

KAPOSVÁRI EGYETEM
AGRÁR- ÉS KÖRNYEZETTUDOMÁNYI KAR

Állatgenetikai és Biotechnológiai Tanszék

**Növendéknyulak különböző padozatok közötti szabad helyválasztása a
hőmérséklettől függően**

Készítette:

Varsányi Nelli Vanda

Állattenyésztő mérnök szakos hallgató

Konzulensek:

Dr. Gerencsér Zsolt
tudományos munkatárs

Dr. Matics Zsolt
egyetemi docens

Tanszékvezető:

Dr. Mezőszentgyörgyi Dávid
c. egyetemi tanár

Kaposvár

2014

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	3
1.1. Célkitűzés	4
2. Irodalmi áttekintés	5
2.1. A padozat hatása a növendéknyulak szabad helyválasztására	5
2.1.1. A fémrács és a mélyalom növendéknyulak szabad helyválasztására gyakorolt hatásának vizsgálata	5
2.1.2. A fémrács és a műanyag rács növendéknyulak szabad helyválasztására gyakorolt hatásának vizsgálata	7
2.1.3. Egyéb padozatok helyválasztásra gyakorolt hatása	10
2.1.4. A teremhőmérséklet hatása a növendéknyulak szabad helyválasztására	12
2.1.5. A padozat típus hatása a növendéknyulak viselkedésére	13
2.2. A hízónyulak termelésének vizsgálata különböző tartási rendszerekben	18
2.2.1. A mélyalom hatása a növendéknyulak termelésére	18
2.2.2. A műanyag rács hatása a növendéknyulak termelésére	19
2.2.3. Három különböző padozat (fémrács, műanyag rács és szalma mélyalom) hatása a növendéknyulak termelésére	20
3. Anyag és módszer	23
3.1. Állatok és elhelyezés	23
3.2. Kísérleti elrendezés	23
3.3. Videokamerás megfigyelés	24
3.4. Statisztikai értékelés	25
4. Eredmények és értékelésük	26
4.1. A növendéknyulak különböző padozatok közötti szabad helyválasztása különböző hőmérsékleteken a teljes kísérleti (5-11 hetes kor között) periódus alatt	26
4.2. A növendéknyulak különböző padozatok közötti szabad helyválasztása különböző hőmérsékleteken az életkortól függően	28
4.3. A növendéknyulak különböző padozatok közötti szabad helyválasztása különböző hőmérsékleteken a napszaktól függően	31
5. Következtetés és javaslatok	33
6. Összefoglalás	34
7. Irodalomjegyzék	36

1. Bevezetés

Napjaink egyre nagyobb kihívások elé állítják a nagyüzemi állattartókat. A fogyasztók és az állatvédők nyomására egyre újabb és „állatbarátabb” tartástechnológiák kialakítását és alkalmazását igénylik, vagy követelik meg az állattenyésztőktől. Nincs ez másként a nyúltenyésztésben sem. A nyulak jóllétét és kényelmét elsősorban a padozat, mint az egyik legfontosabb technológiai elem, határozza meg, mivel egész életük során azon tartózkodnak, pihennek és mozognak. A fogyasztók körében általános az a vélemény (hit), hogy a nyulak a mélyalmon érzik jól magukat, hiszen szüleik vagy nagyszüleik korában is így „tartották” őket. Néhány kutató ellenben úgy találta, hogy a növendéknyulak, ha választhatnak, szívesebben tartózkodnak inkább a rácspadozaton, mint a mélyalmon (MORISSE és mtsai, 1999; OROVA és mtsai, 2004).

Bebizonyosodott az is, hogy a nyulak magasabb hőmérsékleten (15 °C felett) a műanyag rácspadozatot választották nagyobb arányban, míg alacsonyabb hőmérsékleten a mélyalmot kedvelték (BESSEI és mtsai, 2001), tehát a padozatválasztásukat a terem hőmérséklete is befolyásolhatja.

Több kutató vizsgálta már a növendéknyulak fémrács és műanyag rác közötti szabad helyválasztását is (PRINCZ és mtsai, 2008; MATICS és mtsai, 2003). Kísérleteik eredményei szerint, mind az aktív, mind a pihenő időszakban a nyulak a műanyag rácst választják nagyobb arányban, szemben a fémrács padozattal.

A padozat típusának nem csak állatjólléti szempontból, hanem a termelés szempontjából is fontos szerepe van. MORISSE és mtsai (1999) eredményei azt mutatják, hogy a mélyalmon tartott nyulak testsúlya 8%-kal elmaradt a fémrácson tartott társaikétól. Ezzel szemben a fémrács és műanyag rácspadozaton tartott nyulak termelési és vágási eredményeiben nem tudtak különbséget kimutatni (PRINCZ és mtsai, 2009; DALLE ZOTTE és mtsai, 2009).

Az irodalmi adatokból jól látható, hogy többen vizsgálták már a fémrács padozat és a mélyalom, valamint a fémrács és a műanyag rác közötti szabad helyválasztást. Vizsgálták továbbá a hőmérséklet padozatválasztásra gyakorolt hatását is, de olyan kísérletet még nem végeztek, ahol ezt a három padozatot (műanyag rác, fémrács és szalma mélyalom) egy időben vizsgálták volna, különösen úgy, hogy azt három különböző hőmérsékleten (alacsony, közepes, magas) megismételték.

1.1. Célkitűzés

Kísérletünkben azt vizsgáltuk, hogy hogyan alakul a növények szabad helyválasztása három különböző padozat (műanyag rács, fémrács és szalma mélyalom) között a terem hőmérsékletétől (alacsony: 10-11 °C, közepes: 17-20 °C vagy magas: 22-26 °C) függően.

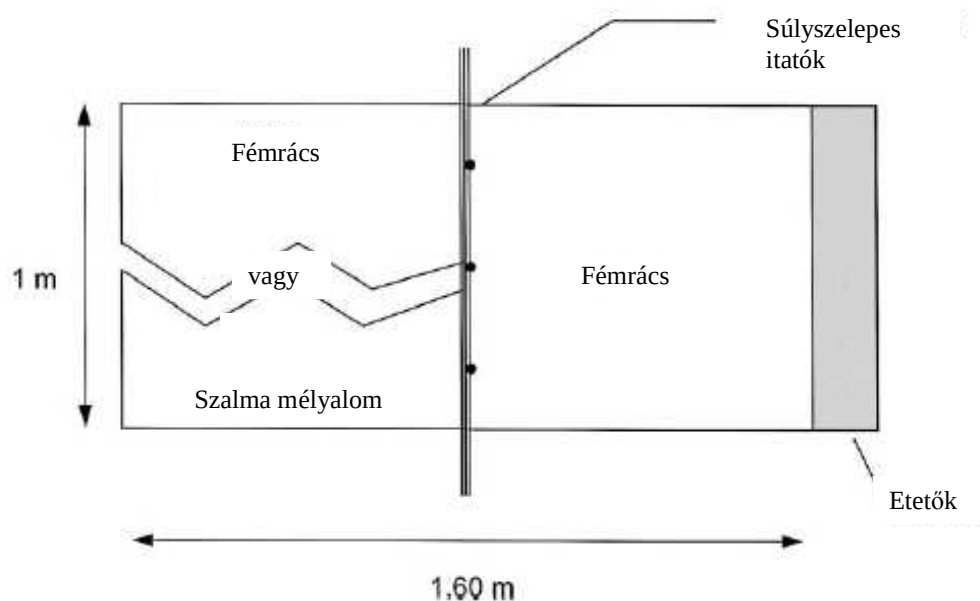
2. Irodalmi áttekintés

2.1 A padozat hatása a növendéknyulak szabad helyválasztására

Az alfejezetben a különböző padozatok közötti szabad helyválasztással foglalkozó szakirodalmak feldolgozását végeztem el, úgy, hogy az azonos padozatokat vizsgáló kísérleti eredményeket külön-külön alfejezetben tárgyalom. A fejezet végén a különböző padozatok növendéknyulak viselkedésére gyakorolt hatását foglalom össze.

2.1.1. A fémrács és a mélyalom növendéknyulak szabad helyválasztására gyakorolt hatásának vizsgálata

MORISSE és mtsai (1999) kísérletüket 680 Hycole hibrid növendéknyúllal végezték. A 32 napos nyulakat 16, egyenként 1,6 m²-es fülkében helyezték el, amelyek fele drótrács padozatú volt. A fülkék másik fele 8 fülke esetében szintén fémrács volt, 8 fülkében pedig szalma mélyalom (1. ábra). Az almot hetente friss szalmával felülszórták és 3 hét után kicserélték. Minden fülkébe 24 nyúl volt elhelyezve. A kísérlet a nyulak 72 napos koráig tartott. A terem hőmérséklete 15 és 20 °C között volt.



1. ábra: Kísérleti ketrec kialakítása (Morisse és mtsai, 1999)

Eredményeik szerint drótrács padozatú fülkékben szignifikánsan több időt töltöttek az „etető mentes” sávban (54%). Ezzel szemben a szalmán lévő nyulak többet voltak az etetők felőli (vagyis fémrács padozatú) oldalon (77%), ami egyben azt is jelenti, hogy a mélyalmot a nyulaknak csupán 23%-a választotta.

OROVA és mtsai (2004) szintén a drótrács és mélyalom padozat közötti szabad helyválasztást vizsgálták növendéknyulakon. Kísérletükben 5 és 10 hetes kor között a nyulakat egy 2,89 m² alapterületű fülkében helyezték el. A fülkék padozatának egyik fele fémrács, a másik szalma mélyalom volt. A vizsgálatot három különböző telepítési sűrűség mellett (8, 12 és 16 nyúl/m²) megismételték. Az épület hőmérséklete 16-18 °C volt. A tápfogyasztást 5 és 10 hetes korban mérték. Heti egy alkalommal, 24 órás videofelvételeket készítettek, majd fél óránként megszámlálták a különböző padozatokon lévő nyulak számát.

Az eredmények tanúsága szerint a nyulaknak átlagosan 15%-a tartózkodott a mélyalmon és 85%-a fémrácsra (1. táblázat). Az elhelyezkedést szignifikánsan befolyásolta a fülkében lévő nyulak száma. Leggyakrabban a legkisebb telepítési sűrűségű (8 nyúl/m²) csoport egyedei választották a mélyalmot. A 16 nyúl/m² telepítési sűrűségnél átlagosan a nyulak 86%-a választotta a drótrácsot, vagyis négyzetméterenként 27,5 nyúl tartózkodott rajta, míg a mélyalmon csak 4,5 nyúl (1. táblázat). Ezek szerint a nyulak annak ellenére előnyben részesítették a drótrács padozatot, hogy ott a kívánatos 16 nyúl/m²-nél 72%-kal több állat volt összezsúfolódva.

