, citromsav, vajsav) a gyomor pH csökkentésével segítik a fiatal nyulak egészséges bélflórájának a kialakulását és fenntartását (*Skrivanová és Marounek, 2007*). A gyógy- és fűszernövények esszenciális olajai (pl. citrusfélék, fahéj, oregánó, kakukkfű, paprika) az étvágyserkentésen túl, az antioxidáns, az antimikrobiális, a gyulladáscsökkentő és az emésztésjavító hatásukkal támogatják a nyulak immunállapotát és egészséges emésztését. Együtt vagy prebiotikummal adva szinergista kombinációjuk jó szolgálatot tehet a fiatal nyulak egészségének a megóvásában.

A FormaXol Dry® szerves savak (kalcium formiát, citromsav) és esszenciális olajok (citrusfélék, fahéj, oregánó, kakukkfű, paprika) mikrokapszulázott (védett), egymás hatását erősítő keveréke. Egy *E. coli* fertőzéses kísérletben a takarmányhoz adott FormaXol csökkentette az elhullást (*Cardinali és mtsai, 2008*). *Cesari és mtsai (2008)* szerint a szerves savak plusz esszenciális olajok takarmány kiegészítéskor (hangyasav, tejsav, rozmarin, kakukkfű, fahéj) javult a takarmányértékesítés és csökkent az elhullás. Kísérletükben a hangyasav+tejsav kombináció is javította a takarmányhasznosulást, de nőtt az elhullás.

Célunk volt a 0,1%-ban FormaXol Dry® tartalmú választó és befejező takarmány kidolgozása és hatásai vizsgálata a választott nyulak termelésére és az egészségi állapotára.

## Anyag és módszer

A kísérleteket 2016. március és 2016. november között végeztük. Az elővizsgálatok tavasszal, egyedileg rácspadlón tartott nyulakkal, a Dabasi teszt telepen történtek (1. és 2. ismétlés, 74 és 72, összesen 146 nyúl). A nagyüzemi vizsgálatokat ősszel, csoportos rácspadlón való elhelyezéssel, Kartalon hajtottuk végre (3. és 4. ismétlés, 1000 és 1000, összesen 2000 nyúl). A nyulakat öthetes korban választottuk el és tizenegy hetes életkorig neveltük.

Az öthetesen elválasztott nyulakat két kísérleti takarmányozási csoportba soroltuk (1.

táblázat). A kontroll nyulak (K) kilenc hetes életkorig kontrollválasztó takarmányt, ezután a tizenegy hetes korig tartó hizlalás végéig kontroll befejező takarmányt kaptak. Az életmentő kísérleti választó és befejező takarmányban (ÉK I.) a kontroll takarmányokhoz 0,1%-os arányban FormaXol Dry® készítményt adtunk. A nyulak a klimatizált épületben a takarmányokat és az ivóvizet ad libitum fogyasztották.

**1. táblázat: A kísérleti takarmányok összetétele (%)**

	K		F	
	Választó (1)	Befejező (2)	Választó	Befejező
Lucernaliszt III.O (3)	37,3	30	37,3	30
Búzakorpa (4)	15	15	15	15
Takarmányzab (5)	10	11	10	11
Takarmányárpa (6)	8,7	10	8,7	10
Napraforgódara II.o. (7)	8	6,2	8	6,2
Malátacsíra (8)	8	5	8	5
Szárított répaszelet (9)	6	10,8	6	10,8
CGF HUNGRANA	5	10	5	10
LAP HÍZÓNYÚL KP 2% (10)	2	2	2	2
FormaXol Dry®	0	0	0,1	0,1

Table 1: Experimental feed composition

feed phase 2 (1), feed phase 3 (2), lucerne (3), wheat bran (4), forage oats (5), feed barley (6), sunflower meal II. quality (7), malt germs (8), dried beet pulp (9), LAP fattening KP 2% (10)

Ismétlésenként kéthetente, 5, 7, 9 és 11 hetes korban mértük a nyulak testtömegét és a takarmányfogyasztásukat. Az adatokból kiszámítottuk és értékeltük a tömeggyarapodást és a takarmányértékesítést. Vizsgáltuk az elválasztás utáni és a hizlalás alatti elhullási arányt.

A kísérlet során a mért értékeket először külön erre a célra szerkesztett adatrögzítő lapon rögzítettük. A papír alapon meglévő eredményeket Microsoft Office Excel 2010 (Microsoft Corp.) táblázatkezelő programmal digitalizáltuk. Az elkészített adatmátrixokat R 3.2.0 programmal végeztük, mely során T-próbát, illetve ANOVA analízist végeztünk  $p \leq 0,05$  szignifikancia-szint mellett. Ezek feltételét – a normális eloszlást – Shapiro-Wilk teszttel, illetve Q-Q ábrával ellenőriztük. Amikor szignifikáns különbséget találtunk a csoportok között, abban az esetben elvégeztük az ANOVA utótesztjét, a Tukey tesztet. Végül a kapott adatokból Microsoft Office Excel 2010 (Microsoft Corp.) táblázatkezelő programmal készítettünk diagramokat.

## Eredmények és értékelésük

### Testtömeg

Elővizsgálatok (Dabas, egyedi tartás)

Tavasszal az első ismétléskor a K nyulakhoz hasonlítva az F nyulak héthetes élősúlya 5%-kal kisebb volt (2. táblázat, 1/a. ábra). Kilenc hetes korban a K 1 %-kal volt nagyobb, mint az F

nyulaké. A K nyulak 11 hetes kori vágósúlya volt a nagyobb (2907 g), az F nyulaké ennél 5%-kal lett kisebb.

A második ismétléskor viszont a K nyulakhoz képest az F nyulak héthetes élősúlya tűnt 1%-kal kisebbnek. Kilenc hetes korban a K és az F nyulak súlya megegyezett. A K nyulak 11. heti súlya 1%-kal kisebb lett, mint az F nyulaké.

**2. táblázat: A 0,1% FormaXol Dry® (F) takarmány hatása a nyulak testtömegére (g) az elő/nagyüzemi vizsgálatokban (Dabas, egyedi/Kartal, csoportos tartás)**

	életkor (1)	K	F
Tavaszi-Dabas (2) (1. ismétlés) (3)	5. hét (4)	n=37 1029±80	n=37 1022±59
	7. hét	1619±95	1533±112
	9. hét	2303±121	2216±147
	11. hét	2907±148	2768±184
	Tavaszi-Dabas (2. ismétlés)	5. hét	n=36 963±66
	7. hét	1593±103	1581±99
	9. hét	2341±154	2351±136
	11. hét	2862±196	2888±169
Ősz-Kartal (5) (3. ismétlés)	5. hét	n=500 995±24	n=500 991±24
	7. hét	1513±51	1531±51
	9. hét	2182±103	2190±105
	11. hét	2691±151	2720±154
	Ősz-Kartal (4. ismétlés)	5. hét	n=500 990±25
	7. hét	1610±49	1603±51
	9. hét	2320±94	2280±103
	11. hét	2830±132	2755±158

Table 2: The impact of the 0.1% FormaXol Dry® forage (F) of the rabbits body weight (g) pre / large-scale trials (Dabas, individual / Kartal, group housing) age (1), spring- Dabas (2), tests (3), week (4), autumn-Kartal (5)

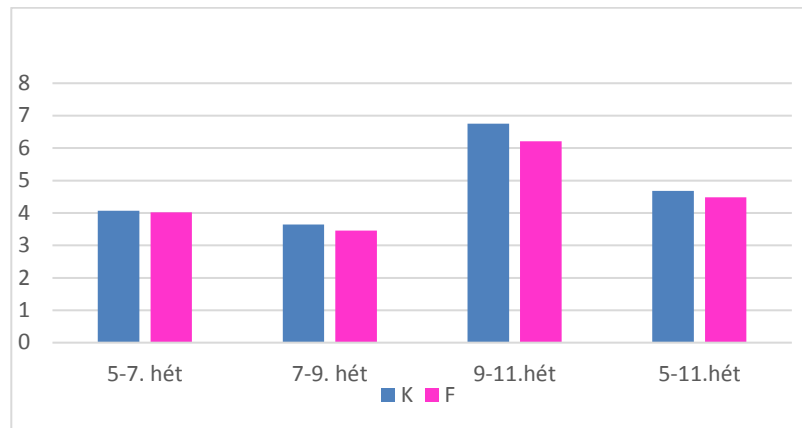
**1/a. ábra: Takarmányértékesítés (g/g) (1. csoportos vizsgálat)**

Figure 1/a.: Feed conversion ratio (g/g) (1. experiment)

Nagyüzemi vizsgálatok (Kartal, csoportos tartás)

Ősszel a harmadik ismétléskor az F nyulak héthetes testsúlya 1%-kal nagyobbak tūnt, mint a K nyulaké (2. táblázat, 1/b ábra). Kilenc hetes korban a K és az F nyulak súlya megegyezett. Tizenegy hetes korban a K nyulakhoz hasonlítva (2691 g) az F nyulak súlya 1%-kal volt nagyobb.

A negyedik ismétléskor a K és az F nyulak héthetes testsúlya megegyezett. Kilenc hetes korban a K 3%-kal nagyobb, mint az F. Tizenegy hetes korban a K nyulak testtömege volt a legnagyobb (2830 g), amitől az F nyulak vágósúlya 3%-kal lett kisebb.

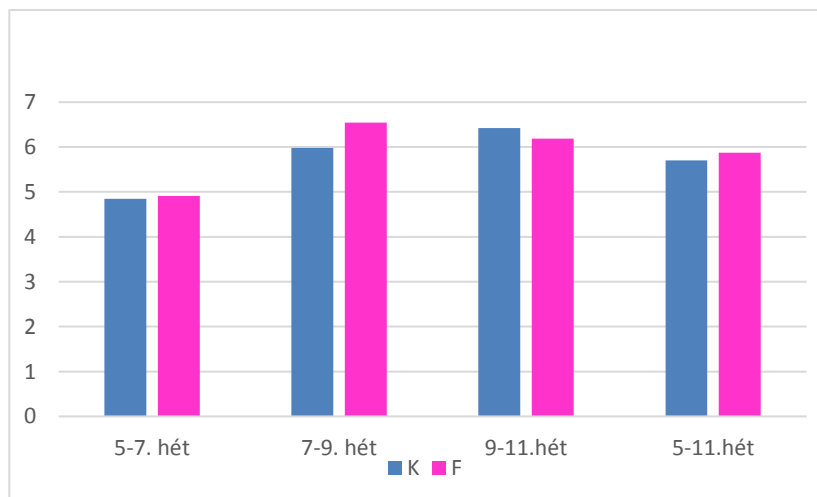
**1/b ábra: Takarmányértékesítés (g/g) (2. csoportos vizsgálat)**

Figure 1/b: Feed conversion ratio (g/g) (2. experiment)

### Statistikai elemzés

Első ismétlésben (n=37/csoport) a hetedik heti adatok alapján a kísérleti csoportok között (p=0,013) szignifikáns eltérést tapasztaltunk. Kilencedik héten nem volt szignifikáns különbség. Tizenegyedik héten p=0,012 értékű szignifikáns eltérést mértünk.

Második ismétlésben (n=36/csoport) egyik mérés alkalmával sem találtunk szignifikáns eltérést (ötödik hét p=0,449; hetedik hét p=0,625; kilencedik hét p=0,671; tizenegyedik hét p=0,829).

Harmadik ismétlésben (n=150/csoport) ötödik heti induló méréskor a Kontroll és a FormaXol-os csoport között nem volt szignifikáns eltérés (p=0,702). Hetedik héten a csoportok között tapasztaltunk szignifikáns különbséget p=0,009 értékben. Kilencedik héten szintén nem mutatható ki eltérés (p=0,895), sem a tizenegyedik héten (p=0,3157).

Negyedik ismétlésben (n=150/csoport) első mérés adatai alapján nem volt szignifikáns eltérés (p=0,756), sem a hetedik héten (p=0,659). Kilencedik heti mérés adatainak elemzésekor tapasztaltunk szignifikáns különbséget (p=0,001), és a tizenegyedik heti mérési adatoknál is (p<0,001).

### Tömeggyarapodás

Elővizsgálatok (Dabas, egyedi tartás)

Tavasszal az első ismétléskor az F nyulak 5-7. heti súlygyarapodása 13%-kal volt kisebb, mint a K nyulaké (3. táblázat).

### 3. táblázat: A 0,1% FormaXol Dry® (F) takarmány hatása a nyulak tömeggyarapodására (g/nap) az elő/nagyüzemi vizsgálatokban (Dabas/Kartal)

	életkor	K	F
Tavaszi-Dabas (1. ismétlés)		n=37	n=37
	5-7. hét	42,1	36,5
	7-9. hét	48,9	48,8
	9-11.hét	43,1	39,4
	5-11.hét	44,7	41,6
Tavaszi-Dabas (2. ismétlés)		n=36	n=36
	5-7. hét	45,0	42,6
	7-9. hét	53,5	55,0
	9-11.hét	37,2	38,4
	5-11.hét	45,2	45,3
Ősz-Kartal (3. ismétlés)		n=500	n=500
	5-7. hét	37,0	38,5
	7-9. hét	47,8	47,1
	9-11.hét	36,3	37,8
	5-11.hét	40,4	41,2
Ősz-Kartal (4. ismétlés)		n=500	n=500
	5-7. hét	44,3	44,0
	7-9. hét	50,7	48,3
	9-11.hét	36,4	34,0
	5-11.hét	43,8	42,1

Table 3: The impact of the 0.1% FormaXol Dry® forage (F) of the rabbits body weight gain (g / d), the pre / large-scale trials (Dabas / Kartal)

A kontroll és az F nyulak 7-9 hetes életkorban egyformán gyarapodtak. A befejező takarmányokkal 9-11 hetes életkorban az F nyulak súlygyarapodása 9%-kal volt rosszabb, mint a K nyulaké. Az 5-11 hetes hizlalási időszakot nézve a K nyulak tömeggyarapodása volt a legjobb (44,7 g/nap). Az F nyulak 5-11. heti súlygyarapodása 7%-kal volt rosszabb.

A második ismétléskor a K nyulak 5%-kal jobban gyarapodtak, mint az F nyulak. Ezután 7-9 hetes korban a K és az F nyulak tömeggyarapodása volt átlagon felüli. A befejező takarmányokkal 9-11 hetes korban a K nyulakhoz viszonyítva az F nyulak súlygyarapodása 3%-kal volt jobb. Az 5-11 hetes hizlalás során azonban nem volt jelentős eltérés a súlygyarapodásban.

Nagyüzemi vizsgálatok (Kartal, csoportos tartás)

Ősszel a harmadik ismétléskor a választás utáni 5-7. héten az F nyulak tömeggyarapodása 4%-kal múlta felül a K nyulakét (3. táblázat, 2. ábra). Ezután a nyulak 9 hetes koráig csekély, 1%-os különbségeket kaptunk a súlygyarapodásban. A kontrollhoz képest 9-11 hetes korban az F nyulak 4%-kal jobban gyarapodtak. Az 5-11 hetes hizlalás alatt a K nyulakhoz képest (40,4 g/nap) az F nyulak 2%-kal jobban gyarapodtak.

A negyedik ismétléskor viszont az F nyulak 1%-kal rosszabbul gyarapodtak a választás után, mint a K nyulak. Kilenc hetes korig a K nyulakhoz hasonlítva az F nyulak 5%-kal gyengébben gyarapodtak. A befejező takarmánnyal a K nyulak 9-11. heti gyarapodása volt a legjobb, amitől az F nyulaké 7%-kal volt kisebb. A K nyulakhoz képest (43,8 g/nap) az F nyulak 5-11. heti tömeggyarapodása 4%-kal gyengébb volt.

**2. ábra: Elhullási arány (%) 2. csoportos vizsgálat**

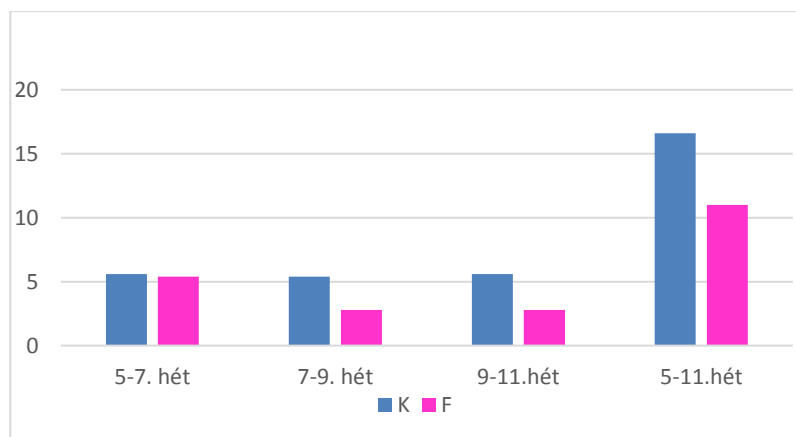


Figure 2: Mortality (%) 2. experiment

*Takarmányértékesítés*

Elővizsgálatok (Dabas, egyedi tartás)

Tavasszal az első ismétléskor a K nyulakhoz képest az F 8%-kal rosszabbul értékesítették a takarmányt (4. táblázat). A K és az F nyulak 7-9. heti takarmányértékesítése megegyezett. A befejező takarmányt 9-11 hetes korban a K, az F nyulak kiválóan hasznosították. A K nyulak 5-

11. heti takarmányértékesítése 2 %-kal jobb volt, mint az F nyulaké.

