



**KAPOSVÁRI EGYETEM
AGRÁR- ÉS KÖRNYEZETTUDOMÁNYI KAR**

Állatnemesítési Intézeti Tanszék

A doktori iskola vezetője:
PROF. DR. SZABÓ ANDRÁS
az MTA doktora

Témavezető:
DR. GERENCSÉR ZSOLT
tudományos főmunkatárs

**A különböző módon tartott anya- és
növédknyulak termelésének és viselkedésének
vizsgálata**

Készítette:
FARKAS TAMÁS PÉTER

KAPOSVÁR
2019





TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS	1
2.1. Az üregi és házi nyulak anyai, fészeképítő viselkedése	5
2.1.1. Az üregi nyúl (<i>Oryctolagus cuniculus</i>) fészeképítő és más anyai viselkedése	5
2.1.2. A házinyúl anyai és fészeképítő viselkedése	7
2.1.3. Az anyanyúl és a kisnyulak viselkedése a fialás után	10
2.1.4. Az üregi és a házinyúl fészeképítő viselkedésének hormonális háttere	12
2.2. Az üregi és házi nyulak élete a csoportban	14
2.2.1. A csoportosan élő üregi nyúl viselkedése	14
2.2.2. A csoportosan tartott anyanyulak viselkedése	16
2.2.3. A csoportos anyanyúltartás megjelenése, előzményei	18
2.2.4. Csoportos anyanyúl tartási rendszerek	19
2.2.5. Alternatív megoldások a csoportos anyanyúltartásra	23
2.3. A növedéknyulak termelését és viselkedését befolyásoló főbb tartástechnológiai tényezők	32
2.3.1. A növedéknyulak nagycsoportos, fülkés tartásmódja és a telepítési sűrűség hatása a növedéknyulak viselkedésére és termelésére	32
2.3.2. Padozat típusának hatása a növedéknyulak termelésére és viselkedésére	37
2.3.3. A polcok beszerelésének hatása a növedéknyulak termelésére és viselkedésére	40
3. ANYAG ÉS MÓDSZER	44
3.1. Az anyanyulak fiaztatóláda választása fészekanyagtól függően (1. kísérlet)	44
3.2. Az anyanyulak fészekanyag választása a különböző fészekanyagokkal feltöltött szénazsebekből (2. kísérlet)	45
3.3. A fészekanyag hatása a fészek minőségére, a szaporasági és a nevelési tulajdonságokra (3. kísérlet)	47
3.4. A csoportosan tartott anyanyulak termelése, helyválasztása és viselkedése a közös teret és egyedi ketrecrezseket tartalmazó fülkében (4. kísérlet)	49
3.5. Növedéknyulak helyválasztása, termelése, húsminőségi tulajdonságai a polc nélküli vagy a többszintű polccal felszerelt fülkében (5. kísérlet)	52
4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK	56
4.1. Az anyanyulak fiaztatóláda választása fészekanyagtól függően (1. kísérlet)	56
4.2. Az anyanyulak fészekanyag választása a különböző fészekanyagokkal feltöltött szénazsebekből (2. kísérlet)	57
4.2.1. 2/a kísérlet	58
4.2.2. 2/b kísérlet	61
4.3. A fészekanyag hatása a fészek minőségére, szaporasági és nevelési tulajdonságokra (3. kísérlet)	63



4.4. A csoportosan tartott anyanyulak termelése, helyválasztása és viselkedése a közös teret és egyedi ketrecrezseket tartalmazó fülkében (4. kísérlet).....	66
4.4.1. Az anyanyulak helyválasztása, elhelyezkedése.....	66
4.4.1.1. Egyedül vagy együtt tartózkodás	66
4.4.1.2. Egyedi ketrecrezseben vagy a közös térben tartózkodás	68
4.4.1.3. Saját vagy másik egyedi ketrecrezseben tartózkodás.....	70
4.4.1.4. A zárt és nyitott oldalfalú egyedi ketrecrezsekhez szoktatott anyanyulak helyválasztása.....	72
4.4.2. Az anyanyulak agresszív- és szexuális viselkedése	74
4.4.2.1. Sérült nyulak aránya.....	79
4.4.3. Az anyanyulak termelése	80
4.5. Növendéknyulak helyválasztása, termelése, húsminőségi tulajdonságai a polc nélküli és a többszintű polccal felszerelt fülkékben (5. kísérlet).....	81
4.5.1. Növendéknyulak helyválasztása	81
4.5.2. A növendéknyulak termelési és vágási tulajdonságai	85
5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK.....	89
6. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK.....	93
7. ÖSSZEFOGLALÁS	95
8. SUMMARY	106
9. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	113
10. IRODALOMJEGYZÉK.....	114
11. A DISSZERTÁCIÓ TÉMAKÖRÉBŐL MEGJELENT PUBLIKÁCIÓK.....	135
11.1. Idegen nyelven megjelent tudományos közlemények	135
11.2. Magyar nyelven megjelent tudományos közlemények.....	135
11.3. Kongresszusi kiadványban teljes terjedelemben megjelent.....	136
11.3.1. Idegen nyelven	136
11.3.2. Magyar nyelven.....	137
11.4. Kongresszusi kiadványban megjelent abstract-ok.....	138
11.4.1. Idegen nyelven	138
12. A DISSZERTÁCIÓ TÉMAKÖRÉN KÍVÜLI MEGJELENT PUBLIKÁCIÓK	140
12.1. Kongresszusi kiadványban teljes terjedelemben megjelent.....	140
12.1.1. Idegen nyelven	140
12.1.2. Magyar nyelven.....	140
13. SZAKMAI ÉLETRAJZ.....	142

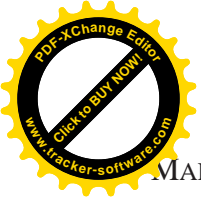


1. BEVEZETÉS

A Nyugat-Európából kiinduló állatjóléti nyomás sok esetben téves elképzeléseken alapuló előírásokat akar elfogadtatni az Európai Unióban. Amennyiben ezt az EU jogerőre emeli, akkor az az európai nyúltenyésztés végét jelentheti (SZENDRŐ, 2017). Mindezekből következően adott a feladat a kutatás számára, hogy a nyulak valódi állatjóléti igényeit és viselkedését vizsgálja.

A csoportosan tartott anyanyulak viselkedésének és a tartási rendszerek termelésben történő vizsgálata aktuális, mert a fogyasztók egy köre egyre nagyobb érdeklődést mutat a természetyszerű körülmények között előállított állati termékek iránt. Ehhez hozzájárul még, hogy az utóbbi évtizedekben több szervezet (Bioswiss, Naturland) is azt javasolta, hogy az anyanyulakat is csoportosan tartsák, amiben feltétel, hogy természetes módon történjen a szaporítás, illetve az anyai viselkedést ne korlátozzák (EFSA, 2005). Az ilyen csoportos anyanyúl-tartás célja, hogy az üregi nyúl természetes életkörülményihez hasonlóan nagy területen, csoportosan tartsák az állatokat, lehetőséget biztosítva nekik a mozgásra és a szociális kontaktusra (SZENDRŐ és MCNITT, 2012). STAUFFACHER (1985) szerint, egy tartásmód akkor megfelelő állatjóléti szempontból, ha az lehetővé teszi az egyednek, hogy fedezéket kereshessen és elkerülje a sérülést.

Ezzel szemben napjaink nyúltenyésztésére az jellemző, hogy az anyanyulakat egyedileg tartják (EFSA, 2005). Ennek egyik oka, hogy az anyanyulak csoportos tartása az egyedi tartáshoz viszonyítva számos kutatás eredményei szerint (SZENDRŐ és mtsai, 2016) megnöveli az anya-, és szopóskori elhullást, az agressziót, továbbá a higiéniai feltételeket rontja, a termelési költségeket pedig növeli. Ezeknek a negatív hatásoknak a kiküszöbölése érdekében belga kutatók a félcsoportos (időszakosan csoportos) tartásmód lehetőségét vizsgálták (MAERTENS és mtsai, 2011;



MAERTENS és BUIJS, 2015), ahol a csoportos tartásmódhoz képest jobb eredményeket értek el.

Ennek ellenére még számos kérdés tisztázatlan maradt: milyen oldalfalú (zárt vagy nyitott) ketrec, fülke válik be inkább a félcsoportos anyanyúl tartási rendszerekben? Vajon a csoportosan tartott anyanyulak valóban csoportosan szeretnek tartózkodni? Amikor csoportosan tartózkodnak, akkor kapcsolatban vannak egymással? Verekednek, üldözik is egymást? Mikor és hányszor teszik ezt? Van-e ezeknek következménye (sérülés, elhullás, termelés visszaesés)? Annak érdekében, hogy állatjóléti szempontból is megfelelő tartási rendszert hozzunk létre, meg kell ismernünk az állatok természetes viselkedését, létszükségleteit, a minimum követelményeket, amit az állatok a tartástechnológiával szemben támasztanak (BAUMANS, 2005). Ennek az ismeretanyagnak a bővítése céljából végeztünk kísérleteket a különböző félcsoportos anyanyúl tartási rendszerekkel.

Az anyanyulak tartása kapcsán sok még a megválaszolatlan kérdés a fészeképítésükkel, a gyakorlatban használt fészekanyagokkal kapcsolatban is. Köztudott, hogy hazánkban leginkább faforgácsot használnak fészekanyagként. Ezzel szemben a házinyúl őse, az üregi nyúl főként száraz fűszálakat épít a fészkébe (HUDSON és mtsai, 2000), amely a faforgácstól nagyban különbözik. Az üregi nyulakról tudjuk, hogy válogatnak is a számukra elérhető potenciális fészekanyagokból (HUDSON és mtsai, 1996). Kézenfekvő tehát a kérdés a kutatók és a nyúltenyésztés számára is, hogy milyen fészekanyagokat választ a házinyúl? Ennek kiderítésére vizsgáltam meg az anyanyulak fészekanyag preferenciáját két kísérletemben is.

Termelési oldalról is megvilágítva a kérdést, a fészek minőségétől jelentősen függ a kisnyulak túlélése, egészsége, akár a hizlalás alatti termelésükre is hatással lehet (ZARROW és mtsai, 1963; VERGA és mtsai, 1987; MATICS és mtsai, 2002). Ezért kísérletemben fészekminőség vizsgálatot végeztem, és



megfigyeltem az anyanyulak termelését a különböző fészekanyagoktól függően.

Disszertációmban az anyanyulak tartásmódja mellett a növendéknyulak tartástechnológiájával is foglalkozom. A növendéknyulak tartásánál elvárás a megfelelő mozgástér és a kényelmes padozat kialakítása, ugyanis a vásárlók közül egyre többen figyelnek arra, hogy a megvásárolt hús olyan nyúltól származzon, amelyet nagyobb alapterületen, ingergazdag környezetben tartottak. Emellett egyes állatvédő szervezetek is lobbiznak azért, hogy a természetszerű tartási rendszerek bevezetésre kerüljenek. Ugyanakkor az emberek jóhiszemű elképzelése és az állatok valós igénye nem mindig esik egybe, ezért a kutatási eredmények alapján kell megvizsgálni egy adott tartási rendszer előnyös és hátrányos tulajdonságait. Az állatjólétet mindig szem előtt kell tartani, de nem szabad figyelmen kívül hagyni annak a termelésre és gazdaságosságára gyakorolt hatását sem, hiszen ezek együttesen szolgálják a nyúltenyésztés sikerességét és versenyképességét.

A fogyasztók fent említett elvárásai a fülke alapterületének növelése nélkül is megoldhatóak a fülkék alapterületének polcok beszerelésével történő megnövelésével. A legújabb igények, elvárások már a polcok több szintes elhelyezését fogalmazzák meg. Ezt a kérdést tisztázandó egyik vizsgálatunkban több szinten, fémrácsból és műanyag rácsból készült polcok beszerelésének növendéknyulak viselkedésére és termelésére gyakorolt hatását vizsgáltam.



A kísérleteim során a következő kérdésekre kerestem válaszokat:

1. Az anyanyulak a fészük elkészítéséhez a faforgáccsal, a szénával, a szalmával, vagy a Lignocellel kibélelt fiaztatóládát választják-e?
2. Az anyanyulak a szénával, szalmával, vagy Lignocellel feltöltött szénazsebek közül melyikből, milyen gyakorisággal hordják be a fészekanyagot a fiaztatóládába fészük elkészítéséhez, melyik fészekanyagot részesítik előnyben?
3. A szénát vagy a szalmát választja-e inkább az anyanyúl a fészeképítéshez, ha azokat a szénazsebekből kell behordania?
4. Milyen hatással van az anyanyulak termelésére, a fészek minőségére és különösen a szopósnyulak elhullására a faforgács, a széna, a szalma vagy a Lignocel fészekanyag?
5. Miképpen alakul a félcsoportosan tartott anyanyulak helyválasztása, agresszív és szexuális viselkedése és termelése a közös teret és négy önálló ketrecrészt is tartalmazó fülkékben a különböző ketrec oldalfalak (fémrács, műanyag, vagy a kettő kombinációja) esetében?
6. Hogyan alakul a növendéknyulak helyválasztása az életkortól és a napszaktól függően, a két szinten beszerelt, különböző anyagból készült (fémrács vagy műanyag rács) polcokkal felszerelt fülkékben?
7. Hogyan alakulnak polc nélküli fülkéhez viszonyítva a különböző anyagú polcokkal felszerelt fülkékben a növendéknyulak termelési, vágási és húsminőségi tulajdonságai?



2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. Az üregi és házi nyulak anyai, fészeképítő viselkedése

2.1.1. Az üregi nyúl (*Oryctolagus cuniculus*) fészeképítő és más anyai viselkedése

A vadon élő üregi nyulak (*Oryctolagus cuniculus*) földbe ásott üregekben lévő kamrákban készítik el fészüket, ahová később fialni fognak. Ezek a kamrák általában kicsik és kerekded alakúak, nagyjából 25 cm átmérőjűek, és 8 liter űrtartalmúak, melyhez egy rövid, hozzávetőleg egy méter hosszúságú bejárat csatlakozik (LLOYD és MCCOWAN, 1968). Az üregben kialakított fészek ALTBÄCKER (szóbeli közlés) szerint madárfészek alakú, kézilabda méretű.

Az üregi nyulaknál a fészeküreg ásása a vemhesség 25-27. napján kezdődik. ZARROW és mtsai (1965) a fészekkészítést három fő szakaszra osztják: az anya üreget ás, száraz fűvet és más növényi szármagadványokat gyűjt, melyekből fészket formál az üregben, végül testéről szórt tég, amivel kibéleli a fészket. Ezzel szemben VERGA (1992) szerint csak két fő szakaszra osztható a fészek építése: Az első úgynevezett „próba” fészek építése, amelyet az elérhető fészekanyagokból készít az anyanyúl. A második szakasz az úgynevezett „anyai” fészek kialakítása, amely a próbafészek és kitépott szőr összekeverésével készül el. Az anyai fészek már szinte véglegesnek tekinthető, azonban a fialás időpontjáig az anya folyamatosan javíthatja azt.

HUDSON és mtsai (1996a) üregi nyulakkal végzett kísérletekkel bizonyították, hogy az anyanyúl válogat a számára elérhető, potenciális fészekanyagokból: előnyben részesíti a szárazat a zölddel, a hosszú fűvet a röviddel, a lágyabbat a keményebbel, az álló fücsomót a fekvővel szemben. Az anyák elsősorban



száraz fűszálakból építik az üregben kialakított fészket (HUDSON és mtsai, 2000).

Az anya a fészek elkészülte után világra hozza 4-5, 45-50 g-os, meglehetősen fejletlen, csupasz fiókáját, melyeknek szemük és külső fülük még zárt, termoregulációjuk még nincs és mozgáskoordinációjuk is igen szegényes (DEUTSCH, 1957; ZARROW és mtsai, 1965). A nagyjából 15 percig tartó fialás után az anya letisztogatja és még a fialás alatt megszojtatja a kisnyulait, ami után azonnal magára hagyja őket (HUDSON és DISTEL, 1982) és a bejáratot álcázás céljából talaj, fű és levelek keverékével betömi, elrejtí (MYKYTOWYCZ és ROWLEY, 1958; LLOYD és MCCOWAN, 1968; BROEKHUIZEN és mtsai, 1986). Mindennek célja, hogy a ragadozók elől rejtve maradjon a fészek, melynek bejáratát csak a napi egyszeri szoptatás rövid időtartamára teszik szabaddá, így a predáció esélye csökken (ZARROW és mtsai, 1965).

Az anya a szoptatási időszak alatt naponta csak egyszer szoptat, mindig nagyjából ugyanabban az időben (ZARROW és mtsai, 1965; LLOYD és MCCOWAN, 1968; BROEKHUIZEN és mtsai, 1986), általában alkonyatkor (KRAFT, 1979). Mások szerint 24 órán belül kétszer is szoptathatnak (MYKYTOWYCZ és ROWLEY, 1958, RULF 1960). LLOYD és MCCOWAN (1968) vizsgálatai szerint az üregi nyúl anyák az első két héten elsősorban naplemente után, de olykor a kora reggeli órákban szoptatnak. Ezek a látogatások általában nem tartanak tovább 5 percnél (DEUTSCH, 1957; HUDSON és DISTEL, 1982).

Az anya kinyitja a bejáratot és mozdulatlanul a kisnyulak fölé áll, miközben a szopásban semmiféle direkt segítséget nem nyújt, soha nem nyalogatja vagy tisztogatja őket, és ha egy kisnyulat a távozáskor a fészekből kiránt, azzal sem törődik, soha nem viszi vissza azt a fészekbe (HUDSON és DISTEL, 1982). Távozása előtt gyakran elhelyez néhány bélsárgolyót a fészekben (HUDSON és mtsai, 2000).



2.1.2. A házinyúl anyai és fészeképítő viselkedése

A házinyúl az üregi nyúltól származik (ZARROW és mtsai, 1965), így az üregi nyúléhoz hasonló fészeképítő viselkedés figyelhető meg a házinyulak esetében is (DEUTSCH, 1957; VENGE, 1963; ZARROW és mtsai, 1965; LINCOLN, 1974; HUDSON és DISTEL, 1982).

A fészeképítés a fialást 2-3 nappal megelőzően kezdődik (GONZALEZ-MARISCAL és ROSENBLATT, 1996; GONZALEZ-MARISCAL és mtsai 1998). Ez összhangban van MATICS és mtsai (2002) megfigyeléseivel, akik szerint a fészeképítés viselkedés-sorozatának zavartalan kibontakozásához az anyanyulaknak minimum három napra van szükségük.

Megfigyelések szerint (DEUTSCH, 1957, HUDSON és mtsai, 1996), az elletőládába helyezett anyagokból az anyanyúl nem képes „megfelelő” fészket készíteni. Bár kaparással és némi igazgatással egy mélyedést alakít ki, de a „természeteshez” hasonló fészket csak akkor tud építeni, ha a megfelelő alapanyagot maga hordja be a fiasztóládába (DENENBERG és mtsai, 1963).

Mivel a házinyúl utódai csupaszon, megfelelő hőszabályozó képesség nélkül születnek (VERGA és mtsai, 1978), a sikeres felnevelésükhöz elengedhetetlen a jó minőségű fészkek elkészítése (VERGA és mtsai, 1978; HAMILTON és mtsai, 1997; BAUMANS, 2005). Éppen ezért a fészekanyag és az anya testéről kitépett szőr a fészkek minősége szempontjából kulcsfontosságú, ugyanis biztosítják számukra a megfelelő hőmérsékletet és mikrokörnyezetet (BAUMANS, 2005; BLUMETTO és mtsai, 2010). A fészkek minőségétől jelentősen függ a kisnyulak túlélése és egészsége, valamint komoly hatással lehet az állatok későbbi termelésére is (ZARROW és mtsai, 1963; DELAVEAU, 1982; VERGA és mtsai, 1987; BORKA és ÁDÁM, 1988).

GUALTERIO és mtsai (1988) megfigyelései szerint a fialást követő 12 órában történik a választás előtti elhullás 54%-a, az első élethétig pedig a 70%-a



(PARTRIDGE és mtsai 1981). Ami arra utal, hogy a fészkek minősége az első élethétben különösen fontos.

A fiasztatóláda mikrokozmosza (MAHMOUD és TULIP, 2004) és a fészkekanyag azért is fontos, mert a szópósnnyulak az anyanyúl által fészkekben hagyott bélsárgolyó mellett fészkekanyagot is fogyasztanak, amely hatással van bélfloájuk kialakulásra (HUDSON és mtsai, 2000).

Átlagos tartási körülmények között a fialás előtt álló anyák az elletőládában kaparnak, „ásnak”, ha lehetőségük van rá fészkekanyagot hordanak be, megtépi magukat, a szórt elkeverik a fészkekanyaggal (SZENDRŐ, 1999).

A fiasztatóládában a kívülről behordott szénából készült fészkek alakja nagyon hasonló az üregi nyúléhoz, azonban valamivel nagyobb, és általában a fészektálca belső, a búvónyílástól távolabb eső részén alakítja ki az anya (MATICS és mtsai, 2003).

SZENDRŐ és mtsai (1989) egész éven át tartó megfigyelések alapján megállapították, hogy az anyanyulak a legjobb minőségű fészkeket tavasszal készítik, a leggyengébbeket pedig nyár végén és ősszel (augusztus-szeptember), a vedlési időszakban. Azt tapasztalták, hogy télen kevesebb szőr található a fiasztatóládában, mint nyáron. Ennek a logikus magyarázata az, hogy az anyanyúl télen igyekszik meleg fészkekről gondoskodni, de saját rovására csak egy bizonyos mértékig, hiszen ha túl sok szőréből válna meg, ő maga is fázna. A nyári melegben viszont szívesebben megszabadul a szőréből.

Az anyanyúl fialás előtt 8-10 órával kezdi a szőréből tépni elsősorban az oldalán, a lapocka mögötti tájékon úgy, hogy ajkával és fogával megfogja a szórt és kitepi. A szórt az elletőládán kívül tépi, majd behordja az elletőládába. A behordott szórt a fészkekanyagba rétegi és ezt követően elkeveri a fészkekanyaggal. A szórtépiés közvetlenül a fialás előtt a legintenzívebb, amely során a szőr könnyen és fájdalommentesen kitephető. DENENBERG és mtsai (1969) hasonló véleménye szerint a fészkek minősége az



elsőtől a 3. fialásig javul, majd a 4. fialás után romlik. A legjobb minőségű fészket az anyák a második és az ötödik fialásuk között készítik, fiatalabb és idősebb korban a fészkek minősége általában gyengébb (SZENDRŐ, 1999).

A házinyúl vemhessége 31-33 nap (SCHLEY, 1985; SCHLOLAUT és LANGE, 1995), ami után általában 1–20 fiókát (SCHEELJE és mtsai, 1975) fialnak.

A fialás céljából a fiaztatóládában töltött idő SCHULTE és HOY (1997) megfigyelései szerint 26 ± 10 perc, ugyanakkor HUDSON és DISTEL (1982) szerint maga a fialás 10-15 perc alatt lezajlik. SCHEELJE és mtsai (1975) megfigyelései szerint előfordul, hogy az anyák a fialás alatt olyan módon is segítkeznek a kisnyulak világra jövetelében, hogy a szájukkal is húzzák kifelé őket.

Eddig kevés tapasztalat gyűlt össze arról, hogy a szopós kori elhullást hogyan befolyásolja a fészkek anyaga, a fészkek minősége, illetve a fészkeképítő viselkedés (ZARROW és mtsai, 1963; SZENDRŐ és mtsai, 1988).

A fészkekanyag jelentőségét jól mutatja, hogy több kutató próbált ki különböző anyagokat. BLUMETTO és mtsai (2010) a faforgács mellett árpaszalma fészkekben vizsgálták az anyanyulak termelését. Eredményeikben nem kaptak különbséget az élve született nyulak számában az árpaszalma és faforgács fészkekanyagok között, viszont a választási alomlétszám nagyobb volt az árpaszalmában, mint a faforgácsban (7,98 ill. 6,29).

OLIVERIA és mtsai (2014) faforgács mellett bahai fűszénában és aprított újságpapírban nézték meg az anyanyulak termelését és a fészkekanyag keveredési tulajdonságait. Eredményeikben nem kaptak különbséget a születéskori és a választáskori alomlétszámában, továbbá a fészkekanyag és szőr keveredési mértékében sem.

MAHMOUD és TULIP (2004) a különböző anyagból készült fiaztatóládák termelésre gyakorolt hatását vizsgálták. Az agyagedény fiaztatóládában mért legmagasabb átlagos hőmérséklet $27,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$, 30 napos korrig mért elhullás 11,8%, ugyanez a fából készült fiaztatóládában $27,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ és 15,5%, fém



fiizatóládában telepadlóval 25,0 °C és 22,0%, a fém fiizatóládában fémrács padozattal 24,6 °C és 27,0% volt. Ebből jól látszik, hogy a fészekben mért hőmérséklet szoros összefüggést mutat az elhullás mértékével.

2.1.3. Az anyanyúl és a kisnyulak viselkedése a fialás után

Az üregi nyúlhoz hasonlóan a természeteshez közeli körülmények között tartott házinyúlnál is megfigyelhető a fialás utáni fészekelrejtő-lezáró viselkedés, ami után a fészket csak a szoptatások idejére keresik fel (SCHLEY, 1985, GONZALEZ-REDONDO és mtsai, 2001).

A gyakorlatban a ketreces tartásnál a fészek bejárata nyitva marad, amelynek az anya és a kisnyulak számára is hátrányos következményei lehetnek, ugyanis az anyák ösztönösen fészeklezáró tevékenységet próbálnak végezni, ami általában lehetetlen. A nyitott bejárátú fiizatóláda állandó szag, akusztikus és vizuális ingert jelent az anyanyúlnak, mert az nem tud távolabb menni tőle (SEITZ, 1997). Az ideges anyák gyakori, szoptatás nélküli, nem kívánatos, a kisnyulaknak olykor sérüléseket okozó fészeklátogatásai a napi egyszeri (reggeli) szoptatással kiküszöbölhetők (COUREAUD és mtsai, 1998). Ennél a szoptatási módnál a fészek bejárata napközben zárva van, és csak napi 10-15 percre, a szoptatás idejére nyitják ki.

A kisnyulaknak az anyatej eleinte kizárólagos, majd három hetes életkorukig elsődleges táplálékuk, melyet az anya általában a napi egyszeri szoptatás alkalmával biztosít számukra (ZARROW és mtsai, 1965). A szoptatás után a kisnyulak a nap további részét alvással töltik. Az átlagos szoptatási időtartam 3-4 perc. Ez alatt felveszik a napi táplálóanyag szükségletüknek megfelelő mennyiségű tejet, amely testömegük 1/3-át is elérheti (DAVIES és mtsai, 1964).

A szoptatás ideje általában VENGE (1963) és SCHLEY (1985) szerint a kora reggeli órákra esik, amely napi ritmust követ és függ a besötétedés



időpontjától (SEITZ, 1997). HUDSON és DISTEL (1989) megfigyelése szerint az anyanyulak éjfél és hajnali 4 óra között szoptatnak a leggyakrabban.

VENGE (1963) szerint az anyák a fialás utáni 2-3 napon kétszer szoptatnak, az ezt követő napokon csak egyszer. MATICS és mtsai (2004) az anyanyulak 25%-ánál tapasztaltak naponkénti többszöri szoptatást a laktáció kilencedik napjáig.

A kisnyulak nem kapnak közvetlen segítséget a csecsbimbók megtalálásában, azonban a szaglásuk ebben támogatja őket (HUDSON és DISTEL, 1983).

A szopósnyulak által kibocsátott hangjelzések az anyanyulak szoptatási viselkedésére hatással vannak. Azzal nyugtalanságukat, éhségüket vagy egyben a szoptatási időnek az elérkezését is jelzik. Az akusztikus jelek gyakorisága a szoptatás közeledtével az addigi óránkénti néhányról hatvanra is emelkedhet (SELZER és mtsai, 2003).

Az anya a szoptatás alatt egy jellegzetes, nyugodt, felpúposított hátú pozíciót vesz fel, ami alatt a kisnyulak többnyire hanyatt fekvé szoptanak. A fiókák szopás közben akár 15 másodpercenként is csecset váltanak (PETERSEN és mtsai, 1988).

A szoptatás befejeztét nem a tejmirigyek kiürülése, hanem a kisnyulak szopási aktivitásának csökkenése jelzi, tehát a nagymértékű szopási aktivitás a szoptatás folytatásának fontos része (FINDLAY és TALLAL, 1971).

Szoptatás végén az anya egy hirtelen ugrással távozik a fészekből, így a fiókák szinte azonnal leválnak a csecsekről, amely kulcsfontosságú, hiszen ha mindez lassan menne végbe, akkor csecsekhez tapadt kisnyulakat az anya kihúzná a fészekből, ami kihülésükhöz vezetne. A szoptatás után a kisnyulak vizelnek, aztán a fészekanyagba fúrják magukat a fejükkel, így 1-2 perc múlva már teljesen fedettek, testük nem vagy alig látszik ki (HUDSON és DISTEL, 1989).

A szoptatás befejeztével az anya néhány bélsár bogyót hagy a fészekben, amelyekből (a fészek anyaga mellett) néhány napos korban fogyasztanak a



kisnyulak, amely befolyásolja leendő bélfőrájukat és táplálékpreferenciájukat (HUDSON és mtsai, 1996).

2.1.4. Az üregi és a házinyúl fészeképítő viselkedésének hormonális háttere

A vemhesség alatt jellegzetes hormonális változások zajlanak le az anyanyulakban, melyek során kezdetben a progeszteron hatása dominál az ösztrogén fölött, de ez a viszony a vemhesség végére megfordul (HAFEZ, 1969). GONZALEZ-MARISCAL és ROSENBLATT (1996), illetve GONZALEZ-MARISCAL és mtsai (1998) kísérletei szerint a fészekképzési viselkedés (üreg ásása, a fészekanyag behordása, majd a testről a szőr kitépése és fészekbe hordása) hormonális szabályozás alatt áll.

A fészeképítés egyes szakaszainak elkezdését, az aktivitás erősödését majd gyengülését a vérben lévő specifikus hormonok szintjének változása szabályozza a vemhesség utolsó periódusában (GONZALEZ-MARISCAL és mtsai, 1994).

Az üregi nyulaknál (és természetesen tartott házinyulaknál) a fészekürege ásása a vemhesség 25-27. napján kezdődik, amikor az ösztradiol 190 pg/ml és a progeszteron 5400 pg/ml szintet ér el. A fialást megelőző 1-3. napon az ásás befejeződésével kezdődik a fészekanyag behordása, a fészek elkészítése, amely a vér progeszteron szintjének jelentős csökkenésével és a β -ösztradiol szint növekedésével áll kapcsolatban (MCNITT és NEGATU, 2002).

Hormonkészítménnyel mesterségesen is befolyásolható az anyanyulak fészeképítési viselkedése, a különböző fészeképítési szakaszok aktiválása (GONZALEZ-MARISCAL és mtsai, 1994; 1996). A fészeképítés első szakaszában jelentkező ásási viselkedés egyértelműen stimulálható tesztoszteron és progeszteron injekcióval (GONZALEZ-MARISCAL és mtsai 2003).



GONZALEZ-MARISCAL és mtsai (1996) nagyobb dózisu (10 mg) progeszteron bevitellel erős ásási viselkedést váltottak ki ovariektomizált anyanyulakon, amikor csökkentett dózist (2 mg) adtak, ez az ásási viselkedés gyengült, majd megszűnt. A progeszteron teljes megvonása után a fészekanyag hordó és szörtépesi viselkedés felerősödött. Emellett prolaktin bevitellel is csökkenteni tudták az ásó viselkedés erősségét, gyakoriságát, amely a takarmányfelvétel nagymértékű csökkenését is kiváltotta. FAROOQ és mtsai (1963) ösztradiol, progeszteron és prolaktin kezeléssel az anyanyulaknál erőteljes szörtépest váltottak ki.

ZARROW és mtsai (1963) és DENENBERG és mtsai (1963) ovariektomizált (petefészeküktől megfosztott) anyanyulakon kimutatták, hogy az ösztradiol és progeszteron beadásával, majd a progeszteron szint csökkentésével és prolaktin emelésével mesterségesen kiváltható a fészeképítő viselkedés, továbbá, ha a progeszteron szint magas, a fészeképítés nem következik be.

Új-zélandi fehér anyanyulaknál megfigyelték (GONZALEZ-MARISCAL és mtsai, 1994), hogy a tesztoszteron szint a vemhesség 10-25. napja között 200 ± 10 pg/ml és a 30. napon $308 \pm 0,03$ pg/ml volt, amely a vemhesség 30 napjától a laktáció első napjáig $202 \pm 0,02$ pg/ml szintre csökkent le.

A szörtépes a fialás előtt a legintenzívebb, mely a tesztoszteron és a prolaktin (54 ng/ml) magas szintjével áll kapcsolatban. Részben ezen hormonok hatására a szőr könnyen és fájdalommentesen kitéphető. Több kutatóval szemben FORTUN és mtsai (1994) véleménye szerint a prolaktinnak sokkal inkább a tejtermelésben van szerepe, mint a fészeképítésben, így a fészeképítés szempontjából elsődlegesen fontos hormonnak az ösztradiolt és a progeszteront nevezte meg.

Ezzel szemben MCNITT és NEGATU (2002) vizsgálatai szerint bromokriptin kezeléssel a prolaktin szint erősen lecsökkent, ami kedvezőtlenül befolyásolta



a fészekkészítést. Megfigyelték, hogy azok a nyulak, amelyek bromokriptint kaptak rosszabb minőségű fészkeket készítettek.

Az üregi nyúlhoz hasonlóan a házinyúlnál is megfigyelhető a fialás utáni fészkelrejtő-lezáró viselkedés, melyet GONZÁLEZ-REDONDO és mtsai (2001) kísérleteikben vizsgáltak. Ebben az időszakban az anyai tulajdonságok kiteljesedését okozó prolaktin hormon szint magas.

2.2. Az üregi és házi nyulak élete a csoportban

2.2.1. A csoportosan élő üregi nyúl viselkedése

Az üregi nyúl a természetben csoportban él (MYKYTOWYCZ, 1958), általában 2-9 anya, 2-3 bak és ezek utódai alkotják a csoportokat (SURRIDGE és mtsai, 1999). A társas lét legfőbb oka és előnye a ragadozókkal szembeni védekezés, mivel a csoport tagjai könnyebben tudják egymást figyelmeztetni a veszélyre, így kisebb eséllyel válnak áldozattá, továbbá könnyebb megvédeni a limitált készleteiket a csoportidegen fajtársaikkal szemben (COWAN, 1987; KÖNIG, 1997).

A csoportban való élésnek ugyanakkor számos hátránya is van. Az egyik, hogy konkurencia alakul ki a fészekrakó helyért, a korlátozott mennyiségű táplálékért és a szexuális partnerekért (KÜNKELE, 1992), amelyekért a nyulak minden nap megküzdnek (MYKYTOWYCZ, 1958).

Az agresszív viselkedés jól ismert a különböző vadon élő állatfajoknál, közülük is elsősorban a csoportosan élőkénél (KUTSUKAKE, 2009), így az üregi nyulaknál is (SOUTHERN, 1948). Az üregi nyulak harcias viselkedése elsősorban a fészeképítésnél, a fialás körüli időszakban és a nevelés alatt intenzívebb, majd azt követően csökken (VON HOLST és mtsai, 2002). A verekedések általában a fészekhez vezető járatnál gyakoriak (COWAN, 1987). A fialás után az anyák többnyire a saját üregükhöz közel tartózkodnak és más anyanyulakkal szemben ellenségesek (SOUTHERN, 1948), és azok utódait meg



is támadhatják (MYKYTOWYCZ és DUDZINSKI 1972). A korlátozott számú fészeképítésre szolgáló helyért, üregért az anyák képesek elpusztítani a másik anyák teljes almát is (KÜNKELE, 1992). RÖDEL és mtsai (2008) megfigyelésében az esetek 37%-ában az anyanyulak csupán 30-50 cm-re fiáltak egymástól és számos esetben az anyák új fészket építettek abba az üregbe, ahol egy másik anya már világra hozta a fiókákat. Ez okozhatta azt, hogy az elhullott kisnyulak 68%-án harapásnyomokat találtak, és véleményük szerint a teljes almok elpusztításának aránya elérheti akár az 5-6%-ot is. Az utódokkal szembeni agresszív viselkedés a bakokra nem jellemző (MYKYTOWYCZ és DUDZINSKI 1972).

Az üregi nyulaknál a bakok és az anyanyulak egy-egy elkülönült lineáris hierarchiát alakítanak ki egymás között a szaporodási időszak kezdetén (MYKYTOWYCZ, 1958; 1959; 1960; LOCKLEY, 1961; VON HOLST és mtsai, 1999, 2002), ezért az azonos nemű egyedek között nagyobb mértékű az agresszivitás (MYKYTOWYCZ, 1958). Ez a hierarchia több szintből áll, mely ha stabil, akkor a csoport minden tagjának előnyt jelenthet, mert a dominancia viszonyok tisztázottak (VERGA, 2000). A rangsorban elfoglalt pozícióért folyó harcok a csoportban élő állatoknál olyan stressz reakciókhoz vezethetnek, melyek viselkedésbeli és fiziológiai változásokat eredményeznek (OLSSON és WESTLUND, 2007). A rangsorban megszerzett helyét az állat a teljes szaporodási időszak alatt, vagy akár élete végéig is megtarthatja (VON HOLST és mtsai, 2002). A csoportidegen nyúl megjelenése pedig felboríthatja a már kialakult rangsort és további agresszió kiváltója lehet (MYKYTOWYCZ és HESTERMAN, 1974).

Az állatok dominancia sorrendben elfoglalt helye komoly kihatással lehet az egészségi állapotukra is (BOHUS és mtsai, 1991). A rangsor alján lévő nőivarú állatok gyakrabban célpontjai a támadásoknak, ezek az egyedek több sérülést szenvednek el (MYKYTOWYCZ, 1958; 1960). A domináns üregi nyúl anyáknak állandó alvóhelyük van, és az övék a legkorábbi alom a



tenyésztési időszakon belül (MYKYTOWYCZ, 1958; 1960; VON HOLST és mtsai, 2002). A lehető legkorábbi fialásnak a kisnyulak túlélése szempontjából óriási jelentősége van (RÖDEL és mtsai, 2004). A hierarchia magasabb fokán álló anyanyulak termékenysége jobb, reprodukciós élettartamuk akár 50%-kal hosszabb lehet, többször és nagyobb almokat fialnak és sikeresebben is nevelik fel azokat. Az átlagos szopós kori elhullás az üregi nyulak esetében 40% körüli. A hierarchia magasabb fokán álló egyedek kedvezőbb eredményei a jobb fizikai állapotunknak köszönhetőek. Ezek az anyanyulak nagyobb testtömeggel, alacsonyabb kortikoszteron szinttel rendelkeznek (VON HOLST és mtsai, 1999).

