



Irodalmi áttekintés

Szopósnyulak táplálása és táplálóanyag-ellátottsága a korai életszakaszban

KACSALA László ^{1*}, MATICS Zsolt ¹

¹Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Kaposvári Campus, 7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.

ABSTRACT - Nutrient supply of suckling kits in early age

(Review)

Author: László KACSALA^{1*}, Zsolt MATICS¹

Affiliation: ¹Hungarian University of Agriculture and Life Sciences (MATE), Kaposvár Campus, Kaposvár Guba S. u. 40.

Generally, rabbit does nurse their kits once a day for 3-4 minutes in circadian periodicity. During these events the kits are able to consume their daily feed requirement, which is approximately equal to 1/6 of their body weight. The milk intake, weight gain and survival of the kits depend both on the milk production and the willingness of nursing of their mother. Because the does are not able to produce the maximum level of nutrient intake and needs of the suckling kits, their growth potential is not utilized. Therefore, the goal of this study is to examine the nutrient supplementation of kits and to highlight the deficiencies of the nursing systems. The study summarizes the effect of using two mothers for one litter and the health influence of this technique. Finally, it emphasizes the physiological aspects of eating the fecal pellets of the doe by the kits.

Keywords: suckling rabbit, nutrient supply, nursing systems

BEVEZETÉS

A nemzetközi és a hazai szakirodalom alaposan körbejárta már azt a témát, hogy a hízlalás során milyen módon lehetne a növendéknyulak testsúlygyarapodását fokozni, testsúlyukat növelni. Azonban viszonylag kevesen foglalkoztak azzal, hogy a tejtáplálás időszakában milyen takarmányozási lehetőségek vannak a gyakorlati szakemberek előtt a szopósnyulak nagy növekedési potenciáljának kihasználására. A szopósnyulak fejlődését és növekedését, a genetikai háttér, az anyai hatás és a környezeti tényezők egyaránt befolyásolják. A fiókák három hetes korukig szinte kizárólag az anyanyúl által termelt tejet fogyasztják, amely kedvező összetétele miatt intenzív növekedést biztosít. A nagy növekedési eréllyel bíró fiókák azonban képesek még több táplálóanyag felvételére, amelyet már az un. két anyás nevelési módszerrel bizonyítottak (Gyarmati és mtsai., 2000). A módszerrel ugyanis a fiókák közel kétszer annyi tej felvételére képesek, jobb lesz a súlygyarapodásuk és 7-10 nappal korábban

*CORRESPONDING AUTHOR

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem (MATE), Kaposvári Campus

✉ 7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 40., ☎ 82/502-011; 82/502-020

E-mail: kacsala.laszlo@uni-mate.hu

érik el a vágósúlyt, mint ha csak egy anyanyúl táplálta volna őket. Ez a gyakorlatban kidolgozott technika azonban különböző kockázati tényezők (pl. fertőzőkockázat, új ketrecek beruházási költsége) miatt a termelésben nem terjedt el. A termelés gazdaságossága szempontjából fontos, hogy minden lehetőséget kiaknázzunk, és a gyakorlatban hasznosítsunk, hiszen a vágónyúl értékét a születéstől kezdve egészen a hízalás végéig több tényező befolyásolja, amelyek a költségekre és a termelésre is hatással vannak. Ez az irodalmi áttekintés rávilágít egy hiánypótló kutatás szükségességére. Egy olyan új módszerre van szükség, amellyel a szopósnyulak növekedési erélye jobban kihasználható.

A születést követően a szopósnyulak fejlődését és növekedését az anyanyulak nevelőképessége, főleg tejtermelése befolyásolja, különösképpen az első három élethétben, ugyanis a kisnyulak általánosságban véve csak ezt követően kezdenek el szilárd takarmányt fogyasztani. A tejfogyasztáson kívül egyéb tényezők is hatnak a fiókák gyarapodására, mint például a születési súly, amely a magzati táplálóanyag ellátottság eredménye, az alomlétszám, az életképesség és más környezeti tényezők. A fiatal állat szervezetében a növekedés és a fejlődés egyidőben zajlik le. A nyúl a fejlődése kezdetén főleg fehérjéből építi fel a testszöveteit, a kor előrehaladtával pedig egyre nő a testösszetételben és a testsúlygyarapodásban a zsír mennyisége. A testtömeg-gyarapodásra az energia-, a fehérje- és az aminosav ellátás, valamint a rost szükséglet kielégítése vannak hatással (*Holdas, 1985*).