A második ismétléskor is az F nyulak 9%-kal gyengébben értékesítették a takarmányt, mint a K nyulak. Az F nyulak 7-9. heti takarmányértékesítése 4%-kal rosszabb volt, mint a K nyulaké. A kontrollhoz viszonyítva az F nyulak a befejező takarmányt 9-11 hetes korban 3%-kal jobban hasznosították. A K és az F nyulak 5-11. heti takarmányértékesítése hasonló (3,40 és 3,43 g/g).

**4. táblázat: A 0,1% FormaXol Dry® (F) takarmány hatása a nyulak takarmányértékesítésére (g/g) az elő/nagyüzemi vizsgálatokban (Dabas/Kartal)**

	életkor	K	F
Tavaszi-Dabas (1. ismétlés)	5-7. hét	2,96	3,19
	7-9. hét	3,58	3,56
	9-11.hét	3,84	3,86
	5-11.hét	3,47	3,55
Tavaszi-Dabas (2. ismétlés)	5-7. hét	2,73	2,98
	7-9. hét	3,37	3,31
	9-11.hét	4,24	4,11
	5-11.hét	3,40	3,43
Ősz-Kartal (3. ismétlés)	5-7. hét	4,07	4,02
	életkor	<b>K</b>	<b>F</b>
	7-9. hét	3,64	3,46
	9-11.hét	6,75	6,21
	5-11.hét	4,68	4,48
Ősz-Kartal (4. ismétlés)	5-7. hét	4,85	4,91
	7-9. hét	5,98	6,54
	9-11.hét	6,42	6,19
	5-11.hét	5,70	5,87

Table4 : The impact of the 0.1% FormaXol Dry® forage (F) on the sale of rabbits FCR (g / g), the pre / large-scale trials (Dabas / Kartal)

Nagyüzemi vizsgálatok (Kartal, csoportos tartás)

Ősszel a harmadik ismétléskor az 5-7. héten a K és az F nyulak takarmányértékesítése megegyezett (4. táblázat). Az F nyulak 7-9. heti takarmányértékesítése 5%-kal jobb, mint a K nyulaké. Az F nyulak a befejező takarmányt 9-11 hetes korban 8%-kal jobban hasznosították, mint a K nyulak. Az 5-11. hetes hizlaláskor a kontrollhoz képest (4,68 g/g) az F nyulak takarmányértékesítése 4%-kal volt jobb.

A negyedik ismétléskor viszont az F nyulak 5-7 hetes (7%-kal) és 7-9 hetes korban is (9 %-kal)



rosszabbul hasznosították a választó takarmányt, mint a K nyulak. Azonban a befejező takarmányt 9-11 hetes korban az F nyulak 4%-kal jobban értékesítették, mint a K nyulak. Az F nyulak 5-11. heti takarmányértékesítése 3%-kal rosszabb volt, mint a K nyulaké (5,70 g/g). Megjegyzendő, hogy a 4. ismétléskor a többivel szemben mindvégig rosszabb volt a takarmányértékesítés.

*Elhullási arány*

Elővizsgálatok (Dabas, egyedi tartás)

Tavasszal az első ismétléskor az 5-7. héten a K nyulakból 3%, az F nyulakból 5% hullott el (5. táblázat). A K és az F nyulaknál a 7-9. héten 3% volt az elhullási arány. Kilenc hetes kortól nem volt kiesés. Az 5-11 hetes hizlalást nézve, a K nyulakból csak 5%, de az F nyulakból 8% hullott el.

A második ismétléskor az 5-9. héten a választó takarmányoktól függetlenül alacsony, 3%-os arányú volt a kiesés. A befejező K takarmánnyal nem volt elhullás. Ezzel szemben a 9-11. héten az F nyulakból 3% hullott el. Az 5-11. heti elhullás a K nyulaknál 3%, az F nyulaknál 5% volt.

**5. táblázat: A 0,1% FormaXol Dry® (F) takarmány hatása a nyulak elhullási arányára (%) az elő/nagyüzemi vizsgálatokban (Dabas/Kartal)**

	életkor	K	F
Tavaszi-Dabas (1. ismétlés)		n=37	n=37
	5-7. hét	2,70	5,41
	7-9. hét	2,70	2,70
	9-11.hét	0,00	0,00
	5-11.hét	5,40	8,11
	életkor	K	F
Tavaszi-Dabas (2. ismétlés)		n=36	n=36
	5-7. hét	2,70	0,00
	7-9. hét	0,00	2,70
	9-11.hét	0,00	2,70
	5-11.hét	2,70	5,40
Ősz-Kartal (3. ismétlés)		n=500	n=500
	5-7. hét	0,80	1,60
	7-9. hét	2,60	2,50
	9-11.hét	1,60	0,00
	5-11.hét	5,00	4,10
Ősz-Kartal (4. ismétlés)		n=500	n=500
	5-7. hét	5,60	5,40
	7-9. hét	5,40	2,80
	9-11.hét	5,60	2,80
	5-11.hét	16,6	11,0

Table 5: The impact of the 0.1% FormaXol Dry® (F) feed on the rabbits mortality ratio (%) pre / large-scale trials (Dabas / Kartal)

### Nagyüzemi vizsgálatok (Kartal, csoportos tartás)

Ősszel a harmadik ismétléskor az 5-7. héten a K nyulakból 1%, míg az F nyulakból 2% hullott el (5. táblázat). Az F nyulaknál a 7-9. héten 2%, a K nyulaknál 3% volt az elhullás. A 9-11. héten az F nyulaknál nem volt kiesés, a K nyulakból 2% hullott el. Az 5-11 hetes hizlalás alatt az F és a K nyulakból csak 4 és 5% hullott el.

A negyedik ismétléskor az 5-7. héten a K és az F nyulakból 6 és 5% hullott el. A 7-9. héten a K nyulakból 5%, az F nyulakból kevesebb, 3% hullott el. A 9-11. héten az F nyulakból 3%, de a K nyulak közül 6% hullott el. Az 5-11 hetes hizlalás során az F nyulakból 11%, míg a K nyulakból sokkal több, 17% hullott el.

### Következtetések és javaslatok

Összefoglalva, a 0,1%-ban FormaXol Dry® tartalmú választó takarmánnyal (F csoport) a kontrollhoz képest (K csoport) az egyedi elhelyezésű nyulak 7 hetes kori testtömege a 8-9%-kal rosszabb takarmányértékesítés miatt 1-5%-kal kisebb lett, de a csoportosan tartottaké ugyanolyan vagy 7%-kal gyengébb takarmányértékesítés mellett a K nyulakéhoz hasonlóan alakult. Kilenc hetes korban az F nyulak élősúlya a tartástól függetlenül megegyezett (2. és 3. ismétlés) vagy 2-4%-kal kisebb lett, mint a K nyulaké (1. és 4. ismétlés). Az F választó takarmánnyal a kontrollhoz hasonlítva nem sikerült csökkenteni az 5-9. hét közötti kiesést. Az F nyulak a befejező takarmánnyal a K nyulakénál 1%-kal nagyobb (2. és 3. ismétlés) vagy 3-5%-kal kisebb 11 hetes vágósúlyt értek el (1. és 4. ismétlés), de úgy, hogy a takarmányértékesítésük megegyezett, vagy 4-8%-kal jobb volt, és a csoportos tartású nyulak esetén kisebb arányú volt az elhullás. Az 5-11 hetes hizlalási időszakot nézve, az F takarmányokkal a kontrollhoz képest a csoportos felneveléskor kisebb elhullást tapasztaltunk (4 vagy 11% vs 5 vagy 17%). A fenti eredményeink összhangban vannak *Cardinali és mtsai (2008)* közlésével, akik a nagyobb, 0,4% FormaXol Dry® tartalmú takarmánnyal csökkenteni tudták az *E. coli* fertőzött nyulak elhullását. A továbbiakban érdemes lehet a FormaXol Dry® készítménynek a nyulak termelésére és egészségére kifejtett feltehetően dózisfüggő hatásait megvizsgálni.

### Köszönetnyilvánítás

A kísérletek a PIAC\_13-1-2013-0087 szerződészámu pályázat keretében valósultak meg.

### Irodalomjegyzék

- Bennegadi N., Fonty G., Millet L., Gidenne T., Licois D.* 2003. Effects of age and dietary fibre level on caecal microbial communities of conventional and specific pathogen-free rabbits. *Microbial Ecology in Health and Disease*, 5, 23-32.
- Cesari V., Toschi I., Pisoni A.M., Grilli G., Cesari N.* 2008. Effect of dietary acidification on growth performance and caecal characteristics of rabbits. 9th World Rabbit Congress – June 10-13, 2008 – Verona – Italy
- Cardinali R., Rebollar P.G., Dal Bosco A., Cagiola M., Moscati L., Forti K., Mazzone P., Scicutella N., Rutili D., Mugnai C., Castellini C.* 2008. Effect of dietary supplementation of organic acids and essential oils on immune function and intestinal characteristics of experimentally infected rabbits. 9th World Rabbit Congress – June 10-13, 2008 – Verona – Italy



- Falcao-e-Cunha L., Castro-Solla L., Maertens L., Marounek M., Pinheiro V., Freire J., Mourao J.L.* 2007. Alternatives to antibiotic growth promoters in rabbit feeding: a review. *World Rabbit Sci.*, 15, 127-140.
- Gutiérrez I., Espinosa A., García J., Carabaño R., De blas J.C.* 2002. Effects of levels of starch, fiber and lactose on digestion and growth performance of early weaned rabbits. *J. Anim. Sci.*, 80, 1029-1037.
- Skrivanová E., Marounek M.* 2007. Influence of pH on antimicrobial activity of organic acids against rabbit enteropathogenic strain of *Escherichia coli*. *Folia Microbial (Praha)*, 52, 70-72.
- Trocino A., García J., Carabaño R., Xiccat o G.* 2013. A META-ANALYSIS on the Role of soluble fibre in diets for growing rabbits. *World Rabbit Sci.* 2013, 21: 1-15

## 4% ÉS 8% KAKUKKFŰ KIEGÉSZÍTÉS VIZSGÁLATA A NÖVENDEK ÉS A HÍZÓNYULAK TERMELÉSÉRE ÉS EGÉSZSÉGI ÁLLAPOTÁRA

*Kustos Károly<sup>1</sup>, Abayné H. Enikő<sup>1</sup>, Balláné Erdélyi Márta<sup>2</sup>, Fazekas Natasa<sup>1</sup>, Heincinger Mónika<sup>1</sup>, Kovács-Weber Mária<sup>1</sup>, Nyíri András<sup>1</sup>, Szabó Rubina<sup>1</sup>, Zimborán Ágnes<sup>1</sup>, Gerber Zsuzsanna<sup>3</sup>, Gerber Johann<sup>3</sup>, Somodi Brigitta<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Állattenyésztés-tudományi Intézet  
2103. Gödöllő, Páter Károly u. 1.

<sup>2</sup>Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Állattudományi Alapok  
Intézet, Takarmányozástani Tanszék  
2103. Gödöllő, Páter Károly u. 1.

<sup>3</sup>LEPOREX KFT. 6041 Kerekegyháza, Kunpuszta 116.  
kustos.karoly@mkk.szie.hu

Received – Érkezett: 13. 12. 2017.

Accepted – Elfogadva: 13. 01. 2018.

### Összefoglaló

A nyulak főleg az elválasztás után fogékonyak az emésztőszervi megbetegedésre, megnő az egészségi kockázat. A hozamfokozóként tiltott antibiotikumok helyettesítői lehetnek a különféle gyógy és fűszernövények. Kísérleteinkben 5 és 10% kakukkfű teljes növényt alkalmaztunk a takarmánykeverékben. Az eredményeink szerint a kakukkfűves takarmány-kiegészítésnek dózisfüggő hatása van a növedék és a hízónyulak termelésére. A nyulak egészségi állapota a vizsgált kiegészítéssel nem javítható, az elhullás nem csökkenthető. Az évszak a takarmányozástól is függően befolyásolta a termelést

**Kulcsszavak:** kakukkfű, növekedés, elhullás, évszak, gyógynövény

### The effect of 4% and 8% Thyme inclusion on the performance and health status of growing and finishing rabbit

#### Abstract

During their post-separation period, the rabbits are most sensitive for digestive disorders, with increasing health risk. As growth promoter antibiotics are banned, so herbs and spices could be substitutes for those. In our experiments, whole plants of thyme were used in the feed mix with 5 and 10% dosage. According to our results the thyme added feed has a dose-dependent effect on the production of growing and finishing groups of rabbits. The health of the rabbits cannot be improved by the studied supplement, also mortality cannot be reduced. The season, depending also on the feed, influenced the production.

**Keywords:** Thyme, growth, mortality, season, herb

## Irodalmi áttekintés

A kámfor illatú és sajátos ízű kakukkfűvet gyógy- és fűszernövényként már az egyiptomiak és a görögök is használták. A kerti kakukkfű (*Thymus vulgaris*) drogja a virágzó hajtás, fő hatóanyaga az illóolaj. Ennek fő alkotói az antiszeptikus és antioxidáns hatású timol és karvakrol, de van benne p-cimol, borneol, linalool, cineol, valamint különböző észterek és savak. A növény cser és keserűanyagot, gyantát és szaponint is tartalmaz. Hatásait a gyógyszeripar (köptető, görcsoldó, vizelet és féreghajtó, gomba és baktériumölő, gyulladáscsökkentő) és az élelmiszeripar is hasznosítja (antioxidáns, ízesítő, emésztésjavító) (Baratta és mtsai, 1998). Kosmetikumokban is felhasználják.

A nyulak főleg az elválasztás után fogékonyak az emésztőszervi megbetegedésre, megnő az egészségi kockázat. A hozamfokozóként tiltott antibiotikumok helyettesítői lehetnek a különféle gyógy és fűszernövények (Celia és mtsai 2016). A nyulak takarmányának a kakukkfűvel (Dal Bosco és mtsai, 2014) vagy a kakukkfű-olajjal (Placha és mtsai, 2013) való kiegészítésével régóta foglalkoznak (Fekete és Lebas, 1982, Dalle-Zotte és mtsai, 2014), az eredményeket Dalle-Zotte és mtsai (2014) tekintették át. A további kutatást az indokolja, hogy a kiegészítésnek a termelésre és az egészségi állapotra gyakorolt hatása még nem teljesen tisztázott. Ennek egyik oka, hogy a kutatók eltérő formában adva (kakukkfű levél, kakukkfű-olaj), illetve önmagában vagy más kiegészítővel (pl. alga) vagy olajokkal kombináltan (pl. Cuxarom, Spicemaster) vizsgálták a kakukkfű hatásait. Feltehető, hogy a hatékonyságban a kakukkfű kiegészítés formájának (teljes növény, kakukkfű kivonat) és szintjének is fontos szerepe lehet.

Célunk volt az 5 vagy 10%-ban kakukkfű tartalmú választó és befejező takarmányok hatásának a vizsgálata a növendék és a hízónyulak termelésére és az egészségi állapotára.

## Anyag és módszer

A kísérletet két ismétléssel, a Leporex Kft telephelyén, Hycole nyulakkal, 2015. július és augusztus között (1. ismétlés: nyár), illetve 2015. november és december között (2. ismétlés: ősz-tél) végeztük (csoportonként 25 fülkében 70 nyúl (n=1750), azaz a három csoport két ismétlésével összesen 10500 nyúl).

Az öthetes korban elválasztott nyulakat a tizenegy hetes korig tartó hizlalás végéig rácspadozatú fülkékben, nagy csoportokban tartottuk (70 nyúl/fülke).

Mindkét ismétléskor a nyulakat három takarmányozási csoportba osztottuk (1. táblázat). A kontroll nyulak (K0) öt és kilenc hetes életkor között kakukkfű nélküli gyógyszeres választó takarmányt, ezután kakukkfű nélküli gyógyszermentes befejező takarmányt kaptak. Az egyik kísérleti csoportban (K5) a nyulakat 5%-ban kakukkfűvet tartalmazó választó és befejező takarmányokkal, a másik csoportban (K10) 10%-ban kakukkfűvet tartalmazó választó és befejező takarmányokkal ad libitum takarmányoztuk. A takarmánykeverékben a lucernaliszt helyett használtuk a kakukkfű növényt. Széna kiegészítés nem volt. A nyulak a klimatizált épületben a takarmányt és az ivóvizet korlátozás nélkül fogyasztották.

