

DOKTORI (Ph.D.) ÉRTEKEZÉS TÉZISEI
MAGYAR AGRÁR- ÉS ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM
KAPOSVÁRI CAMPUS

AGRÁR- ÉS ÉLELMISZERTUDOMÁNYOK DOKTORI ISKOLA

A Doktori Iskola vezetője:

PROF. DR. KOVÁCS MELINDA, MHAS
egyetemi tanár

Témavezető:

PROF. DR. NAGY ISTVÁN DSc
egyetemi tanár

Társ-témavezető:

DR. GERENCSÉR ZSOLT PhD
tudományos főmunkatárs

ALMON BELÜLI KIEGYENLÍTETTSÉG JAVÍTÁSÁNAK VIZSGÁLATA
HÁZINYÚLON

Készítette:

DR. ATKÁRI TAMÁS

Kaposvár
2025

1. A KUTATÁS ELŐZMÉNYEI, CÉLKITŰZÉSEK

Európában a hazai nyúltenyésztés a vezető spanyol-francia-olasz trió mellett volumenében a negyedik legnagyobb, azonban a csekély mennyiségű (400 tonna) hazai nyúlhús fogyasztás miatt az ágazat export kitettsége hatalmas. Emiatt a hazai előállítású nyúl termékeknek meg kell küzdeniük a külhoni piacokon egyrésről az ott helyben előállított nyúl termékekkel, ugyanakkor az egyéb állati húsfélékkel is, mindezek következtében a hazai termelés- és vágás versenyképességének folyamatos megtartása a hazai nyúltenyésztő ágazat jövőjének a kulcskérdése.

A nyúlágazat versenyhátrányban van a sertés-, és különösen a baromfi ágazattal szemben, mely ágazatok az élőállat előállítás során, és különösen az automatizált vágó- és csontozó vonalak alkalmazásával sokkal kevesebb munkaerő felhasználásával tudják termékeiket előállítani.

A nyúl vágástechnológia azonban sokat fejlődött az elmúlt időszakban, az új vonalak komplett műveleti sorok automatizálásával lehetőséget kínálnak az ágazat számára a hatékonyabb, kevesebb munkaerő alkalmazásával járó termék előállítására, azonban az automata vonal az előre beállított vágási és darabolási paraméterek miatt homogén vágó alapanyagot is igényelnek, ahhoz, hogy az előállított termék esztétikailag (egyes húsrészeket a megfelelő anatómiai ponton válassza le a rendszer) és mikrobiológiailag (zsigerezés során ne sérüljön az állat bélcsatornája) is megfelelő minőségű legyen.

Az ágazat nagy jelentőséggel bíró termelési paramétere az önköltség, mely alapvetően meghatározza az egyes ágazati szereplők jövedelemtermelő képességét. Az alacsony önköltség elérésének egyik lehetősége az egy anyaállatra jutó szaporulat növelése, ami azonban az alomlétszám növelés mellett szórt almokat eredményez. A szórt almokból, különösen, ha a nagy alomszám mellé még korlátozottan rendelkezésre álló tej mennyiség is társul, heterogén vágóalapanyag nevelhető, illetve a nagyobb almokban az elhúzódozó fialás megnöveli a halva születések arányát is.

Kutatómunkám során arra kerestem a választ, hogy lehet-e szelekcióval csökkenteni a halva születések arányát, illetve lehetséges-e a megszületett eltérő súlyú fiókákból megfelelő alomkiegyenlítési módszerrel homogén testsúlyú vágónyulakat nevelni, illetve az egyes egalizációs módszer befolyásolja-e az előnevelés alatti elhullások mértékét.

A disszertáció célkitűzései:

A vágóállat homogenitás javítása céljából egy új alomkiegyenlítési módszer vizsgálata.

Hogyan alakul a szopósnyulak elhullása és miként csökkenthető a kis súllyal született nyulak mortalitása az új alomkiegyenlítési módszerrel?

Halva születések arányának csökkentése szelekciós módszerrel Pannon Ka állományban.