1. táblázat: A nyulak elhelyezkedése drótrácsra és mélyalmon, %

(Orova és mtsai, 2004)

Életkor (hét)	Telepítési sűrűség (nyúl/ m ²)							
	8		12		16		Együtt	
	Drótrács	Mélyalom	Drótrács	Mélyalom	Drótrács	Mélyalom	Drótrács	Mélyalom
5-6	78	22 ^C	89	11 ^A	86	14 ^B	84	16
6-7	85	15 ^{A B}	88	12 ^A	85	15 ^B	86	14
7-8	80	20 ^B	86	14 ^A	86	14 ^A	84	16
8-9	86	14	87	13	86	14	86	14
9-10	81	19 ^B	82	18 ^B	86	14 ^A	83	17
Átlag	82	18 ^B	86	14 ^A	86	14 ^A	85	15

A,B: különböző betűk szignifikáns különbséget jeleznek (P<0,05)

A tápfogyasztás 72-84%-a drótrács padozaton elhelyezett etetőkből történt (*2. táblázat*). A kutatók közlése szerint, egyedül az alom új anyaggal történő felszórása utáni 1-3 órában volt megfigyelhető több nyúl a mélyalmon, ami egyértelműen a nyulak újdonság iránti érdeklődésével magyarázható. A kísérlet eredményei szerint a 16-18 °C-on tartott nyulak az általánosan használt drótrács padozatot részesítik előnyben a mélyalommal szemben. A választás tendenciáját nem befolyásolta az életkor, a telepítési sűrűség, a fülkében lévő nyulak száma és a növekedés miatti csökkent élettér sem.

2. táblázat: Takarmányfogyasztás alakulása mélyalmon és drótrács padozaton, %

(Orova és mtsai, 2004)

Életkor (hét)	Telepítési sűrűség (nyúl/ m ²)							
	8		12		16		Együtt	
	Drótrács	Mélyalom	Drótrács	Mélyalom	Drótrács	Mélyalom	Drótrács	Mélyalom
5-6	70	30	76	24	71	29	72	28
6-7	74	26	72	28	77	23	74	26
7-8	56	44	79	21	88	12	74	26
8-9	76	25	90	10	91	9	85	25
9-10	86	14	88	12	89	11	88	12
Átlag	72	28	82	18	84	16	79	21

Az irodalmi adatok alapján, összefoglalóan elmondható, hogy a nyulak, 15-20 °C között, jelentős arányban (77-86%) a fémrács padozatot választották szemben a szalma mélyalommal.

2.1.2. A fémrács és a műanyag rács növendéknyulak szabad helyválasztására gyakorolt hatásának vizsgálata

PRINCZ és mtsai (2008) az 5 hetes nyulakat 4 részből álló fülkékben helyezték el. Az állatok szabadon mozoghattak a különböző fülkerészek között. A fülkék csak a padozat típusában (2-2 drótrács és műanyag lécz) különböztek. A kísérletet két telepítési sűrűség mellett is elvégezték (12 vagy 16 nyúl/m²). A vizsgálat időtartama 6 hét volt (5 és 11 hetes kor között).

Heti egy alkalommal, infravörös kamerákkal 24 órás videofelvételeket készítettek, és 30 percenként megszámozták hány nyúl tartózkodott a különböző padozatokon.

A szerzők közlése szerint az egész nevelési időszak alatt (5-11 hetes kor között) a nyulak a műanyag rács padozatot választották nagyobb arányban. Az eredmények szerint a telepítési sűrűség hatással volt a padozatválasztásra: az állománysűrűség növekedésével (16 nyúl/m²) több nyúl választotta a drótrács padozatot, mint alacsonyabb telepítési sűrűség mellett (3. és 4. táblázat).

3. táblázat: Nyulak szabad padozatválasztása drótrács és műanyag rács között, 16 nyúl/m² telepítési sűrűség esetén

(Princz és mtsai, 2008)

Életkor (hét)	16 nyúl/m ²	
	Drótrács	Műanyag rács
5,5	22,9	77,1
6,5	33,9	66,1
7,5	30,8	69,2
8,5	45,2	54,8
9,5	47,4	52,6
10,5	44,8	55,2
Összesen	37,5	62,5

4. táblázat: Nyulak szabad padozatválasztása drótrács és műanyag rács között, 12 nyúl/m² telepítési sűrűség esetén

(Princz és mtsai, 2008)

Életkor (hét)	12 nyúl/m ²	
	Drótrács	Műanyag rács
5,5	14,2	85,9
6,5	15,2	84,8
7,5	22,7	77,3
8,5	28,0	72,0
9,5	29,5	70,5
10,5	31,3	68,7
Összesen	23,5	76,5

Függetlenül a telepítési sűrűségtől az életkor növekedésével egyre több nyúl választotta a drótrács padozatot (3. és 4. táblázat).

16 nyúl/m²-es telepítési sűrűség mellett a padozatválasztás független volt a napszaktól (világos vagy sötét időszak, 5. és 6. táblázat). Kisebb telepítési sűrűség mellett (12 nyúl/m²) a nyulak többsége a pihenő (világos) időszakban a műanyag rács padozatot nagyobb arányban választották, mint a többi időszakban.

5. táblázat: Nyulak szabad padozatválasztása drótrács és műanyag rács között, a napszaktól függően 16 nyúl/m² telepítési sűrűség esetén
(Princz és mtsai, 2008)

Napszak	16 nyúl/ m ²	
	Drótrács	Műanyag rács
23:00-5:00: aktív időszak	37,1 ^a	62,9 ^b
5:00-10:30	38,3 ^a	61,2 ^b
11:00-17:00: pihenő időszak	36,5 ^a	63,5 ^b
17:00-22:30	37,8 ^a	62,2 ^b

^{a, b}: különböző betűk szignifikáns különbséget jeleznek (P≤0.001)

6. táblázat: Nyulak szabad padozatválasztása drótrács és műanyag rács között, a napszaktól függően 12 nyúl/m² telepítési sűrűség esetén
(Princz és mtsai, 2008)

Napszak	12 nyúl/ m ²	
	Drótrács	Műanyag rács
23:00-5:00: aktív időszak	23,7 ^{aX}	76,3 ^{bX}
5:00-10:30	27,4 ^a	72,6 ^{bX}
11:00-17:00: pihenő időszak	17,0 ^{aX}	83,0 ^{bY}
17:00-22:30	25,8 ^a	74,2 ^{bX}

^{a, b}: különböző betűk szignifikáns különbséget jeleznek a sorok között (P≤0.001)

^{X, Y}: különböző betűk szignifikáns különbséget jeleznek az oszlopok között (P≤0.001)

2.1.3. Egyéb padozatok helyválasztásra gyakorolt hatása

MATICS és mtsai (2003) a három hetes korban leválasztott nyulakat olyan fülkében helyezték el, amit drótrács falakkal négy egyenlő részre osztottak. A négy rész között csak a padozat típusában volt különbség: telepadló (OSB lap), műanyag rács, műanyag lécs és drótrács padozat. A kísérletet 16-17 °C-os teremhőmérséklet mellett végezték.

Mindegyik ketrecrész rendelkezett etetővel és itatóval. A ketrecek között lengőajtókon keresztül közlekedhettek a nyulak. A kísérletet kétféle telepítési sűrűség mellett megismételték (12 és 16nyúl/m²). Heti egy alkalommal, infravörös kamerákkal 24 órás felvételt készítettek. Minden félórán megszámolták, hogy hány nyúl tartózkodott a különböző padozatokon. Valamint ezeken a napokon a tápfogyasztást is mérték.

Eredményeik szerint 12 nyúl/m²-es telepítési sűrűség mellett 3 és 5 hetes életkor között a nyulak a műanyag rácsot részesítették előnyben (80%) míg a telepadlót elkerülték. 5,5 hetes kortól egyre több nyúl volt a műanyag lécs padozaton, később pedig a drótrács padozaton is. A teljes kísérlet alatt (3-10 hetes kor között) a műanyag rács volt a legkedveltebb. Az utolsó héten a nyulak a műanyag rácson, a műanyag lécsen és a drótrácsra megközelítőleg egyenlő arányban helyezkedtek el, amit a szerzők az élőtömeg és a testméret növekedésével, ebből következően a helyigény növekedésével magyaráztak. A telepadlót, feltehetően a szennyezettség miatt még ebben az életkorban is elkerülték a nyulak.

16 nyúl/m²-es telepítési sűrűség mellett az eredmények többnyire megegyeztek a kisebb (12 nyúl/m²) telepítési sűrűség mellett tapasztaltakkal, azzal a különbséggel, hogy az első héten (3,5 hetes kor) a nyulak legnagyobb arányban a telepadlót választották, és a padozatok közötti választás kiegyenlítődése is korábbi életkorban (7 hetes kor) következett be.

MATICS és mtsai (2007) egy másik kísérletükben a 25-34 hetes baknyulak szabad helyválasztását vizsgálták. A kísérlet felépítése nagyon hasonló volt a korábbi kísérletükben használtakkal, azzal a különbséggel, hogy a telepadló helyett itt egy másik fémrács padozatot (a blokkon belül átlósan elhelyezve) alkalmaztak. A kísérlet egy napos adaptációs periódussal kezdődött, majd 5 napon keresztül videokamerák segítségével felvételek készültek. A

felvételeken 10 percenként megszámlálták, hogy az adott padozatokon hány állat tartózkodott, mind a sötét (aktív, 0-4 óra), mind pedig a világos (pihenő, 12-16 óra) időszakban.

A kutatás eredményeként megállapították, hogy a bakok leggyakrabban a műanyag lécpadozaton tartózkodtak és a műanyag rács padozatot is átlag feletti gyakorisággal keresték fel, azonban a fémrács padozatokat választása ezektől lényegesen elmaradt (7. táblázat).

7. táblázat: A baknyulak különböző padozatok közötti választása (előfordulási arány), a napszaktól függően, %
(Matics és mtsai, 2007)

Napszak	Drótrács 1.	Műanyag lécpadozat	Műanyag rács	Drótrács 2.
24 h	18,2 ^b	36,1 ^d	32,1 ^c	13,6 ^a
Világos	8,9 ^a	39,8 ^c	36,6 ^c	14,9 ^b
Sötét	21,4 ^b	43,7 ^d	25,5 ^c	9,1 ^a

a, b, c, d: betűk a soron belül szignifikáns különbséget jelölnek ($P < 0,05$)

A bakok a nyugalmi (világos) időszakban a két műanyag padozat típust azonos mértékben preferálták, sötétben azonban gyakrabban keresték fel a műanyag lécpadozatot.

A padozatválasztás naponkénti megoszlásában, a teljes 24 órát figyelembe véve megfigyelték, hogy a kísérlet során minden nap a fémrácsot választották a legkisebb arányban. Az első napon a két műanyag padozat kedveltsége között nem találtak különbséget, viszont a következő 3 napon inkább a műanyag lécpadozatot preferálták, de ez a tendencia az utolsó napon megcserélődött.

A pihenő (világos) időszakban az első két napon a kétféle műanyag padozaton azonos mértékben tartózkodtak a bakok. A 3. és 4. napon leginkább a műanyag lécpadozatot választották, miközben a műanyag rács és drótrács padozat preferenciája nem különbözött szignifikánsan. A kísérlet utolsó napján legnagyobb arányban ismét a két műanyag padozaton tartózkodtak a nyulak.

Az aktív (sötét) periódusban azonban mind az öt napon a műanyag lécpadozat választása volt a legnagyobb arányú. Az első napot leszámítva azonos időt tartózkodtak a nyulak a műanyag rácsra és az egyik drótrácsra.

Az eredmények alapján megállapítható, hogy a bakok a drótrács padozatot kevésbé preferálták a műanyag rács és a műanyag lécpadozattal szemben.