A kakukkfű (*Thymus*) növényfajta többféle faj tartozik. Fontos, hogy melyik fajt (hatóanyag összetétel) és milyen formában (növényi rész, vagy növényi kivonat) használják. Esetünkben antinutritív anyagok (pl. gyanta, szaponin) is bekerülhetnek a takarmányba, gátolva az emészthetőséget. Feltehetően nem mindegy, hogy mikortól, illetve mekkora kakukkfű tartalmú

takarmányt használunk. A növendéknyulak ugyanis előnyben részesítik az anyjukéhoz hasonló összetételű és ízű takarmányt, ami kihat a takarmányfogyasztásukra. Kérdés, hogy a nyulak kialakuló és működő bélflórájára és vakbél emésztésére milyen hatást gyakorolnak a kakukkfű antimikrobiális és egyéb hatóanyagai, illetve milyen szerepe lehet a kakukkfű-kiegészítés szintjének. Ezeket a kérdéseket jelenleg is vizsgálják vagy javasolt vizsgálni. Ismert a kakukkfű antioxidáns hatása. Itt nem volt cél, de hasznos lehet a húsminőség (tárolhatóság, íz, szín stb.) vizsgálata a kakukkfű és/vagy olaj takarmány-kiegészítő használatakor.

**1. táblázat: A kísérleti takarmányok összetétele (%)**

	Kontroll (K0)		Kakukkfű 5% (K5)		Kakukkfű 10% (K10)	
	Választó (1)	Befejező (2)	Választó	Befejező	Választó	Befejező
Lucernaliszt (3)	37,30	30,00	32,30	25,00	27,30	20,00
Búzakorpa (4)	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Takarmányzab (5)	10,00	11,00	10,00	11,00	10,00	11,00
Takarmányárpa (6)	8,70	10,00	8,70	10,00	8,70	10,00
Napraforgódara II.o. (7)	8,00	6,20	8,00	6,20	8,00	6,20
Malátacsíra (8)	8,00	5,00	8,00	5,00	8,00	5,00
Szárított répaszelet (9)	6,00	10,80	6,00	10,80	6,00	10,80
CGF HUNGRANA	5,00	10,00	5,00	10,00	5,00	10,00
LAP HÍZÓNYÚL KP 2% (10)	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
<b>Kakukkfű (teljes növény) (11)</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>5,00</b>	<b>5,00</b>	<b>10,00</b>	<b>10,00</b>

Table 1 : Experimental feed composition

feed phase 2 (1), feed phase 3 (2), lucerne (3), wheat bran (4), forage oats (5), feed barley (6), sunflower meal II. quality (7), malt germs (8), dried beet pulp (9), LAP fattening KP 2% (10), thyme (whole plant) (11)

Mindkét ismétléskor kéthetente, 5, 7, 9 és 11 hetes korban mértük a nyulak testtömegét és a takarmányfogyasztást. Az adatokból kiszámítottuk és értékeltük a tömeggyarapodást és a takarmányértékesítést. Vizsgáltuk az elválasztás utáni és a hizulás alatti elhullási arányt.

A kísérlet során a mért értékeket először külön erre a célra szerkesztett adatrögzítő lapon rögzítettük. A papír alapon meglévő eredményeket Microsoft Office Excel 2010 (Microsoft Corp.) táblázatkezelő programmal digitalizáltuk. Az elkészített adatmátrixokat R 3.2.0 programmal végeztük, mely során T-próbát, illetve ANOVA analízist végeztünk  $p \leq 0,05$  szignifikancia-szint mellett. Ezek feltételét – a normális eloszlást – Shapiro-Wilk teszttel, illetve Q-Q ábrával ellenőriztük. Amikor szignifikáns különbséget találtunk a csoportok között, abban az esetben elvégeztük az ANOVA utótesztjét, a Tukey tesztet. Végül a kapott adatokból Microsoft Office Excel 2010 (Microsoft Corp.) táblázatkezelő programmal készítettünk diagramokat.

## Eredmények és értékelésük

### Testtömeg

A kísérletek indításakor a nyulak átlagos öthetes életkori választási testtömege közel megegyezett a két ismétlés során (nyár: 1034-1063 g, ősztél: 1031-1065 g; 2. táblázat, 1/a. és 1/b. ábrák). A K5 vagy a K10 nyulak azonban 2 vagy 3%-kal kisebb súlyúak voltak az elválasztáskor, mint a K0 nyulak. Ennek oka lehet, hogy a választás előtt pár nappal áttértünk a kísérleti takarmányokra, amelyek szokatlan szaga és íze befolyásolhatta az anya és/vagy a kisnyulak takarmányfogyasztását.

### 2. táblázat: Az 5%-os vagy a 10%-os kakukkfű takarmány-kiegészítés hatása a nyulak testtömegére (g) a nyári és az őszi-téli időszakban (1. és 2. ismétlés)

	életkor hét (1)	K0	K5	K10
Nyár (2)		n=1750	n=1750	n=1750
(1. ismétlés)	5	1063±21	1041±20	1034±20
	7	1564±50	1526±55	1521±53
	9	2011±109	1986±103	1949±100
	11	2549±133	2564±154	2514±145
Ősz-tél (3)		n=1750	n=1750	n=1750
(2. ismétlés)	5	1065±20	1039±20	1031±19
	7	1561±49	1523±48	1516±53
	9	2018±108	1984±101	1952±109
	11	2520±151	2566±185	2523±150

Table 2: A 5% or 10% of thyme feed the rabbits supplementation on body weight (g) of the summer and the autumn-winter period (tests 1 and 2) age, week (1), summer (2), autumn-winter (3)

A nyulak héthetes kori testtömegére negatívan hatott a választó takarmánynak a kakukkfűvel, és főleg a 10%-os koncentrációban való kiegészítése. A K5 és a K10 nyulak héthetes súlya nyáron sorrendben 2,4 és 2,7%-kal, télen 2,4 és 2,9%-kal volt kisebb, mint a kontroll nyulaké.

Kilenc hetes életkorban a kontrollhoz hasonlítva a K5 nyulak testsúlya nyáron és az őszi-téli időszakban 1,2 és 1,7%-kal, de a K10 nyulaké már 3,1 és 3,3%-kal volt kisebb.

A befejező takarmányok kakukkfű kiegészítésének szintje a nyulak kissé eltérő tizenegy hetes kori testtömegét eredményezte. A K5 nyulak vágósúlya nyáron 0,6%-kal, télen 1,8%-kal tűnt nagyobbak, mint a K0 nyulaké. Ezzel szemben a K10 nyulak vágósúlya a kontroll nyulakéhoz hasonlítva nyáron 1,4%-kal kisebbnek tűnt, míg az őszi-téli időszakban megegyezett.



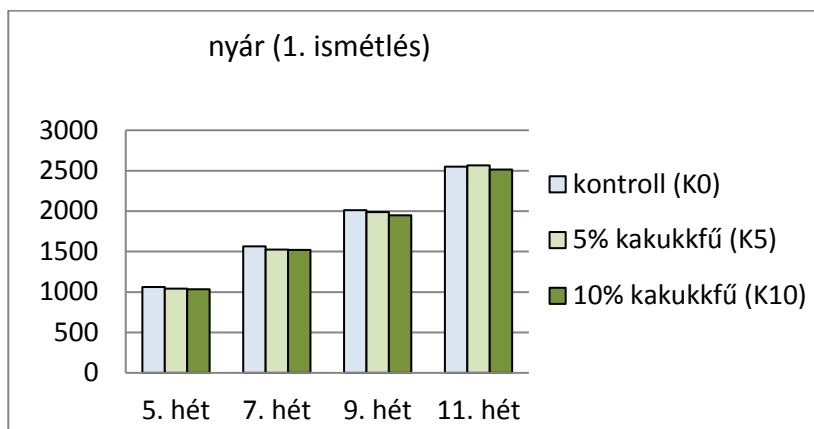
**1/a. ábra: Testtömeg, g**

Figure 1/a: Body weight, g

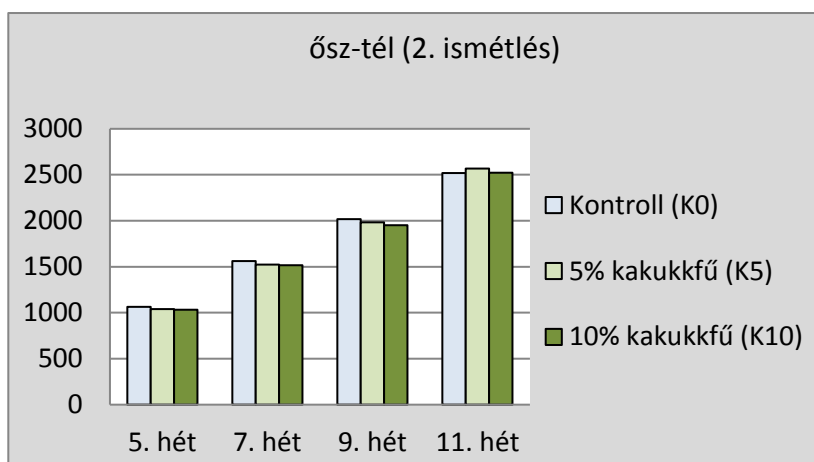
**1/b. ábra: Testtömeg, g**

Figure 1/b: Body weight, g

Első ismétlésben (n=150/csoport) ötödik heti mérései alapján a Kontroll és a kakukkfűves csoportok között ( $p < 0,001$ ) az 5%-os és a 10%-os csoportok között ( $p = 0,011$ ) volt szignifikáns eltérés. Hetedik héten a Kontroll tért el ( $p < 0,000$ ) a kísérleti csoportoktól. Kilencedik hétre az 5%-os és a 10%-os csoportok között ( $p = 0,006$ ) a kontroll és a 10%-os csoport között ( $p < 0,000$ ) és a kontroll és az 5%-os csoport között ( $p = 0,094$ ) eltérést tapasztaltunk. Tizenegyedik záró méréskor a kísérleti csoportok között ( $p = 0,008$ ), a Kontroll és a 10%-os csoport között ( $p = 0,089$ ) volt a különbség.

Második ismétlésben (n=150/csoport) hasonlóan alakultak a különbségek, mint az első ismétlésben (5%-10%  $p = 0,002$ ; K-10% és K-5%  $p < 0,000$ ). Hetedik héten a Kontroll csoport különbözött szignifikánsan a kakukkfűves csoportoktól ( $p < 0,000$ ). Kilencedik héten az 5%-os és a 10%-os csoportok között ( $p = 0,024$ ), a Kontroll és a 10%-os csoport között ( $p < 0,000$ ), a Kontroll és az 5%-os kakukkfűves csoport között ( $p = 0,017$ ) volt a különbség. Záró méréskor a kísérleti takarmányos csoportok között ( $p = 0,057$ ) és a Kontroll és az 5%-os csoport között ( $p = 0,038$ ) volt eltérés.

**Tömeggyarapodás**

A takarmány kakukkfűves kiegészítése a használt dózistól és az évszaktól függetlenül 2,0-3,4%-kal rontotta a nyulak 5-7 hetes életkori tömeggyarapodását (3. táblázat, 2/a és 2/b ábrák).

Ezzel szemben 7-9 hetes életkorban a K5 nyulak 2,9%-kal jobban gyarapodtak, mint a kontroll, de az őszi-téli időszakban ez az előny csak 0,9% volt. Ugyanakkor a K10 nyulak 7-9. heti gyarapodása a K0 nyulakéhoz hasonlítva 4,3 és 4,7%-kal kisebb volt nyáron és télen.

A befejező takarmányokkal a K5 és a K10 nyulak is jobban gyarapodtak, mint a kontroll, főleg az őszi-téli időszakban. A K5 nyulak 9-11. heti napi gyarapodása nyáron és télen 7,4 és 15,9%-kal, a K10 nyulaké 5,0 és 13,8%-kal volt nagyobb, mint a K0 nyulaké.

**3. táblázat: Az 5%-os vagy a 10%-os kakukkfű takarmány-kiegészítés hatása a nyulak tömeggyarapodására (g/nap) a nyári és az őszi-téli időszakban (1. és 2. ismétlés)**

	életkor hét	Kontroll K0	5% kakukkfű K5	10% kakukkfű K10
Nyár		n=1750	n=1750	n=1750
(1. ismétlés)	5-7	35,81	34,61	34,79
	7-9	31,93	32,87	30,56
	9-11	38,41	41,26	40,33
	<b>5-11</b>	<b>35,38</b>	<b>36,25</b>	<b>35,22</b>
Ősz-tél		n=1750	n=1750	n=1750
(2. ismétlés)	5-7	35,38	34,60	34,69
	7-9	32,68	32,96	31,13
	9-11	35,82	41,53	40,75
	<b>5-11</b>	<b>34,63</b>	<b>36,36</b>	<b>35,52</b>

Table 3: A 5% or 10% of thyme feed supplementation on body weight gain in rabbits (g / d) in the summer and the autumn-winter period (tests 1 and 2)

**2/a. ábra: Tömeggyarapodás, g/nap**

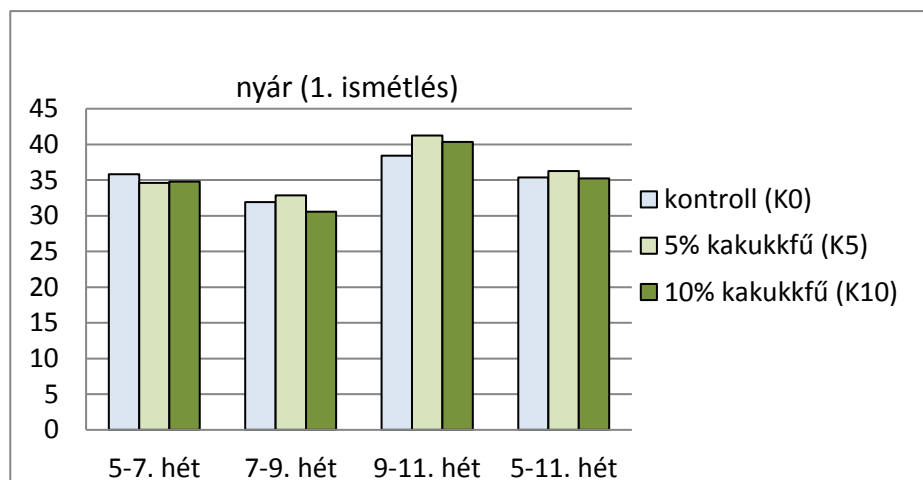


Figure 2/a: Weight gain, g/day

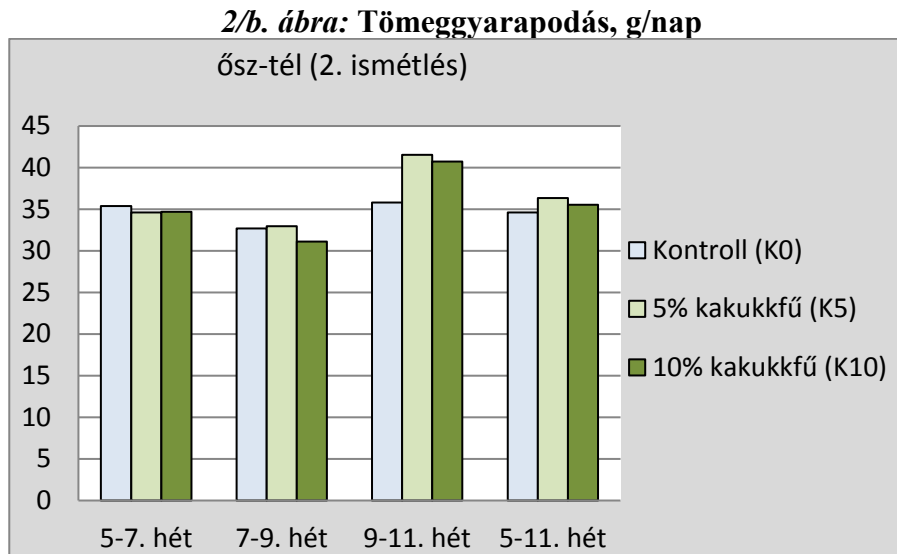


Figure 2/b.: Weight gain, g/day

Az 5-11. heti felnevelési időszakot nézve a kontrollhoz képest a K5 nyulak nyáron 2,5%-kal, télen 5,0%-kal gyarapodtak jobban. A K10 nyulak viszont csak télen gyarapodtak 2,6%-kal jobban, mint a kontroll.

#### Takarmányértékesítés

A K5 választó takarmányt 5-7 hetes korban a nyulak nyáron 12,9%-kal, télen 13,6%-kal rosszabbul értékesítették, mint a kontrollt (4. táblázat, 3/a és 3/b ábrák). Ekkor a K10 nyulak takarmányértékesítése nyáron 3,5%-kal, télen 3,9%-kal volt rosszabb, mint a K0 nyulaké.