2. ANYAG ÉS MÓDSZER

2.1 Kísérleti állatok tartási körülményei

A kísérleteket az Olivia Kft Oligen farm törzstelepén végeztem 2019 és 2020 között. Az állatok 10 cm szendvicspaneles klimatizált épületekben voltak elhelyezve. Az istálló egy 60 m x 30 m alapterületű 10 cm szendvicspanel héjazattal és vasbeton gerendázattal készült 3 teremből álló komplexum, mely hűtés-fűtési rendszerrel felszerelt, így állandó hőmérsékleti viszonyokat biztosít a kísérletek elvégzéséhez.

Az anyaállatok az LK anya modulokban fialtak és a fiókák a fiazató fészket használták 28 napos korukig. A mobil fészek kivételével 2 mobil rácspadozat lecsukásával alakítottuk ki a hizlaló modult, melyben a kísérleti állatokat tartottuk a választási kor eléréséig. Választáskor az állatokat hagyományos hizlaló technológiában (435mm X 234 mm, Meneghin Rendita series 8 1,5P) helyeztük el. Az állatok ad libitum fogyaszthatták a takarmányt és az ivóvizet. A takarmányozást az életkornak megfelelően összeállított pellettel biztosítottuk.

2.2 Kísérleti elrendezés új dajkásítási módszer

A kísérletet két ismétlésben végeztük el. Ismétlésenként öt-öt többször fialt, jó nevelőképességű és azonos csecsbimbószámú Pannon fehér anyaállatot állítottunk be. Fialáskor az anyanyulaktól elvettük kicsinyjeiket és a dajkaságba adott újszülött nyulakat súly alapján 3 kategóriába soroltuk: kicsi: 35-55 g; közepes: 60-70 g; nagy: 75-100 g. A kisnyulakat egyedi szopós krotáliával jelöltük és feljegyeztük a súlyukat.

A fiókák születési súlya és az anyák alá kerülő kisnyulak száma (alomnagyság) szerint kialakítottunk a kontroll- és a kísérleti csoportot.

A kontrol csoportba az anyák alá 10 kicsi (S10, n=100), 10 közepes (M10C, n=100), vagy 10 nagy súllyal (10L, n=100) született fiókát tettünk.

A kísérleti csoportot a következőképpen alakítottuk ki: egy-egy alomba 9 kicsi súllyal született (S9, n=90), 10 közepes súlyú (M10E, n=100), vagy 11 nagy súllyal született fiókát (L11, n=110) helyeztünk.

A kísérleti csoportok kialakítását követően a fészkeket már nem egalizáltuk, vagyis a kiesett fiókákat nem pótoltuk vissza. Az irányított szoptatási időszak 18 napos korig tartott, majd választásig az anyák már szabadon nevelték az almokat. Választást követően a hízóállatokat kettesével helyeztük el standard hizlaló ketrecekben. A hizlalás végén az állatokat standard nyúl vágó vonalon vágtuk le.

2.3 Gyűjtött adatok és használt értékelési módszerek új alomkiegyenlítési módszer

A statisztikai elemzéshez a SAS szoftvercsomag online verzióját használtam. A hetente mért testsúlyokat általánosított linear mix (GLMM) modellel elemeztem, figyelembe véve az ismételt méréseket. A nyulakat és az anyanyulakat véletlen hatásként határoztam meg, ahol a nyulak szintjeit az anyák szintjeibe ágyaztam (nested modell). Az egyes csoportok közötti különbségeket heti bontásban SLICE utasítással határoztam meg. A vágósúly és a vágási tulajdonságokat egytényezős varianciaanalízissel értékeltem, míg az elhullási adatokat, valamint a 12 hetes súlyok gyakorisági eloszlásának homogenitását a kísérleti és kontrol csoportok között khi-négyzet próbával vizsgáltam.