2.1.4. A teremhőmérséklet hatása a növendéknyulak szabad helyválasztására

A terem hőmérsékletének a növendéknyulak helyválasztására gyakorolt hatását BESSEI és mtsai. (2001) vizsgálták. A kísérleti egység 2 ketrecblokkból állt, mindegyik 4 részre volt osztva. Két-két azonos részt búvó nyílással kötöttek össze. Az összekötött részek egyik fele mélyalom (faforgács), másik fele műanyag rács padozat volt. Két kísérletet végeztek. Az elsőben összesen 12, 28 naposan választott nyulat (ZIKA) helyeztek el a ketrecekben. A nyulak egy részét (felét) egyesével, a maradékot pedig kettesével helyezték el. A kísérlet alatt a teremhőmérsékletet 24 óránként változtatták. A kísérlet 20 °C-os hőmérsékleten kezdődött, 24 óra múlva 5 °C-ra csökkentették, majd 30 °C-ra emelték, ezt követően ismét 5 °C-ra csökkentették. Az utolsó szakaszban a hőmérséklet ismét 20 °C volt. A kísérletet három ismétlésben, különböző állatokkal végezték el. A második kísérletben csak egyesével voltak elhelyezve a nyulak. Az első kísérlet hőmérsékletciklusát egymás után kétszer, ugyanazokon az állatokon tesztelték. Mindkét kísérletben a következő tulajdonságokat jegyezték fel:

Videofelvétel alapján:

- tartózkodás rácson és mélyalmon,
- aktivitás és pihenés a mélyalmon és a műanyag padozaton.

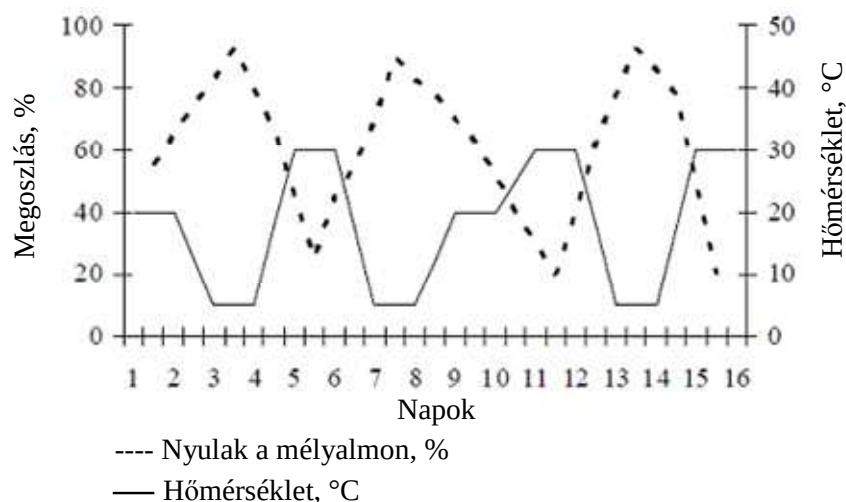
Infravörös szenzor alapján:

- mozgás (mélyalmon és a műanyag padozaton).

Mérés alapján (naponta):

- takarmányfogyasztás
- vízfogyasztás.

Az első kísérletben a csoportnak (egy vagy két állat) nem volt szignifikáns hatása a padozatválasztásra. 20 °C-on vagy az alatt általában a mélyalom választása volt megfigyelhető. Ha a hőmérséklet 30 °C-ra emelkedett, a mélyalom kedveltsége nagyon erősen lecsökkent (2. ábra).



2. ábra: A nyulak mélyalom választása a hőmérséklettől függően

(Bessei és mtsai, 2001)

A mélyalom és a műanyagrács padozat választásának kiegyenlítődése ~22 °C-on volt megfigyelhető. Ha a hőmérsékleti ciklust ugyanazokon az állatokon ismételték meg a második kísérletben, ugyanolyan tartózkodási tendencia volt megfigyelhető az eltérő padozatokon, mint az első kísérletben.

Az aktivitás a műanyag padozaton viszonylag csekély volt és nem is változott lényegesen a két kísérletben a hőmérséklet függvényében. Ezzel szemben a mélyalmon általában magasabb volt az aktivitás. Csak akkor csökkent jelentősen, amikor a hőmérséklet 20 °C-ról 30 °C-ra emelkedett, ekkor a rácson megfigyelhető alacsony aktivitási szintet ért el. A hőmérséklet csökkenésével, az aktivitásban ismét növekedés volt megfigyelhető.

20 °C-os hőmérsékleten vagy az alatt a mélyalmon nagyobb arányú takarmányfogyasztás volt tapasztalható, mint a műanyag rácson. Az aktivitáshoz hasonlóan a mélyalmon jelentősen csökkent a takarmányfogyasztás, ha a hőmérséklet 20 °C fölé emelkedett. A vízfogyasztás a hőmérséklet emelkedésével párhuzamosan ugyan emelkedett, azonban a hőmérséklettől függetlenül a kísérlet teljes ideje alatt a műanyag rács padozaton volt nagyobb az aránya.

2.1.5. A padozat típus hatása a növendéknyulak viselkedésére

MORISSE és mtsai (1999) 1,6 m²-es fülkében helyezték el a nyulakat. Minden fülke fele drótrács padozatú volt, a másik fele, 8 fülke esetében, pedig szalma mélyalom. Az almot

hetente friss szalmával felülszórták és 3 hét után kicserélték. Minden fülkébe 24 nyúl volt elhelyezve. A kísérlet a nyulak 72 napos koráig tartott. A terem hőmérséklete 15 és 20 °C között volt.

Az állatok viselkedését kamerákkal rögzítették és a következő viselkedésformákat különböztették meg:

- evés,
- komfortérzethez kapcsolódó testápolás,
- társadalmi viselkedés és jelölés a többiek felé,
- berendezéssel kapcsolatos vizsgálódás,
- helyváltoztatás,
- sztereotípiák megfelelő meghatározása,
- a nem kategorizálható tevékenységet pihenésnek vették.

Egy nappal a kísérlet vége előtt minden fülkéből véletlenszerűen kiválasztott nyulakkal (2-2 fülkénként) open-field tesztet végeztek. A kísérletet egy külön teremben, beton padlón végezték, amelyet 9 részre osztottak. Minden nyulat sötétben a vizsgált tér közepére helyezték. A világítás felkapcsolását követően öt perces videó felvételeket készítettek és értékelték az állatok reakcióját az új környezetre.

Az eredmények alapján a 7 és 10 hetes nyulak a nap 60%-át pihenéssel töltötték, azt a komfortviselkedés (19%) és az evés (12-14%) követte. 7 hetes korban az evések gyakorisága, 10 hetes korban pedig a szociális viselkedés gyakorisága volt nagyobb a drótrács padozaton, szemben a mélyalommal. (sorrendben 14,6% és 11,9% valamint 0,9 és 0,3%). Az open-field teszt eredményeire nem volt hatással a padozat típusa.

DAL BOSCO és mtsai (2002) 35 naposan választott baknyulakat véletlenszerűen szalmával vagy drótrács padozattal felszerelt ketrecekben helyezték el. A telepítési sűrűség 10,2 nyúl/m², a hőmérséklet 15 és 20 °C között volt. A szalma almot hetente felülszórták. Minden csoportban megjelöltek 10-10 nyulat és megfigyelték azok viselkedését. A megfigyelt viselkedésformák a következők voltak: pihenés, takarmányfogyasztás, testápolás, szociális viselkedés és mozgás.

Függetlenül a padozattól a nyulak a legtöbb időt pihenéssel töltötték. Bár a drótrácson tartott nyulak 4%-kal több időt töltöttek pihenéssel, mint a mélyalmon tartott társaik, a különbség nem volt szignifikáns. Eredményeik szerint a padozat nem volt hatással a takarmányfogyasztásra, azonban szalma mélyalmon több időt töltöttek a nyulak testápolással és mozgással, mint a drótrácson (8. táblázat).

8. táblázat: A padozat hatása a nyulak viselkedésére

(Dal Bosco és mtsai, 2002)

Viselkedés	Tartási rendszer	
	Szalma mélyalom	Fémrács
Pihenés (%)	50	54
Táplálkozás (%)	12	11
Komfort (%)	11 ^b	9 ^a
Mozgás (%)	18 ^b	16 ^a
Szociális (%)	9	10

^{a, b}: betűk a soron belül szignifikáns különbséget jelölnek (P<0,05)

JEKKEL és mtsai (2008) a növendéknyulak viselkedését vizsgálták a szalma mélyalom behelyezésének időpontjától függően. A kísérletben 240 Pannon fehér növendéknyúl viselkedését figyelték meg 5 és 11 hetes életkor között. Az állatokat 12, egyforma alapterületű, felülről nyitott fülkében helyezték el. Az alomanyag behelyezésének időpontja alapján négy csoportot alakítottak ki. Az első csoport egyedei a vizsgálat alatt végig rácspadozaton tartózkodtak. A második csoport 7 hetes korig rácspadozaton, majd mélyalmon voltak; a harmadik csoport 9 hetes korig volt rácspadozaton, utána mélyalmon. A negyedik csoport az egész kísérlet alatt mélyalmon volt elhelyezve. Mind a négy csoporton belül három különböző telepítési sűrűség (8, 12 és 16 nyúl/m²) mellett vizsgálták az állatok viselkedését. A kísérlet alatt heti egy alkalommal, infravörös kamerákkal 24 órás videofelvételeket készítettek. A felvételek alapján tíz percenként feljegyezték a nyulak viselkedését, majd a különböző viselkedésformákra vonatkozó megfigyelések számát összegezték. Az alábbi viselkedésformákat vizsgálták: evés, ivás, mozgás, pihenés, tisztálkodás, szociális viselkedés, agresszió, sztereotip viselkedés és a szalma fogyasztásának előfordulási gyakorisága.

Megállapították, hogy az evés előfordulási gyakoriságára a padozat szignifikáns hatást gyakorolt. Rácspadozaton 2,2%-kal volt nagyobb evési gyakoriság megfigyelhető, mint a

szalmán nevelt csoportnál (9. táblázat). Megállapították továbbá, hogy az evés gyakoriságának előfordulása csökkent a rácspadozatra történő almozást követően.

9. táblázat: A padozat hatása a növendéknyulak néhány viselkedésformájának előfordulási gyakoriságára
(Jekkel és mtsai, 2008)

Viselkedésforma	Padozat	
	Rács	Szalma
Evés	9,58 ^a	7,36 ^b
Ivás	1,39	1,40
Mozgás	5,01	4,89
Pihenés	63,5 ^a	60,3 ^b
Tisztálkodás	16,4 ^a	12,7 ^b
Szociális viselkedés	4,04	4,79
Sztereotip viselkedés	0,06	0,13

^{a, b}: soronként az eltérő betűk szignifikáns különbséget jelölnek ($P < 0,05$)

Az ivás, mozgás, szociális-, és sztereotip viselkedés gyakoriságát a padozat, illetve a mélyalom bekerülése nem befolyásolta.

A pihenés előfordulásának gyakoriságára a padozat szintén szignifikáns hatást gyakorolt: a rácspadozaton a pihenés gyakorisága nagyobb volt (+3,2%), mint a mélyalmon tartott nyulaknál (9. táblázat).