**4. táblázat: Az 5%-os vagy a 10%-os kakukkfű takarmány-kiegészítés hatása a nyulak takarmányértékesítésére (g/g) a nyári és az őszi-téli időszakban (1. és 2. ismétlés)**

	életkor hét	Kontroll K0	5% kakukkfű K5	10% kakukkfű K10
Nyár		n=1750	n=1750	n=1750
(1. ismétlés)	5-7	2,56	2,89	2,65
	7-9	6,35	5,86	6,88
	9-11	4,29	4,35	4,46
	<b>5-11</b>	<b>4,33</b>	<b>4,34</b>	<b>4,56</b>
Ősz-tél		n=1750	n=1750	n=1750
(2. ismétlés)	5-7	2,57	2,92	2,67
	7-9	6,38	5,90	6,91
	9-11	4,33	4,38	4,50
	<b>5-11</b>	<b>4,38</b>	<b>4,38</b>	<b>4,61</b>

Table 4: A 5% or 10% of thyme feed supplementation on the sale of rabbits feed (g / g) in the summer and the autumn-winter period (tests 1 and 2)

Azonban 7-9 hetes életkorban a K5 nyulak 7,7 és 7,5%-kal nyáron és télen is jobban értékesítették a takarmányt, mint a K0 nyulak. Ugyanakkor a K10 nyulak 7-9. heti takarmányértékesítése nyáron és télen is 8,3%-kal rosszabb volt), mint a kontroll nyulaké.

A befejező takarmánnyal a K5 nyulak 9-11. heti takarmányértékesítése a kontrollhoz képest csak 1,4 és 1,2%-kal tűnt rosszabbnak nyáron és télen. A K10 nyulak viszont 4,0 és 3,9%-kal rosszabbul értékesítették a takarmányt, mint a kontroll nyulak.

A teljes 5-11 hetes hizlalási időszakban a kontroll és a K5 nyulak takarmányértékesítése nyáron és télen is megegyezett. A K10 nyulak viszont nyáron és télen egyaránt 5,3%-kal rosszabbul hasznosították a takarmányt, mint a kontroll nyulak.

### 3/a. ábra: Takarmányértékesítés (g/g)

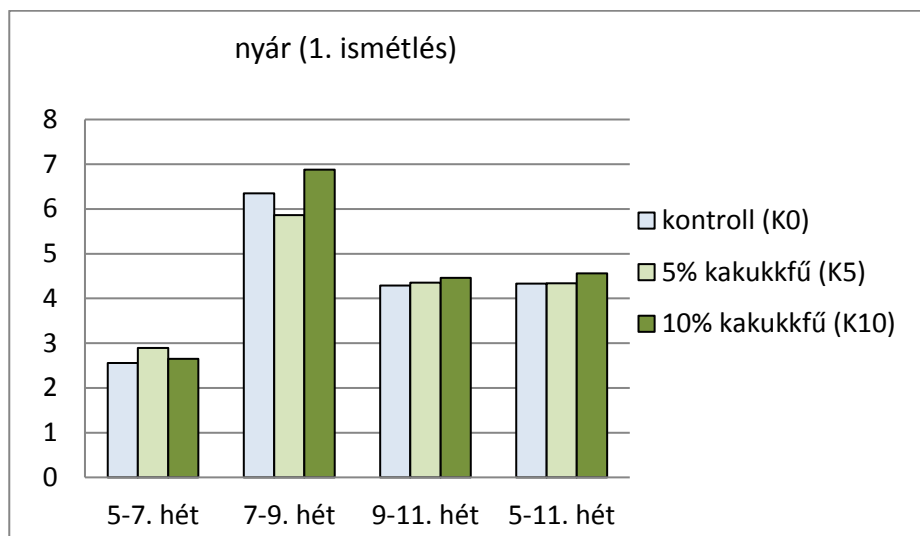


Figure 3/a.: Feed conversion (g/g)

### 3/b. ábra: Takarmányértékesítés (g/g)

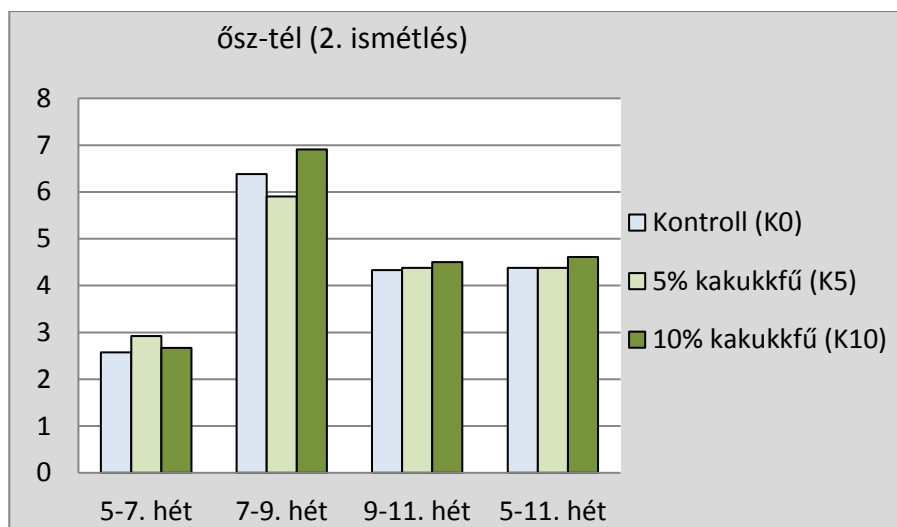


Figure 3/b.: Feed conversion (g/g)

*Elhullási arány*

A nyulak öthetes kori elválasztásának hetében jelentéktelen volt a kiesés minden csoportban és évszakban (5. táblázat, 4/a és 4/b ábrák).

A kakukkfűves kiegészítéssel nem sikerült csökkenteni a kritikus, választás utáni 5-7. héten az elhullás arányát. A kontroll nyulakból 0,7-1%, a K5 nyulakból 2,3-3,0%, a K10 nyulakból 3,1-3,5% hullott el. A 9. héten viszont az elhullás a kontroll csoportban volt a legnagyobb és a K10 csoportban a legkisebb.

A befejező takarmányokkal mindegyik csoportban elenyésző, 0,1-0,5% közötti volt az elhullás.

A teljes 5-11 hetes hizlalási időszakban a K5 (4,2 és 4,6%) és a K10 nyulakból (4,4 és 4,9%) több hullott el nyáron és télen, mint a kontroll nyulakból (2,9 és 2,5%).

**5. táblázat: Az 5%-os vagy a 10%-os kakukkfű takarmány-kiegészítés hatása a nyulak elhullási arányára (%) a nyári és az őszi-téli időszakban (1. és 2. ismétlés)**

	életkor hét	Kontroll K0	5% kakukkfű K5	10% kakukkfű K10
Nyár		n=1750	n=1750	n=1750
(1. ismétlés)	5	0,00	0,57	0,29
	7	0,74	2,29	3,14
	9	2,00	1,03	0,57
	11	0,17	0,29	0,40
	<b>5-11</b>	<b>2,91</b>	<b>4,18</b>	<b>4,40</b>
Ősz-tél		n=1750	n=1750	n=1750
(2. ismétlés)	5	0,11	0,46	0,40
	7	1,03	2,97	3,54
	9	1,26	0,86	0,46
	11	0,11	0,34	0,46
	<b>5-11</b>	<b>2,51</b>	<b>4,63</b>	<b>4,86</b>

Table 5: A 5% or 10% of thyme feed the rabbits supplementation on mortality ratio (%) in the summer and the autumn-winter period (tests 1 and 2)

**4/a. ábra: Elhullási arány, %**

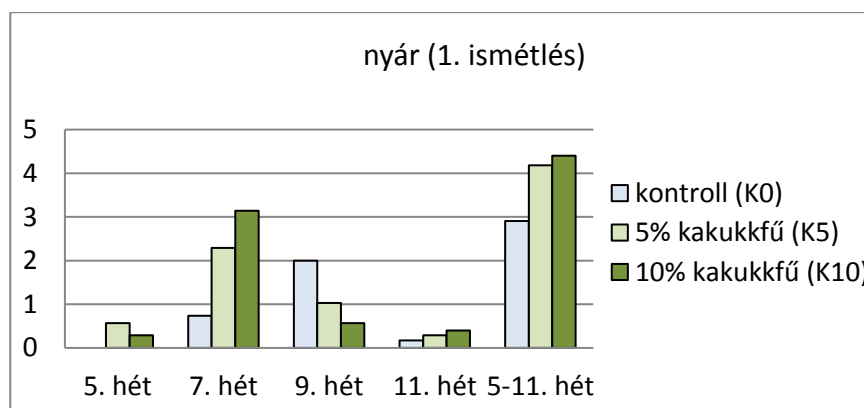


Figure 4/a.: Mortality rate, %

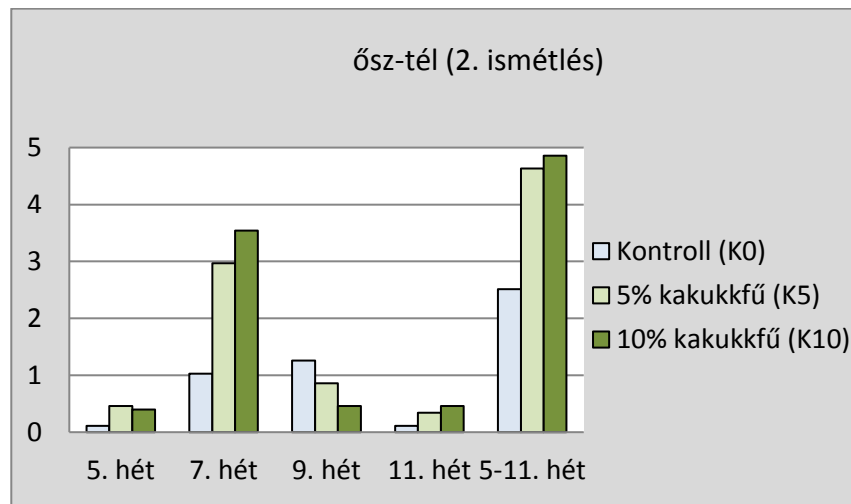
**4/b. ábra: Elhullási arány, %**

Figure 4/b.: Mortality rate, %

**Következtetések és javaslatok**

Összefoglalva, az eredményeink szerint a kakukkfüves takarmány-kiegészítésnek dózisfüggő hatása van a növendék és a hízonyulak termelésére. A nyulak egészségi állapota a vizsgált kiegészítéssel nem javítható, az elhullás nem csökkenthető. Az évszak a takarmányozástól is függően befolyásolta a termelést.

A választó és a befejező takarmányoknak az 5%-ban kerti kakukkfüves kiegészítésével (*Thymus vulgaris*, teljes növény) a lucerna helyett (K5 csoport), a termelés hasonló, vagy kissé jobb volt, mint a gyógynövény nélküli kontroll takarmányokkal (K0 csoport). Az öthetes elválasztás után az 5-7. héten a K5 nyulak 13-14%-kal rosszabbul értékesítették a takarmányt, 2-3%-kal gyengébben gyarapodtak és 2%-kal kisebb volt a héthetes kori testtömegük, mint a K0 nyulaké. A kritikus, választás utáni időszakban a K5 takarmánnyal a kontrollhoz hasonlítva nem sikerült csökkenteni az elhullást (2-3% vs 1%). Ugyanakkor a K5 nyulak 7-9 hetes korban 7-8%-kal jobban hasznosították a takarmányt és 1-3%-kal jobban gyarapodtak, mint a K0 nyulak, de a kilenches testsúlyuk még mindig 1-2%-kal kisebb volt. A befejező takarmánnyal a K5 nyulak 9-11. heti tömeggyarapodása nyáron és télen sorrendben 7 és 16%-kal múlta felül a kontroll nyulakét közel hasonló takarmányértékesítés mellett. Ennek köszönhetően a K5 nyulak nyáron 1%-kal (2564 g), télen 2%-kal nagyobb tizenegy hetes kori vágósúlyt értek el (2566), mint a K0 nyulak (nyáron: 2549 és télen: 2520 g). A teljes, 5-11 hetes hizlalási időszakot nézve, a K5 és a kontroll nyulak takarmányértékesítése megegyezett, ám a K5 nyulak télen 2%-kal, nyáron 5%-kal jobban gyarapodtak. Azonban a K5 nyulakból az 5-11. hét során több hullott el (4-5%) mint a K0 nyulakból (2-3%).

A takarmányok kétszer nagyobb, 10%-os szintű kakukkfüves kiegészítése (K10 csoport) többnyire hátrányosan befolyásolta a nyulak termelését. Héthetes korig a K10 nyulak takarmányértékesítése 3-4%-kal, a tömeggyarapodásuk 5%-kal volt rosszabb, mint a K0 nyulaké, ami a kontrollhoz képest 3%-kal kisebb héthetes testsúlyhoz vezetett. A K10 nyulaknál volt a legnagyobb, 3% feletti az 5-7. heti elhullás. A kontrollhoz viszonyítva a K10 nyulak 7-9. heti

takarmányértékesítése 8%-kal, a tömeggyarapodásuk 4-5%-kal volt rosszabb, emiatt a kilenc hetes testsúlyuk 3%-kal kisebb. A befejező takarmánnyal a 9-11. héten a K10 nyulak ugyan nyáron 5%-kal, míg télen 14%-kal jobban gyarapodtak, mint a kontroll nyulak, de 4%-kal rosszabb volt a takarmányhasznosításuk, így hasonló (télen: 2523 g) vagy 1%-kal kisebb vágósúlyt értek el (nyáron: 2514 g). Az 5-11 hetes időszakot vizsgálva, a K10 nyulak takarmányértékesítése 5%-kal volt rosszabb, mint a K0 nyulaké. Nyáron a tömeggyarapodásban nem volt különbség, de télen a K10 nyulak 3%-kal jobban gyarapodtak, mint a K0 nyulak. A teljes hizlalás alatt az elhullási arány a K10 nyulaknál is 4-5% volt, azaz nagyobb, mint a kontroll nyulaknál.

A fenti eredmények alapján a takarmány kakukkfűves kiegészítésének nem volt gyakorlatilag is jelentős hatása a nyulak termelésére és egészségére. Ez megegyezik mások eredményeivel és több magyarázata is lehet.

### Köszönetnyilvánítás

A kísérletek a PIAC\_13-1-2013-0087 szerződésszámú pályázat keretében valósultak meg.

### Irodalomjegyzék

- Baratta, M. T., Dorman, H. J. D., Deans, S. G., Biondi, D. M. and Ruberto, G.* (1998): Chemical composition, antimicrobial and antioxidant activity of laurel, sage, rosemary, oregano and coriander essential oils. *J. Essent. Oil Res.* 10, 618–627.
- Celia C, Cullere M, Gerencsér Z, Matics Z, Tasoniero G, Dal Bosco A, Giaccone V, Szendrő Z, Dalle Zotte A.* 2016: Effect of pre- and post-weaning dietary supplementation with Digestarom® herbal formulation on rabbit carcass traits and meat quality. *Meat Sci.* 118:89-95.
- Dal Bosco A, Gerencsér Z, Szendrő Z, Mugnai C, Cullere M, Kovács M, Ruggeri S, Mattioli S, Castellini C, Dalle Zotte A* 2014. Effect of dietary supplementation of *Spirulina (Arthrospira platensis)* and Thyme (*Thymus vulgaris*) on rabbit meat appearance, oxidative stability and fatty acid profile during retail display. *Meat Sci.* 96(1):114-9.
- Dalle Zotte A, Cullere M, Sartori A, Szendrő Z, Kovács M, Giaccone V, Dal Bosco A.* 2014. Dietary *Spirulina (Arthrospira platensis)* and Thyme (*Thymus vulgaris*) supplementation to growing rabbits: effects on raw and cooked meat quality, nutrient true retention and oxidative stability. *Meat Sci.*;98(2):94-103
- Dalle Zotte A.* Rabbit farming for meat purposes. A review. 2014. *Animal Frontiers* Vol. 4, No. 4
- Fekete S., Lebas F.* 1982. Einfluß eines Thymian-Extraktes (*Thymus vulgaris*) auf die Verdaulichkeit, Verwertung und Schmackhaftigkeit des Fertigfutters bei Kaninchen. 2. International Kolloquium, 15-17.9.
- Placha I, Chrastinova L, Laukova A, Cobanova K, Takacova J, Strompfova V, Chrenkova M, Formelova Z, Faix S.* 2013. Effect of thyme oil on small intestine integrity and antioxidant status, phagocytic activity and gastrointestinal microbiota in rabbits. *Acta Vet Hung.* 2013 Jun;61(2):197-208.



## A 4% ÉS 8% SZŐLŐTÖRKÖLY TAKARMÁNYOK HATÁSA A PECSENYENYULAK TERMELÉSÉRE

Heincinger Mónika<sup>1</sup>, Abayné H. Enikő<sup>1</sup>, Zimborán Ágnes<sup>1</sup>, Balláné Erdélyi Márta<sup>2</sup>, Fazekas Natasa<sup>1</sup>, Kovács-Weber Mária<sup>1</sup>, Kustos Károly<sup>1</sup>, Nyíri András<sup>1</sup>, Szabó Rubina<sup>1</sup>, Gerber Zsuzsanna<sup>3</sup>, Gerber Johann<sup>3</sup>, Somodi Brigitta<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Állattenyésztés-tudományi Intézet  
2103. Gödöllő, Páter Károly u. 1.