A kísérlet során a vizsgált és számított paraméterek a következők voltak:

- indulási súly egyedileg mérve,
- hetente megmértük az állatok egyedi súlyát,
- heti súlygyarapodást kalkuláltunk a következők szerint: Aktuális heti súlyból kivontuk az előző heti súlyt és a kapott értéket elosztva héttel kaptuk meg az átlagos napi súlygyarapodást
- naponta feljegyeztük a kiesett állatok számát,
- heti szinten meghatároztuk a fogyott takarmány mennyiségét
- vágás előtt lemértük az állatok egyedi súlyait,
- vágás és zsigerelést követően lemértük az egyedi karkasz súlyt
- kiszámítottuk a vágási kihozatalt ($\text{karkasz súly} / \text{testsúly} \times 100$)

2.4 Halva születések arányának csökkentésére végzet szelekció lehetősége

A vizsgálatomat a Pannon Tenyésztési Program, Pannon Ka fajtájának adatállományán végeztem. Az elemzés elkészítése során az 1996 március és 2021 április közti időszak 17720 fialás adatait dolgoztuk fel. Az adatbázisból az alábbi tulajdonságokat vettük figyelembe:

- élve született fiókák száma,
- holtan született fiókák száma,
- összes született fiókák száma,
- 21 napos alomtömeg.

Az adatelemzéshez SAS 9.4 szoftvercsomagot, a genetikai paraméterek becsléséhez pedig a Pest (Groeneveld, 1990) és VCE6 (Groeneveld és mtsai, 2008) programot használtuk. A genetikai paraméterek becslése során becsültük a vizsgált tulajdonságok öröklődhetőségi értékét, a tulajdonságok közötti genetikai korrelációkat, valamint ezek megbízhatóságát jelző standard hibákat.

Az alkalmazott egyedmodell szerkezete az alábbi volt:

$$y = Xb + Za + Wpe + e$$

ahol y = megfigyelések vektora, b = környezeti tényezők vektora, a = additív genetikai hatások vektora, pe = tartós környezeti hatások vektora, e = reziduális hatások vektora, X , Z és W , sorrendben a környezeti tényezők, az additív genetikai hatások és a tartós környezeti hatások előfordulási mátrixa.

Az értékelés során figyelembe vett környezeti hatások a fialások év-hónap, a fialási sorszám voltak. Az egyes fialások alkalmával született almok számának kiegyenlítetlensége a fialási sorszámok összevonását tette szükségessé (1: 1; 2: 2; 3: 3-10; 4: >10).

Az ismételt fialások jelentették a közös környezeti hatást (variancia komponens), további random hatásként szerepelt a modellben az egyedekre vonatkozó additív genetikai hatás (variancia komponens).

3. EREDMÉNYEK

3.1 Heti súlyok alakulása a kísérleti és kontroll csoport esetében

A kísérlet beállításakor nem kaptunk szignifikáns különbséget sem az átlagos születési súlyban, sem a szórásban a kísérleti (67,3 g, 16,6 g) és a kontroll (66,1 g, 16,3 g) csoport esetében.

Az első héten mért testsúlyban sem kaptunk szignifikáns eltérést, azonban 14 napos korban már szignifikáns eltérést kaptunk a kontroll (282 g) csoport javára, szemben a kísérleti (268 g) csoporttal, s ez a különbség a választásig meg is maradt, kontroll (1355 g, 1317 g) csoport javára.

A hizlalási periódusban a korábbi tendencia tovább folytatódott, s az egész hizlalási ciklusban megőrizte az előnyét a kontroll csoport a kísérleti csoporthoz képest. S habár a 12 hetes korban mért súlyok között szignifikánsan jobb volt a kontroll (2973 g) csoport a kísérleti (2923 g) csoport súlyához viszonyítva, a szórás tekintetében már a kísérleti (219) csoport mutatkozott jobbnak a kontroll (238) csoporthoz képest, vagyis a kísérleti csoport egyöntetűség tekintetében jobbnak bizonyult a kontroll csoportnál.