A tisztálkodás gyakoriságának előfordulásában is különbséget tapasztaltak a padozattól függően. Meglepő módon, a rácspadozaton gyakrabban (+3,7%) tisztálkodtak az állatok, mint a mélyalmon. A tisztálkodás előfordulásának gyakorisága a 9 hetes korban szignifikánsan csökkent a rácspadozat mélyalomra történő cserélését követően (10. táblázat), azonban a 7 hetes korban történő cserekor nem lehetett csökkenést megfigyelni.

A kutatás során vizsgálták a mélyalmon tartott csoportokban a szalmaevés gyakoriságát is. Megállapították, hogy a kísérlet során végig szalmán tartott csoportnál és a 7 hetes korban szalmára helyezett egyedeknél az életkor előrehaladtával fokozatosan csökkent a szalmaevés

előfordulási gyakorisága (10. táblázat). A szalmaevés magyarázatot ad arra, hogy a mélyalmon tartott nyulak esetében miért volt kisebb az evés (tápfogyasztás) gyakorisága.

10. táblázat: Eltérő padozaton nevelt növendéknyulak néhány viselkedésformájának előfordulási gyakorisága a nevelés különböző szakaszaiban

(Jekkel és mtsai, 2008)

Padozat	Életkor (hét)	Evés	Ivás	Mozgás	Pihenés	Tisztálkodás	Szociális viselkedés	Szalmaevés
Végig rács	5-7	10,93 ^a	1,37	5,02	62,85 ^{ab}	15,12	4,65	0,00
	7-9	10,35 ^a	1,18	4,33	60,83 ^a	17,82	4,91	0,00
	9-11	6,72 ^b	1,03	5,33	66,37 ^b	17,50	3,04	0,00
9 hetes kortól szalma	5-7	11,65 ^a	2,23 ^a	5,47	61,13	15,49 ^a	3,64	0,00
	7-9	10,62 ^a	1,38 ^b	4,27	62,75	16,36 ^a	4,59	0,00
	9-11	5,95 ^b	1,35 ^b	5,57	63,53	11,36 ^b	4,60	7,67
7 hetes kortól szalma	5-7	9,88 ^a	1,83 ^a	6,10	62,90 ^a	14,59	4,51	0,00
	7-9	7,70 ^b	1,33 ^{ab}	3,63	57,55 ^b	14,34	5,96	9,40
	9-11	6,48 ^b	1,07 ^b	5,72	64,85 ^a	11,52	4,34	6,03
Végig szalma	5-7	7,88 ^a	1,52	6,00 ^a	58,75	11,21	4,35	10,30
	7-9	7,40 ^a	1,37	4,05 ^b	60,27	14,63	3,86	8,42
	9-11	6,10 ^b	1,27	4,90 ^{ab}	60,62	14,66	5,28	7,25

^{a,b,c}: oszloponként – adott kísérleti csoporton belül – az eltérő betűk szignifikáns különbséget jelölnek (P<0,05)

PRINCZ és mtsai (2009) a fémrács és a műanyag rács növendéknyulak viselkedésére gyakorolt hatását vizsgálták. Az eredmények alapján megállapították, hogy a kétféle padozatnak egyáltalán nem volt hatása a növendéknyulak viselkedésére (11. táblázat).

11. táblázat: Padozat típus hatása a nyulak viselkedésére

(Princz és mtsai, 2009)

Viselkedés mintázatok (%)	Padozat	
	Fémrács	Műanyag rács
Evés	10,1	10,5
Ivás	1,88	2,00
Pihenés	61,0	61,4
Mozgás	5,82	5,39
Komfort viselkedés	14,7	14,0
Szociális viselkedés	3,20	3,37
Kutató viselkedés	3,16	2,98
Agresszív viselkedés	0,12	0,16

2.2. A hízónyulak termelésének vizsgálata különböző tartási rendszerekben

A padozat típusa nem csak a nyulak helyválasztását befolyásolja, hanem jelentős hatással lehet azok termelésére is. Az alábbiakban a padozat típusának a növendéknyulak termelésére gyakorolt hatását vizsgáló kutatási eredményeket foglaltam össze.

2.2.1. A mélyalom hatása a növendéknyulak termelésére

MORISSE és mtsai (1999), 1,6 m² alapterületű, különböző padozatú fülkékben vizsgálták a nyulak termelését. A fülkéket úgy alakították ki, hogy az egyik csoportban a ketrec fémrács padozatú volt, míg a másikban a fülke padozatának fele szalma mélyalom volt, így a fémrács és a szalma között választhattak a nyulak.

Eredményeik szerint a mélyalom behelyezésének hatására kisebb lett a vágáskori súly, a napi súlygyarapodás és a vágott testek (karkasz) súlya is (12. táblázat). A szerzők, megfigyeléseik alapján ezt az eredményt azzal magyarázták, hogy a kevésbé kedvelt szalma mélyalom miatt a nyulak a fémrácson összezsúfolódtak, így ott nagy lett az állat sűrűség, ami negatívan befolyásolhatta a súlygyarapodásukat, ennek következtében pedig a vágáskori súlyukat is.

92. táblázat: A két különböző ketrecben tartott nyulak teljesítménye

(Morisse és mtsai, 1999)

	Fémrács	Mélyalom	t-test
Kezdeti súly (g)	707±5	703±5	NS
Vágáskori súly (g)	2535±19	2330±31	0,001
Karkasz súlya (g)	1423±17	1330±30	0,05
Súlygyarapodás (g/nap)	44,5±0,4	40,0±1	0,001
Takarmányértékesítés, g/g	3,1±0	3,1±0	NS
Vágási kitermelés, %	56,0±0,8	56,8±1	NS

DAL BOSCO és mtsai (2002) szintén a fémrács és mélyalom növendéknyulak termelésére gyakorolt hatását vizsgálták. Megállapították, hogy a mélyalmon tartott nyulak vágáskori súlya, súlygyarapodása és takarmányfogyasztása elmaradt a fémrácson tartott társaikhoz képest (13. táblázat). A kísérlet során, a mélyalmon szignifikánsan nagyobb arányú volt az elhullás, mint a fémrács padozatú ketrecekben (13. táblázat). A különbségeket azzal magyarázták, hogy a mélyalmon tartott nyulak fogyasztottak a szalmából is, ennek hatására

pedig kevesebb volt a tápfogyasztás, így kisebb lett a mélyalmon tartott nyulak vágósúlya. Ezt a magyarázatot erősítik meg KUSTOS és mtsai (2003) is, akik megállapították, hogy a mélyalomra helyezett nyulak termelése számottevően visszaesett a fémrácsra nevelt társaikhoz képest a friss alomanyag fogyasztásnak köszönhetően.

13. táblázat: A tartási forma hatása a hizlalás teljesítményére

(Dal Bosco és mtsai, 2002)

Tulajdonság	Tartási forma		
	Ketrec	Mélyalmos fülke	Fémrács fülke
Súly választáskor, g	785	779	781
Végsúly, g	2785 ^B	2428 ^{Aa}	2517 ^{Ab}
Súlygyarapodás, g/nap	40,1 ^B	33,0 ^{Aa}	34,7 ^{Ab}
Takarmányfogyasztás, g/nap	132,5 ^b	114, 6 ^a	126,7 ^b
Takarmány értékesítés, %	3,3 ^a	3,5 ^b	3,6 ^b
Elhullás, %	3,5 ^A	13,2 ^{Bb}	9,8 ^{Ba}

^{AB;ab} az adott sorban az eltérő betűk szignifikáns eltérést jelölnek (sorrendben: $P < 0,01$; $P < 0,05$)

2.2.2. A műanyag rács hatása a növendéknyulak termelésére

Princz és mtsai (2005) a fémrács és a műanyag rács növendéknyulak termelésére gyakorolt hatását vizsgálták.

Eredményeikből jól látható, hogy a két különböző padozat nem volt hatással a növendéknyulak súlygyarapodására, testsúlyára, takarmányfogyasztására és takarmány értékesítésére sem (14. táblázat). Bár a teljes kísérlet alatt kissé több nyúl hullott el a műanyag rács padozaton (+2,6%), mint a fémrácsra, a különbség ebben a termelési tulajdonságban sem volt szignifikáns. A vágási tulajdonságokban (vágáskori súly, vágási kitermelés), hasonlóan a termelési tulajdonságokhoz, szintén nem kaptak különbséget a fémrácsra illetve műanyag rácson tartott nyulak között.

14. táblázat: A növendéknyulak főbb termelési eredményei fémrács és műanyag rács padozaton

(Princz és mtsai, 2005)

	Padozat	
	Fémrács	Műanyag rács
Testsúly, g		
választáskor	954	956
a kísérlet végén	2594	2581
Súlygyarapodás (5-11 hét), g/nap	39,8	39,5
Takarmányfogyasztás (5-11 hét), g/nap	122	122
Takarmányértékesítés (5-11 hét), g/g	3,16	3,22

TROCINO és mtsai (2004) szintén vizsgálták a műanyag rács és fémrács padozatú fülkékben tartott nyulak termelését, azonban ők sem tudtak meghatározó különbséget kimutatni a nyulak termelési és vágási tulajdonságaiban.

2.2.3. Három különböző padozat (fémrács, műanyag rács és szalma mélyalom) hatása a növendéknyulak termelésére

GERENCSÉR és mtsai (2014) vizsgálták, hogyan alakulnak a növendéknyulak termelési és vágási tulajdonságai a fémrács, műanyag rács és a szalma mélyalom hatására. Választáskor (5 hetes korban) a nyulakat véletlenszerűen három csoportba osztották, és kilenc 1,27m² (1,90 x 0,67m) alapterületű fülkében helyezték el (14 nyúl/fülke, 11 nyúl/m²). 3 fülkében fémrács (drótvastagság: 2,05 mm; lyukméret: 10 x 50 mm), 3 fülkében szalma mélyalom és 3 fülkében műanyag rács (vastagság: 10 mm; lyukméret: 10 x 75 mm) volt elhelyezve. A mélyalom naponta friss szalmával lett felülszórva, hetente pedig lecserélték. A nyulak súlyát és az elfogyasztott takarmány mennyiségét 5 és 12 hetes életkor között hetente mérték. A nyulakat azonos súlyban 84 és 86 napos kor között vágták le.

Eredményeik szerint a nyulak testsúlya 7 és 10 hetes kor között szignifikánsan nagyobb volt a rácson (műanyag- és fémrács) tartott csoportoknál, mint a mélyalmon tartott társaiknál. A testsúly 11 hetes korra már csak a műanyag rácson és a mélyalmon tartott nyulak esetében

különbözött, azonban ez is eltűnt a nyulak 12 hetes korára (15. táblázat). A súlygyarapodás a 6-7. és 7-8. hét között a műanyag rácson és a fémrácon tartott nyulak esetében volt szignifikánsan nagyobb, azonban ez a tendencia 11-12 hetes kora megváltozott, és a mélyalmon tartott nyulak súlygyarapodása volt jobb. A teljes kísérleti periódusban (5-12 hét) a fémrácon tartott nyulak súlygyarapodása egyik csoporttól sem különbözött, és csak a műanyag rácson és a mélyalmon tartott nyulak között kaptak szignifikáns eltérést (15. táblázat). Az irodalomban található eredményekkel megegyező módon kísérletükben is azt tapasztalták, hogy a mélyalmon tartott nyulak fogyasztottak a legkevesebb takarmányt, azonban a különbség csak 6-7 és 7-8 hetes kor között volt szignifikáns (15. táblázat). A csoportok takarmányértékesítése között nem kaptak egyértelmű tendenciát: 6-7 hetes kor között a mélyalmon tartott nyulak, 10-11 hetes kor között azonban a műanyag rácson és a fémrácon tartott nyulak takarmányértékesítése volt rosszabb (15. táblázat).