Az üregi nyulak csoportos viselkedése nem változott meg nagymértékben a házasítás során, ezért a házinyúl viselkedése az üregi nyúléval nagyon hasonló (STAUFFACHER, 1985).

2.2.2. A csoportosan tartott anyanyulak viselkedése

A házinyulak az üregi nyulakhoz hasonlóan társas lények, amelyek hogyha lehetőségük van rá, idejük nagyobb hányadában a szomszédos ketrecben lévő nyúl felé néznek, mint a másik oldali üres ketrec felé (NEGRETTI és mtsai, 2008), többet tartózkodtak azokban a ketreceken, amiknek az oldalfala tükrökkel volt burkolva, mint a műanyag lap oldalfalú ketreceken (DALLE ZOTTE és mtsai, 2009). A csoportosan tartott rágcshalóknál megállapították, hogy erősen motiváltak abban, hogy a társaikkal interakciót folytassanak (OLSSON és WESTLUND, 2007). A nyulak igyekeznek abba a másik ketrecbe jutni, ahol lehetőségük van társukkal vizuális kontaktusra (SEAMAN és mtsai, 2008).

Ismeretes, hogy a házinyúl anyák az üregi nyulakéhoz hasonló hierarchiát alakítanak ki, amelyet szintén agresszív összecsapásokkal harcolnak ki (ALBONETTI és mtsai, 1990a). A hierarchia kialakítása az ivarérés

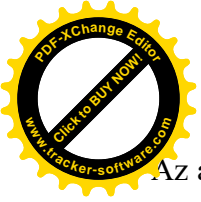


időszakában kezdődik, amely még a nyúl három-négy hónapos koráig is eltarthat, így az állat dominancia sorrendben elfoglalt helye ebben az időszakban ingadozik és csak ezt követően kezd stabilizálódni (VERGA, 1992). Később az agresszív viselkedések gyakorisága csökkenhet (TURNER és mtsai, 1997). Egy felnőtt egyednek a csoportból vagy a csoportba való mozgatása felborítja a stabil rangsort, ami harcias összecsapásokhoz vezethet (RUIS, 2006). Akár a dominancia fenntartása, akár egy alacsonyabb pozíció birtoklása feszültséghez, stresszhez vezethet, ezért a csoportos anyanyúltartásban a stabil csoportösszetétel elérése a cél (LOVE, 1994; BAUMANS, 2005).

A stabil csoport kialakítása a nyúltelepeken a gazdasági érdekeket is figyelembe véve nem problémamentes, mert az állatok megbetegedhetnek, illetve elpusztulhatnak, melyeket pótolni kell, hogy a csoport nagyságát megtartsuk, és hogy a helykihasználás minél hosszabb ideig megfelelő legyen. Az élettér megváltozása és az új hierarchia kialakítása nagy megterhelésnek teszi ki az újonnan érkezett állatot (VERGA, 1992).

A rangsor kialakításáért folyó harcok az ismeretlen anyanyulak összerakása utáni kezdeti szakaszban történnek, mely már néhány napot követően csökken. Ekkor az alárendelt egyedek elfogadják a domináns egyed magasabb rangját, és behódoló magatartást mutatnak: menekülnek, fedezéket keresnek, fejüket leeresztik. Az ilyen behódoló viselkedésforma a stabil hierarchia egyik jellemzője (ALBONETTI és mtsai, 1990b).

Nyugtalanág és agresszió jelentkezik az anyanyulak között akkor is, ha egy bakot helyezünk a stabil csoportba, ugyanis az első pillanattól fogva a territóriumba behatolóként fogják kezelni (FARABOLLINI és mtsai, 1991). Azt követően pedig a bak akár pozitív hatást is gyakorolhat a csoportra azzal, hogy rendezzi az anyák közötti összetűzéseket, és megszünteti a harcokat (RUIS és mtsai, 2006).



Az állattartó telepeken az állatok számára rendelkezésre álló hely korlátozott. Így a megfelelően strukturált élettérnek, etetőhelyeknek, és a rejtekhelynek a csoportos tartásban óriási jelentősége van, amelyekkel a harcias megnyilvánulások csökkenthetők (BAUMANS, 2005). Mindezek meglétének a jelentőségét jól mutatja, hogy a harcok elkerüléséből kifolyólag a rangsor alján lévő egyedek kevesebb időt töltenek az etetőnél, ezáltal kevesebb takarmányt fogyasztanak, mint domináns társaik (SCHUH és mtsai, 2005).

A csoportos tartásban az állatoknak meg kell adni a lehetőséget, hogy társaikhoz közeledhessenek és azt is, hogy kivonják magukat a társakkal való kontaktus alól (BAUMANS, 2005).

2.2.3. A csoportos anyanyúltartás megjelenése, előzményei

VARRO (i.e. 116-27) leírásaiból tudjuk, hogy már a rómaiak is tartottak üregi nyulakat birodalmuk nagyobb részén vadászat és friss hús forrásként, úgynevezett leporáriumban azaz nyúlkertben, ahol a felnőtt és fiatal nyulak bekerített területeken, csoportosan együtt éltek, gyakran más állatfajokkal közösen. Ezt követően a 15-16. században megkezdődött az anyanyulak ólakban való tartása, elsősorban a leporárium rendszerekben tapasztalt alacsony fialási arány és a rosszabb nevelési eredmények javítása érdekében. A még jobb termelési eredmények eléréseért a 17. század kezdetétől már egyedileg is tartottak anyanyulakat (LEBAS és mtsai, 2010). A csoportos tartásból származó számos probléma miatt az 1970-es évek vége felé Franciaországban szinte teljesen felhagytak a csoportos anyanyúltartással (MIRABITO és mtsai, 2005).

Ma egyértelműen az a jellemző, hogy az anyanyulakat egyedileg tartják (EFSA, 2005). Az előbbieken ismertetett előzmények után napjainkban ismét a csoportos tartásmódot javasolják a nyúltartó telepek számára az Európai Unióban (EURÓPAI PARLAMENT, 2017). A technológiai feltételek, a



lehetőségek és az elképzelések nem egységesek mind a hízolás, mind az anyanyúltartás tekintetében, ezért is a gyors és széleskörű átállás még várat magára. Néhány EU-s tagállamban (Belgiumban, Németországban és Hollandiában) már megkezdték a telepeken a fokozatos átállást a csoportos tartásmódra (MAERTENS, 2013; SERVICE PUBLIC FEDERAL SANTE PUBLIQUE, SECURITE DE LA CHAINE ALIMENTAIRE ET ENVIRONNEMENT, 2014).

A kritika az egyedi tartásmóddal szemben az, hogy ott korlátozott a mozgáslehetőség, különböző kényszerviselkedések (pl.: drótrágás), nyugtalanság, valamint zavart szexuális, fészeképítő és anyai magatartás alakulhat ki (STAUFFACHER, 1992). Részben ezzel magyarázható az igény és a nyomásgyakorlás az anyanyulak csoportos tartásának bevezetésére egy bizonyos fogyasztó réteg és az „állatvédő” szervezetek részéről. Ennek következtében számos csoportos anyanyúltatási rendszert próbáltak ki az elmúlt évtizedekben (SZENDRŐ és mtsai, 2013).

A következő két alfejezetben ezek rövid összefoglalását kísérem meg.

2.2.4. Csoportos anyanyúl tartási rendszerek

A csoportos anyanyúl tartási rendszerekről az elmúlt tíz évben kettő átfogó összefoglaló cikk született (SZENDRŐ és McNITT, 2012; SZENDRŐ és mtsai, 2016), mely szinte teljes mértékben számba veszi az említésre méltó csoportos anyanyúl tartási rendszereket. A következő két alfejezetben a szerzőkéhez hasonló gondolatmeneten indultam el, és egészítettem ki azt a frissebb szakirodalmak eredményeivel.

A legelső ilyen rendszerről STAUFFACHER (1992) számolt be. STAUFFACHER (1992) rendszerben négy anyát és egy bakot tartottak együtt folyamatosan egy 9m²-es fülkében, amelyben külön etetőrészek és területek voltak a kisnyulak részére, illetve minden anyának egy csatornaszerű bejárattal rendelkező fiaztató láda állt rendelkezésére. A fülke környezetgazdagításként



tartalmazott még polcokat, rejtekhelyeket, szénazsebeket és rágófákat is. Az eredmények szerint a vemhesülési arány 89%, az alomlétszám 8,4 és a szopóskori elhullás 16% volt, a sérüléshez vezető agresszív konfliktusok pedig ritkák voltak. Fontos megemlíteni azonban, hogy az esetek 8%-ában két anya fialt ugyanabba a fiáztató ládába. A rendszer értékelésével kapcsolatban nem hagyhatjuk figyelmen kívül, hogy nem volt kontrollcsoport (egyedileg tartott anyák), és a hasonló rendszerekkel azóta sem ért el ilyen jó eredményeket senki.

ANDRIST és mtsai (2013) a csoportos tartás 3 típusát vizsgálták több, elsősorban kis anyalétszámú (35-138 anyás) gazdaságban (*1. táblázat*). Az egyik rendszerben természetes fedeztetést, 33 napos szaporítási ritmust alkalmaztak és a bakok 10 napon keresztül voltak az anyák között. A másikban mesterséges termékenyítést és 33 napos szaporítási ritmust alkalmaztak. A harmadik típusú rendszerben pedig 42 napos szaporítási ritmust használtak, az anyákat pedig egyedileg helyezték el a vemhesség 30. napjától a fialást követő 12. napig, amikor termékenyítették őket. Majd a laktáció 12. napjától a vemhesség 30. napjáig (5-9 anya) csoportosan helyezték el őket. Az összes gazdaságban, a csoportos tartási rendszerben a legfőbb problémát az agresszió és annak következményei jelentették. Átlagosan az állatok 33%-ának volt legalább egy sérülése és a komolyabb sérülések előfordulása elérte a 9%-ot. A fialási arány is alacsony volt mind a természetes pároztatás (64%), mind a mesterséges termékenyítés (60%) esetén. Az átlagos alomlétszám 9,6, a szopóskori elhullás 4-25% volt (ANDRIST és mtsai, 2013).

MIRABITO és mtsai (2005) összehasonlították a csoportos anyanyúl tartási rendszerüket (4 anya/fülke) az egyedi elhelyezéssel. A fülke kialakítása hasonló volt a Stauffacher rendszerhez, de kisebb volt annál (4,5 m²). Kísérletükben már növendék korban csoportosan tartották a nyulakat, de a fiatal nőivarú nyulak együttes nevelése nem volt eredményes, mert



verekedések, sérülések nagyarányú előfordulásához vezetett, és az állatok harmadát selejtezni kellett. Kísérletükben mesterséges termékenyítést, 42 napos szaporítási ritmust, és szabad szoptatást alkalmaztak. A fialási arányban és az alomlétszámban nem kaptak különbséget, viszont a szopóskori elhullás közel több, mint kétszer akkora volt a csoportos tartási rendszerben, mint az egyedi elhelyezésnél (17,4% és 8,4%). Megállapításaik szerint a nagymértékű szopóskori elhullás egyik oka az lehetett, hogy 2 vagy 3 anya is ugyanabba a fiaztatóládába fialt (31,3% és 6,3%). Közlésük szerint a tartási rendszer nem volt hatással az anyák túlélésére. Az agresszivitásról nem közöltek információkat.

SZENDRŐ és mtsai (2013) a 7,7 m² alapterületű fülkébe 4 anyát, egy bakot, és 4 db fiaztató ládát helyeztek el. A kontroll csoportban az anyákat egyedileg helyezték el, melyek felét 2 nappal, a másik felét pedig 11 nappal a fialás után inszeminálták (33 és 42 napos szaporítási ritmus). Az eredményekben a fialási arány szignifikánsan alacsonyabb volt a csoportosan tartott anyáknál (46%), mint az egyedileg tartott társaiknál (78% a 42 napos, 85% a 33 napos fialási ritmus esetén). A bélsárban mért kortizol metabolitok koncentrációja, háromszor nagyobb volt a csoportosan tartott anyáknál (175 nmol/g), mint az egyedileg tartottaknál (54 és 61 nmol/g). Eredményeik szerint a tartásmód nem volt hatással az alomlétszámra, de a szopóskori elhullás több mint kétszeres volt a csoportban (38%) az egyedi elhelyezéshez képest (14% a 42 napos, 15% a 33 napos fialási ritmus esetén). Az esetek 18%-ában két anya fialt ugyanabba a fiaztatóládába, ami nagyban hozzájárult a szopóskori elhulláshoz. Megfigyelték, hogy az anyák pár napos kisnyulakat kikaparták a fészekből a padozatra, számos esetben harapásból és rágásból származó sérüléseket is találtak rajtuk. Az anyanyulak túlélése is jelentősen alacsonyabb volt a csoportos tartásban, mint az egyedi elhelyezésnél.

MIKÓ és mtsai (2013a) a fent említett tartási rendszerben vizsgálták az agresszív viselkedés előfordulásának számát a csoport kialakítását követő 30



napban. Megállapították, hogy az agresszív viselkedés nagyon gyakori volt ebben az időszakban. Az anyák között volt egy idősebb anyanyúl a csoportban, amely megtámadta a többit 59, 30 illetve 3 alkalommal, a dominancia sorrendben elfoglalt helytől függően. A dominancia sorrend alján lévő anyanyúl szenvedte el a legtöbb támadást. A többi anya 16 alkalommal indított támadást összesen.

MIKÓ és mtsai egy másik vizsgálatukban (2013b) feljegyezték az anyák és a bak közötti szexuális interakciók számát, mely kísérletükben 56 volt. Emellett 52 alkalommal figyeltek meg az anyák között szexuális viselkedést, amely álvemhességhez, és rosszabb szaporasági teljesítményhez vezethetett.

Hasonlóképpen a fialási arány ROMMERS és mtsai (2006) kísérletében is alacsonyabb volt a csoportosan tartott anyanyulaknál (55,6%) mint az egyedileg elhelyezettekénél (84,2%). Ennek döntő oka a fialás és az inszeminálás közti időszakban megfigyelt szexuális próbálkozások voltak, amelyek miatt álvemhesség alakult ki az anyáknál. Ugyanakkor nem találtak szignifikáns különbséget az alomlétszámban, szopós kori elhullásban és a kisnyulak súlyában a 14. napon. A választáskori súly azonban jelentősen jobb volt az egyedileg elhelyezett anyáknál (841 g), mint a csoportosan tartottaknál (720 g). Valószínű, hogy a csoportos tartásnál a kisnyulak nehezebben, vagy nem is voltak képesek visszamenni a fészekbe, így lemaradtak a szoptatásokról. A sérült anyák aránya az első kísérletben 21%, a másodikban 17% volt.

ROMMERS és mtsai (2012) egy másik kísérletükben az anyák szoptatási viselkedését is megvizsgálták a két tartásmódban. A laktáció első két hetében a csoportos tartásban az egyedi elhelyezéshez képest a szoptatási alkalmak rövidebbek voltak (113 mp, és 158 mp) és a szoptatás napi gyakorisága is alacsonyabb volt (1,9 és 2,6). Mindemellett a csoportos tartásban az anyák a fiaztató ládákat pihenőhelynek is használták, vagy ide menekültek az agresszív társaik elől, amelynek negatív hatása lehetett a fiókák fejlődésére.



Az egyedileg elhelyezett anyák legalább naponta egyszer szoptatták a kisnyulakat, a csoportosan tartottaknál pedig néhány napon elmaradt a szoptatás.

A csoportos anyanyúltartás területén történt számos vizsgálat igazolta, hogy ez az állatjóléti szempontból preferált tartásmód nem mentes a problémáktól, hiszen az egyedi tartáshoz képest nagyobb a stressz, több az agresszív viselkedés és az ebből eredő sérülés, továbbá magasabb az anya és a szopós kori elhullás aránya. Eddig még egyik csoportos anyanyúl tartási rendszerrel sem sikerült az egyedi ketrecekhez hasonló teljesítményeket elérni (SZENDRŐ ÉS MCNITT, 2012; SZENDRŐ és mtsai, 2016). Mindezekon túl a csoportos anyanyúl tartásnál az előállítási költségek és a kézi munkaerő-igény is sokkal magasabb, mint az egyedi tartásmód esetén (SZENDRŐ és mtsai, 2016).

1. táblázat: A sérült anyanyulak aránya a különböző csoportos anyanyúl tartási rendszerekben (átvéve SZENDRŐ és mtsai (2016) alapján)

Tartásmódok	Anyákon található sérülések előfordulása, %	Szerzők
Csoportos anyanyúl tartási rendszer, ahol az anyák folyamatosan együtt vannak		
Stauffacher rendszer	nincs adat	Stauffacher, 1992
4 anya/fülke (4,5 m ²) mest. term.	32% a nevelés alatt	Mirabito és mtsai, 2005
8 anya/fülke (4,5 m ²) mest. term.	17 és 21%	Rommers és mtsai, 2006
svájci farmok különböző tartásmóddal	33% (9% súlyos)	Andrist és mtsai, 2013

Érdekes, hogy a laborállatként csoportosan tartott anyanyulaknál még nem mutatták ki, hogy az állatok egészsége rosszabb, illetve hogy a nyulak közötti fertőzések veszélye nagyobb lenne, mint az egyedi tartásban (MORTON és mtsai, 1993).

2.2.5. Alternatív megoldások a csoportos anyanyúltartásra

A csoportos anyanyúl tartási rendszerekben jelentkező problémáknak egy részére megoldást jelenthetnek az ún. „félcsoportos” anyanyúl tartási



rendszerek. Alapvető különbség a két tartási rendszer között, hogy a folyamatos csoportos anyanyúl tartási rendszerekben az anyák hosszabb ideig vannak együtt és csak az elhullott vagy a kiselejtezett egyedeket szükséges pótolni. Félcsoportos tartás esetén az anyák termelési idejük egy részét csoportban, egy részét pedig egyedi elhelyezésben töltik, vagyis a csoportos tartást egyedi tartással kombinálják. A legtöbb kísérletben a vemhes anyákat a fialás előtt csoportosítják, így minden reprodukciós ciklusban új anyák kerülnek egy csoportba (SZENDRŐ és mtsai, 2016).

A kombinált anyanyúl tartási rendszerek megvalósítása többféle módon lehetséges, ezek eredményeit a 2. táblázatban foglaltam össze.

MUGNAI és mtsai (2009) kísérletükben négy vemhes anyanyulat helyeztek egy 1,52 m²-es, négy fiaztatóládával felszerelt fülkébe öt nappal a várható fialás előtt. A leválasztást követően az anyákat mesterségesen termékenyítették, azután egyedi ketrecekbe kerültek. A csoportban töltött első 2 napon az állatok felét a kijelölt fiaztatóládákba 10-10 percre bezárták, így arra szoktatták őket, hogy a saját fiaztatóládájukba menjenek. A csoport másik felét pedig nem szoktatták hozzá a fiaztató ládákhoz. A csoportosan tartott anyák teljesítményét egyedileg tartott anyák eredményeivel hasonlították össze. Mind állatjóléti, mind pedig termelési szempontból az egyedi tartásmód bizonyult statisztikailag igazolhatóan a legjobbnak (fialási arány: 86,5%, élve született nyulak száma: 7,5, anyanyúl pótlás: 62,5%, sérült nyulak száma: 0). A legrosszabb eredményeket a ládákhoz nem szoktatott anyák produkálták (sorrendben: 40,8%; 5,8; 83,3%; 8,3). A félcsoportosan tartott, fiaztatóládához szoktatott anyák teljesítménye a két csoport között helyezkedett el (sorrendben: 61,2%; 6,6; 75%; 3,8).

MAERTENS és mtsai (2011) úgynevezett „combi-park” rendszerben tartott anyanyulak teljesítményét vizsgálták. A combi-park rendszer egy speciális félcsoportos anyanyúl tartási rendszer ahol négy anyanyúl ideiglenesen egyedileg van elhelyezve négy egymás melletti egyedi ketrecekben. A közbülső



oldalfalakat eltávolításával csoportos tartás alakítható ki, amikor a szopósnyulak már kijárnak a fészekből, így az anyák együtt tartózkodhatnak az 5000 cm²-es alapterületen. MAERTENS és mtsai (2011) ebben a combi-park rendszerben az anyákat mesterségesen termékenyítették a fialást követő 11., 15., illetve 18. napon. Az anyák másik felét pedig egyedileg tartották, amelyeket a fialás utáni 11. napon termékenyítettek. Kísérletükben hasonló volt a különböző inszeminálási időpontú „combi-park” rendszerben és az egyedileg tartott anyanyulak termelése (fialási arány: 79,6%, 82,1%, 89,3% ill. 83,9%, alomszám: 11,0, 11,3, 11,0 ill.11,8, szopóskori elhullás: 14,2%, 9,7%, 9,4% ill. 7,7%, a kisnyulak választáskori súlya: 953 g, 950 g, 958 g ill. 1009 g).

ROMMERS és mtsai (2011) kísérletükben 12 nappal a fialást követően egybenyitottak 8 ketrecet és így 8 anyából álló csoportot alakítottak ki. A támadó, defenzív és szociális viselkedések száma a csoportban az első napon 148, a harmadik napon 51 volt. A két vizsgálati napon a megfigyelt viselkedéseknek 45%-a támadó és harcias magatartás volt. A nyolc anyából álló csoportok nagynak bizonyultak. Az agresszív kölcsönhatások magas száma miatt a következő kísérletükben már csak 4 ketrecet nyitottak egybe.

Mivel a csoportos tartási rendszerekben az anyanyulak pótlása, újracsoportosítása sarkalatos kérdés, ezért GRAF és mtsai (2011) ezzel kapcsolatban végeztek kísérletet. Vizsgálatukban az anyanyulak egy részét az eredeti, már általuk megszokott fülkébe csoportosították újra, melybe 3-5 nyúl volt elhelyezve. Az állatok másik felét pedig egy új, frissen takarított, fertőtlenített fülkébe telepítették. Kettő idegen nyulat helyeztek mindkét csoportba. Eredményeikben az agresszív viselkedések számára és időtartamára nem volt hatással a csoportosítás formája. Ugyanakkor kevesebb anyanyúl sérült meg az újracsoportosítás első napján a „megszokott” fülkébe rakott nyulakból, mint az új fülkébe helyezettekből.



Következésképpen, a „megszokott” fülkébe való újracsoportosítás csökkentheti a sérülések kockázatát és a szociális stresszt.

ANDRIST és mtsai (2012) hasonlóképpen azt vizsgálták, hogy a csoport stabilitás milyen hatással van az agresszióra, a stresszre és a sérülésekre. Kísérletükben két csoportot hoztak létre: az egyikben a csoportösszetétel a 12 napos elkülönítés után is ugyanaz maradt, a másikban 2-3 anyát idegen nyúlra cseréltek. Az újracsoportosítást követő első 6 napon az új sérülések előfordulása 46% volt. Érdekes, hogy több sérülést találtak az új nyulakon a stabil csoportban lévőkhez képest. Az újracsoportosítás után, bélsárból mért kortikoszteron szint magasabb volt az újracsoportosított anyáknál, mint a stabil csoportban levőknél. Mindebből kiindulva, a kutatók a csoport stabilitásának fenntartását javasolják. Ugyanakkor a nyúltartók részéről felmerülhet a kérdés, hogy előnyösebb-e fenntartani a stabil csoportot, akkor is, hogyha az anyák száma csökken, vagy pedig pótolni kell az elhullott és selejt állatokat.

MAERTENS és BUIJS (2013) másik kísérletükben műanyag illetve drótrács padozaton félcsoportosan tartott anyanyulak teljesítményét hasonlították össze az egyedileg tartottakéval. Az utóbbiak termelése számos tulajdonságban is statisztikailag igazoltan jobb volt. A főbb különbség elsősorban a 18 napos és a választáskori alomlétszámban és súlyában, a szopóskori elhullásban és az anyanyulak választáskori súlyában mutatkozott meg. A kísérlet alatt egy anyanyúl sem pusztult el a verekedések következtében, ugyanakkor főleg az első napokban gyakori agresszív viselkedés kiküszöbölése megoldatlan maradt.

ANDRIST és mtsai (2013) véleménye szerint azokon a telepeken, ahol időszakos egyedi elhelyezést (izolációs fázist) is alkalmaztak, magasabb volt a harcias viselkedések aránya az újracsoportosítás után. A sérülések aránya az újracsoportosítást alkalmazó telepeken 40%, amíg az újracsoportosítást nem



használóknál 28% volt. Kipróbáltak több módszert annak érdekében, hogy csökkentsék az agresszió mértékét és az abból eredő sérüléseket és stresszt.

Svájcban az anyanyulakat átalakított Stauffacher rendszerben tartják (ANDRIST és mtsai, 2013). Mesterséges termékenyítést és 42 napos szaporítási ritmust alkalmaznak, az anyák a vemhesség 30. napjától a fialást követő 12. napig egyedi ketrecben vannak elhelyezve. Ebben az izolációs periódusban az anyák fiazató ládával felszerelt elkülönített ketrecekben vannak a csoporton belül. Ezzel kiküszöbölhető, hogy két anyanyúl fialjon ugyanabba a fiazatóládába, továbbá nincs lehetőség agresszív és szexuális kontaktusra az anyák között, amely álvemhességet okozhatna. Ugyanakkor a vizuális, akusztikus és a szaglászervi kontaktusra ezt követően is lehetőség van. A csoportba helyezett új anyákat is elkülönített ketrecekbe helyezik. A mesterséges termékenyítés után 5,7 m²-es fölül nyitott fülkébe rakják őket, melyek emelt részekkel, búvóhelyekkel, és nyolc fiazató ládával rendelkeznek. A fülkén belül létrehoztak egy olyan területet is, amelyet csak a kisnyulak tudtak megközelíteni egy kis búvónyíláson keresztül.

ROMMERS és mtsai (2013) következő kísérletükben 1,5 méter hosszú csoportos tartásra alkalmas fülkét hoztak létre úgy, hogy a négy egyedi ketrec három oldalfalát kiszedték. A különbözően felszerelt fülkékben négyféle mód volt az elmenekülésre és az elrejtőzésre: az anyanyulak fel- és leugorhattak az 50 cm széles emelt padozat mindkét oldalán, amely alatt 2 PVC csövet, 3 fa panelt helyeztek el, vagy a fülke elején egy sötét rejtett folyosót létesítettek egy-egy lyukkal a végein. A kísérletben a sérülések számát, a sérült nyulak arányát és az agresszív viselkedések gyakoriságát vizsgálták és arra az eredményre jutottak, hogy a fa panelek és a PVC cső beszerelése lehet a legjobb megoldás az agresszió elkerülésére. A sötét folyosó erre nem megfelelő.

Hollandiában és Belgiumban emelt padozatos ketreceket használnak. A félcsoportos rendszerű fülkék 4 egyedi ketrecrészt tartalmaznak, melyből 3



ialat eltávolítva alakítják ki a csoportos fülkét. A méretei a következők: 1,0×1,5×0,6 m (hosszúság×szélesség×magasság) (BUIJS és mtsai, 2014). Az egyedi ketrecek a fialás előtti 3. naptól a fialást követő 18. napig használják, az összenyitott ketrecek pedig a fialást követő 18. naptól a következő fialást megelőző 3. napig. Ebben az időszakban a csoportos fülkékben a fiaztatóládák bejáratát olyan méretűre hagyják, hogy azon csak a kisnyulak tudjanak közlekedni, vagy elmenekülni az agresszív anyák elől. A rendszerben mesterséges termékenyítést és 42 napos szaporítási ritmust alkalmaznak. A választás után a vemhes anyákból új csoportokat alakítanak ki, a kisnyulak pedig egy nagy csoportban maradnak a csoportos fülkénben, így az all-in, all-out rendszer megvalósul.

ROMMERS és mtsai (2014) a környezetgazdagítás hatásait vizsgálták félcsoportos anyanyúl tartási rendszerben. Kísérletükben a fülkébe környezetgazdagítás szempontjából polcot és szalmát, továbbá rejtekhelyként 20 cm átmérőjű és 50 cm hosszú PVC csövet helyeztek el. Eredményeik szerint az anyák 52%-a sérült volt, a súlyos sérülések aránya pedig 13-39% között alakult. Ez ellentmond a korábbi 2013-as eredményeiknek.

Az agresszív viselkedések megelőzésének érdekében ANDRIST és mtsai (2014) alkoholt vagy ecetet permeteztek az anyákra, amikor új egyedeket helyeztek a csoportba az elkülönítés után. Ez a próbálkozás sem járt sikerrel, ugyanis 5 nappal az újracsoportosítás után az anyák 60%-án találtak új sérüléseket, melynek 32%-a súlyos volt. A szerzők következtetése az, hogy a szagok elfedésének kevés hatása lehet a harcias viselkedésre és a sérülésekre. BUIJS és mtsai (2014) szerint a gerinc deformitás előfordulása független a tartási körülményektől, ugyanakkor a *tibia cortex* (sípcsont kéreg) a félcsoportos rendszerben élőknél vastagabb volt, mint az egyedi tartásban. Ennek az oka feltehetőleg az lehet, hogy a nagyobb fülkékben több a mozgási lehetőség, részben a nagyobb alapterület, részben az agresszív kölcsönhatások és a menekülések miatt. Egy későbbi kísérletükben



(MAERTENS ÉS BUIJS, 2016a) sem tapasztaltak különbséget a park rendszerben és az egyedileg elhelyezett anyák gerinc deformitásában, ugyanakkor a félcsoportosan tartott anyák sípcsontja szintén vastagabb volt. MAERTENS ÉS BUIJS (2015) kísérletükben a félcsoportos „parkos” és a ketreces rendszereket hasonlították össze és megállapították, hogy a ketreccben tartott anyáktól 3,3%-kal több nyulat választottak le és 8%-kal jobb választáskori súlyt produkáltak. Meg kell jegyezni, hogy a vizsgált parkos rendszerben a termelés színvonala szintén magas volt (9,9 választott nyúl/alom, 6% alatti szopós elhullás), ami igencsak meglepő a korábbi eredmények tükrében.

MAERTENS ÉS BUIJS, (2016b) egy másik kísérletükben vizsgálták az anyanyulak viselkedését és sérüléseinek alakulását szintén egy félcsoportos parkos anyanyúl tartási rendszerben ahol 4 anyanyulat helyezett el 2 m²-es drótrács vagy műanyagléc padozaton. Eredményeiket összehasonlították az egyedi elhelyezéssel (0,4 m²/anya). Egymást követő 4 ciklust vizsgáltak (24 anya/tartásmód). Az anyák egyedileg kerültek elhelyezésre a négy egyenlő részre osztott park rendszerben a fialást megelőző 3. naptól a szopós nyulak 18 napos koráig. Az ezt követő 21 napon az anyákat együtt tartották a park rendszerben. Megfigyelték, hogy közvetlenül a csoportosítás után az anyák összes idejük 4,3%-ában mozogtak, szemben az egyedi ketreccben tapasztalt 0,7%-os értékkel. A csoportban az anyák idejük 5,3%-ában verekedtek, 2,0%-ában menekültek, visszavonultak, 1,3%-ában szaglászta egymást és 1,6%-ban testi kontaktust létesítettek. 4 és 12 nappal az állatok csoportosítása után a verekedéssel, elmeneküléssel és a mozgással töltött idő aránya egyaránt csökkent. Az összeengedés után tapasztalt nagymértékű agresszió következtében a sérülések aránya sok esetben elérte az 50%-ot. Habár a kísérlet időtartama alatt nagymértékben csökkent az agresszív interakciók száma, az állatok bőrfelületén tapasztalt sérülések aránya továbbra is magas maradt (58% enyhe, 20% súlyos sérülés). Megállapításuk szerint a 4 egymást



Követő ciklusban termelő anyákon tapasztalt sérülések aránya nem csökkent a ciklusok alatt.

MAERTENS és BUIJS, (2016a) ugyanabban a rendszerben vizsgálták az anyanyulak termelését is. A termékenyítés időpontjában mindegyik csoportban az anyák egyedileg voltak elhelyezve. Eredményeikben nem kaptak szignifikáns különbséget az anyák vemhesülési arányában (hagyományos ketrec: 90,3%; félcsoportos tartás műanyag lécen: 83,3%; félcsoportos tartás drótrács padozaton: 88,9%). Viszont a park rendszerekben magasabb volt a 18 napos korig mért szopóskori elhullás (hagyományos ketrec: 1,5%; félcsoportos tartás műanyag lécen: 3,9%; félcsoportos tartás drótrács padozaton: 3,7%). Ebből is következik, hogy a 18 napos és a választáskori alomlétszám és egyedi tömeg a park rendszerekben elmaradt az egyedi ketrecekben mért eredményektől. A park rendszer padozata nem befolyásolta az anyák termelését.

ZOMEÑO és mtsai (2017) az anyanyulak agresszív interakcióinak számát vizsgálták félcsoportos tartásmódban különböző csoportnagyságok mellett (2 ill. 4 anyanyúl/csoport). A vizsgálatban az anyanyulakat egybenyitható 0,5 m²-es egyedi ketrecrészekben helyezték el. A szomszédos fülkék egy része 1-1, míg a másik része 2-2 ajtóval kapcsolódott egymáshoz. Az anyákat csoportosan tartották a fialást megelőző nyolcadik naptól a fialást megelőző második napig, továbbá a fialás utáni 18. naptól a nyulak választásáig (31. napig). 24 órás videofelvételeket készítettek a fialás előtti 8. napon, a fialás utáni 18., 21. és 30. napon.

Eredményeik szerint a vizsgálat 21. illetve 30. napján alig volt kimutatható az agresszív interakciók jelenléte. A négy anyanyulból kialakított csoportban azonban háromszor annyi verekedést figyeltek meg anyánként, mint a két anyanyulból kialakított csoportok esetén (1,63 ill. 0,50 esemény/anya), és csaknem négyszer annyi üldözést (1,00 ill. 0,28 esemény/anya). Azokban a fülkékben, ahol két ajtón keresztül lehetett közlekedni az egyedi ketrecrészek



között, nagyobb gyakorisággal fordult elő támadó viselkedés és üldözés (2,00 ill. 0,83 esemény/anya), mint egy ajtó esetén (0,46 ill. 0,21 esemény/anya). Az anyák első csoportosításánál, azaz a fialás előtti 8. napon közel másfélszer nagyobb volt az agresszív interakciók gyakorisága, mint a második, azaz a 18. napon történő csoportosításnál. A szerzők következtetése szerint a csoportnagyság illetve az ajtók számának növekedésével nő az agresszió mértéke is.

ZOMEÑO és mtsai (2018) egy másik kísérletben vizsgálták a tartásmód, a padozat, a szoptatási mód, az agresszivitás és a sérülések számának alakulását. A csoportos tartásmódban három nappal a csoportosítás után az anyák 34%-án, 10 nappal pedig a 47%-án találtak sérüléseket. Következtetésük az, hogy az agresszió jelentősebb mértékű a fialás körüli időszakban (átlagosan 39,1 eseménnyel több), viszont nem tapasztalt termelésben jelentős különbséget a csoportos és az egyedi tartásmód között. A szoptatási mód sem volt hatással az anyanyulak termelésére a csoportos tartási rendszerekben.

A fenti tapasztalatok alapján elmondható, hogy a félcsoportos anyanyúl tartási rendszer a csoportos anyanyúl tartással szemben jobban beleilleszthető a nagyobb telepek jelenlegi gyakorlatába, többek között a mesterséges termékenyítés, és az all-in, all-out rendszerben való alkalmazhatósága miatt. Bár a félcsoportos tartási rendszerben az anyák termelése néhány esetben már elfogadható volt (azonos fiáztatóládába fialás és álvemhesség kizárható), azonban az agresszív viselkedésből származó problémákat még nem sikerült kiküszöbölni. Az egyedi elhelyezés után az állatok újra egy csoportba kerülnek és ekkor az agresszív viselkedés és a sérülések gyakorisága szignifikánsan növekszik.

Jelenleg az egyedi tartásmód az egyetlen, ami nem ad módot a stresszhez és komoly sérülésekhez vezető agresszív viselkedésre, melyek ellentétesek a jelenlegi állatjóléti előírásokkal (SZENDRŐ és mtsai, 2016).



2. táblázat: A sérült anyanyulak aránya a különböző alternatív anyanyúl tartási rendszerekben (átvéve és kiegészítve SZENDRŐ és mtsai (2016) alapján)

Tartásmódok	Anyákon található sérülések előfordulása, %	Szerzők
Félcsoportos anyanyúl tartási, „parkos” rendszerek		
szoktatott és nem szoktatott anyák	3,8 és 8,3%	Mugnai és mtsai, 2009
megszokott vagy új fülke	2 és 14%	Graf és mtsai, 2011
stabil vagy kevert csoportok	55% (14% súlyos)	Andrist és mtsai, 2012
elkülönítéssel vagy elkülönítés nélkül	40 és 28%	Andrist és mtsai, 2013
alkohol vagy ecet permet az anyákra	60% (32% súlyos)	Andrist és mtsai, 2014
búvóhely, szalma, territórium	52% (13-39% súlyos)	Rommers és mtsai, 2011
egybenyitott egyedi ketrecek	50% (8% súlyos)	Maertens és Buijs, 2016b
különböző padozat, szoptatási mód	47%	Zomeño és mtsai, 2018

2.3. A növendéknyulak termelését és viselkedését befolyásoló főbb tartástechnológiai tényezők

2.3.1. A növendéknyulak nagycsoportos, fülkés tartásmódja és a telepítési sűrűség hatása a növendéknyulak viselkedésére és termelésére

A gazdaságos, hasznot hozó nyúlhús termelés egyik alapvető feltétele, hogy ketreceként, fülkéként minél több nyulat helyezzünk el, addig a határig, amely még nem rontja a nyulak termelését és állatjólétét. Ugyanis a legtöbb olyan hatás, amely a nyulak termelését rontja, természetesen ellentétes az állatok jólétével is (SZENDRŐ, 2002).