3.2 Testsúlyok alakulása a kísérleti és kontroll csoporton belül

A csoportok kialakításakor, az alap elrendezésnek megfelelően 3 jól elkülönült alcsoport jött létre, azonban már 1 hetes korban látható volt néhány változás. A legkisebb kategóriába még az S10 (135g) és S9 (133 g) nyulak tartoztak, a közepes kategóriába a tőlük szignifikánsan eltérő M10C (167 g) és M10E (166 g) nyulak találhatók, azonban a L11 (169 g) alcsoport súlya már nem tért el szignifikánsan sem az M10C és az M10E alcsoporttól, sem a legnagyobb súlykategóriát képviselő L10 (178 g) alcsoporttól.

21 napos korban az L11 (385 g) nyulak súlya már nem csak M10E alcsoporttal, hanem születéskor még a legkisebb S9 nyulakéval, sőt az S10 nyulakéval is megegyezett.

A 35 napos korban mért választási súlyok a következőképpen alakultak. A legkiseb súlyokat az S10 (1044 g), S9 (1043 g) és L11 (1045 g) alcsoportokban mértük, ezek az alcsoportok nem tértek el egymástól szignifikánsan. Tőlük csak az M10C (1112 g) és az L10 (1137 g) alcsoport súlya tért el, s a tendencia az egész hízalási időszak alatt már nem változott.

A kísérleti csoport három alcsoportja között, a vártak megfelelően nem volt különbség, a testsúly, legalábbis az átlagok tekintetében, kiegyenlítődt. Ezzel szemben a kontroll csoport három alcsoportja között megmaradt a születéskor kialakított sorrend: 2828 g < 2974 g < 3049 g, ami azt mutatja, hogy a hagyományos dajkásításnál (kontroll csoport) testsúly kiegyenlítődé kevésbé figyelhető meg.

3.3 Elhullások alakulása

Az elhullások vizsgálatokor négy időszak elhullásait vizsgáltuk. A születéstől a 7 napos korig terjedő időszak a kiesések szempontjából az egyik legkritikusabb. Külön vizsgáltuk a 7 és 35 napos kor közötti kiesések alakulását, valamint a születéstől választásig terjedő, 0 és 35 nap közötti időszak alatti elhullásokat, s legvégül külön értékeltük a hízalási időszak (36-84 nap) alatti kieséseket.

Az első heti kiesések vizsgálatokor a közepes súlyú M10E (1%) és M10C (1%), valamint a nagy súlyú csoportok L10 (1 %) és L11 (0 %) alcsoportokból alig volt kiesés, míg az S9 és az S10 alcsoportokból lényegesen több (8,9% és 20%, $P > 0.001$) szopósnyúl hullott el.

7 és 35 napos életkor között négy alcsoportban alacsony mortalitást jegyeztünk fel: L11 (0,9 %), L10 (1 %), S9 (2,4 %) és S10 (2,5 %), a két nagy és a két kis születési súlyú alcsoportok között nem volt szignifikáns különbség. Ugyanakkor, érdekes módon, a két közepes súlyú alcsoportban volt a legmagasabb az elhullás: M10C (8,1 %) és M10E (9,1 %).

A fialás és elválasztás közötti időszakban a nagy súllyal született alcsoportokból (L11, 0,9% és L10 2 %) hullott el a legkevesebb nyúl. A közepes súllyal születettek közül

(M10C, 9% és M10E, 10 %), valamint az S9 (11,1%) alcsoportból szignifikánsan több nyúl pusztult el, s a legmagasabb elhullási arányt az S10 (22%) alcsoportban kaptuk.

A hizlalási periódus alatt az alcsoportok között kisebb különbségek kialakultak, az elhullás 1,8% és 6,1% között alakult, de ezek az eltérések nem voltak szignifikánsak.

3.4 Vágási tulajdonságok alakulása

A vágáskor mért testsúlyban ugyanazok a különbségek figyelhetők meg, mint a 84 napos testsúlyban. A kontrol csoportban, ami a jelenleg alkalmazott alomkiegyenlítésnek felel meg, a kis újszülöttektől a nagy újszülöttek alcsoportjáig folyamatosan nőtt a testsúly (S10, M10C és L10), még akkor is, ha nem mindegyik alcsoport között volt szignifikáns az eltérés. Ezzel szemben a kísérleti csoport mindhárom alcsoportjában (S9, M10E és L11) hasonlóak voltak a testsúlyok.