<sup>2</sup>Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Állattudományi Alapok  
Intézet, Takarmányozástani Tanszék  
2103. Gödöllő, Páter Károly u. 1.

<sup>3</sup>LEPOREX KFT. 6041 Kerekegyháza, Kunpuszta 116.  
heincinger.monika@gmail.com

Received – Érkezett: 13. 12. 2017.

Accepted – Elfogadva: 13. 01. 2018.

### Összefoglaló

A szőlőlé vagy a borkészítés során olyan polifenolokban gazdag melléktermékek keletkeznek, (szőlőtörköly, szőlőhéj, szőlőmag), amelyek az antioxidáns, az antimikrobiális és a gyulladáscsökkentő hatásuk által értékes takarmány alapanyagok lehetnek. Kísérletünkben 4% és 8% szőlőtörköly tartalmú választó és befejező takarmánykeveréket fogyasztottak a nyulak. A 4%-os csoport hasonló (csoportos tartásban), vagy 2-4%-kal kisebb 11 hetes kori vágósúlyt értek el (egyedi és csoportos tartásban egyaránt), mint a kontroll nyulak azonban úgy, hogy közülük a felnevelés minden időszakában a legkevesebb hullott el. A 8%-ban szőlőtörköly tartalmú választó és befejező takarmányok előnye, hogy ezeket hasznosították a legjobban a nyulak, viszont a vágósúlyuk nem lett nagyobb, mint a kontroll csoporté.

**Kulcsszavak:** szőlőtörköly, melléktermék, antioxidáns, takarmány értékesítés, elhullás

**The effect of 4% or 8% grape marc inclusion on diet on the performance of growing rabbit**

### Abstract

During the making of grape juice or wine production they made polyphenols-rich by-products (grape marc, grape skin, grape seed) that can be valuable feed materials with their antioxidant, antimicrobial and anti-inflammatory effects. In our experiment, rabbits consumed 4% and 8% of grape marc containing feed in their growing and finishing feed mixtures. The 4% group achieved similar (in groups) or 2 to 4% lower slaughter weights (in groups and single allocation) by week 11, than the control rabbits, but with the least mortality in each growing phase. The advantage of 8% grape marc growing and finishing feed mixtures were that they had the best efficiency in feed conversion ratio for the rabbits, although their slaughter weights were not bigger than the control groups'.

**Keywords:** grape marc, byproduct, antioxidant, feed conversion ratio (FCR), mortality

## Irodalmi áttekintés

A szőlő a világon az egyik legnépszerűbb gyümölcs, hazánkban is nő a termesztése. A szőlőlé vagy a borkészítés során olyan polifenolokban gazdag melléktermékek keletkeznek, (szőlőtörköly, szőlőhéj, szőlőmag), amelyek az antioxidáns, az antimikrobiális és a gyulladáscsökkentő hatásuk által értékes takarmány alapanyagok lehetnek. A szőlőfeldolgozás melléktermékeinek a takarmányozási hatásait kevesen vizsgálták, noha az állatok egészségvédelmén túl, a hús minősége, és a fogyasztóknak az egészséges ételmeziszer iránti elvárásai is kielégíthetők lehetnek (Brenes és mtsai, 2016).

A nyulak takarmányában is hasznos alapanyag lehet a szőlőtörköly vagy a szőlőmag (Lebas, 2004). A szőlőtörköly sok rost és lignin tartalmú, alacsony fehérje tartalmú emészthetetlen rostforrás. Motta Ferreira és mtsai (1996) a lucernaszéna helyett használtak 0, 10, 20 vagy 30%-ban szőlőtörkölyt. A súlygyarapodás a nyulak 30 napos korától a 2 kg-os élősúly eléréséig nem változott, de a takarmányértékesítés a szőlőtörköly növekvő szintjével romlott és nőtt az emészthető fehérje hasznosulás. A szőlőtörköly tartalmú takarmányokkal romlott a takarmányhasznosulás, aminek a fő oka a nyersfehérje látszólagos emészthetőségének a csökkenése lehetett. Eid (2008) szerint a 10 vagy 20%-ban szőlőtörköly tartalmú takarmánynak nem volt hatása a baknyulak tömeggyarapodására, de javította az ondóminőséget. Guemour és mtsai (2010) a napon szárított szőlőtörköly 3 vagy 6%-os szintű használatának hatását vizsgálta a nyulak 5-11 hetes életkorában. Két héttel az elválasztás után kisebb lett a nyulak súlya. Ennek oka a szokatlan íz miatti csökkent takarmányfogyasztás volt. Szerintük a szőlőtörköly hatása a nyulak emésztésére a koncentrációtól függ: 5%-os szintig jó alternatív rostforrás lehet, de további vizsgálatok szükségesek.

Célunk volt a 4 vagy a 8%-ban szőlőtörköly tartalmú választó és befejező takarmányok hatásának a vizsgálata a növendék és a hizónyulak termelésére és az egészségi állapotára. A vizsgálatokat több ismétléssel végeztük, ami szükséges volt a kidolgozandó takarmányreceptúra szabadalmi bejelentéséhez.

## Anyag és módszer

A kísérleteket 2015. július és 2016. május között, a dabasi teszt telepen és a Leporex Kft telephelyén, a Hycote nyulakat három csoportba osztva végeztük. Dabason a vizsgálatokban kiscsoportos ketreces tartással (50 ketrec x 6 nyúl=300 nyúl/csoport) nyáron (2. ismétlés, n=900) és ősszel (4. ismétlés, n=900), összesen 1800 nyúl vett részt.

A Leporex Kft telephelyén, két istállóban, nagycsoportos fülkés tartással (25 fülke x 70 nyúl=1750 nyúl/csoport) nyáron (1. ismétlés), ősszel (3. és 5. ismétlés), télen (6. ismétlés) és tavasszal (7. és 8. ismétlés) a kísérletekben 31500 nyúl (6x5250) szerepelt. A két telephelyen a vizsgálatokat összesen 33300 nyúllal végeztük.

Az öthetes korban elválasztott nyulakat a tizenegy hetes korig tartó hizlalás végéig rácspadozatú ketrecekben vagy fülkében tartottuk.

A nyolc ismétlés során a nyulakat három takarmányozási csoportba osztottuk (1. táblázat). A kontroll nyulak (K) öt és kilenc hetes életkor között alkoholtalanított szőlőtörköly nélküli választó, ezután szőlőtörköly nélküli befejező takarmányt kaptak. Az egyik kísérleti csoportban (4SZ) a nyulakat 4%-ban szőlőtörköly tartalmú választó és befejező takarmányokkal, a másik csoportban (8SZ) 8%-ban szőlőtörkölyt tartalmazó választó és befejező takarmányokkal, ad libitum takarmányoztuk. A takarmánykeverékben tönkölybúza pelyva, napraforgódara vagy búzakorpa helyett használtuk a szőlőtörkölyt. Széna kiegészítés nem volt. A nyulak a klimatizált épületben a takarmányt és az ivóvizet korlátozás nélkül fogyasztották.

1. táblázat: A kísérleti takarmányok összetétele (%)

	K		4SZ		8SZ	
	Választó (1)	Befejező (2)	Választó	Befejező	Választó	Befejező
Takarmányzab (3)	10,0	10,1	10,0	10,0	10,0	10,0
Napraforgódara (4)	9,9	5,2	7,4	6,8	9,7	6,8
Naptáp III. frakció 30% (5)	10,0	9,0	10,0	9,0	7,8	9,0
Naptáp C (6)	2,0	2,0	1,1	2,0	0,0	0,0
Búzakorpa (7)	30,0	30,0	30,0	30,0	25,5	26,2
Tönkölybúza pelyva pellet (8)	10,0	7,3	7,0	6,0	7,0	6,0
Malátacsíra (9)	3,0	7,8	3,0	6,0	3,0	6,0
CGF HUNGRANA	6,4	12,0	10,5	10,0	12,0	12,0
Szárított répaszelet (10)	6,0	5,0	6,0	5,0	6,0	5,0
<b>Szőlőmag (11)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>	<b>8,0</b>	<b>8,0</b>
Napraforgóolaj (12)	0,5	0,6	0,0	0,2	0,0	0,0
Szénapellet 5%NyF (13)	10,2	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
Takarmány mész (14)	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	1,0
LAP HÍZONYÚL KP 2% (15)	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0

Table 2: Experimental feed composition

feed phase 2 (1), feed phase 3 (2), forage oats (3), sunflower meal (4), sunflower power III. fraction of 30% (5), sunflower power C (6), wheat bran (7), spelt husk pellets (8), malt germs (9), dried beet pellets (10), grape seed (11), sunflower oil (12), hay pellet 5% crude protein (13), feed lime (14), LAP fattening KP 2% (15)

Ismétlésenként kéthetente, 5, 7, 9 és 11 hetes korban mértük a nyulak testtömegét és takarmányfogyasztását. Az adatokból kiszámítottuk és értékeltük a tömeggyarapodást és a takarmányértékesítést. Vizsgáltuk az elválasztás utáni és a hizlalás alatti elhullási arányt.

A kísérlet során a mért értékeket először külön erre a célra szerkesztett adatrögzítő lapon rögzítettük. A papír alapon meglévő eredményeket Microsoft Office Excel 2010 (Microsoft Corp.) táblázatkezelő programmal digitalizáltuk. Az elkészített adatmátrixokat R 3.2.0 programmal végeztük, mely során T-próbát, illetve ANOVA analízist végeztünk  $p \leq 0,05$  szignifikancia-szint mellett. Ezek feltételét – a normális eloszlást – Shapiro-Wilk teszttel, illetve Q-Q ábrával ellenőriztük. Amikor szignifikáns különbséget találtunk a csoportok között, abban az esetben elvégeztük az ANOVA utótesztjét, a Tukey tesztet. Végül a kapott adatokból Microsoft Office Excel 2010 (Microsoft Corp.) táblázatkezelő programmal készítettünk diagramokat.

## Eredmények és értékelésük

### Testtömeg

A nyári nagycsoportos fülkés (Leporex, 1. ism.) és a kics csoportos ketreces kísérletben (Dabas, 2. ism.), a 4 vagy a 8%-ban szőlőtörköly tartalmú választó és a befejező takarmányokkal (4SZ, 8SZ) a kontrollhoz képest (K) a 4SZ nyulak esetén hasonló, de a 8SZ nyulaknál eltérő eredményeket kaptunk (2. táblázat, 1. ábra). A 4SZ takarmányokkal mindkét helyen 2-3%-kal kisebb lett a nyulak 9 és 11 hetes kori testtömege, mint a K nyulaké. A Leporex telephelyén a K nyulakhoz hasonlítva a 8SZ nyulak 7 hetes súlya 1%-kal nagyobb volt, ezután megegyezett. Dabason viszont a 8SZ nyulak 7 hetesen 3%-kal, ezután 1%-kal kisebb, de 11 hetesen ismét 1%-kal nagyobb súlyúak voltak, mint a K nyulak. Nyáron a takarmánytól függetlenül Dabason 7-8%-kal kisebb lett a nyulak 11 hetes vágósúlya, mint a Leporex Kft-nél.

Ősszel a Leporex Kft-nél a 3. ismétléskor a 4SZ takarmánnyal a nyárihoz hasonlóan, a nyulak 2-4%-kal kisebb súlyát tapasztaltuk a K nyulakhoz képest. A 8SZ takarmánnyal most is a kontrolléval megegyező eredményt kaptuk, noha a 8SZ nyulak 7 hetes súlya 3%-kal kisebb volt, mint a K nyulaké. Ugyanakkor az 5. ismétléskor a korábbival szemben a 4SZ és a 8SZ takarmányokkal is hasonló vagy 1-2%-kal nagyobb lett a nyulak 7-11 hetes életkor alatti testtömege, mint a K nyulaké. Ősszel Dabason a 4SZ takarmánnyal a kontrollhoz hasonlítva a nyári kísérlettel megegyezően, 1-4%-kal kisebb lett a nyulak testtömege. A nyári megfigyeléssel szemben a 8SZ nyulak 7-9 heti élősúlya 1-2%-kal nagyobbak tűnt, mint a K nyulaké.

Télen a kontrollhoz viszonyítva a 4SZ nyulak 7 hetes súlya megegyezett, ezután 1%-kal kisebb volt. Ezzel szemben a 8SZ nyulak 1-2%-kal nagyobb testtömeget értek el, mint a K nyulak.

Tavasszal a K nyulakhoz hasonlítva a 4SZ nyulak hasonló 7 hetes kori, de 1-2%-kal kisebb 9 hetes élősúlyt értek el. A vágósúlyra gyakorolt hatás nem volt egyértelmű. A kontrollhoz képest a 7. ismétléskor a 4SZ takarmánnyal 1%-kal nőtt, de a 8. ismétléskor 2%-kal csökkent a vágósúly. Tavasszal a 7. ismétléskor a 8SZ takarmány a kontrollhoz hasonlítva 1-3%-kal csökkentette, míg a 8. ismétléskor a 7. heti testsúlyra gyakorolt pozitív hatás kivételével nem befolyásolta a nyulak testtömegét.

A termelőknek az egyik legfontosabb gazdasági mutató a nyulak vágósúlya. Vizsgálatunkban a K nyulakhoz viszonyítva a 4SZ nyulak 11 hetes életkori vágósúlya hat ismétlés alkalmával volt 1-4%-kal kisebb és csak két ismétléskor 1-2%-kal nagyobb. Ezzel szemben a 8SZ nyulak vágósúlya öt ismétléskor volt a K nyulakéval azonos vagy 1%-kal nagyobb és csak három ismétléskor 1-2%-kal kisebb.

**2. táblázat: A 4% vagy a 8% szőlőtörköly tartalmú takarmányok hatása a nyulak testtömegére (g) nagycsoportos fülkés (Leporex Kft) vagy kics csoportos ketreces tartáskor (Dabas)**

Testtömeg átlagok (1)	életkor (2)	K	4SZ	8SZ
Nyár (3) – Leporex		n=1750	n=1750	n=1750
(1. ismétlés) (4)	5. hét (5)	995±27	980±25	976±24
	7. hét	1692±52	1693±51	1717±51
	9. hét	2302±103	2253±85	2297±96
	11. hét	2854±162	2789±138	2861±139
Nyár – Dabas		n=300	n=300	n=300
(2. ismétlés)	5. hét	1045±23	1026±30	1036±29
	7. hét	1718±45	1679±53	1670±53
	9. hét	2323±100	2247±99	2307±82
	11. hét	2632±141	2553±149	2650±142
Ősz (6) - Leporex		n=1750	n=1750	n=1750
(3. ismétlés)	5. hét	1053±24	1021±27	1031±28
	7. hét	1715±50	1673±50	1672±49
	9. hét	2312±100	2267±99	2315±107
	11. hét	2629±164	2536±158	2605±151
Ősz - Dabas		n=300	n=300	n=300
(4. ismétlés)	5. hét	1000±25	976±21	973±25
	7. hét	1702±48	1690±47	1732±50
	9. hét	2313±92	2259±117	2330±102
	11. hét	2866±181	2750±159	2844±130
Ősz - Leporex		n=1750	n=1750	n=1750
(5. ismétlés)	5. hét	1042±20	1030±21	1049±20
	7. hét	1650±159	1680±168	1667±150
	9. hét	2297±187	2285±218	2307±213
	11. hét	2781±231	2837±268	2786±201
Testtömeg átlagok (1)	életkor (2)	K	4SZ	8SZ
Tél (7) - Leporex		n=1750	n=1750	n=1750
(6. ismétlés)	5. hét	1032±18	1035±25	1087±26
	7. hét	1645±158	1642±165	1680±150
	9. hét	2278±198	2259±192	2329±203
	11. hét	2776±208	2755±203	2810±218
Tavaszi (8) - Leporex		n=1750	n=1750	n=1750
(7. ismétlés)	5. hét	1057±23	1080±20	1034±22
	7. hét	1677±153	1685±168	1624±151
	9. hét	2284±200	2265±188	2259±202
	11. hét	2786±210	2818±220	2731±213
Tavaszi - Leporex		n=1750	n=1750	n=1750
(8. ismétlés)	5. hét	1015±27	999±25	996±25
	7. hét	1726±54	1727±52	1752±52
	9. hét	2348±105	2298±87	2343±98
	11. hét	2911±165	2845±141	2918±142

Table 2: The effect of 4% or 8% grape-containing feed the rabbits body weight (g) large group cabin (Leporex Ltd.) cage or small group is (Dabas)

body weight averages (1), age (2), summer (3), test (4), week (5), autumn (6), winter (7), spring (8)

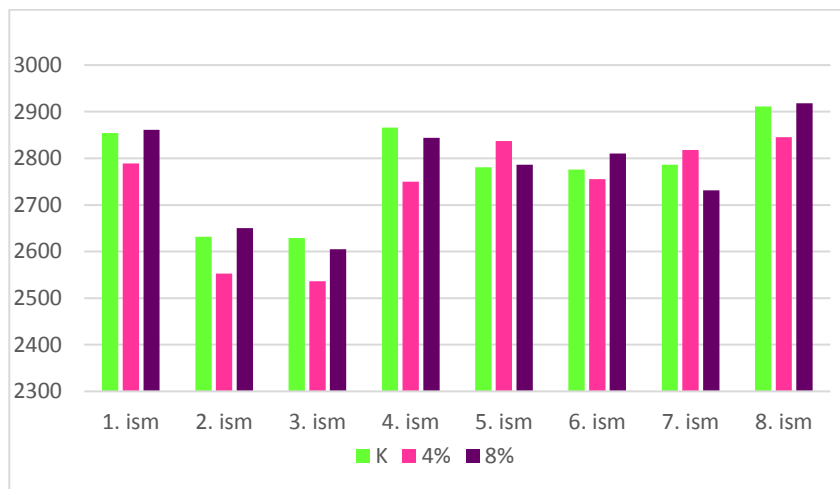
**1. ábra: 11. heti vágósúly (g)**

Figure 1: Slaughter weight (11. week)

Első ismétlésben (n=120/csoport) az élőtömegek kapcsán az induló ötödik heti testtömeg szignifikáns eltérést mutatott a Kontroll csoport és a szőlőtörkölyös csoportok között (K-4% és K-8%  $p < 1e-04$ ). Hetedik héten a Kontroll és a 8%-os szőlőmag csoportok között ( $p=0,000$ ), és ekkor már a 4%-os és 8%-os szőlőtörkölyös csoportok között is megmutatkozott a szignifikancia ( $p=0,001$ ). Kilencedik hétre a szőlőtörkölyös csoportok között ( $p=0,000$ ) eltérés mutatkozott, a Kontroll a 4%-os csoporttal volt szignifikáns ( $p=0,000$ ). Ez a tendencia maradt a tizenegyedik heti mérés eredményeinél is (8%-4%  $p=0,000$ ; K-4%  $p=0,002$ ).