Az állatvédők és a fogyasztók egy része a növendéknyulak nagy csoportokban, fülkében történő elhelyezését tartja kívánatosnak. A kutatási eredmények alapján azonban a csoportnagyság, a telepítési sűrűség növelésével az állatok súlya és súlygyarapodása csökken (SZENDRŐ és DALLE ZOTTE, 2011), továbbá megnövekedhet a fertőzés esélye, amely nagyobb mértékű elhulláshoz vezethet.



Napjainkban Európában a növendéknyulakat ketrecekben, elsősorban csoportosan tartják, korábban ritkábban egyedileg is tartották (MORISSE és MAURICE, 1996). Annak ellenére, hogy az egyedi tartásmódnak számos előnye van: jobb termelési eredmény érhető el, csökken a fertőzésveszély, nincs agresszió és abból eredő stressz, sérülés és elhullás (MAERTENS és DE GROOTE, 1984; XICCATO és mtsai, 1999), az egyedi tartás állatjóléti szempontból mégsem javasolt, ugyanis nincs közvetlen szociális kapcsolat a nyulak között, amely a stressz egyik kiváltója lehet. Jelenleg az Európai Unióban nem is engedélyezett a növendéknyulak egyedi tartása.

A csoportos tartásmódban azonban a szociális stressz okoz problémát: csökken a takarmányfogyasztás, romlik az elfogyasztott takarmány táplálóanyagainak hasznosulása, továbbá csökken az állat ellenálló képessége és gyengül az immunrendszere, aminek nyilvánvalóan mind a termelési, mind a vágási tulajdonságokra komoly hatása van (SZENDRŐ, 2017).

Számos kutatás tárgya volt a csoportosan tartott növendéknyulak viselkedésének vizsgálata (DAL BOSCO és mtsai, 2002; LAMBERTINI és mtsai, 2001; PRINCZ és mtsai, 2008a). Ezek tapasztalatai szerint a csoportban tartott nyulak kevesebbet pihentek és többet mozogtak, gyakoribb volt a szociális kapcsolat, az agresszív viselkedés és az abból eredő sérülés is, ami ellentétes az állat jóléttel.

A stressz egyik meghatározó oka a választott nyulak másik almokból származó nyulakkal történő összerakása. Ebben az időszakban a fiatal növendéknyulak fokozottabban érzékenyek a zajra és az ember megjelenésére is. Ekkor jellemzően a fülke egyik sarkába rohannak, egymásra mászva próbálnak elmenekülni, elbújni. Ez valójában egy félelemreakció és az idő előrehaladtával fokozatosan csökken (MAERTENS és VAN HERCK, 2000). PRINCZ és mtsai (2009) szerint elsősorban a leválasztást követő héten csökken a nagy csoportban tartott nyulak súlygyarapodása, amely szintén összefügghet a stresszel.



Az agresszív viselkedés leginkább az ivarérettséggel, 8-10 hetes korban jelentkezik. A nagy csoportban tartott növendéknyulaknál magasabb az agresszióból származó sérülések aránya és minél nagyobb a csoportnagyság, annál több lesz a sérült nyúl (PRINCZ és mtsai, 2009). A csoportnagyság növelésével nem lesz több agresszív egyed, de azok több társukat tudják megsebesíteni (BIGLER és OESTER, 1996; PRINCZ és mtsai, 2009; SZENDRŐ és DALLE ZOTTE, 2011). Amennyiben növeljük az egy fülkében levő nyulak számát a verekedéseknek nemcsak a száma, hanem általában a súlyossága is növekszik (BIGLER és OESTER, 1996).

GERENCSÉR és mtsai (2013) szerint is számos hátránya van a nagy csoportban történő nevelésnek. Ők egy 4,4 m² alapterületű, műanyag padozatú és polcokkal felszerelt fülkét hasonlították össze több gazdaságban alkalmazott 0,54 m²-es drótrács padozatú, műanyag polcos ketrecel azonos telepítési sűrűség mellett (65, illetve 8 nyúl; 16 nyúl/m²). Eredményeikben a nagy csoportban rosszabb volt a nyulak súlygyarapodása, kisebb a testsúlya, gyengébb a takarmányértékesítése, vágási kitermelése és hatszor nagyobb arányú volt az elhullás, mint a ketrecben. Az elhullás egyik alapvető oka az lehetett, hogy a fülkében a nyulak nagy része a polc alatt tartózkodott, ami jelentősen elszennyeződött és emésztőszervi megbetegedésekhez vezetett, továbbá a nagy csoportban a fertőzések terjedése is könnyebb volt. Egyik főbb következtetésük az, hogy az alomtestvérek egy csoportban való felnevelése ideálisabb a több alomból kialakított nagyobb vegyes csoporttal szemben, ahol nagyobb a stressz, az agresszió és az elhullás aránya a romló termelési mutatók mellett.

Már a ketreces tartásmódnál is számos szerző ismertette a nagyobb telepítési sűrűség kedvezőtlen hatását a termelési mutatókra (MAERTENS és DE GROOTE, 1984; AUBRET és DUPERRAY, 1992; TROCINO és mtsai, 2004), melynek határa 15,6 nyúl/m² és 19,8 nyúl/m² között mozgott. Más szerzők azonban nem mutattak ki különbséget a növendéknyulak



takarmányértékesítésében a különböző telepítési sűrűségek esetén (XICCATO és mtsai, 1999; EIBEN és mtsai, 2001; VERGA és mtsai, 2004).

Fülkés elhelyezés esetén a ketreces tartáshoz viszonyítva jóval nagyobb csoportnagyságokkal, de kisebb telepítési sűrűségekkel kísérleteztek. A főbb eredményeket a 3. táblázatban foglaltam össze.

VERGA és mtsai (1994) két telepítési sűrűséget próbáltak ki (11,8 és 16,7 nyúl/m²) és eredményeik szerint a nagyobb csoportnagyságban, nagyobb telepítési sűrűségben tartott növendéknyulak hizlalási végsúlya kisebb volt, viszont takarmányértékesítésben nem kaptak statisztikailag igazolható különbséget. Ugyanezekkel a telepítési sűrűségekkel kísérletezve FERRANTE és mtsai (1997) a hizlalás végén nagyobb testsúlyt és jobb vágási kihozataalt kaptak az alacsonyabb telepítési sűrűségnél. Ezzel szemben JEKKEL és mtsai (2006) kísérletében a telepítési sűrűség nem volt hatással a vágási tulajdonságokra a különböző padozatú fülkében tartott nyulak esetében. LAMBERTINI és mtsai (2001) 1m²-es, szalmával mélyalmolt fülkékben, 8-as és 16-os csoportnagyságban tartott nyulak termelése között nem kaptak különbséget, viszont az elhullás nagyobb mértékű volt a nagyobb csoportnagyság/telepítési sűrűség esetében.

További kísérletükben a növendéknyulakat a szalma mellett faforgáccsal almozott fülkékben is vizsgálták, ahol a kisebb csoportnagyságban/telepítési sűrűségben (8 nyúl/m²) tartott nyulak jobban gyarapodtak, de a takarmányértékesítésben, takarmányfogyasztásban és vágási kitermelésben, a hús pH-jában, színében és kémiai összetételében nem kaptak különbséget. MAERTENS és mtsai (2004) környezetgazdagított fülkékben (műanyag polc, búvóláda, rágófa) alacsony telepítési sűrűségben (8,9 nyúl/m²), kisebb csoportnagyságnál (17 nyúl/fülke) tartott nyulaknál nagyobb takarmányfogyasztást és súlygyarapodást tapasztaltak, mint a hagyományos fülkében 17,9 nyúl/m² telepítési sűrűségben nagyobb csoportnagyságban (34 nyúl/fülke) tartottaknál a hizlalás első két hetében. Azonban ezt követően

nem volt különbség a két eltérő telepítési sűrűségben tartott nyulak termelése között.

3. táblázat: A ketrec vagy fülke alapterületének, a telepítési sűrűségnek és a csoportnagyságnak a hatása a súlygyarapodásra és a hizlalási végsúlyra különböző szerzők eredményei alapján

Szerzők	Ketrec vagy fülke alapterülete (m ²)	Nyulak száma/ketrec v. fülke	Telep. s. (nyúl/m ²)	Súlygy. (g/nap)	Hizlalási végsúly (g)
LAMBERTINI és mtsai (2001)	1,00	8	8,0	31,0	2493
		16	16,0	33,2	2401
KUSTOS és mtsai (2003b)	0,80	4	5,00	-	2602
		7	8,75	-	2527
		10	12,5	-	2516
		13	16,3	-	2436
MAERTENS és mtsai (2004)	2,00	17	8,95	44,6	-
		34	17,9	43,5	-
JEKKEL és mtsai (2006)	0,86	7	8,2	-	2437
		10	11,8	-	2468
		13	15,3	-	2380
	átl.: 0,50; 0,86; 1,72	6, 10, 20	12,0	38,0	2455
PRINCZ és mtsai (2006)	átl.: 0,12; 0,50, 0,86; 1,72	2, 8, 13, 26	16,0	38,8	2489
		2	16,0	39,2	2506
		8	16,0	39,0	2498
		13	16,0	38,7	2487
		26	16,0	37,8	2446
GERENCSÉR és mtsai (2013)	0,54 4,4	8	14,8	37,6	2540
		65	14,7	35,3	2443

KUSTOS és mtsai (2003b) 0,8 m²-es fülkékben négy eltérő telepítési sűrűség mellett (5; 8,7; 12,5 és 16,2 nyúl/m²) hasonlították össze a nyulak termelését és megfigyelték, hogy a nagyobb telepítési sűrűségnél a nyulak súlygyarapodása rosszabb volt, majd tovább nőtt a különbség a hizlalás vége felé (8 és 10 hetes kor között).

SZENDRŐ (2017) véleménye szerint a növendéknyulak csoportos tartásáról összességében elmondható, hogy a csoportos életnek a természetben



jelentkező előnyei (ragadozókkal szembeni nagyobb túlélési esély, táplálék keresése, védelme) a ketrecekben és a fülkében nem léteznek, ugyanis nincs ragadozó és *ad libitum* van takarmány. Egyedüli előnyként a szociális kapcsolat említhető. Ugyanakkor a csoportban élés szinte minden hátránya jelentkezik a házinyúlánál is (szociális stressz, agresszív viselkedés, betegségek, stb.)

A fentiek tükrében megállapítható, hogy a 16 nyúl/m²-nél kisebb telepítési sűrűségnek nincs pozitív hatása a termelésre, csak e fölött romolhatnak a termelési mutatók (MAERTENS és VAN HERCK, 2000; DAL BOSCO és mtsai, 2002; PRINCZ és mtsai, 2005; SZENDRŐ és DALLE ZOTTE, 2011).

2.3.2. Padozat típusának hatása a növendéknyulak termelésére és viselkedésére

A nyúltartásban a padozat típusa kulcsfontosságú tartástechnológiai elem, mert a nyulak szinte egész életüket azon töltik, így az állandó hatással lehet a termelésükére és viselkedésükre is.

A ketrecek padozata leggyakrabban fémrácsból készül, de egyre gyakrabban találkozhatunk műanyagrács és mélyalom használatával is. A padozat típusa nemcsak a kutatás, hanem a vásárlók és az állatvédő szervezetek egyik nagy érdeklődésre számot tartó témája, amit jómagam is vizsgálok a disszertáciomban. Több bio- továbbá organikus terméket előállító szervezet (BioAustria, BioSuisse, Naturland) a mélyalmos tartásmódot tartja kívánatosnak, sőt elvárásuk is az, hogy a nyulakat legalább félig mélyalommal rendelkező padozaton neveljék (SZENDRŐ és DALLE ZOTTE, 2011). Ugyanakkor több kutatás eredményéből tudjuk, hogy a nyulak mélyalmos tartásának számos negatív hatása lehet. Az egyik, hogy a nyulak fogyasztanak a sok esetben szennyezett alományagból, amely nagyobb



értékű elhulláshoz is vezethet (LAMBERTINI és mtsai, 2001; DAL BOSCO és mtsai, 2002; JEKKEK és mtsai 2007).

MAERTENS és VAN OECKEL (2001) kísérletükben fokozatosan növekvő alomanyag fogyasztást mértek (2,5 g/nap-tól 4,9 g/nap-ig) a nyulak 4 és 11 hetes kora között. KUSTOS és mtsai (2003a) megfigyelték, hogy csökkent a takarmányfogyasztás, a súlygyarapodás és a testsúly is miután alomanyagot helyeztek a fülkébe. Hasonló megállapításra jutottak MORISSE és mtsai (1999) is, hiszen kísérletükben mélyalmon tartott nyulak testsúlya 8%-kal alacsonyabb volt, mint a fémrácsra tartottaké. Mindemellett a növendéknyulak szívesebben is választották a rácspadozatot, mint a mélyalmot (MORISSE és mtsai, 1999; OROVA és mtsai, 2004).

A fémrács padozat helyettesítésére a mélyalmon túl a műanyag rácspadozatot szokták javasolni, a vele kapcsolatos biztató eredmények miatt. Többek között PRINCZ és mtsai (2009) és DALLE ZOTTE és mtsai (2009) kísérletükben nem kaptak különbséget a műanyag rácson és fémrácsra tartott nyulak termelési és vágási tulajdonságaiban.

MATICS és mtsai (2003) a növendéknyulak mélyalom nélküli telepapló, műanyag rácson, műanyag léccel és fémrács közötti helyválasztását vizsgálták. A nyulakat 3 hetes korban választották le. A nyulak lengőajtókon keresztül szabadon közlekedhettek a ketrecek között. Eredményeikben a nyulak minden életkorban elkerülték a vizelettel és bélsárral szennyezett nedves telepaplót. Leginkább a kislyukú műanyag rácspadozatot választották, de az életkor előrehaladtával egyre kevesebb nyúl tartózkodott rajta. A fiatal korban nem preferált műanyag léccel is szívesen választották a későbbi életkorban a nyulak. TROCINO és mtsai (2014) kísérletében is hasonlóak voltak a tapasztalatok, viszont ők nagyobb hézagú fa léccel padozatot használtak.

PRINCZ és mtsai (2008a) kísérletében a fémrács és műanyag rácson tartott nyulak közötti választást figyelték meg 16 és 12 nyúl/m² telepítési sűrűség mellett.



Eredményeik szerint a műanyag rács padozatot preferálták jobban a nyulak. A kisebb telepítési sűrűségnél volt nagyobb a különbség a két padozat között, ezért feltehető, hogy az életkorral, a testsúly növekedésével együtt járó nagyobb helyszükséglet is közrejátszhat a padozatok közötti választásban. Kísérletükben a két padozaton a különböző viselkedési formák (pihenés, mozgás, evés, ivás, stb.) előfordulási gyakorisága teljesen megegyezett, tehát a mozgási aktivitásukat és a pihenésüket nem befolyásolta a padozat típusa. BESSEI és mtsai (2001) megfigyelték, hogy a növendéknyulak 15°C felett a műanyag lécs padozatot használták szívesebben, míg alacsonyabb hőmérsékleten a mélyalmot. GERENCSÉR és mtsai (2014) 10-11°C-on, 17-20°C-on és 22-26°C-on a növendéknyulak műanyag rács és fémrács padozat közötti választását vizsgálták. Arról számoltak be, hogy a nyulak még a 10-11°C-on is 5 és 11 hetes kor között leginkább a műanyag padozatot, legkevésbé a mélyalmot preferálták. A különbség a csoportok között a választás utáni héten nagyobb volt (műanyag rács: 70%, fémrács: 23%, mélyalom: 7%), mint a hízalás befejező szakaszában (műanyag rács: 52%, fémrács: 33%, mélyalom: 15%). Mindennek az lehet a magyarázata, hogy a nyulak nehezen képesek megszabadulni az emésztés során termelődő hőtől, nem tudnak izzadni, melegük van, ezért kedvelik a jobb hővezetésű padozatot és kerülnek a meleg mélyalmot. Érdekes, hogy normál hőmérsékleten a mélyalmon tartott növendékek termelésben nem voltak jelentősen elmaradva a másik két csoporttól, mint ahogy arra a korábbi kísérletek eredményeiből számítani lehetett. A fémrács, a műanyag rács és a mélyalom padozaton nevelt nyulak termelési tulajdonságai a következők voltak: 12 hetes súly: 2,73; 2,77 és 2,67 kg, takarmányfogyasztás: 127, 129 és 118 g/nap, takarmányértékesítés: 3,77; 3,74 és 3,52, elhullás: 4,5; 6,7 és 8,7%, vágási kitermelés: 59,0; 59,7 és 58,7%. Megállapítható, hogy egészségügyi probléma nélkül, a műanyag rács padozaton való tartásnak nincs hátránya, ugyanakkor a mélyalmon nagymértékű lehet a termelés csökkenés.



Általános feltételezés, hogy a műanyag-rács padozat kényelmesebb lehet, mint a fémrács, ugyanakkor minél keskenyebb a lyukak közötti rész a műanyag padozaton, annál több trágya gyűlhet fel, mely rontja a higiéniai állapotokat, a megbetegedési és elhullási adatokat. Így az hiába kényelmesebb, mégis veszélyesebb lehet, ami állatjóléti szempontból sem kívánatos. Mindebből kifolyólag javasolt csak a polcot műanyag rácsból készíteni, mivel így a nyulak a fémrács padozaton levő etetőből esznek és többnyire ott is ürítenek (SZENDRŐ és DALLE ZOTTE, 2011).

2.3.3. A polcok beszerelésének hatása a növedéknyulak termelésére és viselkedésére

A polcok beszerelése, így a fülke vagy ketrec magasságának megnövelése, a padozathoz hasonlóan hatással van a növedéknyulak termelésére, viselkedésére és az állatjólétére. A gyakorlatban általánosságban használt 29-35 cm magasságú (TROCINO és XICCATO, 2006) polc nélküli hizlalóketrecekben egyes vélemények szerint nem teljesezhet ki a növedéknyulak szociális- és mozgási viselkedése (STAUFFACHER, 1992; MORISSE és MAURICE, 1997; XICCATO és mtsai, 1999), aminek következtében abnormális és sztereotip viselkedési formák léphetnek fel (STAUFFACHER, 1992, GUNN és MORTON, 1994; JORDAN és mtsai, 2003; LUZI és mtsai, 2003; VERGA és mtsai, 2004).

MORTON és mtsai (1993) szerint a ketrecek tetejének olyan magasságban kell lennie, hogy azzal a nyulak fülei ne érintkezzenek akkor sem, ha hátulsó lábukon egyenesen ülnek. Ez nagyjából 75 cm magasságot jelent (GUNN-DORE, 1997).

Mindezen túl egyes állatvédő szervezetek javasolják, a bionyúl tartási rendszerekben pedig már elvárás a nyulak tető nélküli vagy polcos fülkében történő tartása, az üregi nyúl természetbeni viselkedésére hivatkozva.



Feltehetőleg emögött egy jóhiszemű félreértés lehet. Ugyanis az üregnyulaknál valóban megfigyelhető ez a „megfigyelő” póz ami a ragadozók előli gyorsabb menekülés lehetőségét biztosítja számukra (SZENDRŐ és DALLE ZOTTE, 2011). A házinyúl nagyüzemi tartásánál nincsenek ragadozók és a házinyulaknál a „megfigyelő” viselkedésforma meglehetősen ritka, az összes idejüknek még az 1%-át sem éri el.

PRINCZ és mtsai (2008b) kísérletében a növendéknyulak nagyon hasonló arányban keresték fel a 20, 30 és 40 cm magas ketrecet (27,5; 27,8 és 28,9), és ritkábban a felülről nyitott ketrecrészt (16%). Ugyanezekben a ketrecmagasságokban a termelési tulajdonságokban semmilyen különbséget sem találtak (PRINCZ és mtsai, 2008b).

MAERTENS és VAN HERCK (2000) eredményeikben a 60 cm magasságú fülkében tartott nyulak termelése gyengébb volt. MARTENCHAR és mtsai (2001) megfigyeléseiben a 30 cm magas ketrechez mérve a 60 cm magas fülkében nevelt növények vágáskori testsúlya 2,0%-kal, karkasz súlya pedig 3,4%-kal csökkent.

Számos kutatásban találkozhatunk környezetgazdagításként polcok beszerelésével is (POSTOLLEC és mtsai, 2008; LANG és HOY, 2011; SZENDRŐ és mtsai, 2012; MATICS és mtsai, 2014).

A növendéknyulak tartásánál nagyon fontos a megfelelő mozgástér biztosítása, mely a több szinten beszerelhető polcok segítségével kivitelezhető, így a térben felfelé is megnövelhető a ketrec alapterülete. Mindamelllett a növendéknyulak csoportos tartásánál a polc beszerelése kiváló lehetőséget nyújt az állatoknak az egymás előli visszavonulásra (STAUFFACHER és BAUMANS, 2003), hasonlóképpen ahhoz, ahogy az az anyanyulak tartásánál a kisnyulak előli elvonulásnál ismert (VERGA és mtsai, 2006; MIKÓ és mtsai, 2014). LANG és HOY (2011) és WAGNER és mtsai (2009) kísérletükben meg is figyelték, hogy a nyulak gyakran tartózkodtak a beszerelt polcokon.



POSTOLLEC és mtsai (2008) nagy alapterületű ($3,67 \text{ m}^2 + 0,39 \text{ m}^2$ polc) és kis alapterületű ($0,503 \text{ m}^2 + 0,159 \text{ m}^2$ polc) fülkébe 30 cm magasságban polcokat helyeztek be. Kísérletükben összehasonlították ezekben a fülkékben és a normál nagyüzemi ketrecekben ($0,39 \text{ m}^2$) tartott növedéknyulak termelését és viselkedését 31 és 72 napos kor között. A telepítési sűrűség mindegyik elhelyezés esetén 15 nyúl/m^2 volt. Eredményeikben a normál ketrecekben tartott növedéknyulak napi súlygyarapodása szignifikánsan nagyobb volt, mint a másik két, polcokkal felszerelt fülketípus esetében. A többi termelési tulajdonságban nem volt különbség a csoportok között. A vizsgált viselkedésformák közül a pihenés, táplálkozás előfordulási arányában sem kaptak statisztikailag igazolható különbséget a csoportok között, viszont a nagy fülkében többször ugrottak és futottak a nyulak.

LANG és HOY (2011) megfigyeléseiben a növedéknyulak gyakrabban tartózkodtak a polcokon a hízalási periódus elején (47,8%), mint a végén (40,6%). Jóval többet tartózkodtak a polcokon a sötét periódusban, mint a világosban, amikor leginkább a polcok alatt tartózkodtak. Eredményeikben a polcok jelenléte nem befolyásolta a nyulakon található sérülések számát, az elhullást és a napi tömeggyarapodást sem.

SZENDRŐ és mtsai (2012) kísérletükben a nagyobb mozgástér biztosításáért a fülkék középső részére szerelték be a polcot. A fülkék egyik részében a polcok anyaga fémrács volt, a másikon pedig szalmával mélyalmolt polcok voltak.

Megállapították, hogy a fémrács polc esetében több nyúl volt a polcon, mint alatta, a mélyalmos polcnál pedig a legtöbb nyúl alatta, legkevesebb a polcon tartózkodott. Ennek egyik magyarázata az lehetett, hogy a nyulak azért tartózkodtak gyakrabban a mélyalmos polc alatt, mert az bokros területhez vagy üreghez hasonló védett helynek tűnt számukra. Továbbá, inkább tartózkodtak a rácson, mint a hőleadást nehezítő mélyalmon. A fémrács polc alatti területen pedig azért tartózkodtak keveset a nyulak, mert a polcon



felettük levő társaik rájuk vizeltek. Ezzel szemben, amikor a fémrács polc alá trágya-tálcát helyeztek, akkor már a polc alatt tartózkodott a legtöbb nyúl abban az esetben is.

MATICS és mtsai (2014) ötféle elhelyezési mód mellett vizsgálták a nyulak termelését: ketrec (2 nyúl/ketrec), polc nélküli fülke (11 vagy 16 nyúl/m²), polcos fülke (fémrács vagy mélyalmos). Eredményeikben az 5 és 11 hetes kor közötti takarmányfogyasztás és a napi átlagos súlygyarapodás, továbbá a hizlalás végi testsúly szignifikánsan nagyobb volt a ketreces tartásban, mint a polcokkal rendelkező és nem rendelkező fülkékben. A legrosszabb termelés a mélyalmos polcokkal felszerelt fülkékben volt. A ketreces tartás és a mélyalmos polccal felszerelt fülkében a takarmányfogyasztás 142 és 127 g/nap, súlygyarapodás 44,7 és 41,1 g/nap, 11 hetes testsúly 2,85 és 2,70 kg, vágási kitermelés 61,1 és 60,2% volt. A referencia karkaszhoz viszonyítva a ketrecben tartott nyulak rendelkeztek a legkisebb hátulsó résszel és a legnagyobb arányú vese körüli és vállövi zsírral. A legnagyobb hús-csont arányt a ketrecben tartott nyulaknál mérték. Összességében a polcos fülkékben tartott nyulak termelésben alulmúlták a ketrecben tartott nyulakat.

JEHL és mtsai (2003) a hagyományos hizlalóketrecben és pihenő polccal felszerelt, magasított ketrecben tartott nyulak termelését és viselkedését hasonlították össze. Eredményeikben statisztikailag igazoltan kisebb volt a nyulak súlygyarapodása és hizlalás végi testsúlya a magasított polcos ketrecben. A vágási kihozatalban nem kaptak különbséget, viszont a magasított polcos ketrecben tartott állatok hátulsó rész aránya nagyobb volt, amelyet feltehetően a nagyobb mozgási aktivitás okozhatott. Megfigyelték, hogy a fülkében tartott nyulaknál gyakoribb volt az ugrálás és az álló pozíció a teljes hizlalási periódus alatt.



3. ANYAG ÉS MÓDSZER

Kísérleteim célja, tárgya és a vizsgálati módszerei is nagyon különbözőek, ezért kézenfekvőbb a kísérletek anyag és módszereit külön ismertetnem.

3.1. Az anyanyulak fiaztatóláda választása fészekanyagtól függően (1. kísérlet)

A kísérletet a Pannon tenyésztési program többször fialt (3. és 5. fialás közötti) anyanyulaival végeztük (n=37).

Az 1,0 x 1,83 m alapterületű fülkébe egy anyanyulat és négy 0,37 x 0,23 m-es fiaztatóládát helyeztünk. Ezekbe a fiaztatóládákba véletlenszerű sorrendben 7 cm vastagságban réti szénát (szál szélesség: 1-6 mm, vastagság: 0,1-2 mm, hosszúság: 240-400 mm), búzaszalmát (2-7 mm, 2-5 mm, 150-300 mm), faforgácsot (5-15 mm, 0,5-1 mm, 10-20 mm), vagy Lignocel[®]-t, egy fából készült, vékony, hosszúságú rostos anyagot (J. Rettenmaier&Söhne GmbH) (2 mm, 0,2 mm, 250-420 mm, 90 l = 3 kg) helyeztünk el (1. kép).

A kísérlet a vemhesség 27. napjától kezdődött. Az anyanyulaknak minimum három napjuk volt a fészek elkészítésére. A megfigyelés során feljegyeztük, hogy az anyanyulak milyen fészekanyaggal feltöltött fiaztatóládaiba fialtak, illetve milyen gyakorisággal fordult elő, hogy az egyik fiaztatóládából a másikba fészekanyagot vittek át és „vegyes” fészket (amelyik legalább 10%-ban más ládából származó fészekanyagot tartalmazott) készítettek.

A fiaztatóládák (fészekanyagok) közötti választást SPSS 10.0-ás programcsomag segítségével, Likelihood Ratio teszttel értékeltük.



1 = Lignocel, 2 =széna, 3 = faforgács, 4= szalma

1. kép: A fiáztatóládák elhelyezése a fülkében, és a különböző fészekanyagok

3.2. Az anyanyulak fészekanyag választása a különböző fészekanyagokkal feltöltött szénazsebekből (2. kísérlet)

Az 1,0 x 0,91 m alapterületű fülkébe egy anyanyulat, egy 0,37 x 0,23 m-es fiáztatóládát és három 0,30 x 0,40 x 0,125 m-es szénazsebet helyeztünk (2. kép). A szénazseb drótrácsból készült (osztás méret: 2,5 x 5,0 cm, a kivágott nagy lyukak mérete: 5,0 x 25,0 cm volt). A szénazsebekbe **2/a kísérletben** (n=32) véletlenszerű sorrendben 400g réti szénát, búzaszalmát vagy Lignocel[®]-t, a **2/b. kísérletben** (n=25) csak szénát és búzaszalmát helyeztünk. A kísérlet a vemhesség 27. napjától kezdődött, vagyis az anyanyulaknak minimum három napjuk volt a fészek elkészítésére.

Minden fülke fölé infravörös kamerát (KPC-S50 NV, B/W CCD) szereltünk és egy speciális szoftver (GeoVision GV-800 System, Multicam Surveillance System 6.1) segítségével 24 órás felvételt készítettünk. A kiértékelés az anyanyulak fülkébe helyezésekor, vagyis a vemhesség 27. napján 9:15 perckor kezdődött és a fialásig tartott ($n=10$ anya/kísérlet). Az első nap kivételével a többi kísérleti nap 6:00 órakor kezdődött és a következő nap 6:00 óráig (világos periódus kezdete) tartott.



2. kép: A szénazsebek különböző fészekanyagokkal feltöltve, vele szemben etető és a fiaztatóláda

Feljegyeztük az egyes szénazsebekből a fészekanyag fiaztatóládába hordásának gyakoriságát, mely magában foglalta a fészekanyag szájjal való



gyűjtését, fiատatóládába hordását, elhelyezését és a fiատatóládából való kiugrást.

Padozatról történő fészekanyag hordást is feljegyeztünk. Azokat a fészkeket, melyek a vizuális értékelés során több mint 10%-ban más fészekanyagot is tartalmaztak, kevert fészkeknek minősítettük.

Az óránkénti fészekanyag hordást egytényezős varianciaanalízissel, a szénazsebek (fészekanyagok) közötti választást Likelihood Ratio teszttel, SPSS 10.0-ás programcsomag segítségével értékeltük.

3.3. A fészekanyag hatása a fészek minőségére, a szaporasági és a nevelési tulajdonságokra (3. kísérlet)

A kísérletet a Pannon tenyésztési program Pannon Ka és Pannon fehér anyanyulaival végeztük (induló létszám $n=200$, melyből értékelhető adat $n=180$). Az anyanyulak kereskedelmi forgalomban kapható takarmányt *ad libitum* ehttek (energia: 10,6 MJ DE/kg; nyersfehérje: 18,0%; nyerszsír: 4,0%; nyersrost: 13,8%), ivóvizet súlyszelepes itatóból tetszés szerint ihattak. Az anyanyulakat 0,54 x 0,60 m alapterületű, 0,3 m magasságú, egyszintes (flat-deck) tenyészketrecekben helyeztük el, melyhez 0,54 x 0,27 m-es fiատatórészt tartozott. A fészektálca 0,37 x 0,20 m alapterületű és 0,15 m mélységű volt. A perforált aljú fészektálca műanyagból készült, melybe 7 cm vastagságban tettük a különböző fészekanyagokat. Az anyanyulakat - mindkét fajtán belül - a fészektálcába tett fészekanyagtól függően véletlenszerűen négy csoportra osztottuk: réti széna (Pannon fehér $n=26$, Pannon Ka $n=18$), búzaszalma (Pannon fehér $n=29$, Pannon Ka $n=17$), faforgács (Pannon fehér $n=27$, Pannon Ka $n=18$), vagy Lignocel® (Pannon fehér $n=27$, Pannon Ka $n=18$). A kísérlet a vemhesség 27. napján kezdődött. Az anyanyulakat 49 napos szaporítási ritmust követve, a fialás után 18 nappal termékenyítettük újra. Az először fialó anyák alatt 8, a többször fialtaknál 9-



10 fiókát hagytunk, dajkásítás csak csoporton belül történt. Az anyák általában szabadon szoptattak, de a termékenyítést megelőző három napon, biostimulációs céllal, napi egyszeri szoptatást alkalmaztunk.

A fészek minőségét SAWIN és CRARY (1953), valamint DENENBERG és mtsai (1963) kísérletéhez hasonló módon értékeltük. A fialást követő 4-5. napon a fészkekről fényképeket készítettünk, melyeket egymástól függetlenül, három gyakorlott bíráló 1-től 5-ig terjedő pontszámmal minősített (3. kép):

1: a szőr (szinte) teljesen hiányzik, nincs fészekforma, a kisnyulak fedetlenek;

2: kevés szőr található a fészekben, amely formátlan, a kisnyulakat csak kissé, vagy nem fedi szőr;

3: közepes mennyiségű szőr, közepesen megformált fészek, a kisnyulak részben szőrrel takartak;

4: elegendő mennyiségű szőr, jól megformált fészek, a kisnyulak jól takartak;

5: bőséges mennyiségű szőr, kiválóan megformált fészek, amelyben a szőr teljesen fedi a kisnyulakat.

Feljegyeztük az összes, a halva és az élve született, az alomkiegyenlítés utáni és a 21 napos alomlétszámot, megmértük a 21 napos alomsúlyt, melyből kiszámoltuk az egyedi átlagos testsúlyt. A szopósnyulak elhullását naponta feljegyeztük.

A fészek minőségét és a termelési adatokat kéttényezős variancia-analízissel (fészekanyag és fajta) SPSS 10.0 programcsomag segítségével, értékeltük. A szopóskori elhullást Chi^2 -próbával, a különböző csoportokat páronként összehasonlítva értékeltük.



3. kép: Példa a fészekminőségek pontozására különböző fészekanyagok esetében

3.4. A csoportosan tartott anyanyulak termelése, helyválasztása és viselkedése a közös teret és egyedi ketrecreszeket tartalmazó fülkében (4. kísérlet)

A kísérletet Pannon fehér vemhes anyanyulakkal (n=48) végeztük.

A 2,0 x 1,83 m alapterületű fülkében négy 0,5 x 0,91 m területű egyedi ketrecet alakítottunk ki, melyek mindegyike 0,25 m hosszú és 0,2 m széles lezárható bejárattal közlekedőfolyosóval csatlakozott a 1,0 x 1,83 m alapterületű közös térbe (4. ábra). Minden egyedi ketrecreészhez félig és teljesen is lezárható bejárattal rendelkező fiaztatóláda (0,37 x 0,21 m) tartozott (4. ábra).



Minden egyedi ketrecben egy önetető és egy súlyszelepes önitató volt, a közös térben nyolc súlyszelepes önitató és két 0,35 m széles önetető volt elhelyezve.

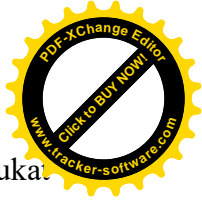
A kísérlet kezdetekor a négy anyából álló csoportokat az egyedi ketrecek oldalfala szerint véletlenszerűen három csoportba osztottuk:

Fülke zárt oldalfalú ketrecekkel (Zártfalú Fülke, ZF, n=16): Az egyedi ketrecek oldalfala zárt (1 mm vastag fehér színű műanyag lemezből készült tetfalú) volt, mely a különböző ketrecrészekben elhelyezkedő anyák között meggátolta a vizuális kontaktust. (1. ábra jobb oldala).

Fülke fémrács oldalfalú ketrecekkel (Nyitott falú Fülke, NyF, n=16): A fülke oldalfala pontheesztett drótrácsból készült (1. ábra bal oldala).

Fülke zárt és fémrács oldalfalú ketrecekkel (Vegyes Fülke, VF, n=16): A két egymás melletti egyedi ketrecrész tetfalú volt, a velük szemközti kettő ketrecrész pontheesztett drótrács (25 x 50 mm osztású) volt (1. ábra).

A Pannon tenyésztési program anyanyulait (n=48, 16/csoport) 3 nappal a várható fialás előtt külön-külön lezárt egyedi ketrecrészekbe helyeztük. Ekkor kezdődött a félcsoportos anyanyúltartás első fázisa, az egyedi elhelyezés, mely 21 napig tartott. Az alomkiegyenlítés után 10 szopósnyulat hagytunk nevelésre az anyanyulak alatt, melyek szabadon szoptathattak. Az anyanyulakat mesterségesen termékenyítettük a fialást követő 11. napon, 42 napos szaporítási ritmust használva. A fialást követő 18. napon az egyedi ketrecrészek addig zárt ajtóit felnyitottuk és elkezdődött a félcsoportos anyanyúl tartási rendszer második szakasza, a csoportos elhelyezés. Ettől kezdve a 4 anyanyúl és azok fiókái, szabadon használhatták bármelyik egyedi ketrecrészt és a közös teret is. Ebben a szakaszban a fiaztatóládák bejáratait félig bezártuk, hogy a kisnyulak bejuthassanak a fiaztatóládába, de az



anyanyulak ne. Mindez a kisnyulak jólétén és kényelmén túl a biztonságukat is szolgálta, hogy az esetleges agresszió elől ide bújhassanak el.

A 3.2. fejezetben leírt eszközökkel és módon 24 órás felvételeket készítettünk. Az anyanyulakat festékekkel egyedileg jelöltük és a verekedéseket, üldözéseket és szexuális viselkedések számát (két anyanyúl közötti párzáshoz hasonló magatartást) az összeengedés után az 1., 2., 3., 7. és 13. napon vizsgáltuk. Minden alkalommal feljegyeztük az agresszív-támadó és szexuális viselkedésben résztvevő nyulakat, feljegyeztük, hogy melyik volt a kezdeményező és az elszennvedő, illetve az események fülkén belüli helyét (közös tér vagy egyedi ketrec) és időpontját. A vizsgált napokon negyedóránként megnéztük, hogy az anyák a fülke mely részében tartózkodtak.

Egyedül tartózkodásnak azt jegyeztük fel, amikor a nyúl az adott egyedi ketrecrészben vagy a közös térben egyedül volt, együtt tartózkodásnak pedig, amikor legalább két nyúl tartózkodott azonos ketrecrészben.