A karkaszok súlyában ugyanaz a sorrend volt megfigyelhető, mint a vágási súlyok esetében, az S10 alcsoportban volt a legkisebb az L10 alcsoportban a legnagyobb, a kísérleti csoporton belül pedig a három alcsoportban megegyezett.

A vágási kihozatalok alakulásában egyik csoport sem különbözött egyik másik csoporttól sem szignifikáns mértékben, a vágási kihozatalok igen szűk sávban, 58,7% és 59,5% között mozogtak.

3.5 Halva születések csökkentésére végzett szelekció, az egyes vizsgált tulajdonságok közötti genetikai korreláció

Az ismételhetőségi egyedmodell segítségével meghatároztuk az egyes tulajdonságok tekintetében az öröklődhetőségi értékeket. Minden vizsgált tulajdonság esetén alacsony öröklődhetőségi értéket kaptunk. Az élve született fiókák száma ($0,08 \pm 0,01$), holtan született fiókák száma ($0,03 \pm 0,01$), összesen született fiókák száma ($0,09 \pm 0,01$) esetén a szakirodalmi adatoknak megfelelően alacsony, míg a 21 napos alomtömeg ($0,15 \pm 0,01$) esetén kissé magasabb öröklődhetőségi indexet kaptunk.

Az egyes vizsgált paraméterek tekintetében a köztük lévő kapcsolat nagyságát és mértékét tekintve pozitív irányú korrelációt kaptunk a holtan született fiókák száma és az

élve született fiókák száma között ($0,19 \pm 0,16$), azonban a becsült standard hiba igen nagy volt, ami miatt a kapott korreláció nem tért el szignifikánsan a nullától. Szintén pozitív irányú, de még az előző tulajdonságnál is szorosabb korrelációt kaptunk az összes született fiókák száma és a holtan született fiókák száma között ($0,37 \pm 0,14$). Kedvezőnek tekinthető negatív korrelációt egyedül a 21 napos alomtömeg és a halva született nyulak számának tekintetében kaptunk ($-0,27 \pm 0,13$).

4. KÖVETKEZTETÉSEK

A kísérleti (L11, M10E, S9) és a kontroll (L10, M10C, S10) csoportok átlagsúlyait vizsgálva, azt látjuk, hogy a kísérleti csoport átlaga már a 14 napos kortól elmarad a kontrollhoz képest, s ez a tendencia a hizlalási periódus végéig már nem változott. Azonban a dajkásítási módszernek köszönhetően a kísérleti csoport nyulai egyöntetűbbek lettek a kontroll csoport nyulaihoz viszonyítva. A kísérlet tervezésekor felállított feltételezésünk igazolást nyert, miszerint a dajkásítási módszerrel egyértelműen befolyásolni lehet a vágóállat homogenitást.

A karkasz súlyok gyakorlatilag leképezték a vágási élősúlyok alakulását, s a vágási kihozatalok esetében semmilyen statisztikailag igazolható hatást nem gyakorolt sem a beállításkori súly, sem a dajkásítási módszer.

Egyértelműen megállapítható, hogy az előnevelés kezdeti időszakában (0-7 nap) az elhullásokra a legnagyobb hatást a megszületéskori súly gyakorolta, s ez a hatás a dajkásítási módszerrel csak és kizárólag a kis súllyal született fiókák esetében volt módosítható. Az előnevelés későbbi szakaszában megállapítható, hogy a születési súly a továbbiakban is a kieséseket meghatározó lényeges tulajdonság maradt, azonban a nagy súllyal született nyulak túlélési esélyeit még a hiányos tápanyagellátást biztosító dajkásítási módszer (L11) sem volt képes csökkenteni. Azonban a túlélési esélyek a kis- és közepes súllyal beállított almok esetében lényegesen befolyásolhatóak a dajkásítási módszerrel, vagyis a bő táplálékanyag ellátottságot eredményező dajkásítási módszer képest a kiesések mértékének lényeges csökkentésére.