15. táblázat: A növendéknyulak főbb termelési eredményei műanyag rács, fémrács és mélyalom padozaton

(Gerencsér és mtsai, 2014)

	Padozat típusa		
	Műanyag rács	Fémrács	Mélyalom
Testsúly, g			
5. hét	967	965	965
6. hét	1322	1315	1308
7. hét	1662 ^b	1630 ^b	1545 ^a
8. hét	1886 ^b	1845 ^b	1684 ^a
9. hét	2142 ^b	2102 ^b	1952 ^a
10. hét	2360 ^b	2333 ^b	2216 ^a
11. hét	2601 ^b	2572 ^{ab}	2474 ^a
12. hét	2770	2732	2674
Súlygyarapodás (5-12 hét), g/nap	36,6 ^b	35,5 ^{ab}	34,3 ^a
Takarmányfogyasztás (5-12. hét) g/nap	129	127	118
Takarmányértékesítés (5-12. hét), g/g	3,74	3,77	3,52
Elhullás (5-12. hét), %	6,7	4,5	8,7

^{a,b} Különböző betűk a soron belüli szignifikáns ($P < 0,05$) különbséget jelölik.

A mélyalmon tartott nyulak közül kb. kétszer annyi hullott el a teljes kísérlet alatt, mint a fémrácson tartott nyulak közül, a különbség azonban nem volt szignifikáns (15. táblázat).

Mivel a nyulakat azonos súlyban vágták, így a meleg-, a hűtött-, a referencia karkaszok súlyában, és a karkaszok részeinek (fej, elülső-, középső- és hátulsó rész) súlyában sem kaptak különbség. A hűtött karkasz alapján számított vágási kitermelésben a műanyag rácson tartott csoport, a hátulsó rész referencia karkaszhoz viszonyított arányában azonban a mélyalmon tartott csoport volt szignifikánsan jobb. A fémrácson tartott csoport és a másik két csoport között nem kaptak különbséget.

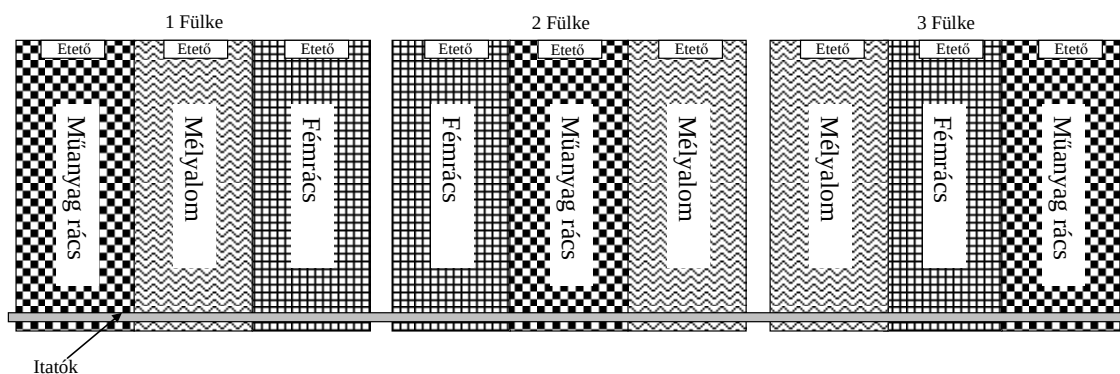
3. Anyag és módszer

3.1. Állatok és elhelyezés

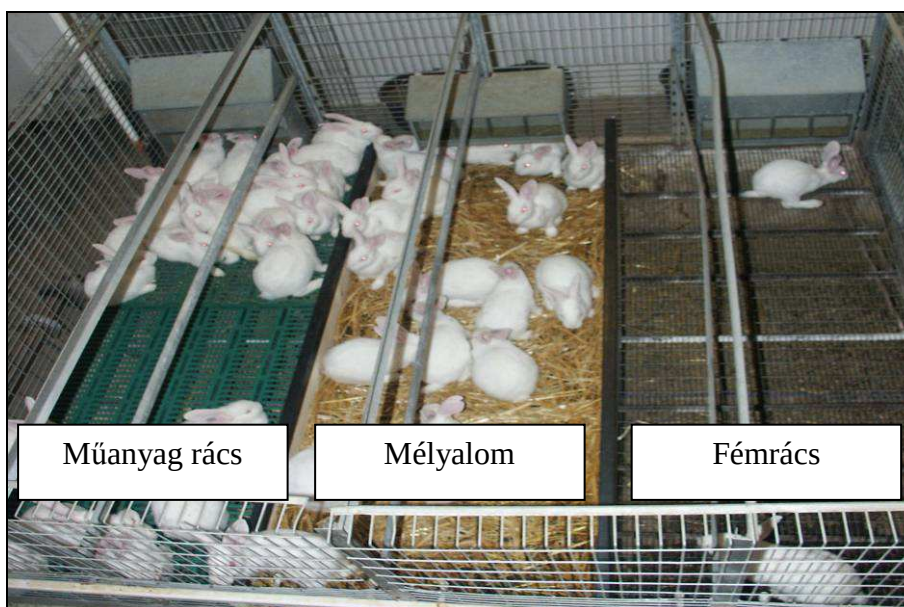
A kísérletet a Kaposvári Egyetem nyúltelepén, a Pannon Tenyésztési Program anyai vonalú növendéknyulaival végeztük (n=387). 5 hetes korban leválasztottuk a nyulakat, majd három, egyenként 3,8 m² (1,9 x 2,0 m) alapterületű fülkében helyeztük el (43 nyúl/fülke, 11,3 nyúl/m²). Világítási programot alkalmaztunk, napi 16 óra megvilágítást biztosítottunk a nyulaknak (6:00-22:00). A nyulak a teljes kísérleti periódus alatt étvágy szerint fogyaszthattak kereskedelmi forgalomban kapható tápot (5-9 hetes kor között: 10,3 MJ/kg emészthető energia, 16,1% nyersfehérje, 2,8% nyerszsír, 16,9% nyersrost és gyógyszerelés: Robenidin 66 mg/kg, OTC 500 mg/kg, Tiamulin-f 50 mg/kg; 9-11 hetes kor között: 11,0 MJ/kg emészthető energia, 16,1% nyersfehérje, 4,4% nyerszsír, 16,0% nyersrost). A nyulak súlyszelepes önitatókból vizet korlátlanul fogyaszthattak.

3.2. Kísérleti elrendezés

A fülkék padozatának 1/3-a fémrács (drótvastagság: 2,05 mm; lyukméret: 10 x 50 mm), 1/3-a műanyag rács (vastagság: 10 mm; lyukméret: 10 x 75 mm) és 1/3-a szalma mélyalom (drótrácson 7-8 cm vastagon búzaszalma) volt (1. kép). A mélyalmot a szennyeződés elkerülése miatt naponta friss szalmával felszórtuk és hetente kicseréltük. A fülkéken belül a padozatok véletlenszerűen voltak elhelyezve. A különböző padozattípusok a következő sorrendekben voltak elhelyezve: műanyag rács - mélyalom - fémrács (1 Fülke), fémrács - műanyag rács - mélyalom (2 Fülke) és mélyalom - fémrács - műanyag rács (3 Fülke) (3. ábra). Az etetők és az itatók mind a három padozatrészen arányosan voltak elhelyezve. A kísérletet háromszor megismételtük: télen alacsony hőmérsékleten (10-11 °C, n=129), tavasszal közepes hőmérsékleten (17-20 °C, n=129) és nyáron magas hőmérsékleten (22-26 °C, n=129). Az évszaki hatás mellett fűtéssel és hűtéssel tudtuk a kívánt hőmérsékletet biztosítani.



3. ábra: A kísérlet felépítése



1. kép: A kísérleti fülke kialakítása

3.3. Videokamerás megfigyelés

A fülkék fölé infravörös kamerákat szereltünk, amelyekkel 5 és 11 hetes életkor között, hetente egyszer, 24 órás videó felvételeket készítettünk. A felvétel napján senki nem mehetett be a terembe, hogy ne befolyásoljuk a nyulak viselkedését. A videó felvételeken félóránként (naponta 48 alkalommal) megszámoltuk, hogy az egyes padozatokon hány állat tartózkodott. A 24 órát négy egyenlő (6 órás) periódusra osztottuk: 5:00-11:00 (átmeneti időszak), 11:00-17:00 (pihenő időszak), 17:00-23:00 (átmeneti időszak) és 23:00-5:00 (aktív időszak), és a padozatválasztást napszakonként is vizsgáltuk.

3.4. Statisztikai értékelés

A padozattípusok közötti választás arányát és az egyes padozat típusokon belül a napszakok közötti eltérést χ^2 próbával, SPSS 10.0-ás programcsomag segítségével hasonlítottuk össze.

4. Eredmények és értékelésük

4.1. A növendéknyulak különböző padozatok közötti szabad helyválasztása különböző hőmérsékleteken a teljes kísérleti (5-11 hetes kor között) periódus alatt

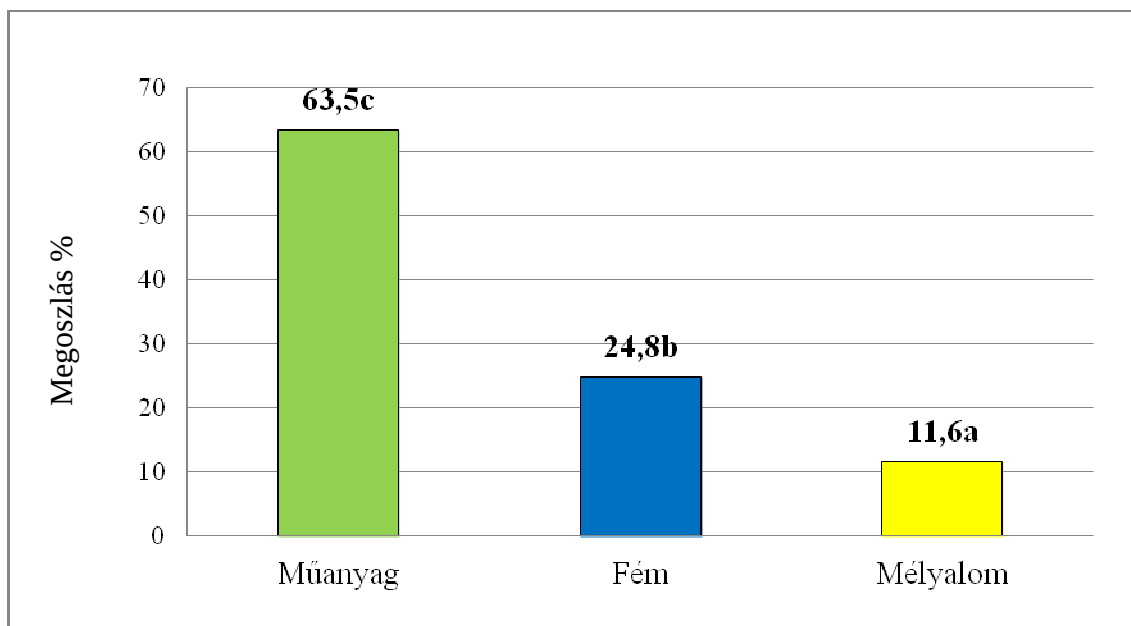
A teljes kísérleti periódus tekintetében megállapítható, a nyulak legnagyobb arányban a műanyag rács padozatot választották alacsony (4. *ábra*), közepes (5. *ábra*) és magas hőmérséklet (6. *ábra*) mellett is. Eredményeinkből az is egyértelműen látszik, hogy a nyulak legkevésbé a szalma mélyalmot kedvelték, függetlenül a terem hőmérsékletétől. A műanyag rács és fémrács választása közötti különbségben a hőmérséklet emelkedésével párhuzamosan csökkenés figyelhető meg (sorrendben 38,7; 16,7 és 1,9% az alacsony, közepes és magas hőmérsékleten).