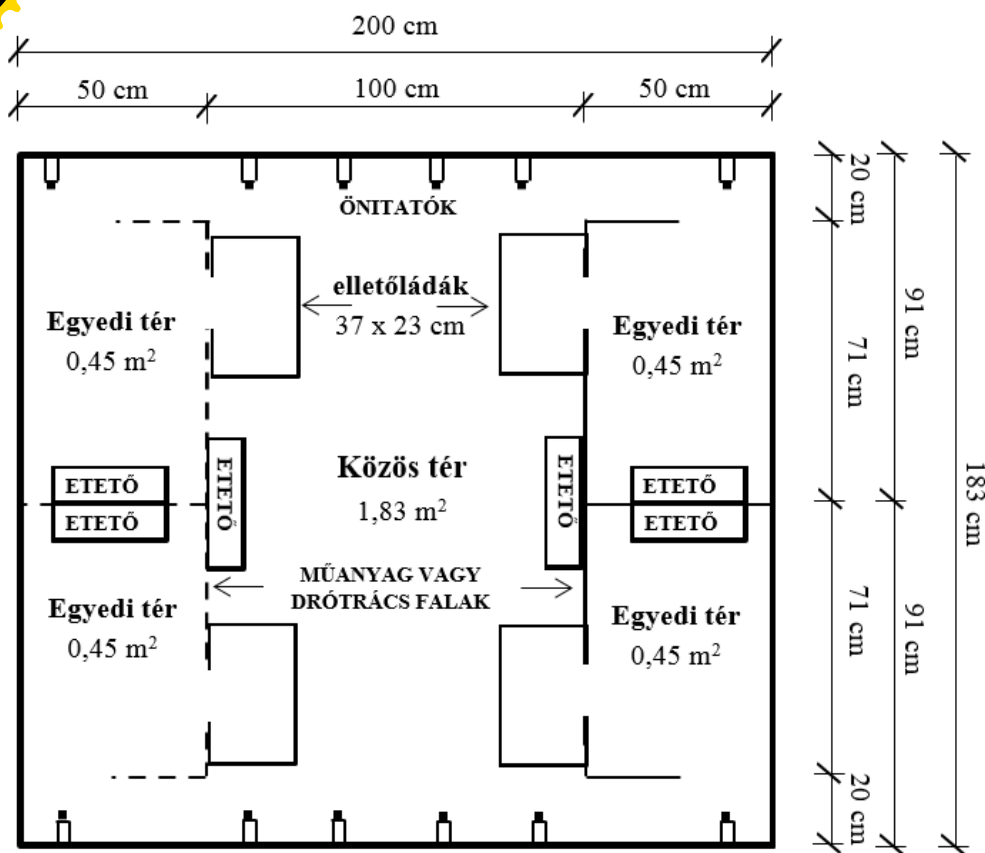
A 24 órás megfigyelési intervallumon belül négy napszakot különböztettünk meg: 5:00-11:00 (átmenet a sötétből világosba), 11:00-17:00 (a világos időszak közepe), 17:00-23:00 (átmenet a világosból sötétbe), 23:00-5:00 (a sötét időszak közepe).

Minden ismétlés alkalmával új, egyedi elhelyezésből származó, vemhes anyanyulak kerültek a fülkébe. Így az anyanyulak termékenyítése még a kísérleti fülkékben történt, a következő fialásuk azonban már nem.

A fent leírtak miatt fialási arány alatt azt értem, hogy a fülkében történt termékenyítést követő fialáskor mennyi anyanyúl fialt le.

Feljegyeztük az összes, a halva és az élve született, az alomkiegyenlítés utáni és a 21 napos és 35 napos alomlétszámot, egyedi és alomsúlyt. A szopósnyulak és az anyák elhullását naponta rögzítettük.

A ketrecek egybenyitását követő 2., 4., 8., 14. és 22. napon feljegyeztük az újonnan sérült nyulakat.



1. ábra: Zárt és fémrács oldalfalú ketrecekkel felszerelt fülke alaprajza

Az anyanyulak tartózkodási helyének és agresszív-támadó és szexuális viselkedéseinek megoszlását, továbbá a sérülések és az elhullások arányát Likelihood Ratio teszttel, a termelési adatokat egytényezős varianciaanalízissel SPSS 10.0 programcsomag segítségével, értékeltük.

3.5. Növendéknyulak helyválasztása, termelése, húsminőségi tulajdonságai a polc nélküli vagy a többszintű polccal felszerelt fülkékben (5. kísérlet)

A kísérletet a Pannon tenyésztési program anyai vonalú (Pannon Ka) növendéknyulaival végeztük (n=116), minkét ivarral (1:1). A növendéknyulak kereskedelmi forgalomban kapható tápot *ad libitum* ehttek



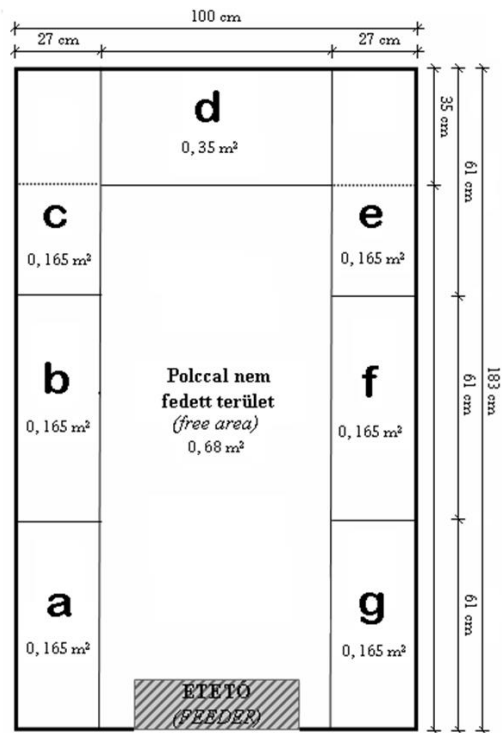
(5-9 hetes kor között: 9,6 MJ DE/kg energia; 16,1% nyersfehérje; 2,7% nyerszsír; 18,5% nyersrost, 50 ppm Tiamulin, 500 ppm OTC, 1 ppm Diclazuril; 9-11 hetes kor között: 9,7 MJ DE/kg energia; 17,0% nyersfehérje; 3,0% nyerszsír; 18,0% nyersrost).

A választáskor (5 hetes kor) a nyulakat véletlenszerűen három csoportba osztottuk:

Fülke polc nélkül (FPN): A drótrács padozatú fülke, alapterülete 1,0 x 1,83 m. A padozaton a drótrács mérete: 10,7 x 49,6 mm, a huzal vastagsága: 2,05 mm. A telepítési sűrűség 16 nyúl/m² volt. Két fülkében fülkénként 29, összesen 58 nyúl volt elhelyezve.

Fülke fémrács polcokkal (FFP): Alapterülete 1,0 x 1,83 m, a polcok alatti terület 1,15 m², a polcokkal nem fedett “szabad” terület 0,68 m². Két szinten szereltünk be polcokat: az alsó szinten egy 0,35 m² és két 0,165 m², a második szinten négy 0,165 m² alapterületűt (2. ábra). A drótrács jellemzői: drótvastagság 2,05 mm, lyukméret 10,9 x 23,5 mm. Az alapterületre számított telepítési sűrűség 16 nyúl/m² (polcokkal együtt 9,14 nyúl/m²) volt. Két fülkében fülkénként 29, összesen 58 nyúl volt.

Fülke műanyag-rács polcokkal (FMP): A polcok elhelyezése és a telepítési sűrűség az FFP fülkével megegyező volt (2. ábra). A polcok padozata műanyag rács volt: rács anyagának vastagsága 4,5 mm, lyukméret 14,5 x 23 mm (átlóméret; rombuszos szerkezet). Két fülkében fülkénként 29, összesen 58 nyúl volt. Minden fülkébe egy 0,35 m széles etetőt és öt súlyszelepes önitatót szereltünk be.

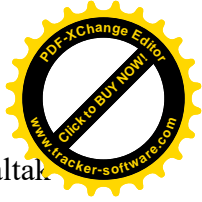


2. ábra: Műanyag és fémrács polcokkal felszerelt fülkék és alaprajzuk (első szint: b, d, f; második szint: a, c, e, g)

A kísérletben szintén 24 órás felvételt készítettünk. Megnéztük a nyulak polcos fülkéken belüli elhelyezkedését. Félóránként (naponta 48 alkalommal) megszámoltuk, hogy hány nyúl tartózkodik a padozaton: a polccal fedett és a polc előtti részen és az egyes polcokon (első és a második szinten) tartózkodó nyulak számát.

Öt és tizenegy hetes kor között a testsúlyt és a takarmányfogyasztást hetente mértük. A napi súlygyarapodást és a takarmányértékesítést ezekből az adatokból számoltuk. Minden mérés alkalmával megvizsgáltuk az egészségi állapotot, az elhullást minden nap feljegyeztük.

A stesszhormonszint (kortikoszteron metabolitok koncentrációja) meghatározása céljából 7, 9 és 11 hetes korban minden fülkéből kevert



bélsármintát gyűjtöttünk, melyeket a Szent István Egyetemen analizáltak PALME és mtsai, (1999) leírása szerint.

A kísérlet végén, 11 hetes korban az összes nyulat a szállítással együtt négy óras éheztetés után az Olivia Kft. vágóhídján levágtuk. A nyulakat vágás előtt megmértük. A vágószalag végén megmértük (fejvel együtt) a meleg, majd 24 óras 3-4 °C-on történő hűtés után a hideg karkasz súlyát. A karkaszt a WRSA (World Rabbit Science Association) (BLASCO és OUHAYOUN, 1996) ajánlása alapján daraboltuk. Mértük a karkasz darabjainak, a belsősegeinek, valamint a vállövi és vesekörüli zsírnak a súlyát. A középső részről lefejtettük a hosszú hátizmot (*m. longissimus dorsi* – MLD) és a hátulsó lábokról a húst (HL). Minden csoportból 15-15 MLD metszési felszínén mértük a színt (MINOLTA CR-300 hússzínmérő; kalibráció=D65; L*=világosság, a*=vörösség, b*=sárgasság), valamint az MLD és a *biceps femoris* pH-ját (Testo 205 beszűrő pH mérő). A kis súlyú (2 kg alatti) nyulak vágási adatait az értékeléskor nem vettük figyelembe.

A megfigyelt elhelyezkedési adatokat (azonos alapterületre vetítve: nyúl/m²-ben kifejezve) és a napszakok közti különbségeket többtényezős varianciaanalízissel, a nyulak termelési és vágási adatait egytényezős varianciaanalízissel az elhullást és a kis súlyú nyulak csoporton belüli arányát χ^2 -próbával, SPSS 10.0-ás programcsomag segítségével értékeltük.



4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

4.1. Az anyanyulak fiatzatóláda választása fészekanyagtól függően (1. kísérlet)

A kísérlet célja annak vizsgálata volt, hogy az anyanyulak a faforgáccsal, szénával, szalmával, vagy Lignocellel kibélelt fiatzatóládák közül melyiket választják fialáshoz.

Az anyák fészekanyag választásában szignifikáns különbséget kaptunk. Érdekes, hogy az anyanyulak a csak Lignocelt tartalmazó fiatzatóládaiba fialtak a leggyakrabban (4. táblázat). Jóval kevesebb anya fialt olyan fiatzatóládaiba, amelyekben csak szalma vagy csak széna volt. Egyetlen anya sem fialt olyan fiatzatóládaiba, amelyekben csak faforgács volt.

4. táblázat: Az anyanyulak választása a különböző fészekanyaggal bélelt fiatzatóládák között

Fészekanyag	Fészekanyag választás, %
n	37
Csak Lignocel	40,5 ^d
Csak szalma	5,4 ^{ab}
Csak széna	2,7 ^{ab}
Csak faforgács	0,0 ^a
Szalma + Lignocel	21,6 ^{cd}
Széna + Lignocel	10,8 ^{bc}
Faforgács + Lignocel	8,1 ^{abc}
Szalma + Lignocel és széna	5,4 ^{ab}
Lignocel + széna és szalma	5,4 ^{ab}
Prob.	< 0,001

Lignocel: fából készült, vékony, hosszú szálú rostos anyag

^{a,b,c,d}: eltérő betűk a csoportok közötti szignifikáns különbséget jelölik (P<0,05).

Az esetek 51,4%-ában az anyanyulak másik fiatzatóládaiból is hordtak fészekanyagot a fészeképítéshez, így az elkészült fészkek több mint fele kevert fészekanyagból állt. Eredményeinkhez hasonlóan BLUMETTO és mtsai (2010) is beszámoltak arról, hogy az anyanyulak fészkeiket többféle anyagból készítették el.



Fontos kiemelni, hogy a Lignocel minden „vegyes” fészekben megtalálható volt. Leggyakrabban a szalmát tartalmazó ládába vittek Lignocelt, amit a széna + Lignocel és a faforgács + Lignocel követett. Két esetben fordult elő, hogy a fiaztatólárában szalma mellett Lignocel és széna, illetve Lignocel mellett szalma és széna is volt. A Lignocel kedveltségét mutatja, hogy az elkészített fészkek 91,9%-a tisztán vagy másik fészekanyaggal keverve tartalmazott ilyen anyagot.

Ezzel szemben a gyakorlatban általánosan használt faforgácsot, a fészkek mindössze 8,1%-ában találtuk, ott is csak más fészekanyaggal keverve.

A széna takarmányként is funkcionált, így abból az anyanyulak ettek is, ezért esetenként pótolni kellett az elfogyasztott mennyiséget.

A Lignocel nagyarányú választását, használatát magyarázhatja, hogy felülete nem olyan sima, mint a szalmáé vagy a szénáé, ezért a hosszú szálai jól tapadnak egymáshoz, összegabalyodnak, így az anyanyulak könnyen tudtak belőle fészket építeni, vagy nagyobb mennyiséget szájukba venni és átvinni egy másik fiaztatólárába. Ezzel szemben a faforgács az anyag jellegéből adódóan legkevésbé alkalmas jó fészkek készítésére, nem lehet belőle „valódi fészket” formálni. Mindemellett az anyanyulak nem tudták másik fiaztatólárába sem átvinni, mely részben magyarázza a kevert fészkekben való csekély mértékű jelenlétét.

4.2. Az anyanyulak fészekanyag választása a különböző fészekanyagokkal feltöltött szénazsebekből (2. kísérlet)

A kísérlet célja annak vizsgálata volt, hogy az anyanyulak a szénával, szalmával, vagy Lignocellel feltöltött szénazsebek közül melyikből és milyen gyakorisággal hordanak be fészekanyagot a fiaztatólárába fészük elkészítéséhez.

4.2.1. 2/a kísérlet

A fészekanyag hordási gyakoriságban, a fészekanyagoktól függően statisztikailag igazolt különbséget figyeltünk meg a vemhesség 30. napjának kivételével (5. táblázat). Az anyák a Lignocellel feltöltött szénazsebből gyakrabban hordtak fészekanyagot, mint a szénából vagy szalmából a teljes kísérleti periódus alatt. A vizsgálat folyamán előfordult, hogy a szénazsebből kiszedett fészekanyag egy része a fülke padozatára hullott és ott fel is halmozódott. Ez az anyag szerkezetéből adódóan főleg a Lignocel volt.

5. táblázat: A fészekanyag hordási alkalmak száma óránként (a vemhesség 27. napjától a fialásig) a 2/a kísérletben

Vemhesség napjai	Szénazsebből			A		SE	Prob.
	Lignocel	Szén	Szalma	padozatról	fiaztató-ládából		
27.	0,529 ^{bB}	0,007 ^{aA}	0,011 ^{aA}	0,013 ^{aA}	0,070 ^{aA}	0,025	<0,001
28.	0,307 ^{bB}	0,012 ^{abA}	0,019 ^{abA}	0,228 ^{bB}	0,080 ^{aA}	0,019	<0,001
29.	0,042 ^{aB}	0,001 ^{aA}	0,005 ^{aA}	0,005 ^{aA}	0,068 ^{aB}	0,006	<0,001
30.	0,000 ^{aA}	0,000 ^{aA}	0,026 ^{bA}	0,096 ^{abB}	0,000 ^{aA}	0,007	<0,001
A fialás napja	0,378 ^{bB}	0,023 ^{bA}	0,000 ^{aA}	0,468 ^{cB}	0,478 ^{bB}	0,041	<0,001
SE	0,034	0,002	0,002	0,028	0,029	-	-
Prob.	<0,001	0,001	0,001	<0,001	<0,001	-	-

^{A,B}: eltérő betűk a fészekanyagok közti szignifikáns különbséget jelölik (P<0,05);

^{a,b}: eltérő betűk a napok közötti szignifikáns különbséget jelölik (P<0,05).

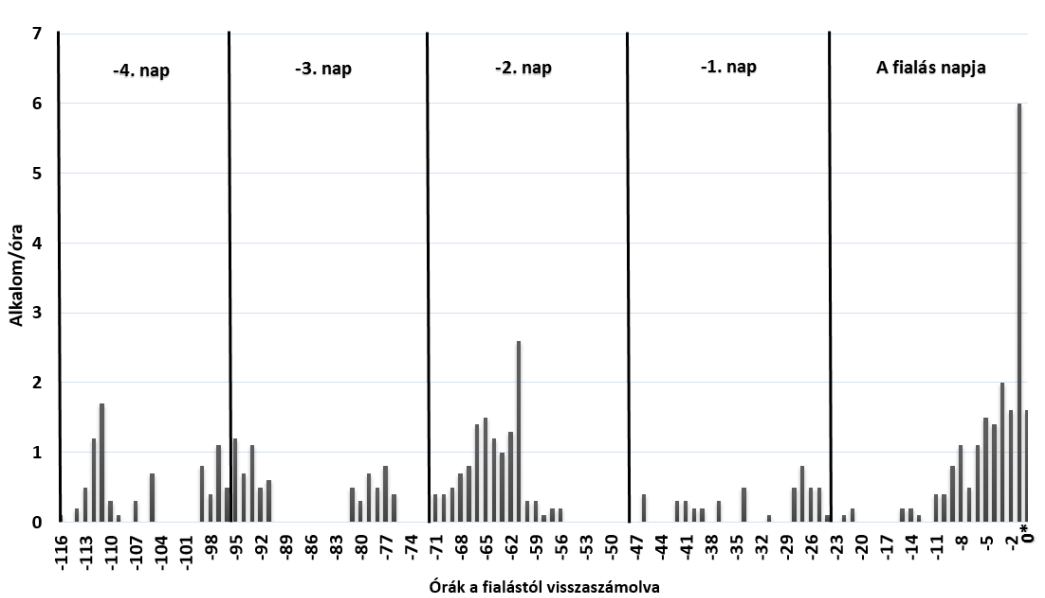
Feljegyeztünk a padozatról fiaztatóládába történő fészekanyag behordást is, amely a fialás napján nagyon intenzív volt.

Mindemellett egy további viselkedésformát is megfigyeltünk, mégpedig, hogy az anyanyúl a korábban bevitt anyagot kiviszi, majd szinte rögtön visszaviszi a fiaztatóládába. Ez a viselkedésforma is főleg a fialás napján fordult elő nagyobb gyakorisággal, hasonló mértékben, mint a Lignocel szénazsebből történő hordása. A Lignocel fészekanyag ilyen jellegű használatának is az oka az előző kísérletnél ismertett fizikai tulajdonságaiban

keresendő. De elképzelhető, hogy ez a nagy fészekanyag tömeg olykor nehezebben kezelhetővé is válhat, és ezért az anyanyúl megpróbálja a fészekanyag egy részének kihordásával apróbb részletekben felhasználni azt a fészke építéséhez. Az anyanyúlnak természetes viselkedése továbbá, hogy olykor a fészken kívül is rendezi, alkatítja a gyűjtött fészekanyagot (VERGA, 1992).

Ugyanakkor szénát és szalmát alig hordtak a nyulak a szénazsebekből a fialás napján.

Megállapítható, hogy a fészekanyag hordási gyakoriság a vizsgálati periódus alatt ingadozott és a legintenzívebb néhány órával a fialás előtt volt. (3. ábra).



3. ábra: Fészekanyag hordási gyakoriság a 2/a kísérletben, alkalom/óra; 0*: A fialás időpontja

A videó értékeléseken túl, megvizsgáltuk az elkészült fészkeket is, melyek hasonlóan az első kísérletnél tapasztaltakhoz a legtöbbször Lignocelből készültek (6. táblázat).



Az összes elkészült fészkekben megtalálható volt a Lignocel. Egyetlen anyanyúl sem használt tisztán szénát vagy szalmát fészke elkészítéséhez, mely jobban hasonló az üregi nyúl által használt anyaghoz (HUDSON és mtsai, 2000), mint a Lignocel.

A fészkeknek csupán 12,6%-a tartalmazott szénát vagy szalmát, azokat is csak Lignocellel keverve.

6. táblázat: Különböző fészekanyagok jelenléte az elkészült fészkekben a fialás után a 2/a kísérletben

Fészekanyagok	Fészekanyag választás, %
n (anya)	32
Tisztán egy fészekanyagból készült fészkek	
Lignocel	87,5 ^b
Széna	0,0 ^a
Szalma	0,0 ^a
Több fészekanyagból készült kevert fészkek	
Lignocel és legalább 10% széna	6,3 ^a
Lignocel és legalább 10% szalma	6,3 ^a
Prob.	< 0,001

^{a,b}: eltérő betűk a fészekanyagok közötti szignifikáns különbséget jelölik (P<0,05).

Megjegyzem, hogy a szénából és szalmából evett is az anyanyúl, így fészkepítésre alkalmasabb anyagnak a Lignocelt találhatták az anyanyulak. Lignocel anyag a szerkezetéből adódóan alkalmas volt arra, hogy egyszerre jóval nagyobb mennyiséget a szájába vehessen a nyúl, és egy alkalommal többet tudjon behordani a fészekbe, mint más fészekanyagokból.

A Lignocel kedveltségének egy másik magyarázata az lehet, hogy ez az anyag nagyon száraz, hosszú és könnyű. Az üregi nyúl is előnyben részesíti a szárazabb anyagot a zölddel szemben, a hosszabbat a rövidebbel és a könnyűt a nehezebbel szemben (HUDSON és mtsai, 1996). DENENBERG és mtsai (1963) szintén használtak egy hosszú szálú, fából készült rostos anyagot, mely kísérletünkhöz hasonlóan könnyen hordható és a Lignocelhez hasonló volt.



4.2.2. 2/b kísérlet

Az előző kísérletből egyértelműen kiderült, hogy a Lignocel volt a legkedveltebb fészekanyag. Szerettem volna kideríteni, hogyha a felkínált fészekanyagok között nem szerepel a Lignocel, akkor a szénát vagy a szalmát választja-e inkább az anyanyúl.

A fészekanyag hordási gyakoriság nagyon alacsony volt a fialás napjáig (7. táblázat, 4. ábra). A kísérlet egésze alatt az anyanyulak a szalmát nagyobb gyakorisággal hordták be a szénazsebekből, mint szénát.

7. táblázat: A fészekanyag hordási alkalmak száma óránként (a vemhesség 27. napjától a fialásig) a 2/b kísérletben

A vemhesség napjai	Szénazsebből		A padozatról	A fiazató-ládából	SE	Prob.
	Széna	Szalma				
27.	0,018 ^{aA}	0,135 ^{aB}	0,000 ^{aA}	0,000 ^A	0,013	<0,001
28.	0,006 ^{aB}	0,000 ^{aA}	0,000 ^{aA}	0,000 ^A	0,001	<0,001
29.	0,000 ^a	0,000 ^a	0,000 ^a	0,000	0,000	-
30.	0,020 ^{aA}	0,197 ^{aB}	0,045 ^{aA}	0,001 ^A	0,015	<0,001
A fialás napja	0,381 ^{bA}	5,597 ^{bB}	0,414 ^{bA}	0,000 ^A	0,188	0,008
SE	0,014	0,182	0,021	0,000	-	-
Prob.	<0,001	<0,001	<0,001	0,089	-	-

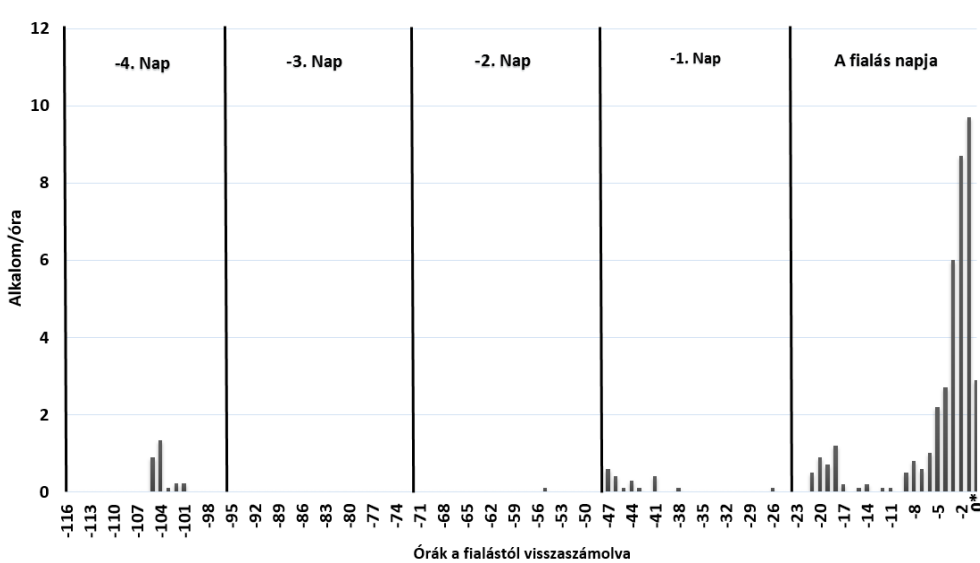
^{A,B}: Eltérő betűk a fészekanyagok közti szignifikáns különbséget jelölik (P<0,05);

^{a,b}: Eltérő betűk a napok közötti szignifikáns különbséget jelölik (P<0,05).

Ebben a kísérletben is a fialás napján volt kimagasló a fészekanyag hordási gyakoriság. Az anyanyulak a fialás napján 15-ször gyakrabban hordták be a fiazatóládába szalmát, mint szénát. Padozatról történő fészekanyag behordás is megfigyelhető volt, leggyakrabban szintén a fialás napján volt megfigyelhető.

A fialás napját megelőző megfigyelési napok alacsony fészekanyag hordási gyakoriságát a fialás napján egy (az előző kísérletnél tapasztaltnál is jóval) intenzívebb fészeképítés váltotta fel. A fialást megelőző órákban

Kicsúcsosodó fészeképítési viselkedés megegyezik a szakirodalomban leírtakkal (DEUTSCH, 1957, VERGA és mtsai, 1978).



4. ábra: Fészekanyag hordási gyakoriság a 2/b kísérletben, alkalom/óra; 0*: A fialás időpontja

Ennek magyarázata az lehet, hogy szalmából az anya nem képes olyan térfogatmennyiséget a szájába venni, mint a Lignocelből, így ugyanannyi mennyiség behordásához sokkal többször kellett a szénazsebekből fészekanyagot hordani a fészekbe.

Az elkészült fészkeket megvizsgálva elmondható, hogy több mint négyszer annyi anyanyúl használt tisztán szalmát, mint szénát a fészke elkészítéséhez (8. táblázat), amely meglepő, hiszen a széna sokkal jobban hasonlít az üregi nyúl által használt száraz fűhöz (HUDSON és mtsai, 2000).

Az esetek 12%-ában az anyanyúl mindkét fészekanyagot használta a fészek elkészítéséhez. Az összes fészek 84%-a tartalmazott szalmát és csak 28%-a szénát.



8. táblázat: Különböző fészekanyagok jelenléte az elkészült fészkekben a fialás után a 2/b kísérletben

Fészekanyagok	Fészekanyag választás, %
n (anya)	25
Tisztán egy fészekanyagból készült fészkek	
Széna	16 ^a
Szalma	72 ^b
Több fészekanyagból készült kevert fészkek	
Széna és legalább 10% szalma	4 ^a
Szalma és legalább 10% széna	8 ^a
Prob.	< 0,001

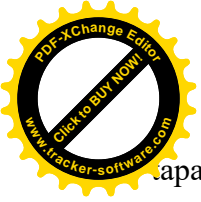
^{a,b}: Eltérő betűk a napok közötti szignifikáns különbséget jelölik ($P < 0,05$).

4.3. A fészekanyag hatása a fészek minőségére, szaporasági és nevelési tulajdonságokra (3. kísérlet)

Kísérletünkben arra kerestünk választ, hogy a fészekanyagtól (faforgács, széna, szalma vagy Lignocel) függően az anyanyulak milyen minőségű fészket készítenek, és hogy alakul az anyanyulak termelése, elsősorban a szopósnyulak elhullása.

A fészektálcába helyezett különböző anyagokból készült fészkek minősége statisztikailag igazolhatóan eltérő volt (9. táblázat). A szénából készített fészkek bizonyultak a legjobb minőségűnek, melyet a szalma és a Lignocel követett. A faforgácsból készült fészkek kapták a legalacsonyabb pontszámot. OLIVERIA és mtsai (2014) nem kaptak szignifikáns különbséget az értékskálán pontozott fészkek minőségben, mivel az anyanyulak faforgácsból, bahai fűszénából, és aprított újságpapírból is hasonló minőségű fészket készítettek.

A 9. táblázatban bemutatott eredmények szerint az alomlétszám, a 21 napos alom- és az egyedi testsúly, továbbá a szopóskori elhullás is a fészekanyagtól függetlenül alakult. Eredményeinkhez hasonlóan, MATICS és mtsai (2002), valamint OLIVERIA és mtsai (2014) faforgácsból készült fészkek esetében nem

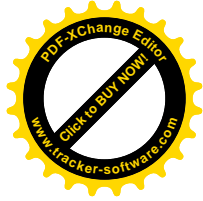


tapasztaltak gyengébb termelési mutatókat. Ellenben BLUMETTO és mtsai (2010) szalma fészekanyag használatakor szignifikánsan nagyobb választási alomlétszámot kaptak, mint faforgács esetén.

A szaporasági tulajdonságokban a Pannon fehér és a Pannon Ka között szignifikáns különbséget kaptunk, amely a Pannon tenyésztési program fajtáira jellemző eredményeknek megfelelt (MATICS és mtsai, 2014). Egyik tulajdonság esetében sem volt fajta x fészekanyag interakció (9. táblázat).

A fészkek bírálatánál kialakult sorrend nem volt összhangban az elhullással, a bírálók által legjobbnak ítélt, szénából készült fészkekben nem volt kisebb mértékű elhullás, mint a többiben.

Érdekesség, hogy a többi fészekanyaggal szemben, faforgácsot az anyanyúl nem tudta a fészektálcából kivinni, ezért csak a többi fészekanyagot kellett pótolni, legnagyobb mértékben a Lignocelt.



9. táblázat: A fészkek minősége és termelési tulajdonságok alakulása a fészekanyagtól függően

	Fészekanyag				Fajta		SE	p		
	Faforgács	Lignocel	Szalma	Széna	Pannon fehér	Pannon Ka		Fészkek	Fajta	Interakció
n	44	45	45	46	109	71				
Fészkek minőség	3,13 ^a	3,56 ^b	3,76 ^b	4,11 ^c	-	-	0,04	<0,001	-	
Alomlétszám										
Összes született	10,6	9,58	9,71	10,46	9,19	11,5	0,26	NS	<0,001	NS
Élve született	10,2	9,07	9,11	9,74	8,67	10,8	0,25	NS	<0,001	NS
Halva született	0,43	0,51	0,60	0,78	0,52	0,68	0,10	NS	NS	NS
Dajkásítás után	8,95	8,71	8,80	8,85	8,52	9,30	0,05	NS	<0,001	NS
21 napos	8,02	7,70	7,65	7,44	7,50	8,00	0,12	NS	<0,05	NS
21 napos alomsúly, kg	2,97	2,82	2,77	2,61	2,78	2,80	0,05	NS	NS	NS
21 napos egyedi tömeg, g	373	373	359	356	373	353	4,94	NS	<0,05	NS
Elhullás (0-21. nap), %	12,4	15,1	12,9	17,2	-	-	-	NS	-	NS

^{a,b,c} Az eltérő betűk a fészekanyagok közti szignifikáns különbségeket jelölik (P<0,05).



4.4. A csoportosan tartott anyanyulak termelése, helyválasztása és viselkedése a közös teret és egyedi ketrecreszeket tartalmazó fülkében (4. kísérlet)

A kísérletben négy anyanyulat úgy helyeztünk el, hogy a fülkén belül a közös tér mellett négy önálló ketrecrez is kialakításra került, amelyek a különböző fülkékben eltérő oldalfallal voltak felszerelve (fémrács, műanyag, vagy a kettő kombinációja). Vizsgálatunk során a különböző fülkékben megfigyeltük az anyanyulak helyválasztását, valamint megvizsgáltuk az agresszív és szexuális viselkedés alakulását és az anyanyulak termelését.

4.4.1. Az anyanyulak helyválasztása, elhelyezkedése

4.4.1.1. Egyedül vagy együtt tartózkodás

Az első kísérleti napon azt tapasztaltuk, hogy az anyák a ZF (fülke zárt oldalfalú ketrecekkel) és az NyF (fülke fémrács oldalfalú ketrecekkel) fülke esetében közel kétszer, a VF (fülke zárt és fémrács oldalfalú ketrecekkel) fülke esetében pedig több mint négyszer nagyobb arányban tartózkodtak egyedül, mint együtt (10. táblázat). Mindennek legfőbb oka az lehetett, hogy ilyenkor az állatok még ismeretlenek egymás számára és az ismeretlen nyúl megjelenése agressziót vált ki (MYKYTOWYCZ és HESTERMAN, 1974), ami miatt a nyulak kerülnek egymás közelségét. Ezt követően a kísérlet végéig az összes kísérleti nap csökkent az egyedül tartózkodó nyulak aránya, az anyák egyre inkább tartózkodtak együtt az összes fülketípusban. Ekkorra az anyák már megszokták egymást, kialakulhatott a dominancia sorrend (VERGA, 2000) és az anyák egyre inkább elfogadták egymás közelségét.

10. táblázat: Az anyanyulak egyedül és együtt tartózkodásának aránya (%), a fülke típusától, az eltelt napoktól és a napszaktól függően

Napszakok	Fülke típusa									Fülke
	ZF ¹			NyF ²			VF ³			
	n=16			n=16			n=16			
	Egyedül	Együtt	Prob.	Egyedül	Együtt	Prob.	Egyedül	Együtt	Prob.	
1. nap										
5-11:00	55,5 ^{aA}	44,5	0,002	63,2 ^{bA}	36,8	< 0,001	77,1 ^{cA}	22,9	< 0,001	< 0,001
11-17:00	68,8 ^{aB}	31,3	< 0,001	63,2 ^{aA}	36,8	< 0,001	86,7 ^{bB}	13,3	< 0,001	< 0,001
17-23:00	68,2 ^{aB}	31,8	< 0,001	67,4 ^a	32,6	< 0,001	84,6 ^{bB}	15,4	< 0,001	< 0,001
23-5:00	56,8 ^{aA}	43,2	< 0,001	64,6 ^b	35,4	< 0,001	82,8 ^{cB}	17,2	< 0,001	< 0,001
Prob.	< 0,001			0,429			0,004			
Teljes	62,3^{aD}	37,7	< 0,001	64,3^{aB}	35,7	< 0,001	82,8^{bD}	17,2	< 0,001	< 0,001
2. nap										
5-11:00	50,0 ^{aB}	50,0	1,000	59,1 ^b	40,9	< 0,001	63,8 ^{bA}	36,2	< 0,001	< 0,001
11-17:00	46,9 ^{aA} B	53,1	0,083	64,6 ^b	35,4	< 0,001	72,9 ^{cB}	27,1	< 0,001	< 0,001
17-23:00	41,1 ^{aA}	58,9	< 0,001	58,6 ^b	41,4	< 0,001	64,6 ^{bA}	35,4	< 0,001	< 0,001
23-5:00	51,3 ^{aB}	48,7	0,470	62,8 ^b	37,2	< 0,001	64,1 ^{bA}	35,9	< 0,001	< 0,001
Prob.	0,023			0,256			0,017			
Teljes	47,3^{aC}	52,7	0,003	61,3^{bB}	38,7	< 0,001	66,3^{cC}	33,7	< 0,001	< 0,001
3. nap										
5-11:00	49,5 ^{aBC}	50,5	0,773	51,3 ^a	48,7	0,470	59,4 ^{bB}	40,6	< 0,001	0,014
11-17:00	51,8 ^{aC}	48,2	0,312	51,8 ^a	48,2	0,312	60,4 ^{bB}	39,6	< 0,001	0,022
17-23:00	44,3 ^{AB}	55,7	0,001	48,4	51,6	0,386	51,3 ^A	48,7	0,470	0,146
23-5:00	42,2 ^{aA}	57,8	< 0,001	48,2 ^{ab}	51,8	0,312	52,6 ^{bA}	47,4	0,149	0,015
Prob.	0,026			0,633			0,018			
Teljes	46,9^{aC}	53,1	< 0,001	49,9^{aA}	50,1	0,942	55,9^{bB}	44,1	< 0,001	< 0,001
7. nap										
5-11:00	47,8 ^{aB}	52,2	0,233	58,3 ^{bB}	41,7	< 0,001	43,2 ^{aA}	56,8	< 0,001	< 0,001
11-17:00	47,8 ^{aB}	52,2	0,233	50,8 ^{ab} A	49,2	0,655	56,8 ^{bC}	43,2	< 0,001	0,043
17-23:00	42,8 ^{aB}	57,2	< 0,001	47,2 ^{ab} A	52,8	0,136	52,1 ^{bBC}	47,9	0,248	0,039
23-5:00	27,8 ^{aA}	72,2	< 0,001	45,0 ^{bA}	55,0	0,007	48,2 ^{bAB}	51,8	0,312	< 0,001
Prob.	< 0,001			0,002			0,002			
Teljes	41,5^{aB}	58,5	< 0,001	50,3^{bA}	49,7	0,709	50,1^{bB}	49,9	0,942	< 0,001
13. nap										
5-11:00	36,9 ^{aC}	63,1	< 0,001	48,9 ^b	51,1	0,551	45,3 ^{bB}	54,7	0,009	0,004
11-17:00	29,4 ^{aB}	70,6	< 0,001	51,7 ^b	48,3	0,371	33,1 ^{aA}	66,9	< 0,001	< 0,001
17-23:00	34,2 ^{aBC}	65,8	< 0,001	56,7 ^b	43,3	< 0,001	34,9 ^{aA}	65,1	< 0,001	< 0,001
23-5:00	22,8 ^{aA}	77,2	< 0,001	46,9 ^b	53,1	0,101	43,5 ^{bB}	56,5	< 0,001	< 0,001
Prob.	< 0,001			0,052			< 0,001			
Teljes	30,8^{aA}	69,2	< 0,001	51,0^{cA}	49,0	0,264	39,2^{bA}	60,8	< 0,001	< 0,001
Prob.	< 0,001			< 0,001			< 0,001			

¹Fülke zárt oldalfalú ketrecekkel; ²Fülke fémrács oldalfalú ketrecekkel; ³Fülke zárt és fémrács oldalfalú ketrecekkel; ^{a, b, c} eltérő betűk a különböző fülkék közötti szignifikáns eltérést jelölik (P<0,05); ^{A, B, C, D} eltérő betűk a vizsgálati napok és napszakok közötti szignifikáns eltérést jelölik (P<0,05);



A vizsgálati napok összesítésében elmondhatjuk, hogy a csak zárt oldalfalakat tartalmazó (ZF) fülkében voltak legtöbbször együtt a nyulak (69,2%), melynek egyik magyarázata az lehet, hogy ebben a fülkében a nyulaknak azonos ketrecreészben kellett lenniük ahhoz, hogy láthassák, szemmel tudják tartani egymást.