Második ismétlésben (n=50/csoport) első mérésénél csak a Kontroll és a 4%-os csoport között volt eltérés ( $p=0,002$ ). Hetedik hétre nagy szignifikáns különbség mutatkozott a kontroll és a szőlőtörkölyös csoportok között (K-4%  $p=0,000645$ ; K-8%  $p < 0,000$ ). Két héttel később a Kontroll és a 4%-os csoport között  $p=0,000233$  szignifikancia volt, és mindkét szőlőtörkölyös csoport között is megjelent az eltérés ( $p=0,004$ ). Záró mérésnél volt szignifikáns különbség a 8%-os és a 4%-os csoportok között ( $p=0,002$ ) és a Kontroll és a 4%-os csoport között ( $p=0,019$ ).

Harmadik ismétlésben (n=120/csoport) induló mérésénél mindegyik csoport szignifikánsan különbözött egymástól (8%-4%  $p=0,009$ ; K-4% és K-8%  $p < 0,000$ ). Hetedik hétre csak a Kontroll és a szőlőtörkölyös csoportok között volt eltérés (K-4% és K-8%  $p < 0,000$ ). Kilencedik heti mérés eredményi alapján a 8%-os és a 4%-os csoport között megjelent a szignifikancia ( $p=0,000$ ), és a Kontroll és a 4%-os között megmaradt ( $p=0,002$ ). Záró méréskor az eltérések ugyanígy jelentkeztek (8%-4%  $p=0,002$ ; K-4%  $p < 0,000$ ).

Negyedik ismétlésben (n=50/csoport) ötödik héten csak a Kontroll különbözött a kísérleti takarmányos csoportoktól (K-4% és K-8%  $p < 0,000$ ). Hetedik hétre a 4%-os és 8%-os csoport között ( $p < 0,000$ ), a Kontroll és a 8%-os csoport között volt szignifikáns különbség ( $p=0,006$ ). Kilencedik heti mérési eredmények alapján a 8%-os és a 4%-os csoportok ( $p=0,002$ ), és a Kontroll és a 4%-os csoport között ( $p=0,026$ ) volt szignifikáns eltérés. Tizenegyedik héten a szőlőtörkölyös csoportok között  $p=0,010$ , a Kontroll és a 4%-os csoport között  $p=0,001$  volt az eltérés.

Az ötödik ismétlésben (n=120/csoport) induláskor mindegyik csoport szignifikánsan különbözött (8%-4% és K-4%  $p < 0,000$ ; K-8%  $p=0,038$ ). A többi mérési eredmény között nem



tapasztaltunk szignifikáns különbséget (hetedik heti  $p=0,336$ ; kilencedik heti  $p=0,703$ ; tizenegyedik heti  $p=0,126$ ).

Hatodik ismétlés ( $n=120$ /csoport) ötödik heti induló mérésekor a szőlőtörkölyös csoportok és a Kontroll és a 8%-os csoport között volt szignifikáns eltérés ( $p<0,000$ ). Hetedik héten a  $p=0,128$  érték mellett nem volt eltérés. Kilencedik héten csak a szőlőtörkölyös csoportok között volt különbség ( $p=0,017$ ). Záró méréskor nem volt eltérés ( $p=0,138$ ).

Hetedik ismétlésben ( $n=120$ /csoport) nagy szignifikáns különbségek mutatkoztak a csoportok között ( $p<0,000$ ). Ez a hetedik héten csak a szőlőtörkölyös csoportokat ( $p=0,007$ ) és a kontroll és a 8%-os csoportot ( $p=0,025$ ) érintette. Kilencedik héten nem találtunk szignifikáns különbséget ( $p=0,591$ ) a csoportok között. Tizenegyedik héten csak a 4%-os és 8%-os csoportok mutattak szignifikáns eltérést ( $p=0,005$ ).

Utolsó ismétlésben ( $n=120$ /csoport) első méréskor a Kontroll és a kísérleti csoportok között volt eltérés ( $p<0,000$ ). Hetedik heti méréskor a szőlőtörkölyös csoportok között ( $p=0,001$ ) és a Kontroll és a 8%-os csoport között volt ( $p=0,000$ ). Kilencedik hétre a kísérleti takarmányozott csoportok között ( $p=0,000$ ) és a Kontroll és a 4%-os csoport között ( $p=0,000$ ) volt szignifikáns különbség. Tizenegyedik héten ezek a különbségek hasonlóan alakultak (8%-4%  $p=0,000$ ; K-4%  $p=0,002$ ).

### *Tömeggyarapodás*

Nyáron a Leporex Kft-nél a 4SZ nyulak 5-7. heti súlygyarapodása 2%-kal jobb, de Dabason 3%-kal rosszabb volt, mint a K nyulaké (3. táblázat).

Ezután mindkét telepen 1-8%-kal rosszabbul gyarapodtak a 4SZ, mint a K nyulak. Az 5-11. hetes időszakot nézve, a 4SZ nyulak nyári tömeggyarapodása 3-4%-kal elmaradt a K nyulakétól. Nyáron a 8SZ nyulak a Leporex Kft-nél 5-7. hetes korban 6%-kal jobban, míg Dabason 6%-kal gyengébben gyarapodtak, mint a K nyulak. Ezután ennek fordítottját észleltük. A befejező 8SZ takarmánnyal mindkét telepen jobb súlygyarapodást kaptunk, mint a K takarmánnyal. Megjegyzendő, hogy Dabason a nyulak 9 hetes életkortól a takarmányoktól függetlenül sokkal rosszabbul gyarapodtak (22-24 g/nap), mint a másik telepen (38-40 g/nap). Nyáron a 8SZ takarmányokkal a kontrollhoz képest a Leporex telepen 1%-kal, Dabason 2%-kal volt jobb az 5-11. heti tömeggyarapodás.

Ősszel a Leporex telepen a 3. ismétléskor a 4SZ nyulak a K nyulakhoz képest főleg 9 hetes kortól gyarapodtak gyengébben, és értek el 4%-kal kisebb 5-11 hetes tömeggyarapodást. A 8SZ nyulak is csak 7-9 hetes korban gyarapodtak jobban, mint a K nyulak, ám az 5-11 hetes súlygyarapodásuk megegyezett a K nyulakéval. Az 5. ismétléskor viszont a 4SZ nyulak gyarapodása a 7-9. hét kivételével jobb volt, mint a K nyulaké, ami 4%-kal jobb 5-11. heti súlygyarapodáshoz vezetett. A 8SZ nyulak 5-11. heti tömeggyarapodása most sem tért el a K nyulakétól.

Télen a 4SZ nyulak a választó takarmánnyal 1-3%-kal gyengébben, a befejezővel hasonlóan gyarapodtak, mint a K nyulak. A 8SZ nyulak csak 7-9 hetes korban mutattak a K nyulakéhoz képest 3%-kal jobb súlygyarapodást. Az 5-11. heti tömeggyarapodást nézve a 4SZ és a 8SZ nyulaké is 1%-kal maradt el a K nyulakétól.

Tavasszal a 4SZ nyulak a 7. ismétlés 9-11. hetét kivéve, gyengébben gyarapodtak, mint a K nyulak. Emiatt hasonló vagy 3%-kal kisebb volt az 5-11. heti tömeggyarapodásuk. A 8SZ nyulak a 7. ismétléskor csak 7-9 hetes életkorban, a 8. ismétléskor csak 5-7 hetes korban gyarapodtak jobban, mint társaik.

Kísérleteinkben a K nyulakhoz hasonlítva a 4SZ nyulak 5-11. heti tömeggyarapodása hat ismétléskor volt 1-5%-kal kisebb és csak egy alkalommal hasonló vagy 4%-kal nagyobb. A 8SZ nyulak 5-11. heti súlygyarapodása viszont hat ismétléskor volt a K nyulakéval azonos vagy 1-2%-kal nagyobb és csak két ismétléskor 1-2%-kal kisebb.



**3. táblázat: A 4% vagy a 8% szőlőtörköly tartalmú takarmányok hatása a nyulak tömeggyarapodására (g/nap) nagycsoportos fülkés (Leporex Kft) vagy kics csoportos ketreces tartáskor (Dabas)**

	életkor	K	4SZ	8SZ
Nyár-Leporex		n=1750	n=1750	n=1750
(1. ismétlés)	5-7. hét	49,8	51,0	53,0
	7-9. hét	43,5	40,0	41,4
	9-11. hét	39,5	38,3	40,3
	<b>5-11. hét</b>	<b>44,3</b>	<b>43,1</b>	<b>44,9</b>
Nyár-Dabas		n=300	n=300	n=300
(2. ismétlés)	5-7. hét	48,1	46,7	45,3
	7-9. hét	43,3	40,5	45,5
	9-11. hét	22,0	21,9	24,5
	<b>5-11. hét</b>	<b>37,8</b>	<b>36,4</b>	<b>38,4</b>
Ősz-Leporex		n=1750	n=1750	n=1750
(3. ismétlés)	5-7. hét	47,3	46,6	45,8
	7-9. hét	42,6	42,4	46,0
	9-11. hét	22,7	19,3	20,7
	<b>5-11. hét</b>	<b>37,5</b>	<b>36,1</b>	<b>37,5</b>
Ősz-Dabas		n=300	n=300	n=300
(4. ismétlés)	5-7. hét	50,2	51,0	54,2
	7-9. hét	43,7	40,6	42,7
	9-11. hét	39,5	35,1	36,7
	<b>5-11. hét</b>	<b>44,4</b>	<b>42,2</b>	<b>44,5</b>
Ősz-Leporex		n=1750	n=1750	n=1750
(5. ismétlés)	5-7. hét	43,4	46,4	44,2
	7-9. hét	46,3	43,2	45,7
	9-11. hét	34,6	39,5	34,2
	<b>5-11. hét</b>	<b>41,4</b>	<b>43,0</b>	<b>41,4</b>
Tél-Leporex		n=1750	n=1750	n=1750
(6. ismétlés)	5-7. hét	43,8	43,3	42,3
	7-9. hét	45,2	44,0	46,4
	9-11. hét	35,6	35,5	34,4
	<b>5-11. hét</b>	<b>41,5</b>	<b>41,0</b>	<b>41,0</b>
Tavaszi-Leporex		n=1750	n=1750	n=1750
(7. ismétlés)	5-7. hét	44,3	43,2	42,1
	7-9. hét	43,3	41,4	45,4
	9-11. hét	35,9	39,5	33,7
	<b>5-11. hét</b>	<b>41,2</b>	<b>41,4</b>	<b>40,4</b>
Tavaszi-Leporex		n=1750	n=1750	n=1750
(8. ismétlés)	5-7. hét	50,8	52,0	54,0
	7-9. hét	44,4	40,8	42,3
	9-11. hét	40,3	39,1	41,1
	<b>5-11. hét</b>	<b>45,2</b>	<b>44,0</b>	<b>45,8</b>

Table 3: The effect of 4% or 8% grape-containing feed the rabbits body weight gain (g / d) large group cabin (Leporex Ltd.) cage or small group is (Dabas)

### Takarmányértékesítés

Nyáron a Leporex Kft-nél a 4SZ nyulak takarmányértékesítése csak a választás után, az 5-7. héten tűnt a K nyulakénál jobbnak (4. táblázat).

**4. táblázat: A 4% vagy a 8% szőlőtörköly takarmányok hatása a nyulak takarmányértékesítésére (g/g) nagycsoportos fülkés (Leporex Kft) vagy kiscsoportos ketreces tartáskor (Dabas)**

	életkor	K	4SZ	8SZ
Nyár-Leporex (1. ismétlés)		n=1750	n=1750	n=1750
	5-7. hét	3,79	3,72	3,65
	7-9. hét	4,30	4,52	4,20
	9-11. hét	5,16	5,24	4,98
	<b>5-11. hét</b>	<b>4,48</b>	<b>4,57</b>	<b>4,34</b>
Nyár-Dabas (2. ismétlés)		n=300	n=300	n=300
	5-7. hét	3,20	3,50	2,80
	7-9. hét	4,70	3,90	4,10
	9-11. hét	6,30	7,20	6,30
	<b>5-11. hét</b>	<b>4,50</b>	<b>4,40</b>	<b>4,10</b>
Ősz-Leporex (3. ismétlés)		n=1750	n=1750	n=1750
	5-7. hét	2,50	3,00	2,44
	7-9. hét	4,49	3,60	3,91
	9-11. hét	6,17	7,11	5,92
	<b>5-11. hét</b>	<b>4,11</b>	<b>4,10</b>	<b>3,78</b>
Ősz-Dabas (4. ismétlés)		n=300	n=300	n=300
	5-7. hét	4,10	4,00	3,90
	7-9. hét	4,60	4,80	4,50
	9-11. hét	5,50	5,60	5,30
	<b>5-11. hét</b>	<b>4,80</b>	<b>4,90</b>	<b>4,60</b>
Ősz-Leporex (5. ismétlés)		n=1750	n=1750	n=1750
	5-7. hét	2,75	3,30	2,68
	7-9. hét	4,94	3,96	4,30
	9-11. hét	6,79	7,82	6,51
	<b>5-11. hét</b>	<b>4,52</b>	<b>4,51</b>	<b>4,16</b>
Tél-Leporex (6. ismétlés)		n=1750	n=1750	n=1750
	5-7. hét	3,30	3,96	3,22
	7-9. hét	5,93	4,75	5,16
	9-11. hét	8,15	9,38	7,81
	<b>5-11. hét</b>	<b>5,42</b>	<b>5,41</b>	<b>4,99</b>
Tavaszi-Leporex (7. ismétlés)		n=1750	n=1750	n=1750
	5-7. hét	3,98	3,91	3,83
	7-9. hét	4,52	4,75	4,41
	9-11. hét	5,42	5,50	5,23
	<b>5-11. hét</b>	<b>4,70</b>	<b>4,80</b>	<b>4,56</b>
Tavaszi-Leporex (8. ismétlés)		n=1750	n=1750	n=1750
	5-7. hét	3,87	3,79	3,72
	7-9. hét	4,39	4,61	4,28
	9-11. hét	5,26	5,34	5,08
	<b>5-11. hét</b>	<b>4,57</b>	<b>4,66</b>	<b>4,43</b>

Table 4: The effect of 4% or 8% grape feed the rabbits feed sales (g / g) large group cabin (Leporex Ltd.) cage or small group is (Dabas)

Ugyanakkor a Leporex telepén a 8SZ nyulak nyári takarmányértékesítése 2-4%-kal jobb volt, mint a K nyulaké. Dabason a 4SZ nyulak nyáron 7-9 hetes korban értékesítették jobban a takarmányt, mint a K nyulak. Az 5-11. heti hizlalást nézve, emiatt lett a K nyulakénál kissé jobb a 4SZ nyulak takarmányértékesítése. Dabason a 8SZ nyulak nyáron a választó takarmányt jobban hasznosították, mint a K nyulak, ami a kontrollhoz képest 9%-kal jobb 5-11. heti takarmányértékesítést eredményezett.

Ősszel a Leporex telepén végzett kísérletekben (3. és 5. ismétlés) a 4SZ takarmányt 7-9 hetes korban hasznosították a kontrollnál jobban a nyulak, de az 5-11. heti takarmányhasznosításban nem volt különbség. Ezzel szemben a 8SZ takarmánnyal a kontrollhoz képest a 3. és az 5. ismétléskor is 2-13%-kal javult a takarmányértékesítés.