Hozzánk hasonlóan MATICS és mtsai (2003) és PRINCZ (2008) is azt tapasztalták, hogy a nyulak nagyobb arányban választották a műanyag rácsot, mint a fémrácsot.

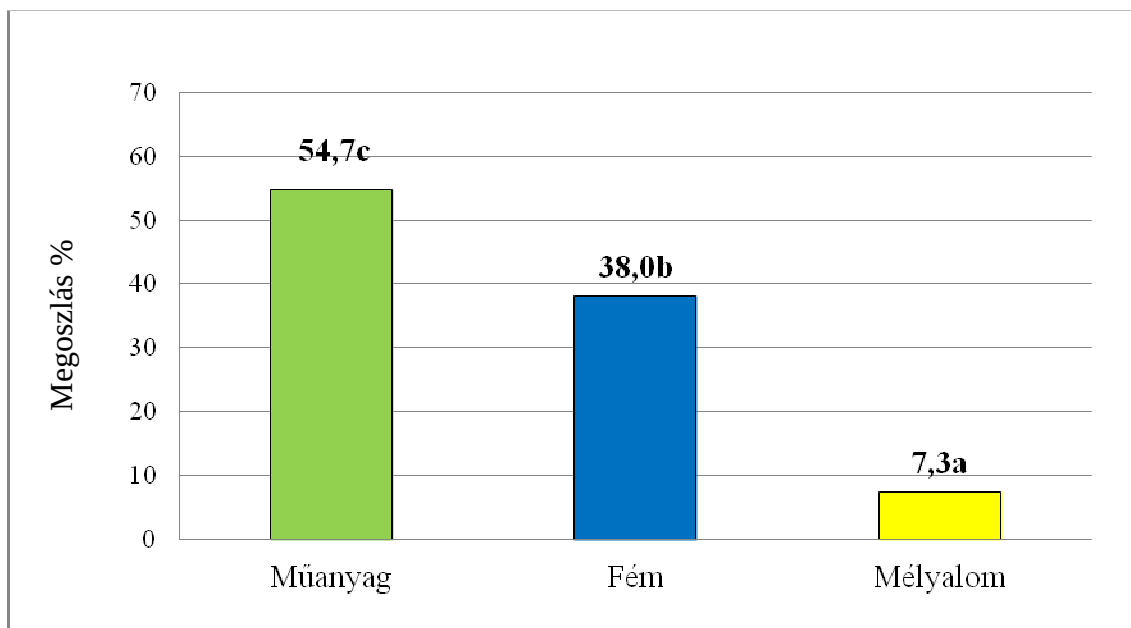
Eredményeinkkel megegyezően MORISSE és mtsai (1999) és OROVA és mtsai (2004) is arról számoltak be, hogy a nyulak szívesebben választják a drótrács padozatot, mint a mélyalmot. Az eredményeink újdonságtartalma abban áll, hogy az említett szerzők 16-18 °C-os teremhőmérséklet mellett vizsgálták a szabad helyválasztást, míg mi alacsonyabb (10-11°C) hőmérsékleten is megvizsgáltuk azt. BESSEI és mtsai (2001) eredményei szerint a nyulak padozatválasztását a hőmérséklet is befolyásolja. Alacsony hőmérsékleten (15 °C alatt) nagyobb arányban választották a mélyalmot. Ezzel szemben kísérletünkben alacsony hőmérsékleten (10-11 °C) is kedveltebb volt a műanyag rács, és a fémrács is, mint a mélyalom. A két kísérleti eredmény közötti különbség feltehetően az alkalmazott műanyag padozat típusával és annak minőségével függhet össze. Mindkét kísérlet eredményiből megállapítható azonban, hogy a padozatválasztás függ a terem hőmérsékletétől. Melegben (magas hőmérsékleten) a nyulak nagyobb arányban választják a fémrácsot, mivel azon feltehetően könnyebben megszabadulhatnak az emésztés során keletkezett hőtől, míg alacsony hőmérsékleten a kevesebb hő-vesztéséget okozó padozat az előnyösebb számukra. Eredményeinkből is egyértelműen látszott, hogy a nyulak a számukra feltehetően kényelmesebb műanyag rácsot preferálták a leginkább és csak magas hőmérsékleten

figyeltünk meg a választási arányban növekedést a fémrács padozaton, de az sohasem haladta meg a műanyag rács kedveltségét.

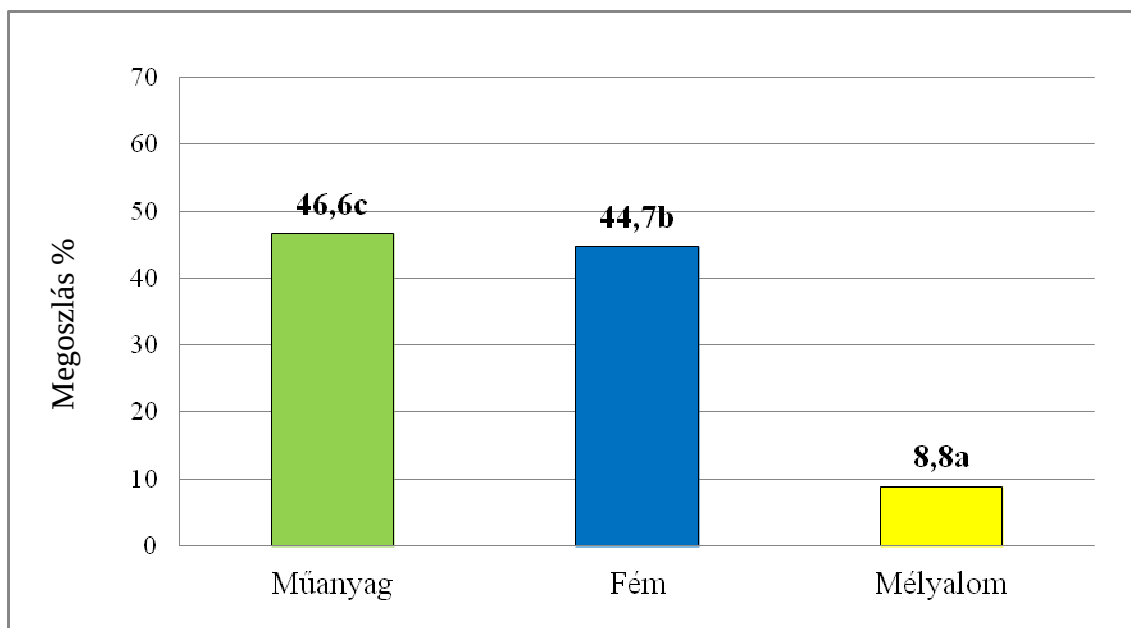
A mélyalom alacsony arányú választásában szerepet játszhat az alomanyag szennyezettsége is. Kísérletünkben ennek a lehetséges hatásnak a kiküszöbölése érdekében naponta friss szalmával szórtuk felül a mélyalmot, a teljes almot pedig hetente lecseréltük.



4. ábra: A növédknyulak különböző padozatok közötti választása a teljes (5-11 hetes kor között) kísérleti periódus alatt alacsony (10-11 °C) teremhőmérsékleten



5. ábra: A növédknyulak különböző padozatok közötti választása a teljes (5-11 hetes kor között) kísérleti periódus alatt közepes (17-20 °C) teremhőmérsékleten



6. ábra: A növédknyulak különböző padozatok közötti választása a teljes (5-11 hetes kor között) kísérleti periódus alatt magas (22-26 °C) teremhőmérsékleten

4.2. A növédknyulak különböző padozatok közötti szabad helyválasztása különböző hőmérsékleteken az életkortól függően

Alacsony hőmérsékleten a nyulak minden életkorban a műanyag rácson tartózkodtak a legnagyobb arányban, amit a fémrács majd a mélyalom követett. A különbségek, minden életkorban szignifikánsak voltak (7. ábra).

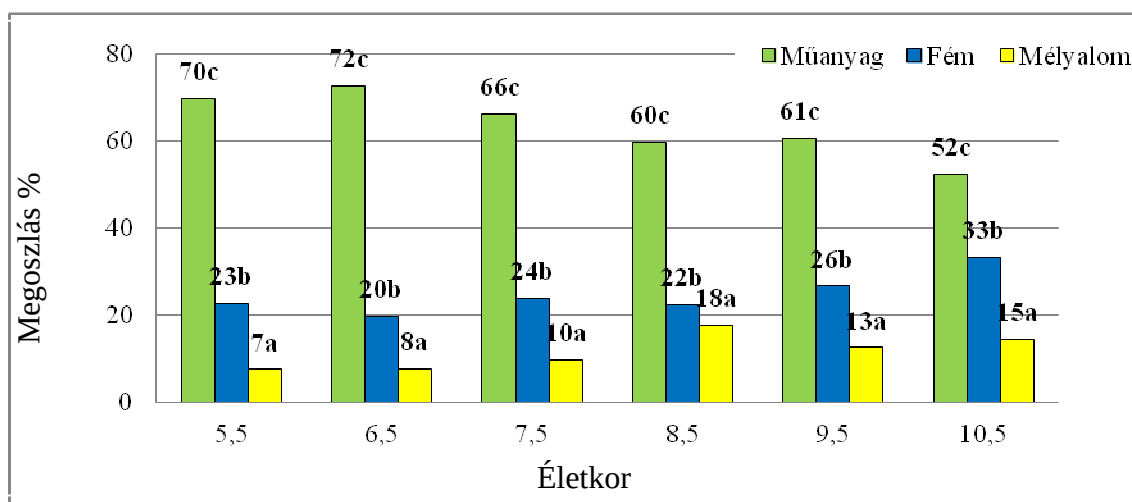
Közepes hőmérsékleten 9,5 hetes korig hasonló tendencia volt megfigyelhető, mint alacsony hőmérsékleten. 9,5 hetes korban azonban a műanyag rács és fémrács kedveltsége megegyezett, 10,5 hetes korban pedig már 5,8%-kal több nyúl volt a fémrácson, mint a műanyag rácson (8. ábra).

Magas hőmérsékleten 6,5 hetes korig szintén a műanyag rácsot választó nyulak aránya volt a legnagyobb, azonban ez a tendencia 7,5 hetes kortól megváltozott. A nyulak 7,5 hetes koruktól a kísérlet végéig (10,5 hetes kor) a fémrács padozatot kedvelték nagyobb arányban, így a műanyag rács padozat választásának aránya a második helyre szorult (9. ábra).