Az NyF fülkében idejük 49,0%-ában, a VF fülkében 60,8%-ában voltak együtt a nyulak. SEAMAN és mtsai (2008) is arról számoltak be, hogy a nyulak erőfeszítéseket tesznek azért, hogy olyan ketrecreészbe jussanak, ahol lehetőségük van a társakkal a vizuális kontaktusra.

A nyitott oldalfalakat tartalmazó (NyF) fülkékben a nyulaknak nem kellett egy helyen lenniük ahhoz, hogy láthassák egymást, ugyanis a nyitott oldalfalak nem gátolták meg az anyák közötti vizuális kontaktust.

A vizsgálatban négy anyanyúl esetén az tekinthető együtt tartózkodásnak, ha legalább ketten (50%) egy fülkerészben voltak. Ezért az 50%-os arány nagyon jó viszonyítási érték az együtt vagy külön tartózkodás értékeléséhez: minél inkább nő ez az érték az 50%-hoz képest, az anyanyulak idejük annál nagyobb részét töltötték együtt, és fordítva. Az együtt tartózkodás aránya, valamennyi kivételtől eltekintve, alig haladta meg az 50%-ot, ami arra utal, hogy az anyanyulak ritkán és/vagy csak rövid időre lehettek együtt. A vizsgálat nem terjedt ki arra, hogy az egyes egyedek külön-külön milyen hosszan és milyen rendszerességgel tartózkodnak együtt, ugyanakkor HOY és mtsai (2017) eredményeiből jól látható, hogy ez a viselkedésforma nagy egyedi eltéréseket mutathat.

4.4.1.2. Egyedi ketrecreészben vagy a közös térben tartózkodás

Az egyedi ketrecreészekben és a közös térben való tartózkodás hasonlóan alakult, mint a korábbi, nem vemhes anyanyulakkal végzett előkísérletünkben (FARKAS és mtsai, 2017).

11. táblázat: Egyedi ketrecreészben és a közös térben történő tartózkodás megoszlása (%), a vizsgálati napoktól és a napszaktól függően

Napsz.	Fülke típusa, %									Prob.
	ZF ¹			NyF ²			VF ³			
	n=16			n=16			n=16			
	E	K	Prob.	E	K	Prob.	E	K	Prob.	
1. nap										
5-11:00	71,4 ^{aA}	28,6	< 0,001	77,1 ^a	22,9	< 0,001	83,6 ^b	16,4	< 0,001	< 0,001
11-17:00	82,0 ^{bB}	18,0	< 0,001	76,0 ^a	24,0	< 0,001	87,0 ^b	13,0	< 0,001	< 0,001
17-23:00	79,2 ^B	20,8	< 0,001	79,9	20,1	< 0,001	84,4	15,6	< 0,001	0,132
23-5:00	76,6 ^{AB}	23,4	< 0,001	74,2	25,8	< 0,001	80,5	19,5	< 0,001	0,112
Prob.	0,004			0,290			0,106			
Teljes	77,3^{aE}	22,7	< 0,001	76,8^{dD}	23,2	< 0,001	83,9^{bD}	16,1	< 0,001	< 0,001
2. nap										
5-11:00	66,1 ^{aB}	33,9	< 0,001	74,7 ^{bB}	25,3	< 0,001	67,4 ^a	32,6	< 0,001	0,019
11-17:00	70,8 ^{aB}	29,2	< 0,001	80,5 ^{bB}	19,5	< 0,001	72,1 ^a	27,9	< 0,001	0,003
17-23:00	67,2 ^{aB}	32,8	< 0,001	75,5 ^{bB}	24,5	< 0,001	67,7 ^a	32,3	< 0,001	0,017
23-5:00	58,6 ^{aA}	41,4	< 0,001	67,7 ^{bA}	32,3	< 0,001	70,8 ^b	29,2	< 0,001	0,001
Prob.	0,004			0,001			0,402			
Teljes	65,7^{aD}	34,3	< 0,001	74,6^{cC} D	25,4	< 0,001	69,5^{bC}	30,5	< 0,001	< 0,001
3. nap										
5-11:00	61,7 ^{aAB}	38,3	< 0,001	76,8 ^{bB}	23,2	< 0,001	63,5 ^a	36,5	< 0,001	< 0,001
11-17:00	64,3 ^{aB}	35,7	< 0,001	72,9 ^{bB}	27,1	< 0,001	65,9 ^a	34,1	< 0,001	0,024
17-23:00	65,1 ^{aB}	34,9	< 0,001	73,7 ^{bB}	26,3	< 0,001	58,6 ^a	41,4	< 0,001	< 0,001
23-5:00	55,2 ^{aA}	44,8	0,004	63,5 ^{bA}	36,5	< 0,001	63,0 ^b	37,0	< 0,001	0,031
Prob.	0,021			< 0,001			0,208			
Teljes	61,6^{aC}	38,4	< 0,001	71,7^{bC}	28,3	< 0,001	62,8^{aB}	37,2	< 0,001	< 0,001
7. nap										
5-11:00	48,9 ^{aBC}	51,1	0,551	65,8 ^{bB}	34,2	< 0,001	56,8 ^{bA}	43,2	< 0,001	< 0,001
11-17:00	55,8 ^{aC}	44,2	0,002	65,0 ^{bB}	35,0	< 0,001	67,2 ^{bB}	32,8	< 0,001	0,004
17-23:00	48,3 ^{aB}	51,7	0,371	67,2 ^{bB}	32,8	< 0,001	61,7 ^{bAB}	38,3	< 0,001	< 0,001
23-5:00	35,6 ^{aA}	64,4	< 0,001	52,8 ^{bA}	47,2	0,136	57,8 ^{bA}	42,2	< 0,001	< 0,001
Prob.	< 0,001			< 0,001			0,012			
Teljes	47,2^{aB}	52,8	0,002	62,7^{bB}	37,3	< 0,001	60,9^{bB}	39,1	< 0,001	< 0,001
13. nap										
5-11:00	42,8 ^{aB}	57,2	< 0,001	61,1 ^{bB}	38,9	< 0,001	59,9 ^b	40,1	< 0,001	< 0,001
11-17:00	35,0 ^{aA}	65,0	< 0,001	50,8 ^{bA}	49,2	0,655	57,0 ^b	43,0	< 0,001	< 0,001
17-23:00	38,9 ^{aB}	61,1	< 0,001	57,5 ^{bA} B	42,5	< 0,001	53,1 ^b	46,9	0,083	< 0,001
23-5:00	31,4 ^{aA}	68,6	< 0,001	57,8 ^{bA} B	42,2	< 0,001	51,8 ^b	48,2	0,312	< 0,001
Prob.	0,011			0,043			0,095			
Teljes	37,0^{aA}	63,0	< 0,001	56,8^{bA}	43,2	< 0,001	55,5^{bA}	44,5	< 0,001	< 0,001
Prob.	< 0,001			< 0,001			< 0,001			

¹Fülke zárt oldalfalú ketrecekkel; ²Fülke fémrács oldalfalú ketrecekkel; ³Fülke zárt és fémrács oldalfalú ketrecekkel; a, b, c eltérő betűk a különböző fülkék közötti szignifikáns eltérést jelölik (P<0,05); A, B, C, D eltérő betűk a vizsgálati napok és napszakok közötti szignifikáns eltérést jelölik (P<0,05);

Az összes fülketípusban első kísérleti nap tartózkodtak legtöbbet az egyedi ketrecreszekben az anyák, mely fokozatosan csökkent a 13. kísérleti napig



(11. táblázat). Ugyanakkor a ZF fülke esetében már a 7. vizsgálati naptól az anyák többet tartózkodtak a közös térben, mint az egyedi ketrecrezsekben. Ennek egyik magyarázata az lehet, hogy a zárt oldalfalak miatt, akadályozva volt a vizuális kontaktus az anyanyulak között. Ahhoz, hogy ezt feloldják a nyulaknak a nagy alapterületű közös térben együtt kellett lenniük.

Természetes környezetükben az üregi nyulak csoportosan élő szociális állatként hasonlóan viselkednek és keresik a fajtársak közelségét, a vizuális kontaktus lehetőségét (JENKINS, 2001).

A vizuális kontaktus igényét bizonyítják NEGRETTI és mtsai (2008) eredményei is, akik arról számoltak be, hogy a nyulak idejük nagyobb hányadában a szomszédos ketrecben lévő nyúl felé néznek, mint a másik oldalon levő üres ketrec felé. DALLE ZOTTE és mtsai (2009) azt tapasztalták, hogy a nyulak nagyobb mértékben tartózkodtak azokban a ketrecekben, amelyeknek az oldalfala tükörborítású volt, mint a műanyag oldalfalú ketrecekben. Feltételezhetően ebben az esetben is a vizuális kontaktus volt a fő motiváló tényező.

4.4.1.3. Saját vagy másik egyedi ketrecrezsből tartózkodás

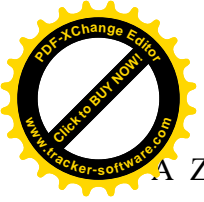
Az összes fülketípus esetében az anyanyulak az egyedi ketrecrezsek közötti választásuk során a véletlenszerűen elvárt 25%-os arányhoz képest gyakrabban tartózkodtak a saját ketrecükben, mint a másik három egyedi ketrecrezsből (12. táblázat).

Egy korábbi nem vemhes anyanyulakkal végzett hasonló kísérlethez (FARKAS és mtsai, 2017) képest az anyák még jóval nagyobb mértékben preferálták a saját egyedi ketrecrezsjüket, mint a másik egyedi ketrecrezseket. A ZF és az NyF fülkéknél kétszer, a VF fülkében háromszor többet tartózkodtak az anyák a saját egyedi ketrecrezsjükben, mint a másikban a véletlenszerű elhelyezkedéshez képest az első vizsgálati napon.

12. táblázat: Saját és nem saját egyedi ketrecrezszben tartózkodás megoszlási aránya (%), a vizsgálati napoktól és a napszaktól függően

Napsz.	Fülke típusa, %									Prob.
	ZF ¹			NyF ²			VF ³			
	n=16			n=16			n=16			
	Saját	Másik	Prob.	Saját	Másik	Prob.	Saját	Másik	Prob.	Fülke
1. nap										
5-11:00	63,9 ^a	36,1	< 0,001	69,3 ^{ab}	30,7	< 0,001	74,1 ^b	25,9	< 0,001	0,025
11-17:00	68,6 ^a	31,4	< 0,001	72,3 ^{ab}	27,7	< 0,001	77,8 ^b	22,2	< 0,001	0,026
17-23:00	64,8	35,2	< 0,001	67,1	32,9	< 0,001	72,5	27,5	< 0,001	0,098
23-5:00	60,9 ^a	39,1	< 0,001	64,9 ^a	35,1	< 0,001	73,8 ^b	26,2	< 0,001	0,002
Prob.	0,258			0,246			0,428			
Teljes	64,6^{ad}	35,4	< 0,001	68,4^{ad}	31,6	< 0,001	74,6^{be}	25,4	< 0,001	< 0,001
2. nap										
5-11:00	51,6 ^a	48,4	< 0,001	43,2 ^a	56,8	< 0,001	62,9 ^{ba}	37,1	< 0,001	< 0,001
11-17:00	50,0 ^b	50,0	< 0,001	41,4 ^a	58,6	< 0,001	69,0 ^{ca} B	31,0	< 0,001	< 0,001
17-23:00	50,0 ^a	50,0	< 0,001	48,6 ^a	51,4	< 0,001	67,3 ^{ba} B	32,7	< 0,001	< 0,001
23-5:00	42,2 ^a	57,8	< 0,001	44,2 ^a	55,8	< 0,001	75,0 ^{bb}	25,0	< 0,001	< 0,001
Prob.	0,172			0,339			0,025			
Teljes	48,7^{bc}	51,3	< 0,001	44,3^a	55,7	< 0,001	68,6^{cd}	31,4	< 0,001	< 0,001
3. nap										
5-11:00	36,0 ^{aA}	64,0	0,009	33,2 ^a	66,8	0,025	58,6 ^{ba}	41,4	< 0,001	< 0,001
11-17:00	40,5 ^{aAB}	59,5	< 0,001	37,9 ^a	62,1	0,001	62,2 ^{ba}	37,8	< 0,001	< 0,001
17-23:00	48,2 ^{bB}	51,8	< 0,001	36,8 ^a	63,2	0,002	61,8 ^{ca}	38,2	< 0,001	< 0,001
23-5:00	40,7 ^{aAB}	59,3	< 0,001	37,2 ^a	62,8	0,003	72,3 ^{bb}	27,7	< 0,001	< 0,001
Prob.	0,048			0,669			0,010			
Teljes	41,4^{bb}	58,6	< 0,001	36,1^{aA}	63,9	< 0,001	63,7^{cc}	36,3	< 0,001	< 0,001
7. nap										
5-11:00	20,5 ^{aA}	79,5	0,309	49,8 ^{bc}	50,2	< 0,001	45,9 ^{ba}	54,1	< 0,001	< 0,001
11-17:00	28,9 ^{aA}	71,1	0,368	32,1 ^{aA}	67,9	0,096	41,1 ^{ba}	58,9	< 0,001	0,015
17-23:00	20,7 ^{aA}	79,3	0,322	36,8 ^{baB}	63,2	0,005	51,9 ^{cb}	48,1	< 0,001	< 0,001
23-5:00	43,0 ^B	57,0	0,002	43,7 ^{BC}	56,3	< 0,001	52,3 ^B	47,7	< 0,001	0,123
Prob.	< 0,001			0,001			0,039			
Teljes	27,2^{aA}	72,8	0,354	40,4^{bb}	59,6	< 0,001	47,6^{cb}	52,4	< 0,001	< 0,001
13. nap										
5-11:00	26,6 ^a	73,4	0,769	35,3 ^{baB}	64,7	0,017	30,9 ^{ab} A	69,1	0,168	< 0,001
11-17:00	27,8 ^a	72,2	0,642	47,0 ^{bc}	53,0	< 0,001	25,6 ^{aA}	74,4	0,913	< 0,001
17-23:00	26,4 ^a	73,6	0,784	41,1 ^{bbC}	58,9	0,001	30,9 ^{aA}	69,1	0,185	0,011
23-5:00	31,9 ^a	68,1	0,237	29,8 ^{aA}	70,2	0,271	52,3 ^{bb}	47,7	< 0,001	< 0,001
Prob.	0,769			0,003			< 0,001			
Teljes	28,0^{aA}	72,0	0,266	38,0^{baB}	62,0	< 0,001	34,5^{ba}	65,5	< 0,001	0,001
Prob.	< 0,001			< 0,001			< 0,001			

¹Fülke zárt oldalfalú ketrecekkel; ²Fülke fémrács oldalfalú ketrecekkel; ³Fülke zárt és fémrács oldalfalú ketrecekkel; P<0,05: Az anyanyulak megfigyelt elhelyezkedése szignifikánsan eltér a véletlenszerű elhelyezkedés esetén feltételezhető 25:75%-os aránytól; a, b, c eltérő betűk a különböző fülkék közötti szignifikáns eltérést jelölik (P<0,05)



A ZF fülke esetében az anyák a 7. és a 13. vizsgálati napon, már nem választották szignifikánsan többször a saját egyedi ketrecrészüket az elméletileg várható arányhoz képest. Ennek egyik oka az lehet, hogy az anyanyulak a vizsgálati időszak e szakaszában, már többet tartózkodtak együtt, amihez a közös térben kellett lenniük vagy egymás egyedi ketrecrészében. Ugyanis ebben a fülkében a vizuális kontaktust meggátló zárt oldalfaloknak köszönhetően az anyanyulak csak akkor láthatták, tarthatták szemmel egymást, ha azonos egyedi ketrecrészben vagy közös térben voltak.

4.4.1.4. A zárt és nyitott oldalfalú egyedi ketrecrészekhez szoktatott anyanyulak helyválasztása

A nyulak az idő előrehaladtával egyre inkább keresték egymás közelségét. A VF fülkékben az anyák az olyan oldalfalakkal rendelkező egyedi ketrecrészeket részesítették előnyben, amelyhez hozzászoktattuk őket (*13. táblázat*).

Érdekes, hogy zárt oldalfallal rendelkező egyedi ketrecrészekhez szoktatott anyanyulak jobban „ragaszkodtak” a zárt oldalfalú ketrecek használatához, mint a nyitott oldalfalú ketrechez szoktatott anyák a nyitott oldalfalú ketrec használatához. Úgy látszik a zárt oldalfalak okozta elhatárolódás érzet hatására az anyák nagyobb mértékben érezték sajátjuknak, melyet feltehetőleg territoriális hatás, továbbá a nagyobb biztonságérzetet nyújtó üreghez jobban hasonlító környezet okozhat.

Ez nem teljesen egyezik meg FARKAS és mtsai (2017) korábbi kísérletében tapasztaltakkal. Valószínűleg a különbségért az eltérő hormonális állapot (a kisnyulak közelsége, a vemhesség) is felelős lehet.

13. táblázat: A zárt és nyitott oldalfalú egyedi ketrecrészekhez szoktatott anyanyulak helyválasztása a nyitott és zárt oldalfalú egyedi ketrecrészek között a zárt és nyitott oldalfalú egyedi ketrecrészeket is tartalmazó fülkékben

Napszakok	Anyanyulak helyválasztásának megoszlása, %						Prob. Fülke (Pen)
	Zárt oldalfalú ketrechez szoktatott anyanyulak			Nyitott oldalfalú ketrechez szoktatott anyanyulak			
	ZF ¹	NyF ²	Prob.	NyF ²	ZF ¹	Prob.	
n	16						
1. nap							
5:00-11:00	87,3	12,7	< 0,001	84,5 ^{BC}	15,5	< 0,001	0,478
11:00-17:00	84,4	15,6	< 0,001	90,3 ^C	9,7	< 0,001	0,106
17:00-23:00	85,9	14,1	< 0,001	74,1 ^A	25,9	< 0,001	0,008
23:00-5:00	85,8	14,2	< 0,001	75,8 ^{AB}	24,2	< 0,001	0,026
Prob.	0,903			0,001			
Teljes	85,8	14,2	< 0,001	81,6	18,4	< 0,001	0,041
2. nap							
5:00-11:00	79,5 ^A	20,5	< 0,001	72,8	27,2	< 0,001	0,206
11:00-17:00	82,1 ^A	17,9	< 0,001	73,5	26,5	< 0,001	0,085
17:00-23:00	83,1 ^A	16,9	< 0,001	68,7	31,3	< 0,001	0,006
23:00-5:00	92,2 ^B	7,8	< 0,001	71,8	28,2	< 0,001	< 0,001
Prob.	0,015			0,835			
Teljes	84,4	15,6	< 0,001	71,7	28,3	< 0,001	< 0,001
3. nap							
5:00-11:00	79,2 ^A	20,8	< 0,001	69,5	30,5	< 0,001	0,082
11:00-17:00	83,3 ^A	16,7	< 0,001	70,7	29,3	< 0,001	0,017
17:00-23:00	82,7 ^A	17,3	< 0,001	65,8	34,2	< 0,001	0,003
23:00-5:00	94,6 ^B	5,4	< 0,001	66,4	33,6	< 0,001	< 0,001
Prob.	0,002			0,812			
Teljes	85,2	14,8	< 0,001	68,3	31,7	< 0,001	< 0,001
7. nap							
5:00-11:00	61,5	38,5	0,001	54,8	45,2	0,246	0,370
11:00-17:00	70,1	29,9	< 0,001	56,3	43,7	0,130	0,050
17:00-23:00	69,2	30,8	< 0,001	57,7	42,3	0,064	0,120
23:00-5:00	77,2	22,8	< 0,001	43,9	56,1	0,163	< 0,001
Prob.	0,084			0,360			
Teljes	69,9	30,1	< 0,001	53,4	46,6	0,109	< 0,001
13. nap							
5:00-11:00	53,3 ^A	46,7	0,306	67,0 ^B	33,0	< 0,001	0,034
11:00-17:00	53,6 ^A	46,4	0,281	49,5 ^A	50,5	0,892	0,544
17:00-23:00	51,9 ^A	48,1	0,579	65,7 ^B	34,3	< 0,001	0,044
23:00-5:00	80,4 ^B	19,6	< 0,001	80,8 ^C	19,2	< 0,001	0,949
Prob.	< 0,001			< 0,001			
Teljes	59,1	40,9	< 0,001	65,6	34,4	< 0,001	0,052
Prob.	< 0,001			< 0,001			

¹Fülke zárt oldalfalú ketrecekkel; ²Fülke fémrács oldalfalú ketrecekkel; ³Fülke zárt és fémrács oldalfalú ketrecekkel; ^{A, B, C} eltérő betűk a különböző napok és napszakok közötti szignifikáns eltérést jelölik ($P < 0,05$);



1.4.2. Az anyanyulak agresszív- és szexuális viselkedése

A kísérlet során az összes fülketípus esetében nagy számban fordult elő verekedés és üldözés (14., 15., 16. táblázat) MYKYTOWYCZ (1958) megfigyeléseihez hasonlatosan. Az agresszív viselkedés vizsgálatakor az üldözésnek is fontos szerepe van, mert nem minden agresszív kölcsönhatás végződik verekedéssel (ROMMERS és mtsai, 2011).

Korábbi kísérletünkkel (FARKAS és mtsai, 2017) szemben csak nagyon kis számban tapasztaltunk az anyák közötti párzási próbálkozást a teljes megfigyelt időszak alatt.

Ennek magyarázata az lehet, hogy itt az anyák almot neveltek, szoptattak és döntő többségük vemhes is volt. A vemhesség és a laktáció alatti változó hormonális körülmények nem elhanyagolhatóak a stresszérzékenység és az agresszió szempontjából (GONZALEZ-MARISCAL, 2001).

ROMMERS és mtsai (2011), MIKÓ és mtsai (2013), továbbá FARKAS és mtsai (2016, 2017) megfigyeléseihez hasonlóan az első kísérleti napon volt leggyakoribb az agresszív viselkedés, mivel az ismeretlen állat jelenléte agresszivitást válthat ki (SOUTHERN, 1948; RUIS, 2006). Általában ez a folyamat csak a csoporton belüli hierarchia sorrend kialakulását követően mérséklődik az idő előrehaladtával (ALBONETTI és mtsai, 1990b).

Az agresszív és a szexuális viselkedések száma az idő előrehaladtával csökkent (14., 15., 16. táblázat).

A különböző viselkedések különböző ketrecrészekben történő előfordulását tekintve a ZF fülkében négyszer annyi párzási próbálkozást figyeltünk meg az egyedi ketrecrészben, mint a közös térben, az NyF fülkében pedig arányaiban pontosan fordítva történt.

14. táblázat: A verekedések, elüldözések és párizsi próbálkozások helyének megoszlása a vizsgálati napoktól függően a zárt oldalfalú ketrecek tartalmzó fülkében

Napok	A csak zárt oldalfalakat tartalmazó fülke											
	Verekedések helye				Elüldözések helye				Párizsi próbálkozások helye			
	Egyedi ketrecre.	Közös tér	Prob.	Össz.	Egyedi ketrecre.	Közös tér	Prob.	Össz.	Egyedi ketrecre.	Közös tér	Prob.	Össz.
n	16				16				16			
1. nap	119 ^B	56	< 0,001	175 ^D	127 ^B	76	< 0,001	203 ^D	0	0	-	0 ^A
2. nap	15 ^A	38	< 0,001	53 ^C	40 ^B	27	0,024	67 ^C	0	0	-	0 ^A
3. nap	26 ^A	37	0,049	63 ^C	21 ^{AB}	24	0,527	45 ^B	7	27	< 0,001	34 ^C
7. nap	11 ^B	3	0,002	14 ^B	17 ^{AB}	17	1,000	34 ^B	0	0	-	0 ^A
13. nap	0	0	-	0 ^A	4 ^A	12	0,004	16 ^A	1	6	0,005	7 ^B
Prob.	< 0,001			< 0,001	0,016			< 0,001	0,693			< 0,001
Összesítve	171	134	0,003	305	209	156	< 0,001	365	8	33	< 0,001	41

^{A, B, C, D} eltérő betűk a vizsgálati napok közötti szignifikáns eltérést jelölik (P<0,05);

15. táblázat: A verekedések, elüldözések és párizsi próbálkozások helyének megoszlása a vizsgálati napoktól függően a nyitott oldalfalú ketrecek tartalmzó fülkében

Napok	A nyitott oldalfalakat tartalmazó fülke											
	Verekedések helye				Elüldözések helye				Párizsi próbálkozások helye			
	Egyedi ketrecre.	Közös tér	Prob.	Össz.	Egyedi ketrecre.	Közös tér	Prob.	Össz.	Egyedi ketrecre.	Közös tér	Prob.	Össz.
n	16				16				16			
1. nap	69	41	< 0,001	110 ^C	47	39	0,222	86 ^C	28 ^B	1	< 0,01	29 ^C
2. nap	11	7	0,181	18 ^A	12	24	0,004	36 ^A	5 ^B	0	< 0,001	5 ^B
3. nap	11	13	0,563	24 ^{AB}	15	22	0,103	37 ^A	0	0	-	0 ^A
7. nap	25	10	< 0,001	35 ^B	29	22	0,165	51 ^{AB}	0	0	-	0 ^A
13. nap	18	4	< 0,001	22 ^{AB}	31	33	0,724	64 ^B	8 ^A	8	1,000	16 ^B
Prob.	0,105			< 0,001	0,133			< 0,001	< 0,001			< 0,001
Összesítve	134	75	< 0,001	209	134	140	0,608	274	41	9	< 0,001	50

^{A, B, C, D} eltérő betűk a vizsgálati napok közötti szignifikáns eltérést jelölik (P<0,05);



Érdekes, hogy a vegyes fülkében egy köztes állapotot figyeltünk meg, ugyanis nem volt különbség a párzási próbálkozások helyének megoszlásában a teljes vizsgálati periódust összegezve. Ennek egyik magyarázata az lehet, hogy az egyedi ketrecrészeket azért részesítették az anyák előnyben a párzási próbálkozásokhoz, mert az zárt volt, elhatárolódás élményt nyújthatott a ZF fülkében. Továbbá a párzási próbálkozás passzív résztvevője nem tudott időben felkészülni, vagy kitérni a kezdeményező nyúl elől.

Ez az NyF fülkében máshogy történt, ugyanis az anyának lehetősége volt időben észrevenni a kezdeményező nyúl közeledtét, ami miatt az elhagyta az egyedi ketrecrészt és a párzási próbálkozásra így a közös térben került sor.

Az NyF fülke esetében a 2. vizsgálati nap kivételével a VF fülke esetében egyik vizsgálati napon sem kaptunk különbséget az elüldözések helyének megoszlásában. A ZF fülkék esetében az első két kísérleti napon és a kísérlet teljes egészét is nézve több üldözés történt az egyedi ketrecrészekben, mint a közös térben, viszont a 13. vizsgálati napon ennek ellenkezője volt megfigyelhető.

A párzási próbálkozásokat elsősorban a szexuális ingerek motiválhatták, ami közvetett módon abból is látható, hogy nem tapasztaltunk összefüggést az egyes anyanyulak esetében az agresszív- és a szexuális viselkedés alakulásában. Azt feltételezzük ugyanis, hogy ha a másik anyanyúl „meghágása” a dominancia jelzésére szolgálna, akkor az agresszív egyedeknél nagyobb arányban kellene szexuláris próbálkozást tapasztalnunk. Ez azonban esetünkben nem volt igazolható.

Korábbi kísérletünkhöz (FARKAS és mtsai 2016, 2017) nagyon hasonlóan messze a legtöbb verekedés az első vizsgálati napon történt az összes fülketípus esetében. Mindhárom fülketípus esetében az első kísérleti napon a legtöbb verekedés az egyedi ketrecrészekben történt, ugyanakkor az első vizsgálati napot követően többször történt verekedés a közös térben is. A



Kisnyulak felé irányuló agressziót csak nagyon elenyésző mennyiségben tapasztaltunk.





16. táblázat: A verekedések, elüldözések és párizási próbálkozások helyének megoszlása a vizsgálati napoktól függően a zárt és nyitott oldalfalú ketteceket is tartalmazó fülkében

Napok	A zárt és nyitott oldalfalakat tartalmazó füлке											
	Verekedések helye				Elüldözések helye				Párizási próbálkozások helye			
	Egyedi kettecr.	Közös tér	Prob.	Össz.	Egyedi kettecr.	Közös tér	Prob.	Össz.	Egyedi kettecr.	Közös tér	Prob.	Össz.
n		16				16				16		
1. nap	48 ^B	43	0,458	91 ^C	29	32	0,587	61 ^B	5	2	0,103	7 ^B
2. nap	10 ^B	11	0,758	21 ^A	12	19	0,074	31 ^A	0	2	0,019	2 ^{AB}
3. nap	5 ^{AB}	9	0,128	14 ^A	10	10	1,000	20 ^A	0	0	-	0 ^A
7. nap	8 ^B	11	0,329	19 ^A	12	11	0,768	23 ^A	0	0	-	0 ^A
13. nap	4 ^A	31	< 0,001	35 ^B	14	16	0,605	30 ^A	12	11	0,768	23 ^C
Prob.		< 0,001		< 0,001		0,881		< 0,001		0,134		< 0,001
Összesítve	75	105	0,002	180	77	88	0,226	165	17	15	0,617	32

^{A, B, C, D} eltérő betűk a vizsgálati napok közötti szignifikáns eltérést jelölik (P<0,05);

4.4.2.1. Sérült nyulak aránya

Az agresszív kölcsönhatások nem maradtak következmények nélkül, így ANDRIST és mtsai (2013), illetve FARKAS és mtsai (2016, 2017) megfigyeléseikhez hasonlóan, a kísérlet alatt többször jegyeztünk fel sérült egyedeket. Az első vizsgálati napot követően a ZF fülkében az anyák harmadán, az NyF és VF fülkékben az anyák negyedén találtunk sérüléseket (17. táblázat). Ugyanakkor a különböző fülketípusok között nem volt statisztikailag igazolható különbség. Ezt követően a vizsgálati napokon valamelyest kevesebb volt a nyulakon található új sérülések száma. Az egész vizsgálati periódusra vonatkozóan elmondható, hogy az összes fülketípusban körülbelül az anyák kétharmadán vagy valamivel több, mint felén tapasztaltunk sérüléseket. Kísérletünkben a sérülések aránya hasonló mértékű ANDRIST és mtsai (2012) és ROMMERS és mtsai (2014) eredményeihez.

17. táblázat: A sérült nyulak aránya (%) a fülke típusának és a csoport összeengedésétől eltelt idő függvényében

Napok	Fülke típusa			Prob.
	ZF ¹	NyF ²	VF ³	
n	16	16	16	
2.	37,5 ^B	25,0	25,0	0,674
4.	18,8 ^B	18,8	6,3	0,469
8.	12,5 ^{AB}	0,0	0,0	0,102
14.	0,0 ^A	6,3	12,5	0,234
22.	0,0 ^A	6,3	12,5	0,234
Teljes	68,7	56,2	56,2	0,815
Prob.	0,012	0,070	0,120	

¹Fülke zárt oldalfalú ketrecekkel; ²Fülke fémrács oldalfalú ketrecekkel; ³Fülke zárt és fémrács oldalfalú ketrecekkel; ^{A, B} eltérő betűk a vizsgálati napok közötti szignifikáns eltérést jelölik (P<0,05)

Mind a videó értékelések eredményei, mind a sérülések számából arra lehet következtetni, hogy a kísérleti periódus vége felé haladva kialakul a dominancia sorrend, amikor az anyanyulak már verekedések nélkül is



képesek kifejezni a dominanciájukat (ALBONETTI és mtsai, 1990b; VERGA, 2000).

4.4.3. Az anyanyulak termelése

A legtöbb termelési tulajdonságban nem kaptunk szignifikáns különbséget a fülkék között (18. táblázat). A VF fülkében nagyobb 21 napos egyedi súlyt kaptunk (mely a kisebb alomlétszámból is adódhat), viszont ez a különbség 35 napos életkorra kiegyenlítődött.

A termelési adatok a magasabb szopóskori elhullás miatt kissé elmaradnak a Pannon Tenyésztési Program fajtáira jellemző eredményektől (MATICS és mtsai, 2014). Viszont úgy tűnik, hogy ebben a félcsoportos anyanyúl tartási rendszerben is néhány termelési tulajdonság tekintetében jó eredményeket lehet elérni, hasonlóan MAERTENS és BUIJS (2015) kísérletéhez.

18. táblázat: Az anyanyulak termelési tulajdonságainak alakulása a különböző oldalfalú fülkékben

	ZF ¹	NyF ²	VF ³	SE	Prob.
n	16	16	16		
alomlétszám					
összes született	9,75	11,31	11,06	0,43	0,280
élve született	9,50	10,68	10,68	0,41	0,405
dajkásítás után	10,00	10,00	10,00	0,00	-
21 napos	9,00	9,12	8,75	0,10	0,300
35 napos	8,75	8,94	8,62	0,10	0,442
21 napos alomsúly, kg	2,81	2,77	2,81	0,04	0,918
21 napos egyedi tömeg, g	311,37 ^a	303,04 ^a	326,82 ^b	3,07	0,004
elhullás (0-21. nap), %	10,0	8,8	12,5	-	0,539
35 napos egyedi tömeg, g	839,25	850,44	854,36	5,95	0,565
elhullás (0-35. nap), %	12,5	10,6	13,8	-	0,690
anya elhullás, %	0,0	6,3	12,5	-	0,234
fialási arány, %	75,0	62,5	68,8	-	0,746

¹Fülke zárt oldalfalú ketrecekkel; ²Fülke fémrács oldalfalú ketrecekkel; ³Fülke zárt és fémrács oldalfalú ketrecekkel; ^{a, b, c} eltérő betűk a különböző fülkék közötti szignifikáns eltérést jelölik (P<0,05);



Negatívumként kell megemlíteni az NyF és a VF fülkében tapasztalt 6,3 és 12,5%-os anya elhullást és az alacsonyabb 62,5 és 68,8%-os fialási arányt, mely az agresszív viselkedés egyik következménye lehet.

Mindez jelentős problémát jelent a termelés gazdaságossága szempontjából.

4.5. Növendéknyulak helyválasztása, termelése, húsminőségi tulajdonságai a polc nélküli és a többszintű polccal felszerelt fülkékben (5. kísérlet)

A kísérlet célja a két szinten beszerelt, különböző anyagból készült (fémrácsból vagy műanyag rács) polc esetén a növendéknyulak helyválasztásának vizsgálata az életkortól és a napszaktól függően, valamint, hogy a polc nélküli fülkéhez viszonyítva hogyan alakul a növendéknyulak termelése, vágási- és húsminőségi tulajdonsága.

4.5.1. Növendéknyulak helyválasztása

Mind a fémrácsból, mind a műanyag rácsból készült polccal felszerelt fülkékben megfigyelhető volt, hogy a nyulak többet tartózkodtak a padozaton, mint a polcokon (19. táblázat). Az egész vizsgálati periódust tekintve a fémrács polccal felszerelt fülkében a telepítési sűrűség 2,3-szer, a műanyag-rács polc esetében 1,4-szer nagyobb volt a padozaton, mint a polcokon. Az eredményekből az is jól látszik, hogy a nyulak 1,4-szer többször választották a polcokat a műanyagrács polcot tartalmazó fülkében, mint a fémrácsból készült polcok esetében. Érdekes, hogy mindkét típusú fülkében 1,6-szer nagyobb volt az egyedsűrűség a polcok előtti szabad területen, mint a polcok alatt. A felső polcot a fémrács esetében 2,9-szer, műanyag rácsnál 1,6-szor több nyúl választotta, mint az alsót.

19. táblázat: A növendéknyulak helyválasztása (nyúl/m²) 5 és 11 hét között, polc anyagától (fémrács vagy műanyag rács) függően

Életkor, hét	Fülke részei				SE	Prob.	Fülke részei		Prob.
	Padozaton		Polcon				Együtt		
	Polcok előtt	Polcok alatt	Első szinten	Második szinten			Padozaton	Polcokon	
Fémrács polc									
5-6	18,5a ^D	8,9c ^C	3,5c ^A	5,9c ^B	0,27	<0,001	12,4c	4,7	<0,001
6-7	16,9a ^D	10,1 ^C	2,4c ^A	6,5b ^B	0,22	<0,001	12,6c	4,4c	<0,001
7-8	15,3a ^C	9,8c ^B	2,5c ^A	8,6 ^B	0,21	<0,001	11,8c	5,5c	<0,001
8-9	14,6c ^D	10,7 ^C	2,4c ^A	7,9 ^B	0,17	<0,001	12,1c	5,1c	<0,001
9-10	15,5c ^D	10,0b ^C	2,5c ^A	8,0 ^B	0,16	<0,001	12,0c	5,2c	<0,001
10-11	13,3b ^C	9,7a ^B	3,2c ^A	10,0b ^B	0,16	<0,001	11,1c	6,5c	<0,001
5-11	15,7c ^D	9,8c ^C	2,7c ^A	7,8b ^B	0,14	<0,001	12,0c	5,2c	<0,001
Műanyag polc									
5-6	16,2 ^C	5,3 ^A	5,9 ^A	12,0 ^B	0,28	<0,001	9,3	8,9	0,474
6-7	14,9 ^C	9,2 ^B	4,3 ^A	8,2 ^B	0,22	<0,001	11,3	6,2	<0,001
7-8	13,2 ^C	7,9 ^B	5,8 ^A	10,5 ^B	0,23	<0,001	9,9	8,1	<0,001
8-9	11,4 ^D	10,0 ^C	5,6 ^A	7,6 ^B	0,17	<0,001	10,5	6,6	<0,001
9-10	12,4 ^C	8,8 ^B	6,5 ^A	7,5 ^A	0,17	<0,001	10,2	7,0	<0,001
10-11	11,5 ^C	8,8 ^B	6,5 ^A	8,6 ^B	0,17	<0,001	9,8	7,5	<0,001
5-11	13,3 ^C	8,3 ^B	5,8 ^A	9,1 ^B	0,15	<0,001	10,2	7,4	<0,001

A, B, C, D: eltérő betűk a soron belüli szignifikáns különbséget jelölik (P<0,05).