Télen a Leporex telepén végzett 6. ismétléskor a 4SZ és a 8SZ takarmányokkal a kontrollhoz hasonlítva hasonló eredményeket kaptunk, mint az őszi kísérletekben.

Tavasszal a 4SZ nyulak 5-7. heti takarmányértékesítése 2%-kal jobb volt, mint a K nyulaké, de az 5-11. heti hizlalást nézve ez 2%-kal kedvezőtlenebb volt.

Tavasszal a 8SZ nyulak a korábbi ismétlések eredményeit megerősítve, a felnevelési időszak mindegyik szakaszában jobban hasznosították a takarmányt, mint a K nyulak (7. és 8. ismétlés). Ennek köszönhetően a 8SZ takarmánnyal a kontrollhoz viszonyítva tavasszal 3%-kal jobb lett az 5-11. heti takarmányértékesítés.

#### *Elhullási arány*

Nyáron a Leporex Kft-nél és Dabason is a 4SZ takarmánnyal volt a legkisebb, csak 1% körüli az 5-11. heti elhullás (5. táblázat).

A kontrollhoz hasonlítva azonban a 8SZ nyulakból nyáron a Leporex telepen és Dabason is közel 1%-kal több hullott el a teljes felnevelési időszakban.

Ősszel is a 4SZ nyulakból volt a legkisebb arányú az 5-11. heti kiesés, ami a Leporex Kft-nél és Dabason is 2% alatti volt. Ezzel szemben a 8SZ nyulakból a választás utáni 5-7. héten a Leporex telephelyén 3-4%, az 5-11. hét során 6-8% hullott el. Ugyanakkor Dabason ősszel a takarmánytól függetlenül igen jó, csak 1% körüli volt az 5-11. heti kiesés.

Télen, az előző megfigyeléseket alátámasztva, a 4SZ takarmánnyal volt a legkisebb, 3% körüli az 5-11. heti elhullási arány. Ekkor a K és a 8SZ nyulakból 2-3% hullott el az elválasztás után és közülük 3-5% esett ki a hizlalás végéig.

Tavasszal a takarmánynak a 7. ismétléskor nem volt hatása az elhullásra, mert ekkor is jó, csak 1% körüli volt a teljes felnevelés alatti elhullás. A 8. ismétléskor is hasonló tapasztaltunk, kivéve, hogy a K és a 8SZ befejező takarmánnyal némiképp nőtt az elhullás, és emiatt a K és a 8SZ nyulakból a hizlalás végéig 2% hullott el szemben a 4SZ nyulak 1%-os elhullásával.

**5. táblázat: A 4% vagy a 8% szőlőtörköly tartalmú takarmányok hatása a nyulak elhullási arányára (%) nagycsoportos fülkés (Leporex Kft) vagy kiscsoportos ketreces tartáskor (Dabas)**

Elhullási arány	életkor	K	4SZ	8SZ
Nyár-Leporex		n=1750	n=1750	n=1750
(1. ismétlés)	5-7. hét	0	0,80	0,86
	7-9. hét	0,86	0	0
	9-11. hét	0,80	0	1,66
	<b>5-11. hét</b>	<b>1,66</b>	<b>0,8</b>	<b>2,52</b>
Nyár-Dabas		n=300	n=300	n=300
(2. ismétlés)	5-7. hét	0	0,34	0
	7-9. hét	0,51	0	0,86
	9-11. hét	1,03	0,69	1,20
	<b>5-11. hét</b>	<b>1,54</b>	<b>1,03</b>	<b>2,06</b>
Ősz-Leporex		n=1750	n=1750	n=1750
(3. ismétlés)	5-7. hét	0,80	0	4,17
	7-9. hét	0	0	1,66
	9-11. hét	0,86	0	2,51
	<b>5-11. hét</b>	<b>1,66</b>	<b>0</b>	<b>8,34</b>
Ősz-Dabas		n=300	n=300	n=300
(4. ismétlés)	5-7. hét	0,63	0	0,29
	7-9. hét	0	0,51	0,34
	9-11. hét	0,57	0,86	0,29
	<b>5-11. hét</b>	<b>1,20</b>	<b>1,37</b>	<b>0,92</b>
Ősz-Leporex		n=1750	n=1750	n=1750
(5. ismétlés)	5-7. hét	0,80	0,57	3,43
	7-9. hét	0,40	1,14	0,86
	9-11. hét	0,86	0	1,71
	<b>5-11. hét</b>	<b>2,06</b>	<b>1,71</b>	<b>6,0</b>
Tél-Leporex		n=1750	n=1750	n=1750
(6. ismétlés)	5-7. hét	2,57	0,91	2,34
	7-9. hét	1,49	1,77	0,63
	9-11. hét	1,09	0,57	0,34
	<b>5-11. hét</b>	<b>5,15</b>	<b>3,25</b>	<b>3,31</b>
Tavaszi-Leporex		n=1750	n=1750	n=1750
(7. ismétlés)	5-7. hét	0,29	0,46	0,57
	7-9. hét	0,46	0,29	0
	9-11. hét	0,34	0,40	0,34
	<b>5-11. hét</b>	<b>1,09</b>	<b>1,15</b>	<b>0,91</b>
Tavaszi-Leporex		n=1750	n=1750	n=1750
(8. ismétlés)	5-7. hét	0	0,74	0,69
	7-9. hét	0,63	0,34	0,29
	9-11. hét	1,09	0,46	1,43
	<b>5-11. hét</b>	<b>1,72</b>	<b>1,54</b>	<b>2,41</b>

Table 5: The effect of 4% or 8% grape-containing feed the rabbits mortality ratio (%) large group cabin (Leporex Ltd.) cage or small group is (Dabas)

## Következtetések és javaslatok

Összefoglalva, eredményeink szerint a termelés gazdaságossága és biztonsága, valamint az állatjólét szempontjait egyformán figyelembe véve, a 4%-ban szőlőtörköly tartalmú (4SZ) választó és befejező takarmányok ajánlhatók. A szőlőtörköly nélküli kontroll (K) takarmányokkal nevelt K nyulakhoz hasonlítva, a 4SZ nyulak a választás utáni 5-7 vagy 7-9 hetes korban jobban értékesítették a takarmányt, noha a 9 hetes életkori testtömegük 1-2%-kal kisebb lett. A 4SZ nyulak a befejező takarmányt rosszabbul hasznosították, mint a K nyulak, de az 5-11 hetes felnevelési időszakot nézve a takarmányértékesítésük megegyezett. A 4SZ nyulak hasonló, vagy 2-4%-kal kisebb 11 hetes kori vágósúlyt értek el, mint a K nyulak azonban úgy, hogy közülük a felnevelés minden időszakában a legkevesebb hullott el.

A 8%-ban szőlőtörköly tartalmú (8SZ) választó és befejező takarmányok előnye, hogy ezeket hasznosították a legjobban a nyulak. Ennek ellenére a 8SZ nyulak 9 hetes kori testtömege és a 11 hetes vágósúlya megegyezett és nem lett nagyobb, mint a K nyulaké. Ennek oka a 8SZ nyulak feltehetően kisebb takarmányfogyasztása lehetett. A 8SZ takarmányok hátránya, hogy velük volt a legnagyobb az elhullás.

A szőlőtörkölynek a használt koncentrációtól függően nem csak a nyulak termelésére és az egészségi állapotára, de az antioxidáns tulajdonsága miatt a húsminőségre is feltételezhető a pozitív hatása, amit a jövőben szintén érdemes lenne vizsgálni.

## Köszönetnyilvánítás

A kísérletek a PIAC\_13-1-2013-0087 szerződés számú pályázat keretében valósultak meg.

## Irodalomjegyzék

- Brenes A., Viveros A., Chamorroa S., Arija I.* 2016. Use of polyphenol-rich grape by-products in monogastric nutrition. A review. *Animal Feed Science and Technology* 211 1–17
- Eid Y. Z.*, 2008. Dietary grape pomace affects lipid peroxidation and satatus in rabbit semen. 2008. *World Rabbit Sci.*16: 157-164
- Guemour D., Bannelier C., Dellal A.,Gidenne T.* 2010. Nutritive value of sun-dried grape pomace, incorporated at a low level in complete feed for the rabbit bred under magrebian conditions. *World Rabbit Sci.* 2010, 18: 17 - 25
- 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*
- Motta Ferreira W., Fraga M. J., Carabañco R.* 1996. Inclusion of grape pomace, in substitution for alfalfa hay, in diets for growing rabbits. *Animal Sci.* Vol. 6. (1) 167-174.

## GYÓGYSZERMENTES NYÚLHÍZLALÁS LEHETŐSÉGÉNEK VIZSGÁLATA SELACID® TARTALMÚ TAKARMÁNY ETETÉSÉVEL

*Heincinger Mónika<sup>1</sup>, Abayné Hamar Enikő<sup>1</sup>, Balláné Erdélyi Márta<sup>2</sup>,  
Fazekas Natasa<sup>1</sup>, Kovács-Weber Mária<sup>1</sup>, Kustos Károly<sup>1</sup>, Zimborán Ágnes<sup>1</sup>, Nyíri  
András<sup>1</sup>, Szabó Rubina Tünde<sup>1</sup>, Gerber Zsuzsanna<sup>3</sup>, Gerber Johann<sup>3</sup>, Somodi Brigitta<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Állattenyésztés-tudományi Intézet  
2103. Gödöllő, Páter Károly u. 1.

<sup>2</sup>Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Állattudományi Alapok  
Intézet, Takarmányozástani Tanszék  
2103. Gödöllő, Páter Károly u. 1.

<sup>3</sup>LEPOREX KFT. 6041 Kerekegyháza, Kunpuszta 116.  
heincinger.monika@gmail.com

Received – Érkezett: 13. 12. 2017.

Accepted – Elfogadva: 13. 01. 2018.

### Összefoglaló

A szerves savak takarmányiparban történő alkalmazása messzi időkre nyúlik vissza, ám míg régebben a takarmányok tartósításához használták, addig napjainkban már hozamfokozóként is alkalmazzák. Kísérleteinkben 10% és 20% Selacid® tartalmú takarmányt fogyasztottak a nyulak az 5-11 hetes nevelés alatt. Az élősúly tekintetében megállapítható, hogy a Selacid® tartalmú takarmány kedvezően befolyásolta a tömeggyarapodást. Az elhullás minden csoportban igen alacsony szinten maradt, de a Selacid®-ot fogyasztó nyulak között még így is alacsonyabb maradt az elhullás mértéke a kontroll csoportban tapasztaltnál képest.

**Kulcsszavak:** szerves sav, növekedés, elhullás

### The effect of Selacid® on the performance and health status of growing and finishing rabbit

#### Abstract

The use of organic acids in the feed industry dates back a long time, but while they were used to preserve feed, nowadays they are used as a performance enhancer. In our experiments, rabbits consumed 10% and 20% of Selacid® in their feed during their 5-11 week growing phase. Our conclusion was that Selacid®-containing feed has a beneficial effect on weight gain, regarding the live weight of rabbits. Mortality remained low in all groups, but among the Selacid® treated groups, the mortality rate was even lower, than in the control's results.

**Keywords:** organic acid, growth, mortality

## Irodalmi áttekintés

Az 1970-es években kezdték el az antibiotikumokat, mint hozamfokozókat alkalmazni, melynek számos kedvező tulajdonsága mutatható ki. Fiziológiás hatásai közül kiemelhető, hogy csökkenti a bélfal hosszát, szélességét, átmérőjét, valamint a bélsár nedvességtartalmát és a stressz szintet. Ezen kívül növeli a bél abszorpciós képességét (*Commission on Antimicrobial Feed Additives, 1997*).

A hozamfokozó antibiotikum takarmányadalékként való alkalmazásának az emésztés élettani hatásai közül kiemelhető, hogy növeli a limitáló aminosav ellátottságot, illetve a vitamin, mikroelem, zsírsav, glükóz, kalcium abszorpciót (*Commission on Antimicrobial Feed Additives, 1997*).

Hozamfokozóként alkalmazott antibiotikum adagolására jellemző a kis mennyiségben, hosszú időn át tartó adagolás, míg a terápiás célú antibiotikum használat ezzel szemben általában a nagy mennyiségű, rövid ideig tartó szájon át illetve vénásan történő adagolás (*Falcao és mtsai, 2007*).

A vékonybél mucosa rétege jelentős szerepet játszik a tápanyagok felszívásában valamint fontos védelmi területként is funkcionál az antigén anyagokkal szemben fiatal nyulak esetében (*Gallois és mtsai, 2005*). A szerves savak használata érdekes lehetőségnek tűnik, bár hatásuk a mikroflóra populációra, mucosa immunitására és a növekedési erélyre a tudományos eredmények figyelembevételével ellentmondásos nyulak esetében (*Falcao-e-Cunha 2007*). Ez idáig nem teljes mértékben tisztázott ezen anyagok milyen módon fejtik ki hatásukat a vastagbélben, azonban már kimutatott, hogy a szerves savak direkt hatást fejtenek ki a bakteriális sejtek integritására (*Maertens és mtsai, 2006*).

A szerves savak takarmányozásban betöltött szerepe a emésztésre és termelési erélyre gyakorolt hatásuk révén nyulak esetében nem egyértelmű. Napi tömeggyarapodás növekedéséről számol be számos kutatási eredmény, azonban néhány vizsgálatban nem mutattak ki különbséget a vizsgált és kontroll csoport között (*Scapinello és mtsai, 2001*). Ilyen eredményre jutott kutatása során *Hollister és mtsai (1990)*, a napi tömeggyarapodás ugyan csökkent, de a takarmány-értékesítés javult és az elhullás mértéke jelentősen csökkent a kísérleti csoportban a kontroll csoporthoz képest. Továbbá a szerves savak antimikrobiális aktivitását is leírták nyulakban (*Skrivanova és Marounek, 2002*), sőt ezek hatását abban, hogy Gram-negatív és Gram-pozitív baktériumok okozta károk csökkentésében is szerepet játszanak (*Cardinali és mtsai, 2008*). Ezzel ellentétesen más kísérletekben, ahol a vajsavat (*Carraro és mtsai, 2005*) valamint a fumársavat (*Scapinello és mtsai, 2001*) továbbá a hangyasavat (*Skrivanova és Marounek, 2007*) vizsgálták nem mutattak ki antimikrobiális aktivitást.

A szerves savak takarmányiparban történő alkalmazása messzi időkre nyúlik vissza, ám míg régebben a takarmányok tartósításához használták, addig napjainkban már hozamfokozóként is alkalmazzák. Legtöbb vizsgálatot sertésekkel végeztek, amelyből az látszik, hogy termelésnövelés érdekében a hangyasav, ecetsav, propionsav, vajsav, tejsav, szorbinsav, fumársav, borkősav és citromsav a leginkább bevált szerves savak (*Partanen és Mroz, 1999*).

Nyulak esetében már nem ennyire egyértelműek az eredmények, bár kevés kísérletet is végeztek ezzel a fajjal (*Maertens és mtsai., 2006*). Brazil kutatók szerint a 1,5% fumársav kiegészítést tartalmazó takarmány hatására növekedett a hízónyulak napi tömeggyarapodása és a takarmány-értékesítése, azonban az eredmény nem volt szignifikáns (*Scapinello és mtsai., 2001; Michelin és mtsai., 2002*). Ettől eltérő eredményről számolt be *Hollister (1990)*, miszerint a napi tömeggyarapodás ugyan csökkent, de a takarmány-értékesítés javult és az elhullás mértéke jelentősen csökkent a kísérleti csoportban a kontroll csoporthoz képest.



## Anyag és módszer

Kísérleteinket 2016. május – 2016. november között folytattuk. Az egyedi elhelyezéssel elővizsgálat Dabason, a nagycsoportos vizsgálat Kartalon valósult meg.

A vizsgálat során 3 csoportot különítettünk el. A kontrollt és két kísérleti csoportot, amelyek 1, illetve 2 %-ban részesültek Selacid® kiegészítésben.

A kiscsoportos (egy alkalommal, ismétlés nélkül) kísérletben (n=30), a nagyüzemiben (2 ismétlésben, n=500) egyeddel folytattuk le a vizsgálatot. A nagycsoportos ketrecben 50 nyúl/ketrec elhelyezésben voltak az állatok. A nevelés 5. élethétől 11. élethéig tartott.

A kísérleti takarmányokat mind a választási, mind a befejező szakaszra megterveztük, az adott korcsoportnak megfelelő összetételben, amely összetétel mindemellett alkalmazkodott kísérleti terveinkhez is a Selacid® adagolásához (1. táblázat).