A szalma mélyalmot választó nyulak aránya mindhárom hőmérsékleten a legalacsonyabb volt. Magas hőmérsékleten a mélyalom választásának aránya 6,5 és 8,5 hetes kor között hasonlóan

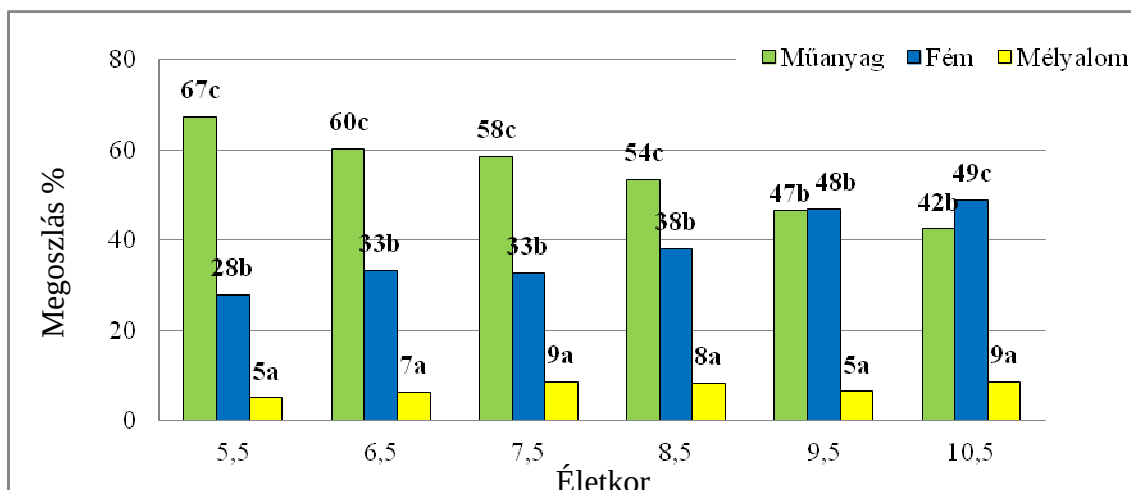
alakult, mint közepes hőmérsékleten. 5,5; 9,5 és 10,5 hetesen azonban magas hőmérsékleten nagyobb arányban választották a nyulak a szalma almot, mint közepes hőmérsékleten.

Összességében megállapítható, hogy az életkor előrehaladtával a hőmérséklettől függetlenül, megfigyelhető a padozatválasztási arányokban egy kiegyenlítődési tendencia. Ehhez hasonló eredményekről számoltak be MATICS és mtsai (2003) és PRINCZ (2008) is. Ez az eredmény részben a nyulak növekedésével magyarázható. Idősebb korban, a növekedés hatására a nyulak kénytelenek a kevésbé kedvelt padozatokat is nagyobb arányban választani, elkerülve ezzel a túl nagy zsúfoltságot egy-egy padozaton, ami főleg magas hőmérsékleten jelenthet gondot (hő stressz) a nyulak számára. Másrészről azonban nem hagyható figyelmen kívül az sem, hogy a nyulak növekedésével (életkor előrehaladtával) megváltozik azok hőmérsékletigénye is, így az szintén befolyással lehetett a későbbi padozatválasztásra.



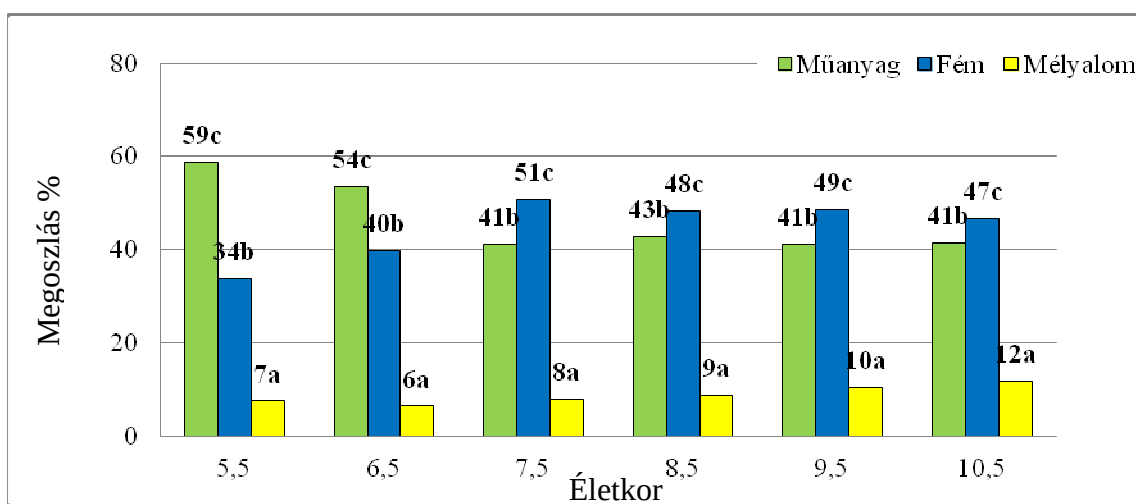
a, b, c: az azonos életkorban a padozatok közötti választás különbségeit szemlélteti ($P < 0,05$)

7. ábra: A növendéknyulak különböző padozatok közötti választása az életkortól függően alacsony (10-11 °C) teremhőmérsékleten



a, b, c: az azonos életkorban a padozatok közötti választás különbségeit szemlélteti (P<0,05)

8. ábra: A növédknyulak különböző padozatok közötti választása az életkortól függően közepes (17-20 °C) teremhőmérsékleten

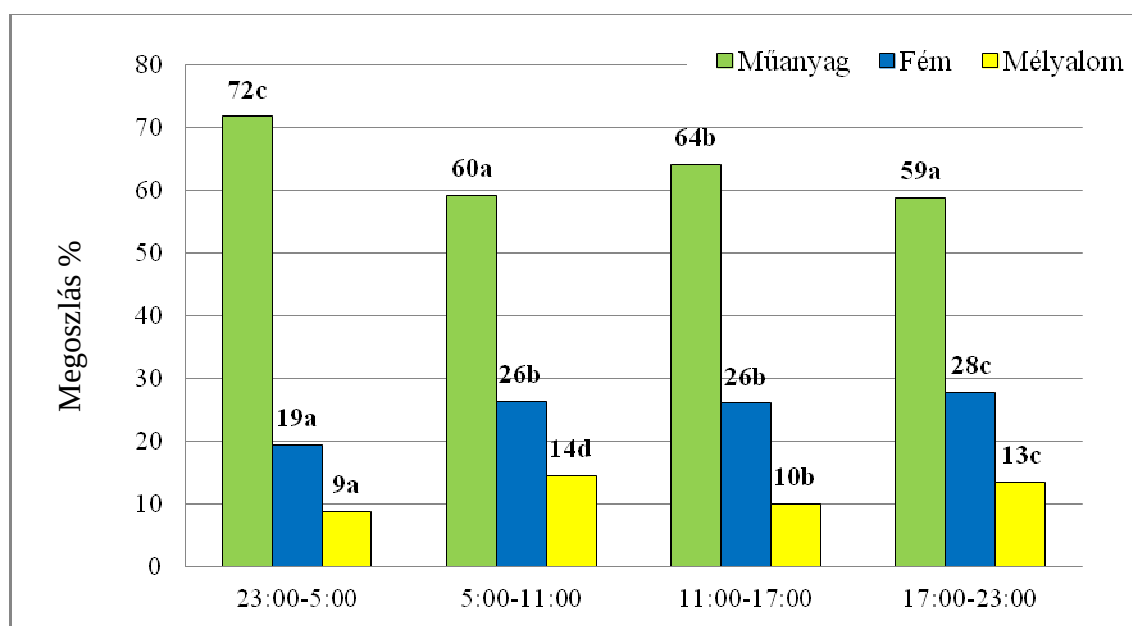


a, b, c: az azonos életkorban a padozatok közötti választás különbségeit szemlélteti (P<0,05)

9. ábra: A növédknyulak különböző padozatok közötti választása az életkortól függően magas (22-26 °C) teremhőmérsékleten

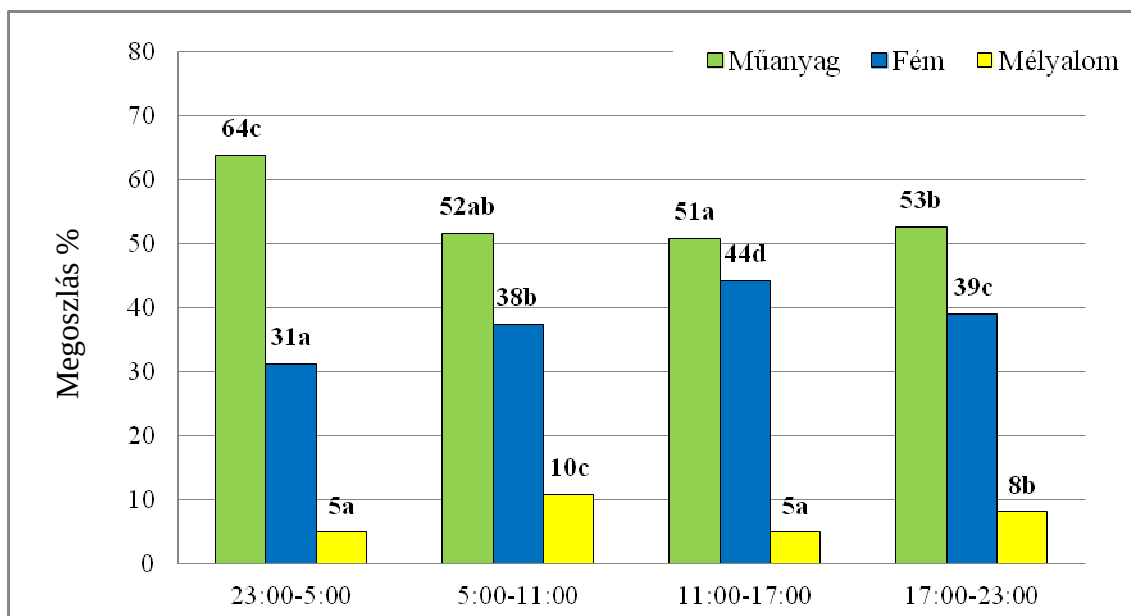
4.3. A növendéknyulak különböző padozatok közötti szabad helyválasztása különböző hőmérsékleteken a napszaktól függően

A nyulak esetében az éjszaka számít az aktív időszaknak. Ebben az időszakban (23:00 és 5:00 óra között) függetlenül a hőmérséklettől a műanyag rácson tartózkodtak a legnagyobb arányban a nyulak. A fémrácson és mélyalmon tartózkodó nyulak aránya ezzel ellentétes tendenciát mutatott (10., 11. és 12. táblázat). A többi napszak között néhány szignifikáns, de szakmailag kevésbé jelentős különbséget kaptunk, azonban az előbbiekhöz hasonló, egyértelmű tendenciát nem tudtunk kimutatni sem a műanyag-, sem a fémrács, sem pedig a mélyalom választásának arányában. Függetlenül a terem hőmérsékletétől, 5:00 és 11:00 óra között volt megfigyelhető a legnagyobb arányban a mélyalom használata. PRINCZ és mtsai (2008) hasonló tendenciáról számoltak be.