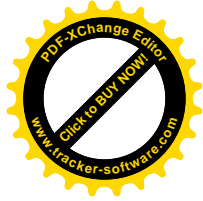
a, b, c: különböző szintű szignifikanciát jelöl (P<0,05, P<0,01 és P<0,001 sorrendben) a fémrács és a műanyag rács polccal felszerelt fülkéken belül, az azonos fülkerészek között, azonos életkorban.

A padozaton a nyulak ritkábban tartózkodtak a védelem érzetét nyújtó polc alatt, mint a polcok előtti, nem fedett területen, és gyakrabban választották a felső polcot, mint az alsót. Eredményeinkhez hasonlóan SZENDRŐ és mtsai (2012) arról számoltak be, hogy a nyulak szívesen mentek a mélyalmos polc alá, de fémrács esetében gyakrabban tartózkodtak a polcon, mint alatta. Miután egy trágyatálcát szereltek a fémrács polc alá, akkor már ott is a polc alatti részt preferálták a nyulak. Véleményük szerint ennek az a magyarázata, hogy a felül levő nyulak az alatta levőkre vizelhettek. Valószínűleg ez lehet a magyarázata a mi eredményeinknek is, mert bár a felső polc általában nem közvetlenül az alsó felett volt, de a vizelet mégis oda juthatott.

A napszak hatását vizsgálva (20. táblázat) megállapítottam, hogy a polcok anyagától függetlenül a nyulak leggyakrabban a nyugalmi időszakban (11:00 és 17:00 óra között) tartózkodtak a polcok alatt, és ilyenkor volt a



legkevesebb nyúl a polcokon. Mindkét polcos fülkében 23:00 és 5:00 óra között volt legkevesebb nyúl a polcok alatt. Minderre magyarázatként szolgálhat, hogy az üregi nyulak meglehetősen szűk üregekben pihennek, továbbá máskor is szívesen tartózkodnak bokros, védett területen (BEJA és mtsai, 2007; LOMBARDINI és mtsai, 2003). Az aktív, sötét időszakban valószínűleg azért kerülnek el a polc alatti területet a nyulak, mert a felül (polcokon) levő társaik rájuk vizezhetnek. A pihenő időszakban viszont feltehetően a fent levő nyulak is pihennek, ezért ekkor nyugodtabban lehetnek a polc alatt. Pihenő időszakban (11:00 és 17:00 óra között) általában kevesebb nyúl volt a polcok előtti szabad területén, mint 17:00 és 5:00 óra között. Az összes napszakban több nyúl választotta a műanyag rács polcot, mint a fémrácsból készültet. Mindkét polcnál (műanyag és fémrács) megfigyelhető, hogy a reggeli órákban (5:00 és 11:00 óra között) volt a legnagyobb és 11:00 és 17:00 óra között a legkisebb a polcokon (két szinten együtt) a telepítési sűrűség.



20. táblázat: A napszak hatása a növényeknyulak helyválasztására

Napszakok	Fülke részei				SE	Prob.	Fülke részei		SE	Prob.
	A padozaton		A polcokon				Összesen			
	A polcok előtt	A polcok alatt	Első szinten	Második szinten			A padozaton	A polcokon		
Fémrács polc										
5:00–11:00	11,8 ^{BA}	10,1 ^{BB}	3,6 ^{AC}	10,4 ^{BB}	0,28	<0,001	10,8 ^A	6,9 ^B	0,29	<0,001
11:00–17:00	14,3 ^{dB}	12,5 ^{cC}	1,7 ^{aA}	5,6 ^{BA}	0,17	<0,001	13,2 ^B	3,6 ^A	0,14	<0,001
17:00–23:00	15,9 ^{cB}	8,9 ^{bAB}	2,9 ^{aBC}	9,1 ^{BB}	0,16	<0,001	11,5 ^A	5,9 ^B	0,16	<0,001
23:00–5:00	20,7 ^{dC}	7,9 ^{cA}	2,7 ^{aB}	6,2 ^{BA}	0,14	<0,001	12,6 ^B	4,4 ^A	0,15	<0,001
SE	0,22	0,17	0,10	0,21			0,10	0,14		
Prob.	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001			<0,001	<0,001		
Műanyag rács polc										
5:00–11:00	9,2 ^{aA}	8,3 ^{aB}	7,8 ^{aC}	11,2 ^{bC}	0,26	<0,001	8,6 ^A	9,5 ^B	0,20	0,041
11:00–17:00	11,7 ^{bB}	10,5 ^{bC}	5,8 ^{aB}	6,9 ^{aA}	0,27	<0,001	10,9 ^B	6,3 ^A	0,26	<0,001
17:00–23:00	14,4 ^{dC}	7,7 ^{bAB}	5,3 ^{aAB}	9,4 ^{cB}	0,14	<0,001	10,2 ^B	7,4 ^A	0,13	<0,001
23:00–5:00	17,7 ^{dD}	6,9 ^{bA}	4,1 ^{aA}	8,7 ^{cB}	0,15	<0,001	10,9 ^B	6,4 ^A	0,18	<0,001
SE	0,28	0,13	0,18	0,21			0,11	0,15		
Prob.	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001			<0,001	<0,001		

^{A,B,C,D} eltérő betűk a napszakok közötti szignifikáns eltérést jelölik (P<0,05);

^{a,b,c,d} eltérő betűk a fülke részek közötti szignifikáns eltérést jelölik (P<0,05);



4.5.2. A növendéknyulak termelési és vágási tulajdonságai

Egyik vizsgált termelési tulajdonságban sem kaptam a csoportok között szignifikáns, vagy tendenciaszerűen érvényesülő különbséget (21. táblázat). Az eredmények tehát azt bizonyítják, hogy a kisebb telepítési sűrűség és a polcos fülkék nyújtotta nagyobb mozgási lehetőség nem befolyásolta a növendéknyulak termelését. Hasonló eredményekről számoltak be SZENDRŐ és mtsai, (2012) is. Hasmenéses tüneteket mutató megbetegedés (morbiditás) és elhullás főleg a kísérlet befejező szakaszában jelentkezett, amit valószínűleg a medikációt tartalmazó takarmány etetésének befejezése és nem a tartási különbség okozhatott.

21. táblázat: A tartásmód hatása a növendéknyulak termelésére 5 és 11 hetes kor között

Tulajdonságok	Csoportok			SE	Prob.
	FPN	FMP	FFP		
n	58	58	58		
Testsúly 11 hetes korban, g	2426	2387	2408	17,5	0,646
Súlygyarapodás, g/nap	36,6	35,9	36,4	0,36	0,703
Takarmányfogyasztás, g/nap	139	139	135	0,84	0,119
Takarmányértékesítés	3,79	3,87	3,72	0,04	0,258
Morbiditás, %	26,9	25,0	21,4	-	0,879
Elhullás, %	6,9	3,4	3,4	-	0,594
Vágáskor 2 kg alatti nyulak, %	11,5	5,4	17,5	-	0,129

FPN: fülke polc nélkül, FMP: fülke műanyag rács polccal, FFP: fülke fémrács polccal

A kísérlet teljes időszakára vonatkozóan a csoportok között sem morbiditásban, sem elhullásban nem kaptunk szignifikáns különbséget. A műanyag rács polccal felszerelt fülkékben volt a legkevesebb a vágáskor a kis testsúlyú (2 kg alatti) nyúl, ugyanakkor a kísérlet utolsó hetében itt volt legkisebb arányban hasmenéses nyúl, de a jelentős eltérést sem lehetett statisztikailag bizonyítani (21. táblázat).

PRINCZ és mtsai (2006) eredményeivel szemben, ritkán fordult elő agresszív viselkedésre visszavezethető fülsérülés annak ellenére, hogy egy fülkében 29 nyulat neveltünk (23. táblázat). Ezeket a sérüléseket is a választás utáni



netekben jegyeztük fel, a hízalás utolsó két hetében már nem volt új sérülés. Az ivarszerv környékén és a lábon csak egy-egy esetben találtunk sérülést. Bár többen leírták (MAERTENS és VAN HERCK, 2000; ROMMERS és MEIJERHOF, 1998), hogy az agresszív viselkedés az ivarérés közeledtével egyre gyakrabban fordul elő, ebben a kísérletben ennek nem láttam jelét. Sőt a bélsárból meghatározott stresszhormon szint sem emelkedett meg a vizsgálat végére (22. táblázat). A különböző anyagból beszerelt polcok megléte vagy hiánya egyik vizsgálati időpontban sem befolyásolta az állatok kortikoszteron metabolitok - azaz a stresszhormon szintjét.

22. táblázat. A tartásmód hatása a bélsárban mért kortikoszteron metabolitok szintjére

Életkor, hét	Csoportok			SE	Prob.
	FPN	FMP	FFP		
7	27,4 ^b	27,6	27,4 ^b	0,64	0,994
9	28,6 ^b	28,2	28,3 ^b	0,46	0,947
11	23,7 ^a	25,0	23,6 ^a	0,42	0,341
SE	0,80	0,60	0,62		
Prob.	0,021	0,068	<0,001		

FPN: fülke polc nélkül, FMP: fülke műanyag rács polccal, FFP: fülke fémrács polccal

^{a,b}: eltérő betűk a fülketípusok közötti szignifikáns eltérést jelölik (P<0,05);

A polc nélküli és a fémrács polccal felszerelt fülkék esetében az első és a második mintavétel alkalmával szignifikánsan nagyobb volt a kortikoszteron szint az utolsó mérési időponthoz viszonyítva, melynek egyik magyarázata, hogy a hízalás végére csökkent a csoportokon belüli stressz, a rangsor kialakulhatott, összeszoktak a nyulak. Ezt az eredményt megerősíti, hogy az ezt követő periódusban fülragást és egyéb agresszióra utaló jelet sem tapasztaltunk.

A vágási tulajdonságokban sem kaptunk statisztikailag igazolt különbséget a csoportok között (24. táblázat).

Habár a polcokkal gazdagított fülkékben a nyulak többet mozoghattak, de ennek csak néhány tulajdonság kapcsán tapasztalható tendenciaszerű hatása.



23. táblázat: A tartásmód hatása a nyulakon található sérülésekre, %

Életkor, hét	Csoportok			Prob.
	FPN	FMP	FFP	
n	58	58	58	
6	0	0	0	1,000
7	5,2	3,4	3,4	0,862
8	0	1,7	0	0,368
9	0	1,7	0	0,368
10	0	0	0	1,000
11	0	0	0	1,000

FPN: fülke polc nélkül, FMP: fülke műanyag rács polccal, FFP: fülke fémrács polccal

A különböző módon számított vágási kitermelés 0,5-0,9%-kal volt gyengébb a polcos, mint a polc nélküli fülkékben. A vese körüli zsír mennyisége több mint 8%-kal volt nagyobb a polc nélküli fülkében nevelt nyulaknál, mint a polcokkal gazdagított fülkében tartottaké, melyet feltehetőleg a kisebb mozgási lehetőség okozhatott, de a különbség itt sem volt szignifikáns (24. táblázat).

24. táblázat: A tartásmód hatása a vágási tulajdonságra

Tulajdonságok	FPN	FMP	FFP	SE	Prob.
n	46	53	47		
Testsúly vágáskor, g	2396	2427	2412	17,4	0,766
A karkasz és részeinek súlya, g					
Meleg karkasz, g	1447	1441	1438	10,6	0,946
Hideg karkasz, g	1411	1402	1402	10,4	0,930
Referencia karkasz, g	1158	1153	1152	8,79	0,959
Fej, g	135	134	134	0,72	0,958
Szív és tüdő, g	19,8	20,7	20,2	0,27	0,417
Máj, g	78,0	75,4	77,8	1,24	0,610
Vesék, g	15,3	14,6	15,0	0,19	0,337
Vese körüli zsír, g	14,3	13,2	13,3	0,51	0,619
Vállövi zsír, g	4,98	4,90	4,80	0,17	0,912
Elülső rész, g	321	317	319	2,36	0,763
Középső rész, g	379	383	381	3,66	0,920
Hátulsó rész, g	439	435	436	2,86	0,852
Hátulsó lábak, g	422	414	416	2,75	0,471
Hátulsó láb filék, g	305	304	303	2,30	0,943
Hátizom, g	131	134	131	1,56	0,665

Ugyanakkor sem a hátulsó rész súlyában, sem a hátulsó rész referencia karkaszhoz viszonyított arányában nem kaptunk tendenciaszerűen

ervényesülő eltérést a polcos és a polc nélküli fülkékben nevelt nyulak között (25. táblázat).

25. táblázat: A tartásmód hatása a vágási kitermelésre és a testrészek referencia karkaszhoz viszonyított arányára

Tulajdonságok	FPN	FMP	FFP	SE	Prob.
n	46	53	47		
Vágási kitermelés, %					
Meleg karkasz	60,3	59,4	59,7	0,21	0,193
Hideg karkasz	58,8	57,9	58,2	0,21	0,143
Referencia karkasz	48,3	47,6	47,8	0,19	0,283
Referencia karkaszhoz viszonyított arány, %					
Elülső rész	27,8	27,5	27,7	0,09	0,576
Középső rész	32,7	33,1	33,0	0,11	0,263
Hátulsó rész	38,0	37,8	37,9	0,09	0,712
Vese körüli zsír	1,17	1,12	1,06	0,04	0,561
Vállövi zsír	0,39	0,41	0,38	0,01	0,718
Hús-csont arány	2,62	2,75	2,70	0,03	0,231

Több szerző (DAL BOSCO és mtsai, 2002; PRINCZ és mtsai, 2005) megállapította, hogy 16 nyúl/m² alatti telepítési sűrűség esetén nem változnak a vágási tulajdonságok. Viszont a nagyobb mozgási aktivitás miatt legtöbbször romlik a vágási kitermelés, csökken a zsírdepók mennyisége és nő a hátulsó lábak karkaszhoz viszonyított aránya (SZENDRŐ és mtsai, 2011). Egyik vizsgált húsminőségi tulajdonságban sem kaptunk szignifikáns különbséget a csoportok között (26. táblázat).

26. táblázat: Húsminőségi tulajdonságok alakulása polc nélküli és fémrács vagy műanyag rács polccal felszerelt fülkékben

Tulajdonságok	FPN	FMP	FFP	SE	Prob.
n	46	53	47		
pH					
<i>Biceps femoris</i>	6,08	6,08	6,09	0,02	0,996
<i>Musculus longissimus dorsi</i>	5,89	5,91	5,90	0,02	0,916
Hosszú hátizom színe					
<i>L* érték</i>	77,9	80,4	79,0	0,76	0,418
<i>a* érték</i>	-0,34	-2,07	-1,49	0,33	0,094
<i>b* érték</i>	-12,6	-11,9	-11,9	0,15	0,166



5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

A következtetéseket és javaslatokat az eredmények és értékelésük fejezet sorrendje szerint ismertetem.

1. kísérlet

Az anyanyulak tartásánál fészekanyagként használatba vehető a Lignocel is. Amennyiben az anyanyulaknak faforgács, széna, szalma és Lignocel fészekanyagokat kínálnak fel a fészeképítéshez, azok közül a Lignocelt kifejezetten előnyben részesítik.

Az anyanyulak gyakran készítenek többféle fészekanyagból álló fészkeket, amennyiben azok rendelkezésükre állnak. A fent említett felkínált fészekanyagok közül leginkább Lignocel fészekanyagot vitték át és keverték össze másik fészekanyaggal.

A gyakorlatban leggyakrabban használt faforgácsot az anyanyulak nem részesítik előnyben a széna, szalma vagy a Lignocel fészekanyagokkal szemben. A szalma és a széna fészekanyagot közepesen preferálják fészekkészítésre.

Gazdaságossági szempontból ugyanakkor jelenleg nem javasolt az általánosságban is használt faforgács fészekanyag lecserélése Lignocelre, mivel a Lignocel ára jóval magasabb.

2. kísérlet (2/a és 2/b)

Az anyanyulak a szalmával és szénával szemben nagymértékben a Lignocel fészekanyagot preferálják a fészeképítéshez, ha azt a szénazsebekből kell behordani.

A Lignocel fészekanyag könnyebben hordható.



Az anyanyulak nagymértékben előnyben részesítik a szalmát a szénával szemben a fészeképítéshez, ha csak ez a kettő fészekanyag áll rendelkezésre.

A fészekanyagok preferencia sorrendje a következő: Lignocel > szalma > széna.

A fészekanyag behordási gyakoriság, vagyis a fészekkészítés a fialás napján a legintenzívebb, amely még kifejezettebb, ha csak széna és szalma áll rendelkezésre a szénazsebekben.

3. Kísérlet

A fészektálcába helyezett fészekanyagok esetén az anyanyúl szénából alakította ki a legjobb minőségű fészket, a leggyengébbet viszont faforgácsból.

A fészek anyaga nem befolyásolja a termelési tulajdonságokat, ezért csak a termelés oldaláról vizsgálva, az általánosan használt faforgács is megfelelő fészekanyag.

Amennyiben szükséges, a termelési tulajdonságok romlása nélkül helyettesíthető a faforgács más fészekanyaggal.

4. kísérlet

Az elhelyezkedési és viselkedési megfigyelések alapján, a fülkén belüli differenciált tér lehetőséget nyújt az anyanyulaknak az elbújásra, elmenekülésre vagy együtt tartózkodásra.

A csoportos tartásmódban az anyanyulak a kezdeti időszakban inkább egyedül tartózkodnak, de az idő előrehaladtával egyre gyakrabban keresik egymás közelségét és együtt tartózkodnak.

A nyulak gyakrabban voltak a szűkebb, kisebb alapterületű egyedi ketrecrezszben, mint a nagyobb alapterületű közös térben, ha a fülkékben rács



oldalfalú ketrecek voltak, következtetésünk szerint azért, mert lehetőséget nyújtott a vizuális kontaktusra.

Mivel az egyedi ketrecek közül az anyák a saját ketrecüket választották gyakrabban, ezért feltételezés, hogy az anyák saját ketrecrezsjüket megismerik, ragaszkodnak hozzá.

A csoportos anyatartás minden negatívumával (stressz, sérülések, álvemhesség) számolni kellett a saját vizsgálatunkban is.

A magas arányú agresszív viselkedés ellenére is kielégítő szintű nevelési eredmények érhetőek el, félcsoportos tartásban viszont az agresszió az anyanyulak elhullásáért és gyengébb fialási arányáért felelős lehet.

A félcsoportos anyanyúl tartási rendszer alkalmas arra, hogy a kisnyulak elkerüljék az agressziót és annak negatív hatásait.

Javasolt a teljes vizsgálati periódus összes napján az anyanyulak elhelyezkedésének és viselkedésének vizsgálata a mélyebb következtetések levonása érdekében.

Gazdaságossági és állatjóléti szempontból jelenleg még nem javasolható az egyedi tartásmódnak ezzel a félcsoportos anyanyúl tartási rendszerrel való helyettesítése.

5. kísérlet

A polcok használati gyakoriságából adódóan, azok beszerelése megnöveli a nyulak mozgási lehetőségét, ami állatjóléti szempontból pozitívnak ítélnélhető.

A padozat anyagának szempontjából a műanyag rácsból készült polcok használata tekinthető jobbnak, mert a nyulak gyakrabban (nagyobb sűrűségben) tartózkodtak a komfortosabb polcon.

A fülkés polcos tartási rendszerben a kisebb telepítési sűrűség és a polcos fülkék nyújtotta nagyobb mozgási lehetőség nem befolyásolta a növendéknyulak termelését, vágási és húsminőségi tulajdonságait.



A nagycsoportos fülkés tartás esetén, polcok több szinten történő beszerelésével, a termelési és vágási tulajdonságok romlása nélkül megoldható a vevők azon elvárása, hogy a nyulakat kisebb telepítési sűrűség mellett, nagyobb mozgási lehetőséget biztosítva számukra, ingergazdagabb környezetben lehet nevelni.





6. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

Az elvégzett kísérletekben az alábbi új és újszerű tudományos eredmények születtek:

1. Megállapította, hogy az anyanyulak 40,5%-a fából készült, hosszú szálú rostos anyaggal (Lignocel), 5,4%-a szalmával és 2,7%-a szénával feltöltött fiaztató ládát választott a fiókák világra hozatalához. Az anyanyulak 51,4%-a többféle (Lignocel, szalma, széna) fészekanyagot használt fel fészke elkészítéséhez a fiaztatóládákba helyezett fészekanyagok közül. Az anyanyulak a szénazsebből felkínált fészekanyagok közül 87,5%-ban tisztán fából készült, hosszú szálú rostos anyagból (Lignocel), 6,3-6,3 %-ban tisztán szalmából és szénából készítették el fészkeiket.

2. Megállapította, hogy az anyanyulaknál a fészekanyagok hordási gyakorisága a fialást megelőző három napban jelentős ingadozást mutat, és a fialás előtti 4-5 órás időintervallumban a legintenzívebb.

3. Megállapította, hogy az anyanyulak a fémrács oldalfalú egyedi ketrecrezsekből és közös térből felépített fülkékben nagyobb arányban tartózkodtak egyedül és az egyedi ketrecrezsekben szemben a közös térrel a csoport kialakítását követő 13. napon, mint a műanyag, zárt oldalfallal felépített fülkében tartott társaik.

4. Megállapította, hogy az anyanyulak a fémrács oldalfalú egyedi ketrecrezsekből és közös térből felépített, valamint a fele részben fémrács fele részben műanyag, zárt oldalfalú egyedi ketrecrezsekből felépített fülkékben a véletlenszerű választáskor várható 25%-os arányhoz képest szignifikánsan nagyobb arányban választották a saját egyedi ketrecrezset, a



másik hárommal szemben. A zárt oldalfalakkal felépített fülke esetén ez csak az első három napon volt igaz, azt követően a saját ketrecreész választása nem tért el szignifikánsan a véletlenszerű választáskor várható 25%-tól.

5. Megállapította, hogy a közös térből és fele részben fémrács fele részben műanyag, zárt oldalfalú egyedi ketrecreszekből felépített fülkékben a zárt oldalfalú egyedi ketrecreészhez szoktatott anyanyulak a zárt oldalfalú egyedi ketreceket, míg a fémrács oldalfalú egyedi ketrecekhez szoktatott anyanyulak a fémrács oldalfalú egyedi ketrecreszeket szignifikánsan nagyobb arányban választották a teljes vizsgálati időszak alatt.

6. Megállapította, hogy a növendéknyulak gyakrabban használják a műanyag rácsból készült polcokat, mint a fémrácsból készületeket abban az esetben is, ha azok két szinten vannak elhelyezve. A növendéknyulak előnyben részesítették a második szinten beszerelt polcokat, az első szinten lévőkkel szemben.

7. Megállapította, hogy a két szinten beszerelt műanyag vagy drótrács polcokkal gazdagított fülkében és a polc nélküli fülkében nincs különbség a nyulak termelési és vágási tulajdonságaiban, továbbá nincs különbség a bélsárban mért kortikoszteron metabolitok koncentrációjában sem.





7. ÖSSZEFOGLALÁS

A közeljövőben a csoportos anyanyúl és növendéknyúl tartási rendszerek bevezetésre kerülhetnek az EU-ban, éppen ezért a nyúlágazaton belül aktuális és az egyik legfontosabb célterület mindezek vizsgálata.

A disszertációban kezdetben az anyanyulak fészeképítési viselkedésével, fészekanyag preferenciájával foglalkoztam. Ezt követően egy csoportos anyanyúl tartási rendszert vizsgáltam, kitérve az anyanyulak elhelyezkedésére, agresszív és szexuális viselkedésére és termelésére is. Végül a növendéknyulak nagycsoportos polcokkal felszerelt fülkés tartásmódjában kutattam viselkedésüket, agresszivitásukat, termelésüket és vágási tulajdonságaikat.

Az anyanyulak fiaztatóláda választása fészekanyagtól függően (1. kísérlet)

A kísérlet célja annak vizsgálata volt, hogy az anyanyulak a faforgáccsal, szénával, szalmával, vagy Lignocellel kibélelt fiaztatóládák közül melyiket választták a fialáshoz.

Az 1,0 x 1,83 m alapterületű fülkébe egy 3. és 5. fialás közti anyanyulát (Pannon tenyésztési program) és négy 0,37 x 0,23 m-es fiaztatóládát helyeztünk, melyekbe véletlenszerű sorrendben réti szénát, búzaszalmát, faforgácsot, vagy egy fából készült, vékony, hosszúságú rostos anyagot, Lignocel[®]-t (J.Rettenmaier&Söhne GmbH) raktunk. A kísérlet a vemhesség 27. napjától kezdődött, az anyanyulaknak minimum három napjuk volt a fészek elkészítésére. A megfigyelés során feljegyeztük, hogy az anyanyulak milyen fészekanyaggal feltöltött fiaztatóládaiba fialtak, illetve milyen gyakorisággal fordult elő, hogy az egyik fiaztatóládából a másikba fészekanyagot vittek át és „vegyes” fészket készítettek.



A fészekanyag választásában szignifikáns különbséget kaptunk ($P < 0,05$). Az anyanyulak a csak Lignocelt tartalmazó fiaztatóládába fialtak a leggyakrabban (40,5%), jelentősen kevesebb anya fialt csak szalmába (5,4%) vagy csak szénába (2,7%). Egy anya sem fialt olyan fiaztatóládába, amelyikben csak faforgács volt.

Az esetek 51,4%-ában az elkészült fészkek több mint fele több fészekanyagból állt, tehát az anyák összekeverték a fészekanyagokat. A Lignocel minden „vegyes” fészkekben megtalálható volt. Leggyakrabban a szalmát tartalmazó ládába vittek Lignocelt (21,6%), amit a széna + Lignocel (10,8%) és a faforgács + Lignocel követett (8,1%). Két esetben fordult elő, hogy a fiaztatóládában szalma mellett Lignocel és széna, illetve Lignocel mellett szalma és széna is volt. A Lignocel kedveltségét mutatta, hogy az elkészített fészkek 91,9%-ában tisztán vagy másik fészekanyaggal keverve megtalálható volt.

Következtetni lehetett arra, hogy a faforgács fészekanyagot kevésbé preferálták az anyák ugyanis a fészkek mindössze 8,1%-ában volt megtalálható, az is csak más fészekanyaggal összekeverve. Arra következtethettünk, hogy amennyiben az anyanyulaknak faforgács, széna és szalma és Lignocel fészekanyagokat kínáltak fel a fészkepítéshez, azok közül a Lignocelt nagymértékben előnyben részesítették. A szalma és a széna fészekanyagot közepesen preferálták az anyanyulak fészkekészítésre.

Az anyanyulak fészekanyag választása a különböző fészekanyagokkal feltöltött szénazsebekből (2. kísérlet)

A kísérlet célja annak vizsgálata volt, hogy az anyanyulak a szénával, szalmával, vagy Lignocellel feltöltött szénazsebek közül melyikből milyen gyakorisággal hordták be a fészekanyagot a fiaztatóládába fészkek elkészítéséhez.



Az 1,0 x 0,91 m alapterületű fülkébe egy anyanyulat helyeztünk el. Minden fülkében 3-3 szénazseb került elhelyezésre. A szénazsebekbe **2/a kísérletben** (n=32) véletlenszerű sorrendben réti szénát, búzaszalmát vagy Lignocel[®]-t, a **2/b. kísérletben** (n=25) csak szénát és búzaszalmát helyeztünk. A kísérlet a vemhesség 27. napjától kezdődött, vagyis az anyanyulaknak minimum három napjuk volt a fészek elkészítésére. Infravörös kamerákkal 24 órás felvételt készítettünk. Feljegyeztük az egyes szénazsebekből a fészekanyag fiaztatóládába hordásának gyakoriságát. A **2/a kísérletben** a fészekanyag hordási gyakoriságban, a fészekanyagok között szignifikáns különbséget figyeltünk meg ($P < 0,05$) a vemhesség 30. napjának kivételével. A Lignocellel feltöltött szénazsebből gyakrabban hordtak fészekanyagot, mint a szénából vagy szalmából a teljes kísérleti periódus alatt. A fialás napján volt összességében a legnagyobb fészekanyag hordási gyakoriság: Lignocel: 0,378 alkalom/óra (továbbiakban: alk./ó.), széna: 0,023 alk./ó., szalma: 0,000 alk./ó., a padozatról: 0,468 alk./ó., a fiaztatóládából: 0,478 alk./ó. A fészekanyag hordási gyakoriság a vizsgálati periódus alatt ingadozott és a legmagasabb néhány órával a fialás előtt volt (2 órával a fialás előtt 6 alk./ó.). Az összes elkészült fészekben megtalálható volt a Lignocel. A fészkek 87,5%-a tisztán Lignocelből készült. Egyetlen anyanyúl sem használt tisztán szénát vagy szalmát fészke elkészítéséhez. Csupán 12,6%-a tartalmazott a fészkeknek szénát vagy szalmát, azokat is csak Lignocellel keverve. A széna és szalma anyagokkal takarmányfogyasztási céllal is foglalkozott az anyanyúl, így inkább fészkepítésre alkalmasabb anyagnak a Lignocelt találták az anyanyulak.

A **2/b. kísérletben** a fészekanyag hordási gyakoriság nagyon alacsony volt a fialás napjáig (0,000-0,197 alk./ó.). A kísérlet egésze alatt a szalmát nagyobb gyakorisággal hordtak be a szénazsebekből, mint szénát. A fialás napján volt kimagasló a fészekanyag hordási gyakoriság (széna: 0,381 alk./ó., szalma: 5,597 alk./ó., a padozatról: 0,414 alk./ó., a fiaztatóládából 0,000 alk./ó.). A



Fialás napján 15-ször több alkalommal hordtak be a fiaztatóládába szalmát, mint szénát az anyanyulak.

A fialás napját megelőző kísérleti napokon történt alacsony fészekanyag hordási gyakoriságot a fialás napján egy rendkívül intenzív fészeképítés váltotta fel. Az elkészült fészkeket megvizsgálva elmondható, hogy több mint négyszer annyi anyanyúl használt tisztán szalmát (72%), mint szénát (16%) a fészke elkészítéséhez. Az esetek 12%-ában az anyanyúl mindkét fészekanyagot felhasználta a fészek elkészítéséhez. Az összes fészek 84%-a tartalmazott szalmát és csak 28%-a szénát.

Következtetés, hogy a fészekanyagok preferencia sorrendje a következő: Lignocel > szalma > széna.

A fészekanyag hatása a fészek minőségére, szaporasági és nevelési tulajdonságokra (3. kísérlet)

A kísérletben arra kerestünk választ, hogy a fészekanyagtól (faforgács, széna, szalma vagy Lignocel) függően az anyanyulak milyen minőségű fészket készítenek, és hogy hogyan alakult az anyanyulak termelése, elsősorban a szopósnyulak elhullása.

A kísérletet a Pannon tenyésztési program Pannon Ka és Pannon fehér anyanyulaival végeztük. Az anyanyulak kereskedelmi forgalomban kapható takarmányt *ad libitum* ehettek, ivóvizet súlyszelepes itatóból tetszés szerint ihattak. Az anyanyulákat - mindkét fajtán belül – a fiaztatóládába helyezett fészekanyagtól függően véletlenszerűen négy csoportra osztottuk: réti széna (Pannon fehér n=26, Pannon Ka n=18), búzaszalma (Pannon fehér n=29, Pannon Ka n=17), faforgács (Pannon fehér n=27, Pannon Ka n=18), vagy Lignocel® (Pannon fehér n=27, Pannon Ka n=18). A kísérlet a vemhesség 27. napján kezdődött. Az először fialó anyák alatt 8, a többször fialtaknál 9-10 fiókat hagytunk. A fialást követő 4-5. napon a fészkekről fényképeket



készítettünk, melyeket egymástól függetlenül három gyakorlott bíráló 1-től 5-ig terjedő pontszámmal minősített. Feljegyeztük az összes, a halva és az élve született, az alomkiegyenlítés utáni és a 21 napos alomlétszámot, megmértük a 21 napos alomsúlyt, melyből kiszámoltuk az egyedi átlagos testsúlyt. A szopósnyulak elhullását naponta feljegyeztük.

A négyféle anyagból készült fészkek minősége szignifikánsan különbözött ($P < 0,05$). A szénából készített fészkek bizonyultak a legjobb minőségűnek (4,11), melyet a szalma (3,76), a Lignocel (3,56) és a faforgács (3,13) követett. Az alomlétszám, a 21 napos alom- és az egyedi testsúly, továbbá a szopóskori elhullás is a fészkekanyagától függetlenül alakult. A szaporasági tulajdonságokban a Pannon Fehér és a Pannon Ka között szignifikáns különbséget kaptunk, amely a Pannon Tenyésztési Program fajtáira jellemző eredményeknek megfelelő. Egyik tulajdonság esetében sem volt fajta-fészkekanyag interakció.

Következtetésem, hogy az anyanyúl szénából alakította ki a legjobb minőségű fészket, a leggyengébbet viszont faforgácsból. A fészkek anyaga nem befolyásolta a termelési tulajdonságokat, ezért csak termelés oldaláról vizsgálva, az általánosan használt faforgács is megfelelő fészkekanyag. Amennyiben szükséges, a termelési tulajdonságok romlása nélkül megoldható a faforgács más fészkekanyaggal való helyettesítése.

A csoportosan tartott anyanyulak termelése, helyválasztása és viselkedése a közös teret és egyedi ketrecreszeket tartalmazó fülkében (4. kísérlet)

A kísérlet célja volt az egyedi és csoportos tartás kombinációjának hatásának vizsgálata az anyanyulak termelésére és viselkedésére a fülkén belül a közös tér mellett, négy egyedi ketrecreszet is tartalmazó fülkében.



A 2,0 x 1,83 m alapterületű fülkébe négy 0,5 x 0,91 m területű egyedi ketrecet alakítottunk ki, melyek mindegyike 0,25 m hosszú és 0,2 m széles lezárható bejáratú közlekedőfolyosóval csatlakozott a 1,0 x 1,83 m alapterületű közös térbe. Az egyedi ketrecekhez fiaztatóládák tartoztak. A kísérlet kezdetekor az egyedi ketrecek oldalfala szerint véletlenszerűen három csoportot alakítottunk ki:

Fülke zárt oldalfalú ketrecekkel (Zárt Fülke, **ZF**, n=16): Az egyedi ketrecek oldalfala zárt volt, kizárva az anyák közötti vizuális kontaktust.

Fülke fémrács oldalfalú ketrecekkel (Nyitott Fülke, **NyF**, n=16): A fülke oldalfala ponthegeesztett drótrácsból készült.

Fülke zárt és fémrács oldalfalú ketrecekkel (Vegyes Fülke, **VF**, n=16): A két egymás melletti egyedi ketrecrész teltfalú volt, a velük szemközti kettő egyedi ketrecrész ponthegeesztett drótrács volt.

Minden fülkében 4-4 anyanyulat helyeztünk el. A Pannon Tenyésztési Program anyanyulait (n=48, 16/csoport) 3 nappal a várható fialás előtt az egyedi ketrecrészekbe helyeztük. Az egyedi elhelyezés 21 napig tartott. Az anyanyulakat mesterségesen termékenyítettük a fialást követő 11. napon. 10 szopósnyulat hagyunk nevelésre, melyeket szabadon szophattak. A fialást követő 18. napon az egyedi ketrecrészek addig zárt ajtóit felnyitottuk és elkezdődött a csoportos elhelyezés, mely szintén 21 napig tartott. Ekkor a fiaztatóládák bejáratait félig bezártuk, hogy csak a kisnyulak juthassanak a fiaztatóládába. A videofelvételek rögzítése és elemzése a 2. kísérletben leírt program segítségével történt az 1., 2., 3., 7. és 13. napon. Feljegyeztük az összes, a halva és az élve született, az alomkiegyenlítés utáni és a 21 napos és 35 napos alomlétszámot, egyedi és alomsúlyt. A szopósnyulak és az anyák elhullását naponta rögzítettük. A ketrecek egybenyitását követő 2., 4., 8., 14. és 22. napon feljegyeztük az újonnan sérült nyulakat.

Az első kísérleti nap a ZF és az NyF fülke estében közel kétszer (62,3% ill. 64,3%), a VF fülke esetében pedig több mint négyszer (82,8%) annyit



tartózkodtak egyedül, mint együtt. Ezt követően a kísérlet végéig az összes kísérleti nap csökkent az egyedül tartózkodó nyulak aránya. Az anyák az első kísérleti napon tartózkodtak legtöbbit az egyedi ketrecrecszekben (ZF: 77,3%, NyF: 76,8%, VF: 83,9%), mely fokozatosan csökkent a 13. kísérleti napig (13. napon: ZF: 37,0%, NyF: 56,8%, VF: 55,%). Ugyanakkor a ZF fülke esetében már a 7. vizsgálati naptól az anyák többet tartózkodtak a közös térben (52,8%), mint az egyedi ketrecrecszekben. A ZF és az NyF fülkéknél kétszer (64,6 ill. 68,4%), a VF fülkében (74,6%) háromszor többet tartózkodtak az anyák a saját egyedi ketrecrecszükben, mint a másikban a véletlenszerű (25:75) elhelyezkedéshez képest az első vizsgálati napon.

Az összes fülketípus esetében megfigyeltünk nagyszámú verekedéseket és elüldözéseket, viszont kis számban tapasztaltunk az anyák között párzási próbálkozásokat. A ZF fülkében a négyszer annyi párzási próbálkozást figyeltünk meg a közös térben (33), mint az egyedi ketrecrecszben (8), a NyF fülkében pedig arányaiban pontosan fordítva történt (9, 41). A VF fülkében egy köztes állapotot figyeltünk meg, ugyanis nem volt különbség a verekedések helyének megoszlásában a teljes vizsgálati periódust összegezve (15, 17). Az NyF fülkében a 2. vizsgálati nap kivételével a VF fülke esetében egyik vizsgálati napon sem kaptunk különbséget az elüldözések helyének megoszlásában. A ZF fülkék vonatkozásában a kísérlet teljes egészét is nézve több üldözés történt az egyedi ketrecrecszekben (209), mint a közös térben (156). A legtöbb verekedés az első vizsgálati napon történt az összes fülketípus esetében (ZF: 175; NyF: 110; VF: 91), az egész vizsgálati periódus alatt összesítve pedig: ZF: 305; NyF: 209; VF: 180. A legtöbb verekedés általában a lámpagyújtást is tartalmazó 5:00-11:00-ig tartó első napszakban, a legkevesebb a teljesen sötét 23:00-5:00 közötti időszakban fordult elő. Mindhárom fülketípus esetében az első kísérleti napon a legtöbb verekedés az egyedi ketrecrecszekben történt (ZF: 119; NyF: 69; VF: 48), ugyanakkor az



Első vizsgálati napot követően egyre inkább többször történt verekedés a közös térben is.