A 21 napos súly és a halva született fiókák száma között kaptunk kedvező irányú negatív korrelációt ($-0,27 \pm 0,13$), vagyis a 21 napos súlyra való szelekció alapvetően csökkenti a születéskor halva világra jött állatok számát is. A vizsgált korreláció kedvező iránya, a kapott értékhez képest kisebb standard hiba, valamint a vizsgált tulajdonságok között legmagasabbnak talált öröklődhetőségi érték ($0,15 \pm 0,01$) miatt kijelenthető, hogy ez az a tulajdonság melyre történő szelekció egyszersmind kedvező irányú szelekciót jelent a halva születések előfordulásának és arányának csökkentésére is.

5. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. A gyakorlatban alkalmazott alomkiegyenlítési módszerrel (minden alomba azonos számú kis- közepes- vagy nagy újszülöttet tesznek) szemben, az új alomkiegyenlítési módszerrel, amikor a kisebb nyulakból az átlagosnál egy újszülöttel kevesebbet és a nagyokból egy újszülöttel többet tesznek egy alomba, kissé csökkenthető a vágási súlyban és a karkasz súlyában megfigyelhető heterogenitás.
2. Ha nem azonos számú kis-, közepes-, vagy nagy újszülött nyulat tesznek egy alomba, hanem a kis nyulakból kevesebbet, a nagyobbakból többet, az állatjóléti oldalról kifejezetten kedvező, mert a kis súllyal született újszülöttekből kevesebb, mint fele (20%-kal szemben 9%; $P > 0,001$) nyúl pusztul el.
3. A vizsgált Pannon Ka állományban az alomnagysággal kapcsolatos tulajdonságok (élve, holtan és összesen született fiókák száma) kis öröklődhetőséget ($< 0,1$) mutattak, míg a 21 napos alomsúly öröklődhetősége mérsékelt (0,15) volt.
4. Egyértelműen meg tudtuk határozni a Pannon Ka állomány esetében, hogy a 21 napos alomsúlyra való szelekció csökkenti a halva születések arányát. A két tulajdonság közötti kedvező irányú és mértékű korreláció és a vizsgált tulajdonság megfelelően magas öröklődhetőségi értéke miatt a 21 napos alomsúly alkalmas tulajdonságnak bizonyult az amúgy alacsony öröklődhetőségi értékű halva születések csökkentésére irányuló szelekcióra.
5. Vizsgálatunk eredményeképpen megállapítható, hogy sem a megszületéskori súly, sem a dajkásítási metódus nem gyakorolt hatást a vágási kihozatal alakulására.

6. A DISSZERTÁCIÓ TÉMAKÖRÉBEN MEGJELENT TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEK

6.1 Idegen nyelvű folyóiratcikk

Atkári, T., Gerencsér, Zs., Nagy, I., Szendrő, Zs., 2025. A New Method of Litter Equalization in Rabbit. *Animals*, 15(11), 1644. <https://doi.org/10.3390/ani15111644>

Szendrő, Zs., Cullere, M., Atkári, T., Dalle-Zotte, A., 2019. The birth weight of rabbits: Influencing factors and effect on behavioural, productive and reproductive traits: A review. *Livest. Sci.*, 230, 103841. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2019.103841>

6.2 Idegen nyelvű konferencia közlemény

Nagy, I., Bokor, Á., Gerencsér, Zs., Gyovai, P., Atkári, T., Garreau, H., 2025. Evaluation des possibilités de sélection pour l'homogénéité du poids au sevrage intra portée chez les lapins de la lignée Pannon. *Proc. 20^{èmes} Journées de la Recherche Cunicole*, Rennes, France, 97-99.

Atkári, T., Matics, Zs., Nagy, I., Gazbar, F., Gerencsér, Zs. 2021. Analysing the possibilities of selection increasing the rabbit litters' uniformity, *Proc. 29th Animal Science Days*, Gödöllő, Hungary, 64-64.

Gerencsér, Zs., Benedek, I., Matics, Zs., Nagy, I., Atkári, T., 2021. Analysing the possibilities of selection decreasing the rabbit kits' mortality. *Proc. 29th Animal Science Days*, Gödöllő, Hungary, 63-63.