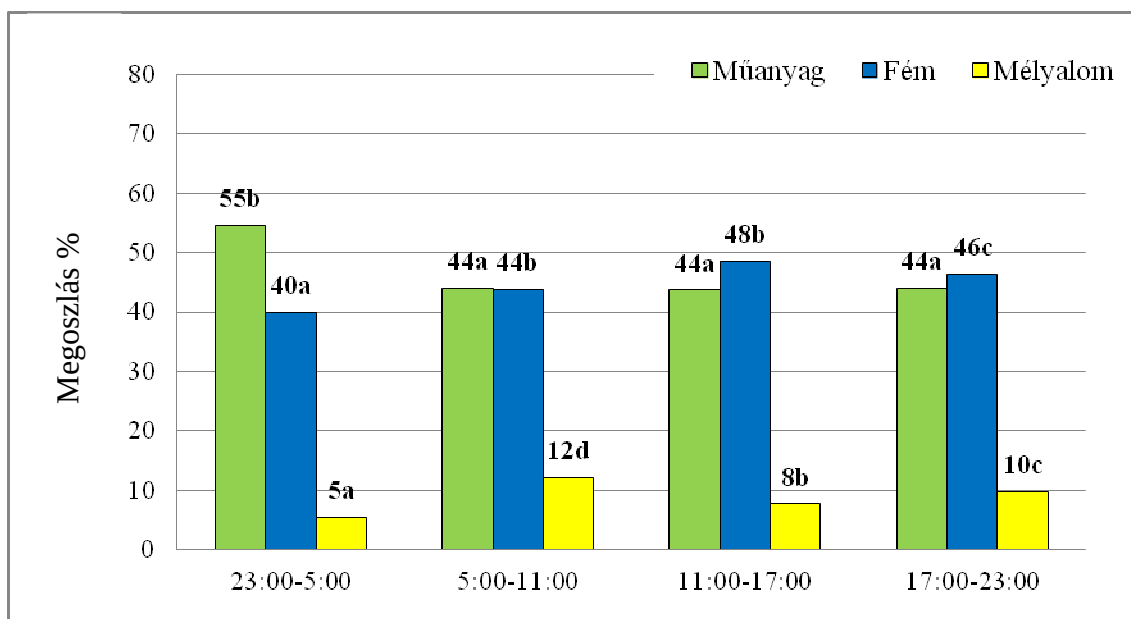
a, b, c, d: az azonos padozatok közötti választás napszakonkénti különbségeit szemlélteti ($P < 0,05$)

10. ábra: A növendéknyulak padozatválasztásának aránya (%) a teremhőmérséklettől és a napszaktól függően alacsony (10-11 °C) teremhőmérsékleten



a, b, c, d: az azonos padozatok közötti választás napszakonkénti különbségeit szemlélteti ($P < 0,05$)

11. ábra: A növedéknyulak padozatválasztásának aránya (%) a teremhőmérséklettől és a napszaktól függően közepes (17-20 °C) teremhőmérsékleten



a, b, c, d: az azonos padozatok közötti választás napszakonkénti különbségeit szemlélteti ($P < 0,05$)

12. ábra: A növedéknyulak padozatválasztásának aránya (%) a teremhőmérséklettől és a napszaktól függően magas (22-26 °C) teremhőmérsékleten

5. Következtetés és javaslatok

Az eredmények alapján megállapítható, hogy a nyulak padozatválasztását a hőmérséklet és a nyulak életkora befolyásolta.

A hőmérséklettől függetlenül a leginkább kedvelt padozat a műanyag rács volt, amit a fémrács követett. Ez a preferencia sorrend az egyes hőmérsékleteken az életkortól függően változott. A fémrács kedveltsége általában elmaradt a műanyag rácsétól, de magas hőmérsékleten, a hizlalás második felében azonban azt választották nagyobb arányban.

A legkevésbé kedvelt padozattípus a hőmérséklettől függetlenül, minden életkorban a szalma mélyalom volt.

Az eredmények alapján a műanyag padozat ajánlható a tenyésztőknek, mivel a nyulak, alacsony, közepes és magas hőmérsékleten is ezt a padozatot választották nagyobb arányban, és a korábbi irodalmi adatok alapján ezen a padozaton nem romlott a nyulak termelési és vágási teljesítménye a fémrács padozathoz képest. A műanyag rács egyetlen problémája a nehezebb tisztántartás lehet, illetve a megfelelő higiénés feltételek biztosításához koncentráltabb fertőtlenítőszer alkalmazására lehet szükség, ami költségesebb, mint a fémrács padozatnál alkalmazható, égetéssel történő fertőtlenítés. Ezek vizsgálata további kutatások témája lehet.

6. Összefoglalás

Napjainkban a fogyasztók és az állatvédők nyomására egyre újabb és „állatbarátabb” tartástechnológiák kialakítását és alkalmazását igénylik, vagy követelik meg az állattenyésztőktől. A nyulak jóllétét és kényelmét elsősorban a padozat, mint az egyik legfontosabb technológiai elem, határozza meg, mivel egész életük során azon tartózkodnak, pihennek és mozognak. Az irodalmi adatokból jól látható, hogy többen vizsgálták már a fémrács padozat és a mélyalom (MORISSE és mtsai, 1999; OROVA és mtsai, 2004), valamint a fémrács és a műanyag rács közötti szabad helyválasztást (PRINCZ és mtsai, 2008; MATICS és mtsai, 2003). Vizsgálták továbbá a hőmérséklet padozatválasztásra gyakorolt hatását is (BESSEI és mtsai, 2001), de olyan kísérletet még nem végeztek, ahol ezt a három padozatot (műanyag rács, fémrács és szalma mélyalom) egy időben vizsgálták volna, különösen úgy, hogy azt három különböző hőmérsékleten (alacsony, közepes, magas) megismételték.

Éppen ezért kísérletünkben azt vizsgáltuk, hogy hogyan alakul a növendéknyulak szabad helyválasztása három különböző padozat (műanyag rács, fémrács és szalma mélyalom) között a terem hőmérsékletétől (alacsony: 10-11 °C, közepes: 17-20 °C vagy magas: 22-26 °C) függően.

Öt hetes korban a nyulakat leválasztottuk és véletlenszerűen 3,8 m²-es fülkében helyeztük el (43 nyúl/fülke, 11,3 nyúl/m²). A fülke padozata részben fémrács (1/3), műanyag rács (1/3) és mélyalom (1/3) volt. Infravörös kamerákkal 24 órás videó felvételeket készítettünk hetente egyszer 5 és 11 hetes kor között. Az egyes padozatokon elhelyezkedő nyulak számát 30 percenként feljegyeztük. A kísérletet megismételtük télen, tavasszal és nyáron a következő teremhőmérsékletekkel: 10-11 °C (alacsony, n=129), 17-20 °C (közepes, n=129) vagy 22-26 °C (magas, n=129).

A nyulak legkevésbé a mélyalmot kedvelték, (7,3-11,6%) ($P < 0.001$) minden életkorban, függetlenül a hőmérséklettől. A fémrács (24,8-44,7%) és a műanyagrács (46,6-63,5%) választásának gyakorisága függött a hőmérséklettől. Alacsonyabb hőmérsékleten, a teljes kísérleti periódus alatt (5-11 hetes kor között), több nyúl preferálta a műanyagrácsra való tartózkodást. Közepes hőmérsékleten kezdetben a műanyagrács volt kedveltebb, 9,5 hetes korban a drótrács és a műanyag rács választásának aránya kiegyenlítődt, azonban 10,5 hetes

korban már a drótrács padozat volt kedveltebb. Magas hőmérsékleten kezdetben szintén a műanyagrácsot preferálták, de 7,5 és 10,5 hetes kor között a fémrács választásának aránya volt a legmagasabb.

7. Irodalomjegyzék

1. BESSEI, W., TINZ, J., REITER, K. 2001. Die Präferenz von Mastkaninchen für Kunststoffgitter und Tiefstreu bei unterschiedlichen Temperaturen. Proc. 12. Arbeitstagung über Haltung und Krankheiten der Kaninchen, Pelztier und Heimtiere, Celle, Germany, pp. 133-140 p.
2. DAL BOSCO, A., CASTELLINI, C., MUGNAI, D., 2002. Rearing rabbits on a wire net floor or straw litter: behaviour, growth and meat quality traits. Livest. Prod. Sci. 75, 149-156. p.
3. DALLE ZOTTE, A., PRINCZ, Z., METZGER, SZ., SZABÓ, A., RADNAI, I., BIRÓ-NÉMETH, E., OROVA, Z., SZENDRŐ, ZS., 2009. Response of fattening rabbits reared under different housing conditions. 2. Carcass and meat quality. Livest. Sci. 122, 39–47. p.
4. GERENCSÉR, ZS., SZENDRŐ, K., ODERMATT, M., RADNAI, I., MATICS, ZS., DAL BOSCO, A., SZENDRŐ, ZS., 2014. A padozat típusának hatása a növendéknyulak termelési, vágási és húsminőségi tulajdonságaira. 26. Nyúltenyésztési Tudományos Nap. 55-60. p.
5. JEKKEL, G., MILISITS, G., BIRÓ-NÉMETH, E., RADNAI, I., MATICS, ZS., PRINCZ, Z., GERENCSÉR, ZS., 2008. Comparison on the slaughter characteristics of growing rabbits reared on wire net or combined (wire net/straw) floor. Proc. 9th World Rabbit Congress, Verona, Italy, pp. 1365–1369. p.
6. MATICS, ZS., SZENDRŐ, ZS., RADNAI, I., BIRÓ-NÉMETH, E., GYOVAI, M., 2003. Examination of free choice of rabbits among different cage-floors. Agric. Conspectus Scientificus. 68, 265-268. p.
7. MATICS ZS., NAGY I., BÍRÓNÉ NÉMETH E., RADNAI I., GERENCSÉR ZS., PRINCZ Z., GYOVAI P., SZENDRŐ ZS., 2007. Baknyulak különböző padozatok közötti szabad helyválasztása (előzetes eredmények). 19. Nyúltenyésztési Tudományos Nap. 83-87. p.
8. MORISSE, J. P., BOILLETOT, E., MARTRENCAR, A., 1999. Preference testing in intensively kept meat production rabbits for straw on wire grid floor. Appl. Anim. Behav. Sci. 64. 71-80. p.
9. 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. Proc.: 8th World Rabbit Congress, Puebla, Mexico, pp. 1263–1265. p.
10. 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 (Előzetes eredmények). 17. Nyúltenyésztési Tudományos Nap. 95-102 p.

11. PRINCZ, Z., DALLE ZOTTE, A., RADNAI, I., BIRÓ-NÉMETH, E., MATICS, ZS., GERENCSÉR, ZS., NAGY, I., SZENDRŐ, ZS., 2008. Behaviour of growing rabbits under various housing conditions. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 111, 342–356. p.
12. 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. Live performance and health status. *Livest. Sci.* 121, 86-91. p
13. Trocino, A., Xiccato, G., Queaque, P. I., Sartori, A. 2004. Group housing of growing rabbits: effect of stocking density and floor on performance, welfare and meat quality. 8th World Rabbits Congress, Puebla City, Mexico, 1277-1282. p.