Az első vizsgálati napot követően a ZF fülkében az anyák 37,5%-án, az NyF és VF fülkékben az anyák 25,0%-án találtunk sérüléseket. Ezt követően valamelyest csökkent az új sérülések száma. Az egész vizsgálati periódusra vonatkozóan a sérülések aránya: (ZF: 68,7%; NyF: 56,2%; VF: 56,2%).

A legtöbb termelési tulajdonságban nem kaptunk szignifikáns különbséget a fülkék között. A VF fülkében nagyobb 21 napos egyedi tömeget kaptunk, viszont ez a különbség 35 napos életkorra kiegyenlítődt.

Negatívum az NyF és a VF fülkében tapasztalt 6,3 és 12,5%-os anya elhullás és az alacsonyabb 62,5 és 68,8%-os fialási arány, mely az agresszív viselkedés egyik következménye lehet.

Következtetésem, hogy a csoportos tartásmódban az anyanyulak a kezdeti időszakban inkább egyedül tartózkodtak, de az idő előrehaladtával egyre gyakrabban keresték egymás közelségét és együtt tartózkodtak. Gyakrabban tartózkodtak a szűkebb, kisebb alapterületű egyedi ketrecrészben, mint a nagyobb alapterületű közös térben, ha a fülkékben rács oldalfalú ketrecek voltak, feltehetőleg azért, mert lehetőséget nyújtottak a vizuális kontaktusra. Az anyák saját ketrecrészüket megismerték, ragaszkodtak hozzá. Bár a fülkén belüli differenciált tér lehetőséget nyújtott az anyanyulaknak az elbújásra, elmenekülésre vagy együtt tartózkodásra, mégis a gyakori agresszió, a verekedés és a szexuális viselkedés minden negatívumával (stressz, sérülések, álvemhesség) továbbra is számolni kellett.

Növendéknyulak helyválasztása, termelése, húsminőségi tulajdonságai a polc nélküli vagy a többszintű polccal felszerelt fülkékben (5. kísérlet)

A kísérlet célja volt a két szinten beszerelt, különböző anyagú (fémrácsból vagy műanyag rács) polc esetén a novendéknyulak helyválasztásának



vizsgálata az életkortól és a napszaktól függően. Továbbá megvizsgálni, hogy a polc nélküli fülkéhez viszonyítva hogyan alakult a növendéknyulak termelése, vágási és húsminőségi tulajdonsága.

A kísérletet a Pannon tenyésztési Program anyai vonalú (Pannon Ka) növendéknyulaival végeztük (n=116; 58/csoport; 29/fülke), minkét ivarral (1:1). A nyulak kereskedelmi forgalomban kapható tápot *ad libitum* ehettek.

A választott (5 hetes) nyulakat véletlenszerűen három csoportba osztottuk:

Fülke polc nélkül (FPN): A drótrács padozatú fülke, alapterülete 1,0 x 1,83 m. A telepítési sűrűség 16 nyúl/m² volt.

Fülke fémrács polcokkal (FFP): Alapterülete 1,0 x 1,83 m, a polcok alatti terület 1,15 m², a polcokkal nem fedett “szabad” terület 0,68 m². Két szinten szereltünk be polcokat: az alsó szinten egy 0,35 m² és két 0,165 m², a második szinten négy 0,165 m² alapterületűt. Az alapterületre számított telepítési sűrűség 16 nyúl/m² (polcokkal együtt 9,14 nyúl/m²) volt.

Fülke műanyag-rács polcokkal (FMP): A polcok elhelyezése és a telepítési sűrűség a FFP fülkével megegyező volt. A polcok anyaga műanyag rács volt. A kísérletben 24 órás felvételt készítettünk. Megnéztük a nyulak polcos fülkéken belüli elhelyezkedését. Félóránként (naponta 48 alkalommal) megszámoltuk, hogy hány nyúl tartózkodik a padozaton: a polccal fedett és a polc előtti részen és az egyes polcokon (első és a második szinten). Öt és tizenegy hetes kor között a testsúlyt és a takarmányfogyasztást hetente mértük. A napi súlygyarapodást és a takarmányértékesítést ezekből az adatokból számoltuk. Minden mérés alkalmával megvizsgáltuk a morbiditást, az elhullást minden nap feljegyeztük. A stresszhormonszint (kortikoszteron metabolitok koncentrációja) meghatározása céljából 7, 9 és 11 hetes korban minden fülkéből bélsármintát gyűjtöttünk. Mértük a 11 hetes korban vágott nyulak karkasz darabjainak, belsősegeinek, valamint a vállövi és vesekörüli zsír súlyát. Csoportonként 15-15 MLD metszési felszínén mértük a szint, valamint az MLD és a biceps femoris pH-ját.



Minden vizsgálati napon mind a fémrács, mind a műanyag rács polccal felszerelt fülkében megfigyelhető, hogy a nyulak többet tartózkodtak a padozaton, mint a polcon. Az egész vizsgálati periódust tekintve a fémrács polccal felszerelt fülkében a telepítési sűrűség $12,0 \text{ nyúl/m}^2$, a műanyag-rács polc esetében $10,2 \text{ nyúl/m}^2$ volt a padozaton, a polcokon pedig $5,2$ illetve $7,4 \text{ nyúl/m}^2$. Az eredményekből az is jól látszik, hogy a nyulak $1,4$ -szer többet választották a polcokat a műanyagrács polcot tartalmazó fülkében, mint a fémrácsból készült polcot tartalmazó fülkében. Érdekes, hogy mindkét típusú fülkében $1,6$ -szor nagyobb volt a telepítési sűrűség a polcok előtti szabad területen ($15,7$ és $13,3 \text{ nyúl/m}^2$), mint a polcok alatt ($9,8$ ill. $8,3 \text{ nyúl/m}^2$). A felső polcot a fémrács esetében $2,9$ -szer ($7,8 \text{ nyúl/m}^2$) műanyag rácsnál $1,6$ -szor több nyúl választotta ($9,1$) mint az alsót ($2,7$ ill. $5,8 \text{ nyúl/m}^2$).

A napszak hatását vizsgálva megállapítható, hogy a polcok anyagától függetlenül a nyulak leggyakrabban a nyugalmi időszakban (11:00 és 17:00 óra között) tartózkodtak a polcok alatt (FFP: $12,5 \text{ nyúl/m}^2$; FMP: $10,5 \text{ nyúl/m}^2$), és ilyenkor volt legkevesebb nyúl a polcokon (FFP: $3,6 \text{ nyúl/m}^2$; FMP: $6,3 \text{ nyúl/m}^2$). Mindkét polcos fülkében a 23:00 és 5:00 óra között volt a legkevesebb nyúl a polcok alatt (FFP: $7,9 \text{ nyúl/m}^2$; FMP: $6,9 \text{ nyúl/m}^2$).

Pihenő időszakban (11:00 és 17:00 óra között) általában kevesebb nyúl volt a polcok előtti szabad területén (FFP: $14,3 \text{ nyúl/m}^2$; FMP: $11,7 \text{ nyúl/m}^2$), mint 17:00 és 5:00 óra között. Az összes napszakban több nyúl választotta a műanyagrács polcot, mint a fémrácsosat. Mindkét polcnál (műanyag- és fémrács) megfigyelhető, hogy a reggeli órákban (5:00 és 11:00 óra között) volt a legnagyobb (FFP: $6,9 \text{ nyúl/m}^2$; FMP: $9,5 \text{ nyúl/m}^2$) és 11:00 és 17:00 óra között a legkisebb a polcokon összességében a telepítési sűrűség.

Egyik vizsgált termelési tulajdonságban sem kaptunk a csoportok között szignifikáns, vagy tendenciaszerűen érvényesülő különbséget. A fülkék közötti interakció sem volt szignifikáns.



A csoportok között sem morbiditásban, sem elhullásban nem kaptunk szignifikáns különbséget. Ritkán fordult elő agresszív viselkedésre visszavezethető fülsérülés is.

A különböző anyagból beszerelt polcok megléte vagy hiánya egyik vizsgálati időpontban sem befolyásolta az állatok kortikoszteron metabolitok, azaz a stresszhormon szintjét. Polc nélküli és a fémrács polccal felszerelt fülkék esetében a második mintavétel alkalmával szignifikánsan nagyobb volt a kortikoszteron szint az utolsó mérési időponthoz viszonyítva.

A húsminőségi és a vágási tulajdonságokban sem kaptunk szignifikáns különbséget a csoportok között. Habár a polcokkal gazdagított fülkékben a nyulak többet mozoghattak, de ennek csak néhány tulajdonság kapcsán tapasztalható tendenciaszerű hatása. A különböző módon számított vágási kitermelés 0,5-0,9%-kal volt gyengébb a polcos, mint a polc nélküli fülkékben. A vese körüli zsír mennyisége több mint 8%-al volt nagyobb a polc nélküli fülkében nevelt nyulaknál, mint a polcokkal gazdagított fülkében tartottaké, de a különbség itt sem volt szignifikáns.

Következtetésem, hogy ebben a fülkés tartási rendszerben a kisebb telepítési sűrűség és a polcos fülkék nyújtotta nagyobb mozgási lehetőség nem befolyásolta a növendéknyulak termelését, vágási és húsminőségi tulajdonságait. Állatjóléti szempontból a műanyag rácsból készült polcok beszerelése tekinthető kedvezőbbnek.



8. SUMMARY

Probably the EU make the group housing systems mandatory in the case of rabbit does and growing rabbits also. That is why the investigation of the housing systems is one of the most important objective area in rabbit breeding.

In my dissertation firstly I examined the nest building behaviour and nest material preference of rabbit does. After that I investigated the rabbit does's production performance, location, aggressive and sexual behaviour in a group housing system.

Finally the behaviour, aggressiveness, production and carcass traits of big grouped housed growing rabbits were examined in pen enriched with multilevel platforms.

Choice of rabbit does among nest boxes depending on the nest material (Experiment 1)

The goal of the experiment was to examine which nest materials are preferred by the rabbit does building their nest.

The experiment was conducted at the Kaposvár University. The choice of multiparous rabbit does ($n=37$) among nest boxes bedded with different nesting materials (meadow hay, wheat straw, wood shavings and Lignocel[®] (fine fibre material) was observed. In each wire-net pen (1.0 x 1.83 m) one doe and four nest boxes (0.37 x 0.23 m) with different nest materials were placed three days before the expected parturition, randomly. 48.6% of does kindled in nest boxes with pure materials (Lignocel: 40.5%, straw: 5.4%, hay: 2.7%); however 51.4% of does mixed the nest materials: does carried



Lignocel (21.6%) or Lignocel and hay (5.4%) into nest box bedded with straw, Lignocel (8.1%) into nest box bedded with wood shavings, hay and straw (5.4%) into nest box bedded with Lignocel[®]. It can be concluded that rabbit does preferred kindling into nest box bedded with Lignocel[®], and most of them refused the nest box with wood shavings.

The choice of rabbit does among hay pockets load with different nest materials (Experiment 2)

The aim of the experiments was to examine which nest materials are preferred by the rabbit does building their nest from the hay pockets.

In experiment 2/a (n=32 does) and 2/b (n=25 does) each pen (1 x 0.91 m) was equipped with three and two hay racks and filled with meadow hay, wheat straw or Lignocel[®], and hay or straw, respectively. The experiments lasted from the 27th day of pregnancy until the day of parturition. 24-h video recordings (10 does/experiment) were evaluated during the whole time of the experiment. The events of carrying the nest materials from the hay racks were registered. In experiment 2/a the frequency of nest material carrying was the highest on the day of parturition. The preferred nest material was Lignocel (compared to hay and straw) on each experimental day except day 30. At the day of kindling 87.5%, 6.3% and 6.3% of the nests contained pure Lignocel, mixed Lignocel-hay and Lignocel-straw, respectively.

In experiment 2/b the frequency of nest material carrying (mostly straw) was the highest on the day of parturition, and on days 27, 30. More does built nest with only straw (72%) than hay (16%), and in 12% of the cases the straw and hay were mixed. For the purpose of nest building material straw was the most frequently used (72%) compared to other possibilities (hay: 16%, straw-hay: 12%). It can be concluded that rabbit does showed the following clear



preferences for specific nest building materials: a clear preference order: Lignocel > straw > hay.

Effect of different nest materials on nest quality and reproduction performance of rabbit does (Experiment 3)

The target of this experiment was to examine the effect of four different nest materials on nest quality and the production performance of rabbit does.

The experiment was conducted at the Kaposvár University. Pannon Ka and Pannon White rabbit does (n=200) were randomly divided into four groups, according to the nest materials used for bedding in the nest tray: meadow hay (n=50), wheat straw (n=50), wood shavings (n=50), wooden thin long fibre material (Lignocel[®]), (n=50).

The experiment started on the 27th day of pregnancy. Photos were taken about the nests 4-5 days after parturition, and they were evaluated by experienced experts on scales of 1-5, depending on the nest quality (where 1 the worst and 5 the best).

The quality of nests made of different materials was significantly different ($p < 0.001$): the hay nest received the best quality scores (4.11), which was followed by straw (3.76), Lignocel (3.56) and wood shavings (3.13).

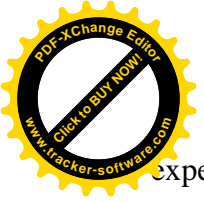
The nest material did not influence the litter size, the litter- and the individual weight at day 21, and suckling mortality between 0-21 d. However the reproduction performances of the two breeds were different ($p < 0.05$).

It was concluded that the rabbit does built the best nest quality by hay and the worst by wood shavings; the type of the nest material did not influence the productive performance of does; the commonly used wood shavings could be good in the practice.



Location preference, behaviour and performance of rabbit does in a pen system of combination of group and individual housing (Experiment 4)

The aim of the experiment was to test a special pen system of combination of group and individual housing, examination of production and preference of rabbit does. The experiment was conducted at Kaposvár University with pregnant and lactating Pannon White rabbit does ($n=48$). The 1.83 x 2.00 m open top pen consisted of four individual cages (0.5 x 0.91 m) which were connected to the 1.83 x 1.00 m common area throughout a 0.25 m long and 0.20 m wide lockable corridor. The rabbit does were randomly divided into three groups. The groups differed only in that the material of walls of the individual cages. Pen with solid wall cages (Solid, $n=16$); pen with wire-mesh wall cages (Wire, $n=16$) and pen with partly solid and partly wire-mesh wall cages (Mix, $n=16$). Four rabbit does were placed to the closed individual cages 3 days before the expected parturition for 21 days. 18 days after kindling the entrances of the individual cages were opened, and the 21-day group-housing started. All 4 does and their kits could use all individual cages and the common area freely. The kits were weaned at 35 days of age. The injuries on ears, and body were checked on days 2, 4, 8, 14 and 22 after grouping the does. 24-h video recordings were made on days 1, 2, 3, 7 and 13 after opening the doors, and location of rabbits was registered at every 15 min. On day 1 rabbit does preferred to stay alone than together (Solid: 62.3%; Wire: 64.3%; Mix: 82.8%). Later on, less rabbit does located alone (on day 13: Solid: 30.8%; Wire: 51.0%; Mix: 39.2%). On day 1 in all pens the majority of the does located in the individual cages (Solid: 77.3%; Wire: 76.8%; Mix: 83.9%), however later the percentage of does in the individual cages decreased until day 13. At almost every day less rabbit does preferred the individual cages in the Solid than in Wire or Mix group. Rabbit does preferred their own cages, more rabbit does stayed in the own cages than the



Expected probability (25%) on all days (day 1: Solid: 64.6%; Wire: 68.4%; Mix: 74.6%; day 13: Solid: 28.0%; Wire: 38.0%; Mix: 34.5%). In Mix group rabbit does which were housed in solid wall cages before grouping preferred to stay in the solid wall cages in all days (day 13: 59.1%) and that of housed in wire-mesh cages before grouping preferred to stay in wire-mesh cages (day 13: 65.6%). Frequency of all examined behavioural patterns (fighting, chasing) were the highest on day 1 (Solid: 175, 203; Wire: 110, 86; Mix: 91, 61). The most fighting were observed between 5:00-11:00 and the less usually between 23:00-5:00. On the first day more fighting were registered in the individual cages than in the common area. After that the place of fighting fluctuated. Very few amount of “mating attempts” happened in all pens in the total experimental period. But in Solid four times more mating attempts occurred in the common area than in the individual cages, but in Wire it was totally inversely. High frequencies of injured rabbits were observed in the whole experimental period (Solid: 68.7%; Wire: 56.2%; Mix: 56.2%). No significant differences were found between the different types of pens in almost the all production traits. The productive performance fits to the results of Pannon breeding program. On the other hand in Wire and Mix groups the does mortality were 6.3% and 12.5% and the kindling rates were 62.5 and 68.8%. Based on the results it can be concluded that the main problems of group housing of does (aggressiveness, injuries) have not been solved with this system.

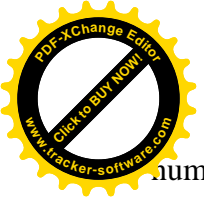


Behaviour and location of growing rabbits in pens with multilevel platforms and comparison of production, carcass traits and meat quality of growing rabbits in pen without and with multilevel platforms (Experiment 5)

In this experiment the productive performance, carcass traits, meat quality, cortisol metabolites in faeces and location (preference) of growing rabbits housed in different type of pens (without or with wire-mesh or plastic-mesh elevated platforms) were examined.

The experiment was conducted in the Kaposvár University rabbit farm using the maternal line of the Pannon Breeding Program. A total of 174 rabbits of both sex, weaned at 5 weeks of age were studied for six weeks. In details, they were randomly divided into three groups, and distributed into six same-size wire-net pens (1.0 x 1.83 m). The pens were differing by the presence or not and the type of platforms and groups of 29 rabbits per pen (two pens per treatment) were created: two open – top pens without elevated platforms and four, two pens equipped with seven wire-net elevated platforms and two pens with the same number of plastic elevated platforms placed in different heights. A 24-h-pool-faeces sampling took place at 7, 9 and 11 weeks of age to evaluate rabbits response to stress. The recording was achieved by using infrared cameras. Rabbits position was evaluated once a week, every half an hour for 24 hours and the number of rabbits on bottom level (under the platforms or free area) and on each of the platforms were registered.

The animal density was higher on the floor compared to platform (in pen with wire-mesh platform: 12.0 vs. 5.2, plastic platform: 10.2 vs. 7.4). Under the platforms and on the free area were a similar number of rabbits in the two case. At the same time choose the plastic platform more frequently (1.4 times higher) than the wire-mesh platform, and the second level (wire-mesh: 2.9 times higher, plastic 1.6 times higher) than the first level. The greatest



number of rabbits stayed in the free area than under the platform. It can be explained by the fact that the rabbits on the platform may urinate on the rabbits underneath the platform. The majority of growing rabbits stayed under the platform most often in their resting period between 11:00 a.m. and 05:00 p.m., accordingly the fewest number of rabbits were on the platform in this time, furthermore they relaxed also. Less rabbit stayed in the free area at the resting period than between 05:00 p.m. and 05:00 a.m., moreover more rabbit choose the plastic platform counter to wire-mesh platform in all of time of day.

The percentage of injuries recorded as ear lesions was not affected by the pen type. Body weight and weight gain were not significantly affected among the groups. The type of pen (with or without platforms) did not cause any difference on neither feed intake, nor feed conversion of the rabbits. Morbidity and mortality were not affected by the type of pen. No significant difference in any of carcass and meat quality parameters was noticed among the three groups. Similarly, the presence of platforms did not significantly affect the rheological traits of meat.

The installed platforms increased the moving possibility and enriched the environment of rabbits, while the productive traits don't changed significantly. We couldn't evidence significantly, tendentious difference in neither of growth performances. So this experiment can be prove the less stocking density and the bigger, richer moving facility don't influence the production of growing rabbits. The stocking density under 16 rabbit/m² doesn't give significant effect on the weight gain, body weight, feed intake and feed.



9. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton szeretném köszönetemet kifejezni **Prof. Dr. Szendrő Zsolt** akadémikus úrnak, aki ismeretlenül is elvállalta a témavezetésemet, rengeteg szakmai segítséget és építő kritikát adott. Köszönetemet fejezem ki **Dr. Gerencsér Zsolt** tudományos főmunkatársnak, aki először társ-témavezetőként, később témavezetőként lelkiismeretesen segített a kísérletek tervezésében, kiértékelésében, a publikációk és a disszertáció elkészítésében.

Köszönöm tanszékvezető úrnak **Dr. Matics Zsolt egyetemi** docensnek, továbbá **Dr. Nagy István** egyetemi tanárnak, **Radnai István** tanszéki mérnöknek, hogy bátran fordulhattam hozzájuk is a kérdéseimmel. Az első években **Biróné Németh Edit**, később **Savanyó Zsóka** telepvezetőként biztosította számomra az ideális kísérleti feltételeket a nyúltelepen. Köszönettel tartozom továbbá az Állatnemesítési Intézeti Tanszék és a nyúltelep összes dolgozójának a kísérletek elvégzésében nyújtott segítségükért és támogatásukért. Az egykori PhD hallgató társaimra, **Kasza Rozáliára**, **Kacsala Lászlóra**, **Chiara-Carmen Celiára**, **Eirini Filioura** is számíthattam a nyúltelepi kísérleti munkáim során.

Nagyon köszönöm **Prof. Dr. Sütő Zoltán** egyetemi tanárnak, hogy a vezetésével csatlakozhattam az Állattenyésztés-technológia és Menedzsment Intézeti Tanszék baromfis munkacsoportjába, továbbá **Dr. Szász Sándor** egyetemi docensnek, **Kustosné Pócze Olga** és **Ujvári Lajosné** tanszéki mérnököknek és **Dr. Milisits Gábor** tudományos főmunkatársnak, hogy hozzájuk is bátran fordulhattam a kérdéseimmel, továbbá nyugodt légkört biztosítottak munkám befejezéséhez.

Végül, de nem utolsó sorban külön köszönöm feleségemnek, **Farkas-Balázs Barbarának** azt, hogy munkám során támogatásáról biztosított, és nyugodt háttérrel teremtett a mindennapi munkámhoz. Hálával tartozom szüleimnek **Farkasné Doszpod Arankának** és **Farkas Ottó Tamásnak**, akik végig mellettem álltak, erkölcsileg és anyagilag is támogattak.



10. IRODALOMJEGYZÉK

1. ALBONETTI, M.E., DESSI-FULGHERI, F., FARABOLLINI, F. 1990a. Intrafemale agonistic interactions in the domestic rabbit (*Oryctolagus cuniculus* L.). *Aggressive Behavior* 16, 77-86.
2. ALBONETTI, M.E., DESSI-FULGHERI, F., FARABOLLINI, F. 1990b. Organization of behavior in unfamiliar female rabbits. *Aggressive Behavior* 17, 171-178.
3. ANDRIST C.A., BIGLER L.M., WÜRBEL H., ROTH B.A. 2012. Effects of group stability on aggression, stress and injuries in breeding rabbits. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 142: 182-188.
4. ANDRIST C.A., BIGLER L.M., WÜRBEL H., ROTH B.A. 2014. Masking odour when regrouping rabbit does: Effect on aggression, stress and lesions. *Livest. Sci.*, 170: 150-157.
5. ANDRIST C.A., VAN DEN BORNE B.H.P., BIGLER L.M., BUCHWALDER T., ROTH B.A. 2013. Epidemiologic survey in Swiss groupoused breeding rabbits: Extent of lesions and potential risk factors. *Prev. Vet. Med.*, 108: 218-224.
6. AUBRET, J. M., DUPERRAY, J. 1992. Effect of cage density on the performance and health of the growing rabbit. *J. Appl. Rabbit Res.* 15, 656-660.
7. BAUMANS, V., 2005. Environmental enrichment for laboratory rodents and rabbits: requirements of rodents, rabbits, and research. *ILAR Journal* 46, 162-170.
8. BEJA, P., PAIS, M., PALMO L. 2007. Rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) habitats in Mediterranean scrubland: the role of scrub structure and composition. *Wildl. Biol.* 13:28–37.
9. BESSEI, W., TINZ, J., REITER, K. 2001. Die Präferenz von Mastkaninchen für Kunststoffgitter und Tiefstreu bei



- unterschiedlichen Temperaturen. In Proc.: 12. Arbeitstagung über Haltung und Krankheiten der Kaninchen, Pelztiere und Heimtiere, Celle. 133-140.
10. BIGLER, L., OESTER, H. 1996. Group housing for male rabbits. 6th World Rabbit Congress, Toulouse, 2., 411-415.
 11. BLASCO, A., OUHAYOUN, J. 1996. Harmonization of criteria and terminology in rabbit meat research. Revised proposal. World Rabbit Sci., 4: 93-99.
 12. BLUMETTO, O., OLIVAS, I., TORRES, A. G., VILLAGRÁ, A. 2010. Use of straw and wood shavings as nest material in primiparous does. World Rabbit Sci., 18: 237-242.
 13. BOHUS, B., KOOLHAAS, J.M., DERUITER, A.J.H., HEIJNEN, C.J. 1991. Stress and differential alterations in immune system functions: conclusions from social stress studies in animals. Neth. J. Med. 3, 306–315.
 14. BORKA G., ÁDÁM T. 1988. Relationship among the climate of rabbit house, the microclimate of nest-boxes and some biophysical parameters of meat rabbits. In: Proc. 4th World Rabbit Congress, Budapest, Hungary 1988:247–251.
 15. BROEKHUIZEN, S., BOUMAN, E., WENT, W. 1986. Variation in timing of nursing in the Brown Hare (*Lepus europeus*) and the European Rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). Mammal Rev., 16, 139-144.
 16. BUIJS B., HERMANS K., MAERTENS L., VAN CAELENBERG A., TUYTTENS F.A.M. 2014. Effects of semi-group housing and floor type on pododermatitis, spinal deformation and bone quality in rabbit does. Animal, 8: 1728-1734. doi:10.1017/S1751731114001669
 17. COUREAUD, G., SCHAAL, B., ORGEUR, P., COUDERT, P. 1998. Le controle de l'accès au nid chez la lapine: conséquences sur la mortalité des lapereaux. 7^{èmes} J. Rech. Cunicole. Fr. Lyon, 245-249.



18. COWAN, D.P., 1987. Group living in the European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*): mutual benefit or resource localization? J. Anim. Ecol.5, 779–795.
19. DAL BOSCO A., CASTELLINI C., MUGNAI C. 2002. Rearing rabbits on a wire net floor or straw litter: behaviour, growth and meat qualitative traits. Liv. Prod. Sci., 75., 149-156.
20. DALLE ZOTTE, A., PRINCZ, Z., MATICS, Zs., GERENCSÉR, Zs., METZGER, SZ., SZENDRŐ, ZS. 2009. Rabbit preference for cages and pens with or without mirrors. Appl. Anim. Behav. Sci. 116, 273–278.
21. DAVIES, J. S, WIDDOWSON, E. M., MCCANE, R.A. 1964. The intake of milk and the retention of its constituents while the newborn rabbit doubles its weight. Brit. J. Nutr. 18:385-392
22. DELAVEAU, A. 1982. La mortalité des lapereaux sous la mère: effet de la qualité du nid. Cuniculture, 43:21-27.
23. DENENBERG V. H., HUFF R. L., ROSS S., SAWIN P. B., ZARROW M. X. 1963. Maternal behaviour in the rabbit: the quantification of nest building. Anim. Behav. 11, 494-499.
24. DEUTSCH, J. 1957. Nest building behaviour of domestic rabbits under seminatural conditions. British J. Anim. Behav. 5, 53-54.
25. EFSA (European Food Safety Authority) 2005. The impact of the current housing and husbandry systems on the health and welfare of farmed domestic rabbits. EFSA Journal, 267: 1-31.
26. EIBEN CS, SZENDRŐ ZS., RADNAI I., BIRÓNÉ NÉMETH E. 2001. A választási életkor, a ketrecméret és a telepítési sűrűség hatása a hízónyulak termelésére. 13. Nyúltenyésztési Tudományos Nap, Kaposvár, pp. 75-81.
27. FARABOLLINI, F., ALBONETTI, M.E., DESSI-FULGHERI, F. 1991. Response to intruders in female rabbit colonies is related to sex of intruder and rank of residents. Behavioural Processes 24, 111-122.



28. FARKAS, T. P., SZENDRŐ, ZS., MATICS, ZS., NAGY, I., ODERMATT, M., RADNAI, I., KACSALA, L., KASZA, R., JAKAB, M., GERENCSÉR, ZS., 2017. Csoportosan tartott anyanyulak helyválasztása és viselkedése a közös teret és egyedi ketrecrészeket tartalmazó fülkében (előzetes eredmény) . 29. Nyúltenyésztési Tudományos Nap 71-80.
29. FARKAS, T. P., SZENDRŐ, ZS., MATICS, ZS., ODERMATT, M., RADNAI, I., GERENCSÉR, ZS., 2016. Csoportosan tartott anyanyulak viselkedése és helyválasztása négy egybenyitott ketrecben. 28. Nyúltenyésztési Tudományos Nap 87-95.
30. FAROOQ, A., DENENBERG, V. H. ROSS, S., SAWIN, P. B., ZARROW, M. X. 1963. Maternal behavior in the rabbit. Endocrine factors involved in hair loosening. Amer. J. Physiol. 204, 271.
31. FERRANTE, V., CANALI, E., MATTIELLO, S., VERGA, M. 1997. Allevamento del coniglio a terrai effetto della densita. In Proc.: XII. Congresso Nazionale ASPA, Pisa, 385-386.
32. FINDLAY A. L. R., TALLAL, P. A. 1971. Effect of reduced suckling stimulation on the duration of nursing in the rabbit. J. Comp. Physiol. Psychol. 76, II., 346-351.
33. FORTUN, G., BOLET, F., LEBAS. 1994. Influence of prolactin on foetal survival in rabbit does Anim. Reprod. Sci., 37, pp. 75–84.
34. GERENCSÉR, ZS., ODERMATT, M., ATKÁRI, T., SZENDRŐ, ZS., RADNAI, I., NAGY, I., MATICS, ZS. 2013. Comparison of housing growing rabbits in small and large group In: Hoy Steffen (szerk.) 18th International Symposium on Housing and Diseases of Rabbits, Furproviding Animals and Pet Animals. 200 p.
35. GERENCSÉR, ZS., SZENDRŐ, K., SZENDRŐ, ZS., ODERMATT, M., RADNAI, I., NAGY, I., DAL BOSCO, A., MATICS, ZS. 2014. Effect of floor type on behavior and productive performance of growing rabbits Livest. Sci. 165: pp. 114-119.



36. GONZALEZ-MARISCAL, A. I., MELO, P., JIMENEZ, C., BEYER J. S. ROSENBLATT. 1996. Estradiol, progesterone, and Prolactin Regulate Maternal Nest-Building in Rabbits. *J. Neuroendocrinol.* Vol. 8. 901-907.
37. GONZALEZ-MARISCAL, G. 2001. Neuroendocrinology of maternal behavior in the rabbit. *Horm. Behav.* 40, 125-132.
38. GONZALEZ-MARISCAL, G., DIAZ-SANCHEZ, V., MELO, AI., 1994. Maternal behavior in New Zealand white rabbits: quantification of somatic events, motor patterns, and steroid plasma levels. *Physiol. Behav.* 55: 1081-1089.
39. GONZALEZ-MARISCAL, G., CUAMATZI, E., ROSENBLATT, J. S. 1998. Hormones and external factors: are they „on/off” signals for maternal nest building in rabbits? *Horm. Behav.* 33, 1-8.
40. GONZALEZ-MARISCAL, G., ROSENBLATT, J. S. 1996. Maternal behaviour in rabbits. A historical and multidisciplinary perspective. *Adv. Stud. Behav.* 25, 333-359.
41. GONZALEZ-MARISCAL, PEDRO, JIMÉNEZ, CARLOS, BEYER, JAY, S., ROSENBLATT 2003. Androgens stimulate specific aspects of maternal nest-building and reduce food intake in rabbits. Original Research Article *Hormones and Behavior*, Volume 43, Issue 2, February, Pages 312-317
42. GONZALEZ-REDONDO P. 2001. Producción de conejos de monte en cautividad. *Revista Forestal Española*, 27: 4-11.
43. GRAF S., BIGLER L.M., FAILING K., WÜRBEL H., BUCHWALDER T. 2011. Regrouping rabbit does in a familiar or novel pen: Effects on agonistic behaviour, injuries and core body temperature. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 135: 121-127.
44. GUALTERIO, L., VALENTINI, A., BAGLIACCA, M. 1988. Effect of season and of parturition order on mortality rate at birth and in the



- nest. In: Proc. 4th World Rabbit Congress, Budapest, Hungary. Vol. 1:182–188.
45. GUNN, D., MORTON, D. B. 1994. The behaviour of single-caged and group-housed laboratory rabbits. In: Welfare and Science. In Proc.: 5th FELASA Symposium, Bunyan, J. (Ed.), Royal Society of Medicine Press, London, 80-84.
 46. GUNN-DORE, D. 1997. Comfortable quarters for Laboratory Rabbits. In: Comfortable Quarters for Laboratory Animals, edited by Reinhardt V., 46-54. Animal Welfare Institute, Washington, DC
 47. HAFEZ, E. S. 1969. The behaviour of domestic animals. Bailliere and Tindall, London
 48. HAMILTON, H. H., LUKEFAHR, S. D., MCNITT, J. I. 1997. Maternal nest quality and its influence on litter survival and weaning performance in commercial rabbits. *J. Anim. Sci.*, 75:926-933.
 49. HOY, ST., DAL BOSCO, A., MATICS, ZS., VILLAGRA, A. 2017. Hauptergebnisse des internationalen Anihwa-Kaninchen-Projektes Rabho. In Proc.: 20th International Symposium on housing and diseases of rabbits, furproviding animals and pet animals. May 17-18 2017, Celle, Germany, pp. 14-26.
 50. HUDSON R., BILKÓ Á., ALTBÄCKER V. 1996a. Nursing, weaning and development of independent feeding in the rabbit *Oryctolagus cuniculus*. *Z. Saugetierk.* 61, 39-48.
 51. HUDSON R., SCHAAL B., MARTÍNEZ-GÓMEZ M., DISTEL H. 2000. Mother-young relations in the European rabbit: physiological and behavioural locks and keys. *World Rabbit Sci.*, 8: 85-90.
 52. HUDSON, R., DISTEL, H. 1982. The pattern of behaviour of rabbit pups in the nest. *Behav.* 79, 2, 255-271.



53. HUDSON, R., DISTEL, H. 1983. Nipple location by newborn rabbits: Behavioural evidence for pheromonal guidance. *Behav.* 85, 3, 261-275.
54. HUDSON, R., DISTEL, H. 1989. Temporal pattern of suckling in the rabbit pups: a model of circadian synchrony between mother and young. *Res. In Perinatal Medicine*, vol. 9, 5, 83-102.
55. HUDSON, R., SCHAAL, B., BILKO, A., ALTBÄCKER, V. 1996b. Just three minutes a day: The behaviour of young rabbits viewed in the context of limited maternal care. 6th World Rabbit Congress, Toulouse, France
56. JEHL, N., MEPLAIN, E., MIRABITO, L., COMBES, S. 2003. Incidence de trois modes de logement sur les performances zootechniques et la qualité de la viande de lapin. 10èmes Journ. Rech. Cunicole, Paris, 181-184.
57. JEKKEL, G., MILISITS, G., BÍRÓNÉ NÉMETH, E., SZENDRŐ, Zs. 2006. Eltérő padozat és telepítési sűrűség hatása a növendéknyulak vágási tulajdonságaira. 18. Nyúltenyésztési Tudományos Nap, Kaposvár, 189-194.
58. JEKKEL, G., MILISITS, G., NAGY, I. 2007. Effects of floor type and stocking density on the behaviour modes of growing rabbits. *Agriculture*, 13, 150-154.
59. JENKINS, J. R., 2001. Rabbit behaviour. *Vet. Clin. North Am. Exot Anim. Pract.*, 4: 669-679.
60. JORDAN, D., ŠTUHEC, I., PECLIN, G., GORJANC, G. 2003. The influence of environmental enrichment on the behaviour of fattening rabbits housed in individual wire cages. In *Proc.: 13th Arbeitstagung über Haltung und Krankheiten der Kaninchen, Pelztiere und Heimtiere*, Celle, 119-126.



61. KÖNIG, B.,1997. Cooperative care of young in mammals. *Naturwissenschaften* 84,95–104.
62. KRAFT, R. 1979. Vergleichende Verhaltensstudien an Wild- und Hauskaninchen. *Zeitschrift für Tierzucht und Züchtungsbiologie*. 95, 140-162.
63. KUSTOS, K., TÓBIÁS, G., KOVÁCS, D., EIBEN, Cs., SZENDRŐ, Zs. 2003a. Effect of stocking density, bedding material and feeding on the performance of growing rabbits. *Proc. 15th Hung. Conf. Rabbit Prod., Kaposvár, Hungary*, pp. 123–128. (Abstract in *World Rabbit Sci.*2004. 12, 49-60.)
64. KUSTOS, K., TÓBIÁS, G., KOVÁCS, D., SZENDRŐ, Zs. 2003b. A telepítési sűrűség, a padozat és a takarmányozás hatása a növendéknyulak termelésére. 15. Nyúltenyésztési Tudományos Nap, Kaposvár, 123-128.
65. KUTSUKAKE, N. 2009. Complexity, dynamics and diversity of sociality in group-living mammals. *Ecol. Res.* 24,521–531.
66. KÜNKELE, J. 1992. Infanticide in wild rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *J. Mammal.* 73,317–320.
67. LAMBERTINI, L., VIGNOLA, G., ZAGHINI, G. 2001. Alternative pen housing system for fattening rabbits: effect of group density and litter. *World Rabbit Sci.* 9, 141-146.
68. LANG, C., HOY, S. 2011. Investigations on the use of an elevated platform in group cages by growing rabbits. *World Rabbit Sci.* 19, 95–101.
69. LEBAS F., TUDELA F., GIDENNE T. 2010. La domestication du lapin (*Oryctolagus cuniculus*) s'est faite dans des clapiers. *Cuniculture Magazine*, 37: 54-58.
70. LINCOLN, D.W. 1974. Suckling: a time-constant in the nursing behaviour of the rabbit. *Physiol. Behav.* 13, 711–714.