6.3 Magyar nyelvű folyóiratcikk

Szendrő Zs., Atkári T., 2020. A nyulak termelése a születési súlyuktól függően, *Baromfi Ágazat: Baromfi- és nyúltenyésztők lapja*, 20, 90-96.

Szendrő Zs., Atkári T., 2019. Mitől függ a házinyúl születési súlya?, Baromfi Ágazat: Baromfi- és nyúltenyésztők lapja, 19, 85-88.

6.4 Magyar nyelvű konferencia közlemény

Nagy I., Bokor Á., Gerencsér Zs., Gyovai P., Atkári T., 2024. Az alomkiegyenlítetttségre végzett szelekció lehetőségének vizsgálata Pannon nyulakban. 35. Nyúltenyésztési Tudományos Nap, Kaposvár, Magyarország: Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Kaposvári Campus, 53-57.

Atkári T., Gerencsér Zs., Matics Zs., Nagy I., 2022. Az elhullás csökkentése érdekében végzett szelekció lehetőségeinek vizsgálata. 33. Nyúltenyésztési Tudományos Nap, Kaposvár, Magyarország: Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Kaposvári Campus, 37-40.

Atkári T., Gerencsér Zs., Nagy I., Matics Zs., 2021. Az alomkiegyenlítés hatása a nyulak növekedésére. 32. Nyúltenyésztési Tudományos Nap, Kaposvár, Magyarország: Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Kaposvári Campus, 41-47.

7. A DISSZERTÁCIÓ TÉMAKÖRÉN KÍVÜL MEGJELENT TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEK

7.1 Idegen nyelvű folyóiratszövegek

Gerencsér, Zs., Matics, Zs., Szabó Rubina, T., Kustos, K., Mikó, A. Nagy, I., Odermatt, M., Atkári, T., Szendrő, Zs., 2019. Aggressiveness, Mating Behaviour and Lifespan of Group Housed Rabbit Does. *Animals*, 9(10), 708. <https://doi.org/10.3390/ani9100708>

7.2 Idegen nyelvű konferencia közlemény

Atkári, T., Jós, D., Nagy, I., Gerencsér, Zs., 2024. Use of physically separated sunflower meal with 20% crude protein content as an alternative source of protein in the diet of growing rabbit. *Proc. 13th World Rabbit Congress*, Tarragona, Spain. 484-487.

Atkári, T., Jós, D., Gerencsér, Zs., Nagy, I., 2021. Using a mixture of Red clover and Bird's-foot trefoil in diets for growing rabbits. *Proc. 12th World Rabbit Congress*, Nantes, France, N-04.

Nagy, I., Farkas, J., Atkári, T., Kövér, Gy., 2021. Estimating lethal equivalent of the Pannon White rabbit population applying generalized linear mixed models, *Proc. 12th World Rabbit Congress*, Nantes, France, BG-17.

7.3 Magyar nyelvű folyóiratszövegek

Atkári T., Puskás G., 2021. Az anyanyulak felnevelése csökkentett energiatartalmú takarmánnyal. *Éghajlatváltozás az agráriumban: Kihívások és megoldások*. MTA Pécsi Területi Bizottság, Pécs, Magyarország, 87-92.

7.4 Magyar nyelvű konferencia közlemény

Atkári T., Jós D., Nagy I., Gerencsér Zs., 2023. A szeparált 20 %-os nyersfehérje tartalmú extrahált napraforgódara, mint alternatív fehérjeforrás használata a nyulak

keveréktakarmányaiban,. 34. Nyúltenyésztési Tudományos Nap Kaposvár, Magyarország: Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Kaposvári Campus, 41-46.

Atkári T., Jós D., Gerencsér Zs., Nagy I., 2021. Vörösherét és szarvaskerepet tartalmazó keveréktakarmány etetési kísérlete növendéknyulakkal, 32. Nyúltenyésztési Tudományos Nap, Kaposvár, Magyarország : Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Kaposvári Campus, 67-71.