**1. táblázat: Kísérleti takarmányok összetétele**

	K		Sel 10		Sel 20	
	Választó (1)	Befejező (2)	Választó	Befejező	Választó	Befejező
Takarmányzab (3)	9,10	9,10	9,10	9,10	9,10	9,10
Napraforgódara (4)	14,30	14,30	14,30	14,30	14,30	14,30
Napraforgó héj (5)	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Búzakorpa (6)	26,03	26,40	25,93	26,30	25,83	26,20
Tönkölybúza pelyva pellet (7)	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00
Malátacsíra (8)	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
CGF HUNGRANA	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Olivabogyó héj pellet (9)	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Szárított répapellet (10)	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Immunitox	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
<b>Selacid®</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,10</b>	<b>0,10</b>	<b>0,20</b>	<b>0,20</b>
Szénapellet 5%NyF (11)	8,60	8,60	8,60	8,60	8,60	8,60
LAP HÍZÓNYÚL KP 2% (12)	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Cycostat 6,6	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,00
Trierra	0,27	0,00	0,27	0,00	0,27	0,00

*Table 1: Experimental feed composition*

feed phase 2 (1), feed phase 3 (2), forage oats (3), sunflower meal (4), sunflower husk (5), wheat bran (6), spelt husk pellets (7), malt germs (8), olive husk pellets (9), dried beet pellets (10), hay pellet 5% crude protein (11), LAP fattening KP 2% (12)

Selacid® összetétele:

- Szorbinsav: 15 %
- Hangyasav: 5-10 %
- Ecetsav: 5-10 %

- Tejsav: 5-10 %
- Propionsav: 5-15 %
- Ammóniumformiát: 10-20 %
- Citromsav: 1-5 %
- Felszívódó mono-és digliceridek: 1,2 %
- 1,2-propándiol: 0,4 %

A kísérlet során a mért értékeket először külön erre a célra szerkesztett adatrögzítő lapon rögzítettük. A papír alapon meglévő eredményeket Microsoft Office Excel 2010 (Microsoft Corp.) táblázatkezelő programmal digitalizáltuk. Az elkészített adatmátrixokat R 3.2.0 programmal végeztük, mely során T-próbát, illetve ANOVA analízist végeztünk  $p \leq 0,05$  szignifikancia-szint mellett. Ezek feltételét – a normális eloszlást – Shapiro-Wilk teszttel, illetve Q-Q ábrával ellenőriztük. Amikor szignifikáns különbséget találtunk a csoportok között, abban az esetben elvégeztük az ANOVA utótesztjét, a Tukey tesztet. Végül a kapott adatokból Microsoft Office Excel 2010 (Microsoft Corp.) táblázatkezelő programmal készítettünk diagramokat.

### Eredmények és értékelésük

Az első kiscsoportos vizsgálaton kívül a további két ismétlésben, amely nagyüzemi körülmények között zajlott a kontroll csoport testtömeg-eredményei alakultak legjobban a vizsgálati időszak végére (2. táblázat).

**2. táblázat: Élő testtömeg alakulása**

	életkor (1)	K	Sel 10	Sel 20
Tavaszi (2)		n=30	n=30	n=30
(egyedi elhelyezés) (3)	5. hét (4)	951±114,53	990±127,72	945±126,46
	7. hét	1672±167	1744±179,37	1679±175,34
	9. hét	2244±169,48	2262±263,44	2217±280,34
	<b>11. hét</b>	<b>2728±181</b>	<b>2760±282,26</b>	<b>2724±294,78</b>
Ősz (5)		n=500	n=500	n=500
(nagy csoportos)	5. hét	988±24,71	964±23,58	976±23,83
	7. hét	1701±48,92	1636±49,5	1660±59,96
	9. hét	2247±95,78	2129±88,24	2115±97,5
	<b>11. hét</b>	<b>2743±158,9</b>	<b>2611±142,31</b>	<b>2636±159,41</b>
Ősz		n=500	n=500	n=500
(nagy csoportos)	5. hét	989±25,53	966±26,17	974±25,31
	7. hét	1694±52,83	1637±47,74	1666±49,61
	9. hét	2246±95,08	2117±92,51	2124±102,37
	<b>11. hét</b>	<b>2732±156,29</b>	<b>2591±144,31</b>	<b>2613±147,25</b>

Table 2: Development of live weight age (1), spring (2), test (3), week (4), autumn (5)

Az első, kis létszámú vizsgálat alatt az 1%-os Selacid® kiegészítésben részesült csoport szerepelt a legjobban, nemcsak a vizsgálati időszak végére, hanem a teljes időszak alatt.

A másodikban a kontroll volt a legmegfelelőbb, a két kísérleti csoport közül azonban a kilencedik hét kivételével minden mérlegelés alkalmával a 2%-os kiegészítésben részesült csoport szerepelt jobban, azonban ez is elmaradt a kontrolltól.

A harmadik ismétlésben szintén a kontroll érte el a legnagyobb testtömeget, és a 2%-os kiegészítésben részesült követte, akár csak a 2. ismétlésben, azonban itt a teljes vizsgálati időszak alatt ez a csoport volt a jobb a kísérletek közül. Mindez a grafikus ábrázolás révén jól nyomon követhető (1-2. ábra).

### 1-2. ábra: Élő testtömeg alakulása csoportonként és mérésenként grafikusán ábrázolva

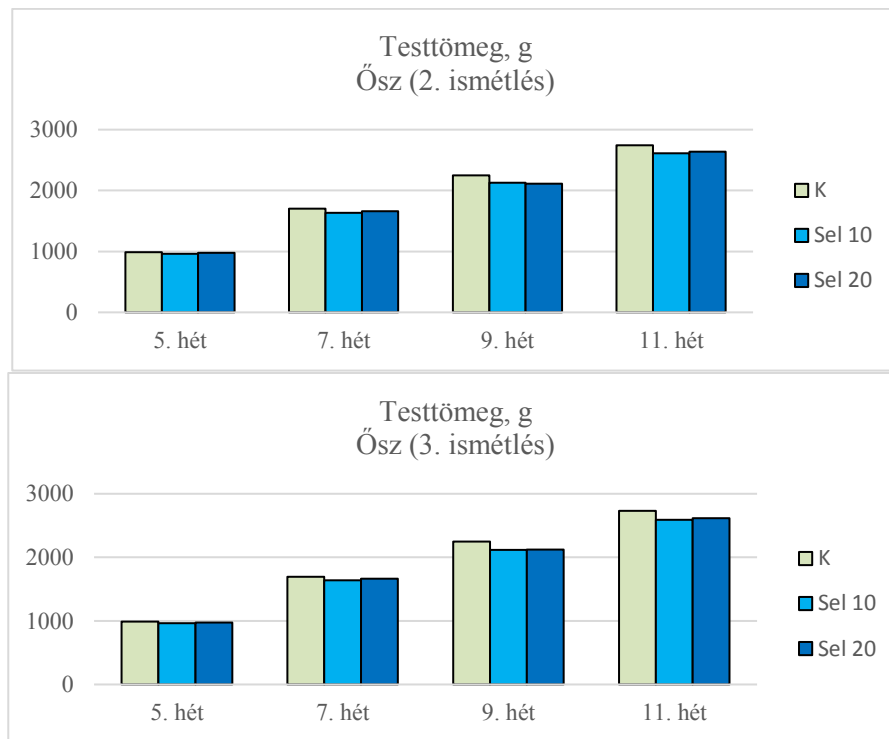


Figure 1-2: Development of live weight per measurement group and graphically

Első ismétlésben (n=30/csoport) egyik mérés alkalmával sem találtunk szignifikáns különbséget (ötödik heti p=0,306; hetedik heti p=0,208; kilencedik heti p=0,769, tizenegyedik heti p=0,835).

Második ismétlésben (n=150/csoport) ötödik heti mérésekor mindhárom csoport szignifikáns különbséget mutatott. A Sel10 és a Kontroll, és a Sel20 és Sel10 csoportok között (p<0,000), valamint a Sel20 és a Kontroll csoport között (p=0,000). Hetedik héten a Kontroll mindkettő kísérleti csoporttal (p<0,000), a kísérleti csoportok (p=0,000) szignifikáns eltérést mutattak. Kilencedik héten csak a Kontroll csoport tért el a Sel10 és a Sel20 csoportoktól (p<0,000). Tizenegyedik héten ugyanazt az eredményt kaptuk, mint a kilencedik héten.

Harmadik ismétlésben (n=150/csoport) a Kontroll csoport a Sel10-es és Sel20-as csoporttal (p<0,000), míg a Sel10 és a Sel20 között (p=0,017) találtunk szignifikáns eltérést. Hetedik héten mindhárom csoport között (p<0,000) szignifikáns különbséget tapasztaltunk. Két héttel később a Kontroll tért el a másik két csoporttól (p<0,000). Tizenegyedik héten hasonló volt az eltérés az előző méréshez (p<0,000).

Az átlagos napi testtömeg-gyarapodáson ugyanazok a tendenciák és arányok figyelhetők meg, mint a testtömeg-mérések eredményeinél (3. táblázat).

**3. táblázat: Átlagos napi tömeggyarapodás**

	életkor	K	Sel 10	Sel 20
Tavaszi (egyedi elhelyezés)		n=30	n=30	n=30
	5-7. hét	51,49	53,86	52,40
	7-9. hét	40,92	37,01	38,48
	9-11. hét	34,57	35,58	36,18
	5-11. hét	42,33	42,15	42,35
Ősz (nagy csoportos)		n=500	n=500	n=500
	5-7. hét	50,93	47,95	48,84
	7-9. hét	39,04	35,25	32,51
	9-11. hét	35,45	34,41	37,25
	5-11. hét	41,81	39,20	39,54
Összesen (nagy csoportos)		n=500	n=500	n=500
	5-7. hét	50,39	47,94	49,38
	7-9. hét	39,43	34,25	32,71
	9-11. hét	34,70	33,83	34,99
	5-11. hét	41,51	38,67	39,02

Table 3: Average daily weight gain

A takarmányértékesítés kapcsán a legjobb eredmények a 20%-os kiegészítésben részesült csoportnál jelentkeztek, ezek a csoportok képviselik ezáltal mindhárom ismétlésben konzekvensen a potenciálisan leggazdaságosabb termelési lehetőségeket (4. táblázat).

**4. táblázat: Takarmányértékesítés eredményei**

	életkor	K	Sel 10	Sel 20
Tavaszi (egyedi elhelyezés)		n=30	n=30	n=30
	5-7. hét	2,52	2,39	2,43
	7-9. hét	3,89	4,32	3,91
	9-11. hét	5,08	4,56	4,51
	<b>5-11. hét</b>	<b>3,66</b>	<b>3,56</b>	<b>3,47</b>
Ősz (nagy csoportos)		n=500	n=500	n=500
	5-7. hét	3,61	3,62	3,47
	7-9. hét	4,00	4,13	4,65
	9-11. hét	5,59	5,56	5,05
	<b>5-11. hét</b>	<b>4,28</b>	<b>4,33</b>	<b>4,27</b>
Összesen (nagy csoportos)		n=500	n=500	n=500
	5-7. hét	3,75	3,76	3,61
	7-9. hét	4,16	4,30	4,84
	9-11. hét	5,81	5,78	5,25
	<b>5-11. hét</b>	<b>4,45</b>	<b>4,50</b>	<b>4,44</b>

Table 4: Results of feed conversion

Érdekes lenne egy olyan összehasonlítás, amely egyébként nem képezte a vizsgálat részét, hogy a kiegészítésként alkalmazott készítmény ára milyen arányban van a „megtakarított” takarmány árával.

### 5. táblázat: Az elhullási arány alakulása

	életkor	K	Sel 10	Sel 20
Tavaszi (egyedi elhelyezés)		n=30	n=30	n=30
	5-7. hét	0,00	0,00	0,00
	7-9. hét	0,00	0,00	0,00
	9-11.hét	0,00	0,00	0,00
	<b>5-11.hét</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Ősz (nagy csoportos)		n=500	n=500	n=500
	5-7. hét	0,00	0,00	0,00
	7-9. hét	2,20	0,80	1,00
	9-11.hét	0,00	1,00	0,80
	<b>5-11.hét</b>	<b>2,20</b>	<b>1,80</b>	<b>1,80</b>
Ősz (nagy csoportos)		n=500	n=500	n=500
	5-7. hét	0,00	0,00	0,00
	7-9. hét	1,80	1,20	0,80
	9-11.hét	0,60	0,60	1,60
	<b>5-11.hét</b>	<b>2,40</b>	<b>1,80</b>	<b>2,40</b>

Table 5: Changes in mortality rate

Nagyon érdekes, hogy a kics csoportos kísérletben nem volt elhullás. A második és harmadik vizsgálatban a vizsgált csoportok alacsonyabb vagy a kontroll csoporttal megegyező értékeket értek el az elhullási arányra vonatkozólag (5. táblázat).

### Következtetések és javaslatok

Az *élő súly* tekintetében megállapítható, hogy a Selacid® tartalmú takarmány kedvezően befolyásolta a tömeggyarapodást. Nagy csoportos, üzemi körülmények között végzett mindkét kísérletben ugyanaz a tendencia mutatható ki. A hízlalási fázis során még mind a három kísérletbe vont csoport szignifikánsan eltért egymástól, azonban a vizsgálat végére, mire elérték a nyulak a vágásérettséget a kezelt csoportok között nem volt statisztikailag igazolható módon kimutatható különbség. Viszont a Selacid®-ot úgy 10%-ban, mint 20%-ban fogyasztó nyulak esetében megállapítható, hogy a kísérlet teljes ideje alatt szignifikáns mértékben alacsonyabb élő súlyt produkáltak a kontroll csoportban lévő nyulakhoz viszonyítva.

Azonban kedvezőbb *takarmányértékesítés* is detektálható a kísérleti csoportokban, így a érdekes lehet, és további vizsgálatokat vetít előre, hogy 1 kg nyúlhús kihozatal költsége melyik takarmányozási csoportban hogyan alakul.

Mivel az *elhullás* mértéke minden vizsgálatcsoportban kedvezően alakult megállapítható, hogy homogén, jó általános egészségi állapotnak örvendő választott nyulakkal folyt a kísérlet. Ezen tény mellett is kimagasló a Selacid® hatékonysága, mivel mind a 10%-os mind a 20%-os csoportban alacsonyabb elhullás volt tapasztalható, tehát a vizsgált készítmény még az amúgy is kedvező státuszú állományokban is tovább javítja az általános ellenálló képességet. Ezzel elősegítve a célul kitűzött, gyógyszermentes nyúlhízlalás lehetőségét.

### Köszönetnyilvánítás

A kísérletek a PIAC\_13-1-2013-0087 szerződésszámú pályázat keretében valósultak meg.

### Irodalomjegyzék

- Cardinali R, Rebollar PG, Dal Bosco A, Cagiola M, Moscati L, Forti K, Mazzone P, Scicutella N, Rutili D, Mugnai C, Castellini C (2008). Effect of dietary supplementation of organic acids and essential oils on immune function and intestinal characteristics of experimentally infected rabbits. In: Proceedings of the 9th World Rabbit Congress – June 10-13, 2008, Verona – Italy, pp. 573-578.
- Commission on Antimicrobial Feed Additives. 1997. Antimicrobial Feed Additives. Government Official Reports 1997: 132, Ministry of Agriculture Stockholm.
- Falcão-e-Cunha L., Castro-Solla L., Maertens L., Marounek M., Pinheiro V., Freire J., Mourão J.L. 2007. Alternatives to antibiotic growth promoters in rabbit feeding: A Review. World Rabbit Sci. 2007, 15: 127 – 140
- Gallois M, Gidenne T, Forthun-Lamothe L, Le Huerou-Luron I, Lallès JP (2005). An early stimulation of solid feed intake slightly influences the morphological gut maturation in the rabbit. *Reprod. Nutr. Dev.*, 45: 109-122.
- Hollister A.G., Cheeke P.R., Robinson K.L., Patton N.M. 1990. Effects of dietary probiotics and acidifiers on performance of weanling rabbits. *J. Appl. Rabbit Res.*, 13, 6-9.
- Maertens L., Falcão-e-Cunha L, Marounek M. 2006. Feed additives to reduce the use of antibiotics. In: L. Maertens and P. Coudert (Eds.) *Recent Advances in Rabbit Science*. ILVO, Melle, Belgium, 259-265.
- Michelan A.C., Scapinello C., Natali M.R.M., Furlan A.C., Sakaguti E.S., Faria H.G., Santolin M.L.R., Hernandez A.B. 2002. Utilização de probiótico, ácido orgânico e antibiótico em dietas para coelhos em crescimento: ensaio de digestibilidade, avaliação da morfometria intestinal e desempenho. *Rev. Bras. Zootec.*, 31, 2227-2237.
- Partanen K.H., Mroz Z. 1999. Organic acids for performance enhancement in pig diets. *Nutr. Res. Rev.*, 12, 117-145.
- Scapinello C., Garcia de Faria H., Furlan A.C., Michelan A.C. 2001. Efeito da utilização de oligossacarídeo manose e acidificantes sobre o desempenho de coelhos em crescimento. *Rev. Bras. Zootec.*, 30, 1272-1277.
- Skřivanová V, Marounek M (2002). Effect of caprylic acid on performance and mortality of growing rabbits. *Acta Vet. Brno*, 71: 435-439.
- Skřivanová V, Marounek M (2007). Influence of pH on antimicrobial activity of organic acids against rabbit enteropathogenic strain of E. coli. *Folia Microbiol.*, 52: 70-72.