71. LLOYD, H.G., MCCOWAN, D. 1968. Some observations of the breeding burrows of the wild rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) on the island of Stokholm. J. Zool. 156, 540–549.
72. LOCKLEY, R. 1961: Social structure and stress in the rabbit warren. J. Anim. Ecol. 30: 385-423
73. LOMBARDINI, L., FERNÁNDEZ, N., MORENO, S., VILLAFUERTE, R. 2003. Habitat-related differences in rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) abundance, distribution and activity. J. Mammal., 84: 26-36.
74. LOVE, J.A., 1994. Group-housing: meeting the physical and social needs of the laboratory rabbit. Lab. Anim. Sci. 44, 5-11.
75. LUZI F., FERRANTE V., HEINZL E. VERGA M. 2003. Effect of environmental enrichment on productive performance and welfare aspect in fattening rabbits. Italian J. Anim. Sci., 2, 438-440.
76. MAERTENS L., BUIJS S. 2013. Performances de femelles logées temporairement en groupe dans des parcs polyvalents et en système tout plein tout vide. In Proc.: 15èmes Journées de la Recherche Cunicole, 19-20 novembre 2013, Le Mans, France, pp. 35-38.
77. MAERTENS L., BUIJS S. 2015. Production performances of semigroup housed rabbit does. In: 19th International Symposium on Housing and Diseases of Rabbits, Furproviding Animals and Pet Animals, 27 May - 28 May 2013, Celle, Germany, pp. 22-31.
78. MAERTENS L., BUIJS S. 2016a. Production performances of rabbit does in a part-time group housing system. Etol. and Welf. pp. 711-714.
79. MAERTENS L., BUIJS S. 2016b. Impact of housing system (cage vs. part-time housing) and floor type on rabbit doe welfare. Etol. and Welf. pp. 707-710.
80. MAERTENS L., ROMMERS J., JACQUET M. 2011. Le logement des lapins en parcs, une alternative pour les cages classiques dans un



- système "duo"? In Proc.: 14èmes Journées de la Recherche Cunicole, 22-23 November 2011, Le Mans, France, pp. 85-88.
81. MAERTENS L., VAN HERCK A., 2000. Performance of weaned rabbits raised in pens or in classical cages: First results. *World Rabbit Sci.*, 8. suppl. 435-440.
 82. MAERTENS, L., DE GROOTE, G. 1984. Influence of the number of fryer rabbits per cage on their performance. *J. Appl. Rabbit Sci.* 7, 151-155.
 83. MAERTENS, L., TUYTTENS, F., VAN POUCKE, E. 2004. Grouphousing of broiler rabbits: Performances in enriched vs barren pens. In Proc.: 8th World Rabbit Congress, Puebla, Mexico, 1247-125.
 84. MAERTENS, L., VAN OECKEL, M.J. 2001. Effet du logement en cage ou en parc et de son enrichissement sur les performances et la couleur de la viande des lapins. Proc.: 9èmes Journ. Rech. Cunicole, Paris, pp. 31-34.
 85. MAHMOUD, E. E. A., TULIP, A. A. G. 2004. Effect of the nest box type on the performance of young New Zealand White rabbits until weaning. Dept. Hygiene, Animal Behaviour & Management Fac. Vet. Med., Zagazig Univ./ Benha Branch, 31-39.
 86. MARTENCHAR, A., BOILLETOT, E., COTTE, J. P., MORISSE J.P. 2001. Wire-floor pens as an alternative to metallic cages in fattening rabbits: influence on some welfare traits. *Anim. Welfare* 10, 153-161.
 87. MATICS Zs., SZENDRŐ Zs., ALTBÄCKER V., BIRÓNÉ NÉMETH E., RADNAI I., KÁPLÁR I., GYOVAI M., METZGER Sz. 2002. A házinyúl fészeképítése. 14. Nyúltenyésztési Tudományos Nap, Kaposvár, 37-41.
 88. MATICS Zs., SZENDRŐ Zs., RADNAI I., BIRÓ-NÉMETH E., GYOVAI M. 2003. Examination of free choice of rabbits among different cagefloors. *Agric. Conspec. Sci.* 68.6. 265-268.



89. MATICS, Zs., SZENDRŐ, Zs., HOY, ST., NAGY, I., RADNAI, I., BÍRÓ-NÉMETH, E., GYOVAI, M. 2004. Effect of different management methods on the nursing behaviour of rabbits. *World Rabbit Sci.* 12:95-108.
90. MATICS, Zs., SZENDRŐ, Zs., ODERMATT, M., GERENCSE, Zs., NAGY, I., RADNAI, I., DALLE ZOTTE, A. 2014. Effect of housing conditions on production, carcass and meat quality traits of growing rabbits. *Meat Sci.* 96, 41–46.
91. MCNITT, I. J., NEGATU. Z., 2002. Hormone profiles and nest-building behavior during the periparturient period in rabbit does. *Anim. Reprod. Science.* 72, 125–135.
92. MIKÓ A., MATICS Zs., GERENCSE Zs., ODERMATT M., RADNAI I., NAGY I., SZENDRŐ K., SZENDRŐ Zs. 2014. Performance and welfare of rabbit does in various caging systems. *Animal*, 8, 1146-1152.
93. MIKÓ A., SZENDRŐ Zs., ODERMATT M., GERENCSE Zs., RADNAI I., MATICS Zs. 2013a. Aggressive behaviour of group-housed rabbits after establishing the group In: 18th International Symposium on Housing and Diseases of Rabbits, Furproviding Animals and Pet Animals, 22-23 May, 2013, Celle, Germany, pp. 69-75.
94. MIKÓ A., SZENDRŐ Zs., ODERMATT M., GERENCSE Zs., RADNAI I., MATICS Zs. 2013b. Mating behaviour of group-housed rabbits after establishing the group. In: 18th International Symposium on Housing and Diseases of Rabbits, Furproviding Animals and Pet Animals, 22-23 May, 2013, Celle, Germany, pp. 53-58.
95. MIRABITO L., GALLIOT P., SOUCHET C., DUMONT F., THOMERET F. 2005. Logement collectif des lapines reproductrices: Conséquences zootechniques. In: 11èmes Journées de la Recherche Cunicole, November 29-30, 2005, Paris, France, pp. 53-56.



96. MORISSE, J. P., BOILLETOT, E., MARTRENCHAR, A. 1999. Preference testing in intensively kept meat production rabbits for straw on wire grid floor. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 64. 71-80.
97. MORISSE, J.P., MAURICE, R. 1996. Influence of the stocking density on the behaviour of fattening rabbits kept in intensive conditions. In *Proc.: 6th World Rabbit Congress, Toulouse*, 425-429.
98. MORISSE, J. P., MAURICE, R. 1997. Influence of stocking density or group size on the behaviour of fattening rabbits kept in intensive conditions. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 54, 351-357.
99. MORTON, D. B., JENNINGS, M., BATCHELOR, G. R., BELL, D., BIRKE, L., DAVIES, K., EVELEIGH, J. R., GUNN, D., HEATH, M., HOWARD, B., KODER, P., PHILLIPS, J., POOLE, T., SAINSBURY, A. W., SALES, G. D., SMITH, D. J. A., STAUFFACHER, M., TURNER, R. J. 1993. Refinements in rabbit husbandry. *Lab. Anim.* 27, 301-329.
100. MUGNAI C., DAL BOSCO A., CASTELLINI C. 2009. Effect of different rearing systems and pre-kindling handling on behaviour and performance of rabbit does. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 118: 91-100. doi:10.1016/j.applanim.2009.02.007
101. MYKYTOWYCZ, R., ROWLEY, I. 1958. Continuous observations of the activity of the wild rabbit, *Oryctolagus cuniculus* (L.), during 24-hour periods. *CSIRO Wildl. Res.* 3, 26-31.
102. MYKYTOWYCZ, R. 1958: Social behaviour of an experimental colony of wild rabbits. *CSIRO Wildlife Research* 3: 7-25.
103. MYKYTOWYCZ, R. 1959. Social behaviour of an experimental colony of wild rabbits *Oryctolagus cuniculus* L.; II First breeding season. *CSIRO Wildlife Research* 4, 1-13.
104. MYKYTOWYCZ, R. 1960. Social behaviour of an experimental colony of wild rabbits *Oryctolagus Cuniculus* (L.) III Second breeding Season. *CSIRO Wildlife Research* 5, 1-20.



105. MYKYTOWYCZ, R., DUDZINSKI, M.L. 1972. Aggressive and protective behaviour of adult rabbits *Oryctolagus cuniculus* (L.) towards juveniles. Behaviour. 43,97–120.
106. MYKYTOWYCZ, R., HESTERMAN, E.R. 1974. An experimental study of aggression in captive European rabbits, *Oryctolagus cuniculus* (L.). Behav. Biol.52 (1), 104-123.
107. NEGRETTI, P., BIANCONI, G., FINZI, A. 2008. Mutual visual relationships of rabbits raised in individual cages. In Proc.: 9th World Rabbit Congress, June 10-13, 2008, Verona, Italy, pp. 1213-1216.
108. OLIVERIA, M.C., LIMA, S.C.O., SILVIA, T.R., SILVIA, J.A., MESQUITA, S.A., OLIVERIA, H.C., OLIVERIA, J.C., OLIVERIA, E.S. 2014. Effect of different materials for bed of nest to pregnant does on the nest building pattern. Proc. V. Congreso Americano de Cunicultura, Toluca, Mexico. 470-471.
109. OLSSON, I.A.S., WESTLUND, K. 2007. More than numbers matter: The effect of social factors on behaviour and welfare of laboratory rodents and non-human primates. Appl. Anim. Behav. Sci. 103, 229-254.
110. OROVA, Z., SZENDRŐ, Zs., MATICS, Zs., RADNAI, I., BIRÓ-NÉMETH, E. 2004. Free choice of growing rabbits between deep litter and wire net floor in pens. In Proc.: 8th World Rabbit Congress, Puebla, Mexico, pp. 1263–1265.
111. PALME, R, ROBIA, C, MESSMANN, S, HOFER, J, MÖSTL, E. 1999. Measurement of faecal cortisol metabolites in ruminants: non-invasive parameter of adrenocortical function. Wien Tierärztl Monatsschr. 86:237–241.
112. PARTRIDGE, G. G., FOLEY, S., CORRIGALL, W. 1981. Reproductive performance in purebred and crossbred commercial rabbits. Anim. Prod., 32:325–331.



113. PETERSEN, J., BÜSCHER, K., LAMMERS, H.J. 1988. Das Säuge- und Saugverhalten von Kaninchen. DGS. 30, 864-867.
114. POSTOLLEC, G., BOILLETOT, E., MAURICE, R., MICHEL, V. 2008. The effect of pen size and an enrichment structure (elevated platform) on the performances and the behaviour of fattening rabbits. *Anim. Welfare*, 17, 53–59.
115. PRINCZ Z., DALLE ZOTTE A., METZGER SZ., RADNAI I., BIRÓ-NÉMETH E., OROVA Z., SZENDRŐ Zs. 2009. Response of fattening rabbits reared under different housing conditions. 1. Live performance and health status. *Livest. Sci.*, 121, 86–91.
116. PRINCZ Z., RADNAI I., BIRÓNÉ NÉMETH E., MATICS Zs., GERENCSÉR Zs., NAGY I., SZENDRŐ Zs. 2008b. Effect of cage height on the welfare of growing rabbits. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 114, 284-295.
117. PRINCZ Z., SZENDRŐ Zs., DALLE ZOTTE A., RADNAI I., BIRÓ-NÉMETH E., METZGER SZ., GYOVAI M., OROVA Z. 2005. A növendéknyulak termelése és viselkedése különböző tartási körülmények között. 17. Nyúltenyésztési Tudományos Nap, Kaposvár, 95-102
118. PRINCZ, Z., DALLE ZOTTE, A., RADNAI, I., BIRÓ-NÉMETH, E., MATICS, Zs., GERENCSÉR, Zs., NAGY, I., SZENDRŐ, Zs. 2008a. Behaviour of growing rabbits under various housing conditions. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 111, 342–356.
119. PRINCZ, Z., ROMVÁRI, R., SZABÓ, A., METZGER, SZ., RADNAI, I., BIRÓ-NÉMETH, E., OROVA, Z., NAGY, I., SZENDRŐ, Zs. 2006. A csoportnagyság és a telepítési sűrűség hatása a növendéknyulak termelési, vágási, húsminőségi tulajdonságaira és jólétére 18. Nyúltenyésztési Tudományos Nap, Kaposvár 159-164.



120. ROMMERS J. M., BOITI C., DE JONG I., BRECCHIA G. 2006. Performance and behaviour of rabbit does in a group-housing system with natural mating or artificial insemination. *Reprod. Nutr. Dev.*, 46: 677-687. doi:10.1051/rnd:2006038
121. ROMMERS J. M., GUNNINK H., DE JONG I.C. 2013. Effect of different types of places on aggression among does in a group-housing system: A pilot study. In *Proc.: 18th International Symposium on Housing and Diseases of Rabbits, Fur Providing Animals and Pet Animals*, May 22-23, 2013, Celle, Germany, pp. 59-68.
122. ROMMERS J., MEIJERHOF R. 1998. Effect of group size on performance, bone strength and skin lesions of meat rabbits housed under commercial conditions. *World Rabbit Sci.* 6, 299-302.
123. ROMMERS J.M., GUNNINK H., KLOP A., DE JONG I.C. 2011. Dynamics in aggressive behaviour of rabbit does in a group-housing system: a descriptive study. In *Proc.: 17th International Symposium on Housing and Diseases of Rabbits, Fur Providing Animals and Pet Animals*, May 11-12, 2011, Celle, Germany, pp. 75-85.
124. ROMMERS J.M., KEMP B., HOUWERS H.W., GUNNINK H., DE JONG I.C. 2012. Description of nestbox visits and suckling events in a group housing system for rabbit does as compared to individual cages. *World Rabbit Sci.*, 20: 231-240. doi:10.4995/wrs.2012.1231
125. ROMMERS J.M., REUVEKAMP B.J.F., GUNNINK H., DE JONG J.C. 2014. Effect of hiding places, straw and territory on aggression in group-housed rabbit does. *Appl. Anim. Beh. Sci.*, 157: 117-126. doi:10.1016/j.applanim.2014.05.011
126. RÖDEL, G.H., STARKLOFF, A., BAUTISTA, A., FRIDERICH, A.C., VON HOLST, D. 2008. Infanticide and maternal offspring defence in



- European wild rabbits under natural breeding condition. *Ethology* 114, 22–31.
127. RÖDEL, H.G., BORA, A., KAETZKE, P., KHASCHEI, M., HUTZELMEYER, H., VON HOLST, D. 2004. Over-winter survival in subadult European rabbits: weather effects, density dependence and the impact of individual characteristics. *Oecologia* 140, 566-576.
 128. RUIS, M. 2006. Group housing of breeding does. In Maertens, L. and Coudert, P. (Eds.): *Recent Advances in Rabbit Science*. ILVO, Belgium, 99-105.
 129. RULF, F. 1960. Wissenswertes vom Wildkaninchen. Mehrmaliges Säugen beobachtet. *Dtsch. Jäger*. 78, 10.
 130. SAWIN, P. B., CRARY, D. D. 1953. Genetic and physiological background of reproduction in the rabbit. II. Some racial differences in the pattern of maternal behaviour. *Behaviour*, 6:128-146.
 131. SCHEELJE, R., NIEHAUS, H., WERNER, K., KRÜGER, A. 1975. *Kaninchenmast*. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart
 132. SCHLEY, P. 1985. *Kaninchen*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
 133. SCHLOLAUT, W., LANGE, K. 1995. *Dass Grosse Buch vom Kaninchen*. DLG-Verlag, Frankfurt
 134. SCHUH, D., HOY, S., SELZER, D. 2005. Untersuchung zum Sozialverhalten bei Wild- und Hauskaninchen. In: *Proceedings 14. Arbeitstagung über Haltung und Krankheiten der Kaninchen, Pelztiere und Heimtiere*, Celle, 171-175.
 135. SCHULTE, I., HOY, ST. 1997 Untersuchungen zum Säuge- und Saugverhalten und zur Mutter-Kind-Beziehung bei Hauskaninchen. *BMTW* 110, 134-138.
 136. SEAMAN, C.S., WARAN, K.N., MASON, G., D'EATH, B.R. 2008. *Animal economics: assessing the motivation of female laboratory*



- rabbits to reach a platform, social contact and food. *Anim. Behav.*, 75: 31-42.
137. SEITZ, K. 1997. Untersuchungen zum Säugeverhalten von Hauskaninchen – Zibben sowie zu Milchaufnahme, Lebendmasseentwicklung und Verlustgeschehen der Jungtiere. Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades
138. SELZER, D., SCHUH, D., FENNING, F., HOY, ST. 2003. Untersuchungen zur Lautgebubg von Nestjungen Kaninchen. DVG: 13. Arbeitstagung über Haltung und Krankheiten der Kaninchen, Pelztiere und Heimtiere. Celle, 143-148.
139. SERVICE PUBLIC FEDERAL SANTE PUBLIQUE, SECURITE DE LA CHAINE ALIMENTAIRE ET ENVIRONNEMENT. 2014.
140. SOUTHERN, H. N. 1948. Sexual and aggressive behaviour of the wild rabbit. *Behaviour*. 1,173–194.
141. STAUFFACHER, M. 1992. Group housing and enrichment cages for breeding, fattening and laboratory rabbits. *Anim. Welfare* 1:105-125.
142. STAUFFACHER, M., 1985. Steuerung des Agonistischen Verhaltens bei der Entwicklung einer tiergerechten Bodenhaltung für Hauskaninchen-Zuchtgruppen. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemässen Tierhaltung 1985 (Zeeb, K. ed.), Darmstadt, KTBL-Schrift 311,153-167.
143. STAUFFACHER, M., BAUMANS, V. 2003. Assessment of animal housing standards for rabbit in a research setting. In: International workshop on the development of science-based guidelines for laboratory animal care pp. 86-90.
144. SURRIDGE, A.K., BELL, D.J., HEWITT, G.M. 1999. From population structure to individual behaviour: genetic analysis of social



- structure in the European wild rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). Biol. J. Linn. Soc. 68, 57–71.
145. SZENDRŐ ZS, MCNITT J, MATICS ZS, MIKÓ A, GERENCSÉR ZS. 2016. Alternative and enriched housing systems for breeding does: a review. *World Rabbit Sci.*, 24, 1-14.
146. SZENDRŐ ZS. 2002. Új eredmények a nyúltenyésztésben 3. *Kistermelők Lapja*, 10, 20.
147. SZENDRŐ ZS., KUSTOS K. 1989. Az anyanyulak szőrtépesi viselkedésének kapcsolata a nevelőképességgel. *Állattenyésztés és Takarmányozás*, 38. 4. 331-335 p.
148. SZENDRŐ ZS., MIKÓ A., ODERMATT M., GERENCSÉR ZS., RADNAI I., DEZSÉRY B., GARAI É., NAGY I., SZENDRŐ K., MATICS ZS. 2013. Comparison of performance and welfare of single-caged and group-housed rabbit does. *Animal*, 7: 463-468. doi:10.1017/S1751731112001760
149. SZENDRŐ, Zs. 1999. Nyúltenyésztés: Szaporítás felnevelés. *Gazda Kiadó*
150. SZENDRŐ, Zs. 2017. A házinyúl viselkedésével és jóllétével kapcsolatos kísérleti eredményeink: Hol érzi jól magát a nyúl? Kérdezzük meg a nyulakat is! In: *Matics Zsolt (szerk.) 29. Nyúltenyésztési Tudományos Nap. pp. 91-125.*
151. SZENDRŐ, Zs., DALLE ZOTTE, A. 2011. Effect of housing conditions on production and behaviour of growing meat rabbits. A review. *Livest. Sci.* 137, 296-303.
152. SZENDRŐ, Zs., KUSTOS, K., EL-DIN, S. S. 1988. Hair pull of rabbit does and its relationship with their rearing ability. *Proc. 4th World Rabbit Congress, Budapest, Hungary, Vol. 1, 173–181.*
153. SZENDRŐ, Zs., MATICS, Zs., ODERMATT, M., GERENCSÉR, Zs., NAGY, I., SZENDRŐ, K., DALLE ZOTTE, A. 2012. Use of different areas



of pen by growing rabbits depending on the elevated platforms' floor-type. *Animal*, 6. 650-655.

154. SZENDRŐ, Zs., MCNITT, I.J. 2012. Housing of rabbit does: Group and individual systems: A review. *Livest. Sci.* 150, 1-10.
155. TROCINO A., XICCATO G., QUEAQUE P. I., SARTORI A. 2004. Group housing of growing rabbits: effect of stocking density and cage floor on performance, welfare and meat quality. *World Rabbit Sci.* 13, 138-139.
156. TROCINO, A., FILIOU, E., TAZZOLI, M., BERTOTTO, D., NEGRATO, E., XICCATO, G. 2014. Behaviour and welfare of growing rabbits housed in cages and pens. *Livest. Sci.* 167, 305–314.
157. TROCINO, A., XICCATO, G. 2006. Animal welfare in reared rabbits: a review with emphasis on housing systems. *World Rabbit Sci.* 14, 77-93.
158. TURNER, R.J., HELD, S.D.E., HIRST, J.E., BILLINGHURST, G., WOOTTON, R.J. 1997. An immunological assessment of group-housed rabbits. *Laboratory Anim.* 31, 362-372.
159. VENGE, O. 1963. The influence of nursing behaviour and milk production on early growth in rabbits. *Anim. Behav.* 11, 500–506.
160. VERGA, M. 1992. Some characteristic of rabbit's behavior and their relationship with rabbit husbandry. (Round table) In: Proc. 5th Congr. World Rabbit Sci. Assoc., I. Appl. Rabbit Res. 15(A), 55-63. p.
161. VERGA, M. 2000. Intensive Rabbit Breeding and Welfare: development of research, trends and applications. In: Proc. 7th World Rabbit Congress, 2000 July, Valencia, Spain, Volume B, 491-509.
162. VERGA, M. DELL ORTO, V. CARENZI, C. 1978. A general review and survey of maternal behavior in the rabbit. *Appl. Anim. Ethol.*, 4: 235–252.



163. VERGA, M., LUZI, F., SZENDRÓ, ZS. 2006. Behavior of growing rabbits. In: Maertens, L., Coudert, P. (Eds.), Recent advances in rabbit sciences. ILVO, Melle, Belgium, pp. 91-97.
164. VERGA, M., NELLI, A., LEONE, P., CARENZI, C. 1987. Behaviour and performances of rabbit does and young rabbits. T. Auxilia (Editor), Rabbit Production Systems Including Welfare. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 241- 243.
165. VERGA, M., NORCEN, C., FERRANTE, V. 1994. Influence of density on production and „open-field” behaviour of rabbits reared on ground floor. Cahiers Options méditerranéennes. Rabbit Production in Hot Climates. 8, 437-441.
166. VERGA, M., ZINGARELLI, I., HEINZL, E., FERRANTE, V. MARTINO, P. A., LUZI, F. 2004. Effect of housing and environmental enrichment on performance and behaviour in fattening rabbits. World Rabbit Sci. 13, 139-140.
167. VON HOLST, D., HUTZELMAYER, H., KAETZE, P., KHASHEI, M., RÖDEL, H.G., SCHRUTKA, H. 2002. Social rank fecundity and life time reproductive success in wild European rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). Behav. Ecol. Sociobiol. 51, 245–254.
168. VON HOLST, D., HUTZELMAYER, H., KAETZE, P., KHASHEI, M., SCHÖNHEITER, R. 1999. Social rank, stress, and life expectancy in wild rabbits. Naturwissenschaften 86, 388–393.
169. WAGNER, C., WEIRICH, C., HOY, S. 2009. Nutzung der erhöhten Sitz fläche durch wachsende Kaninchen im Tagesverlauf. 16th International Symposium on Housing and Diseases of Rabbits, Furbearing Animals and Pet Animals, Celle, Germany (pp. 261–268).
170. XICCATO, G., VERGA, M., TROCINO, A., FERRANTE, V., QUEAQUE, P.I., SARTORI, A. 1999. Influence de l’effectif et de la



densité par cage sur les performances productives, la qualité 149 bouchère et le comportement chez le lapin. In Proc.: 8èmes Journ. Rech. Cunicole, Paris, France, 59-62.

171. ZARROW, M. X., DENENBERG, V. H., ANDERSON, C. O. 1965. Rabbit: frequency of suckling in the pup. *Science*. 150. 1835-1836.
172. ZARROW, M. X., FAROOQ, A., DENENBERG, V., SAWIN, P. B., ROSS, S. 1963. Maternal behaviour in the rabbit: endocrine control of maternal nest building. *J. Reprod. Fertil.*, 6: 375-383.
173. ZOMEÑO, C., BIROLO, M., ZUFFELLATO, A., XICCATO, G., TROCINO, A., 2017. Aggressiveness in group-housed rabbit does: Influence of group size and pen characteristics. *Appl. Anim. Behav. Sci.* pp. 79-85.
174. ZOMEÑO, C., BIROLO, M., GRATTA, F., ZUFFELLATO, A., XICCATO, G., TROCINO, A., 2018. Effects of group housing system, pen floor type, and lactation management on performance and behaviour in rabbit does. *Appl. Anim. Behav. Sci.* pp. 55-66.



11. A DISSZERTÁCIÓ TÉMAKÖRÉBŐL MEGJELENT PUBLIKÁCIÓK

11.1. Idegen nyelven megjelent tudományos közlemények

Farkas T. P., Szendrő Zs., Matics Zs., Radnai I., Nagy I., Gerencsér Zs., (2018) Preference of rabbit does among different nest materials. World Rabbit Sci. 26:(1) pp. 81-90.

Matics Zs., **Farkas T. P.**, Dal Bosco A., Szendrő Zs., Filiou E., Nagy I., Odermatt M., Paci G., Gerencsér Zs. (2018) Comparison of pens without and with multilevel platforms for growing rabbits. Ital. J. Anim. Sci., 17:(2) pp. 469-476.

Martino M., Mattioli S., **Farkas P.**, Szendrő Zs., Dal Bosco A., Ruggeri S., Matics Zs., Castellini C., Gerencsér Zs. (2016) Carcass traits and meat quality of growing rabbit sin pens with and without different multilevel platforms. World Rabbit Sci. 24:(2) pp. 129-138.

11.2. Magyar nyelven megjelent tudományos közlemények

Farkas T. P., Szendrő Zs., Matics Zs., Mayer A., Radnai I., Odermatt M., Gerencsér Zs. (2016) A fészekanyag hatása a fészek minőségére, valamint a szaporasági és nevelési tulajdonságokra különböző fajtájú anyanyulak esetén. Állattenyésztés és Takarmányozás, 65:(2) pp. 35-41.



11.3. Kongresszusi kiadványban teljes terjedelemben megjelent

11.3.1. Idegen nyelven

Matics Zs., Szendrő Zs., Radnai I., **Farkas T. P.**, Kasza R., Kacsala L., Nagy I., Szabó R. T., Terhes K., Gerencsér Zs. (2017) ANIHWA - Experimental results at Kaposvár University. In Proc.: 20th International Symposium on housing and diseases of rabbits, furproviding animals and pet animals, Celle, pp. 27-36.

Farkas T. P., Szendrő Zs., Matics Zs., Radnai I., Mayer A., Gerencsér Zs. (2016) Effect of different nest materials on performance of rabbit does. In Proc.: 11th World Rabbit Congress, Qingdao, pp. 197-200.

Farkas T. P., Dal Bosco A., Szendrő Zs., Filiou E., Matics Zs., Odermatt M., Radnai I., Paci G., Gerencsér Zs. (2016) Production of growing rabbit sin large pens with and without multilevel platforms. In Proc.: 11th World Rabbit Congress, Qingdao, pp. 663-666.

Farkas T. P., Szendrő Zs., Matics Zs., Radnai I., Mayer A., Gerencsér Zs. (2016) Performance of rabbit does among different nest materials In Proc.: 11th World Rabbit Congress, Qingdao, pp. 667-670.

Gerencsér Zs., **Farkas T. P.**, Dal Bosco A., Filiou E., Matics Zs., Odermatt M., Paci G., Szendrő Zs. (2016) The usage of multilevel platform sin growing rabbits housed in large pens as affected by platform material (wire-mesh vs. plastic-mesh). In Proc.: 11th World Rabbit Congress, Qingdao, pp. 671-674.

Farkas T. P., Szendrő Zs., Matics Zs., Odermatt M., Mayer A., Radnai I., Gerencsér Zs. (2015) Choice of rabbit does among nest boxes bedded with different nest materials. In Proc.: 19th International Symposium on housing and diseases of rabbits, furproviding animals and pet animals, Celle, pp. 68-74.



11.3.2. Magyar nyelven

Gerencsér Zs., **Farkas T. P.**, Szendrő Zs., Nagy I., Odermatt M., Radnai I., Kacsala L., Kasza R., Savanyó Zs., Matics Zs. (2018) Egyedi elhelyezéssel kombinált csoportos tartás hatása az anyanyulak termelésére, helyválasztására és viselkedésére. In Proc.: 30. Nyúltenyésztési Tudományos Nap, Kaposvár, 107-115.

Farkas T. P., Szendrő Zs., Matics Zs., Nagy I., Odermatt M., Radnai I., Kacsala L., Kasza R., Jakab M., Gerencsér Zs. (2017) Csoportosan tartott anyanyulak helyválasztása és viselkedése közös teret és egyedi ketrecreszeket tartalmazó fülkében (Előzetes eredmény). In Proc.: 29. Nyúltenyésztési Tudományos Nap, Kaposvár, 71-80.

Farkas T. P., Szendrő Zs., Matics Zs., Mayer A., Radnai I., Gerencsér Zs. (2016) Anyanyulak választása különböző fészekanyagok között: Előzetes eredmény. In Proc.: 28. Nyúltenyésztési Tudományos Nap, Kaposvár, 81-85.

Farkas T. P., Szendrő Zs., Matics Zs., Odermatt M., Radnai I., Gerencsér Zs. (2016) Csoportosan tartott anyanyulak viselkedése és helyválasztása négy egybenyitott ketrechen. In Proc.: 28. Nyúltenyésztési Tudományos Nap, Kaposvár, 87-95.

Farkas T. P., Szendrő Zs., Matics Zs., Mayer a., Radnai I., Odermatt M., Gerencsér Zs. (2015) Anyanyulak elletőláda választása a fészekanyagtól függően. In Proc.: 27. Nyúltenyésztési Tudományos Nap, Kaposvár, 39-42.

Farkas T. P., Szendrő Zs., Matics Zs., Mayer a., Radnai I., Odermatt M., Gerencsér Zs. (2015) Az anyanyulak termelése az elletőlárában levő fészekanyagoktól függően. In Proc.: 27. Nyúltenyésztési Tudományos Nap, Kaposvár, 43-46.



Farkas T. P., Szendrő Zs., Matics Zs., Mayer a., Radnai I., Odermatt M., Gerencsér Zs. (2014) Anyanyulak elletőláda választása a fészekanyagától függően (előzetes eredmény). In Proc.: 26. Nyúltenyésztési Tudományos Nap, Kaposvár, 37-40.

Farkas P., Dal Bosco A., Szendrő Zs., Eirini F., Matics Zs., Odermatt M., Radnai I., Gerencsér Zs. (2014) A több, különböző padozatú (fémrács és műanyag rács) polccal felszerelt fülkékben tartott növendéknyulak termelésének és vágási tulajdonságainak vizsgálata. In Proc.: 26. Nyúltenyésztési Tudományos Nap, Kaposvár, 67-72.

Farkas P., Szendrő Zs., Eirini F., Matics Zs., Odermatt M., Dal Bosco A., Gerencsér Zs. (2014) Növendéknyulak helyválasztása két szinten fémrács vagy műanyag rács polccal felszerelt fülkébe. In Proc.: 26. Nyúltenyésztési Tudományos Nap, Kaposvár, 73-78.

11.4. Kongresszusi kiadványban megjelent abstract-ok

11.4.1. Idegen nyelven

Gerencsér Zs., **Farkas T. P.**, Szendrő Zs., Nagy I., Odermatt M., Radnai I., Kacsala L., Kasza R., Savanyó Zs., Matics Zs. (2018) Location and behaviour of group housed rabbit does in pens including common area and individual cages (preliminary result). World Rabbit Sci. 26: (2) pp. 194-195.

Farkas P., Szendrő Zs., Matics Zs., Mayer A., Radnai I., Gerencsér Zs. (2015) Choice of rabbit does among nest boxes depending on nesting material World Rabbit Sci. 23:(1) pp. 48-49.

Farkas P., Dal Bosco A., Szendrő Zs., Filiou E., Matics Zs., Odermatt M., Radnai I., Gerencsér Zs. (2015) Production, carcass and meat quality traits



of growing rabbits in pen with multilevel platforms made of different materials. World Rabbit Sci. 23:(1) p. 50.

Farkas P., Szendrő Zs., Filiou E., Matics Zs., Odermatt M., Dal Bosco A., Gerencsér Zs. (2015) Location choice of growing rabbits in pens with wire-mesh or plastic-mesh multilevel platforms. World Rabbit Sci. 23:(1) pp. 50-51.



12. A DISSZERTÁCIÓ TÉMAKÖRÉN KÍVÜLI MEGJELENT PUBLIKÁCIÓK

12.1. Kongresszusi kiadványban teljes terjedelemben megjelent

12.1.1. Idegen nyelven

Kasza R., Donkó T., Szendrő Zs., Radnai I., Gerencsér Zs., Kacsala L.,
Farkas T. P., Matics Zs. (2016) Divergent selection for total body fat
content 1. effect on the reproductive performance of rabbit does. In Proc.:
11th World Rabbit Congress, Qingdao, pp. 55-58.

12.1.2. Magyar nyelven

Milisits G., Orbán A., Donkó T., Szász S., **Farkas T. P.**, Kustosné Pócze O.,
Garamvölgyi E., Sütő Z. (2018) A TETRA HT (=heat tolerance) hő-
stressz toleráló kísérleti pecsenyecsirke genotípus fejlesztésének eddigi
eredményei. In Proc.: Sütő Zoltán (szerk.) XXI. Kaposvári
Baromfitenyésztési Szimpózium, pp. 65-77. 13 p.

Zomborszky Z., Budai Z., Milisits G., Szász S., **Farkas T. P.**, Ujváriné J.,
Horn P., Sütő Z. (2018) Eltérő genetikai háttérű, tojó típusú,
csőrakortíratlan jérce állomány nevelés alatti és tojóházi kiesésének elemző
vizsgálata, különös tekintettel az agresszióra. In Proc.: Sütő Zoltán (szerk.)
XXI. Kaposvári Baromfitenyésztési Szimpózium, pp. 78-87. 10 p.

Kasza R., Szendrő Zs., Matics Zs., Donkó T., Gerencsér Zs., Radnai I.,
Kacsala L., **Farkas T. P.**, Cullere M., Dalle Zotte A. (2016) A teljes test
zsírtartalmára folytatott kétirányú szelekció hatása a növendéknyulak
vágási tulajdonságaira. In Proc.: 26. Nyúltenyésztési Tudományos Nap,
Kaposvár, pp. 61-64.



Kasza R., Donkó T., Szendrő Zs., Radnai I., Gerencsér Zs., Kacsala L.,

Farkas T. P., Szöllősi M., Matics Zs. (2016) A teljes test zsírtartalmára folytatott kétirányú szelekció hatása az anyanyulak termelésére. In Proc.: 26. Nyúltenyésztési Tudományos Nap, Kaposvár, pp. 51-55.

Celia C., Gerencsér Zs., **Farkas T. P.**, Dalle Zotte A., Cullere M., Szendrő Zs. (2016) Digestarom[®] kiegészítés hatása az anyanyulak termelésére. In Proc.: 26. Nyúltenyésztési Tudományos Nap, Kaposvár, pp. 63-68.



13. SZAKMAI ÉLETRAJZ

Farkas Tamás Péter 1987. július 3-án született Dombóváron. Középiskolai tanulmányait a Dombóvári Illyés Gyula Gimnáziumban végezte. 2005-ben tett érettségi vizsgát, 2006-ban felvételt nyert a Kaposvári Egyetem Állattudományi Karára. 2010-ben állattenyésztő mérnöki, 2013-ban agrár-mérnök-tanári diplomát szerzett. Hallgatóként egy kari TDK-n, és egy OTDK-n vett részt. 2012-ben elnyerte a köztársasági ösztöndíjat. 2013 és 2016 között a Kaposvári Egyetem Állattenyésztési Tudományok Doktori Iskolájának nappali tagozatos hallgatója volt. 2017 októberében „Summa cum laude” minősítéssel doktori szigorlatot tett. Angol nyelvből középfokú „B2” típusú, német nyelvből alacsony fokú „B1” típusú nyelvvizsgával rendelkezik. 2012 és 2015 között mezőgazdasági szakoktatóként dolgozott a Türr István Képző és Kutató Intézetnél és az M-STÚDIUM Oktatásszervező Kft.-nél. 2016-tól a Kaposvári Egyetem Agrár-és Környezettudományi Karán tanszéki mérnökként dolgozik. 2014-től tagja a WRSA magyar tagozatának. 2015-ben előadást tartott a Cellében megrendezett „International Symposium on Housing and Diseases of Rabbits, Furbearing Animals and pet Animals” című konferencián, 2016-ban pedig a Kínában megrendezett 11. Nyúltenyésztési Világkonferencián poszterrel szerepelt. 2018-ban pre-doktori ösztöndíjat, 2019-ben az Új Nemzeti Kiválóság Program doktorjelölti kutatói ösztöndíját nyerte el. Teljes publikációs tevékenysége az alábbiakban foglalható össze: tudományos folyóiratban 3 közleménye jelent meg angolul és 1 magyar nyelven. Proceedings-ben teljes terjedelemben megjelent előadásainak száma nemzetközi konferencián 7 és hazai rendezvényen 14. Eddigi munkája során 4 diplomamunka konzultálásában vett részt. Nős, két gyermek édesapja.



**A doktori értekezés elkészítését az EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00005
számú projekt támogatta.**

**A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósult meg.**