A SZOPÓSNYULAK NÖVEKEDÉSÉT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK

A házinyúl a takarmányfogyasztását a takarmány energiatartalmához igazítja, vagyis kisebb energiatartalmú takarmányból többet, a nagyobb energiatartalmú takarmányból kevesebbet fogyaszt el azért, hogy az energiafelvételt azonos szinten tartsa, így a takarmányfelvétel szabályozásának alapja az energiaszükséglet. A vemhes anyanyulak esetében a vehemépítés táplálóanyag-szükséglete, a magzatba a vemhesség egyes szakaszaiban beépülő táplálóanyagok mennyiségi növekedése miatt nagyobb az energiaszükséglet. A szoptató anyanyulak esetében elsősorban az energia- és a fehérjeszükséglet növekszik. *Xiccato (1996)* szerint a laktáció csúcán (3. hét) az anyanyulak nem képesek a tejtermelés energiaszükségletét a felvett takarmányból fedezni, ezért a saját tartalékaik mobilizálására kényszerülnek. A nyulak nyersrost igényének kielégítésekor figyelembe kell venni, hogy a cellulózbontáshoz a vakbélben és a vastagbélben nagy mennyiségben található, a mikrobák által termelt celluláz enzim szolgál. A fermentáció során keletkező illózsírsavak a véráramba kerülnek és a nyúl energiaszükségletének mintegy 10-30%-át fedezik. A szoptató anyáknak a tejtermelés miatt nagyobb energia tartalmú takarmányra van szüksége,

míg a szopósnyulaknak alacsonyabb energiatartalmú takarmányt kell biztosítani, mivel nagy az emészthetetlen rost igényük (*Szendró és mtsai., 2011*). *Gidenne és mtsai. (1991)* irodalmi összefoglalójukban megállapították, hogy 4-13 élethetes nyulak esetében a csökkentett mennyiségű emészthető rostot tartalmazó takarmányok etetésével romlott a rostemésztés határfoka. *Bellier és Gidenne (1996)* az emészthető rost csökkentésével (220 g NDF/kg) járó élet-tani tulajdonságok változását vizsgálták 35 napos nyulakon. Megállapították, hogy az emészthető rost csökkentésével nőtt (+3,3 MJ/kg) a takarmány emészthető energia tartalma, de ezzel párhuzamosan csökkent az önkéntes takarmányfelvétel, a takarmánnyal felvett rost- és az ürített bélsár mennyisége.

Szendró és mtsai. (2001b) vizsgálatukban arra keresték a választ, hogy a születési súly, a tej ellátottság és a takarmányozás módja hogyan hat a nyulak növekedésére. A kísérletben a fialás után három csoportot alakítottak ki a fiókák testsúlya alapján. A kialakított almok egyik felét egy anya, a másik felét két anya szoptatta. A 21 napos kori választást követően *ad libitum* vagy korlátozott (3-10 hetes kor között napi 10, 10-13 hetes kor között napi 9 óra hozzáférés a takarmányhoz) takarmányozást alkalmaztak. A nagyobb születési súlyú (65-70 g) nyulak takarmányfogyasztása (52 g/nap) 3-6 hetes kor között nagyobb volt, mint a kis születési súlyú (35-45 g) nyulaké (31 g/nap). A súlygyarapodás esetében is a nagy születési súlyú nyulak voltak fölényben a kis súllyal született nyulakhoz képest, 3-6 hetes kor között 26%-kal, 6-10 hetes kor között 9%-kal több volt a napi súlygyarapodásuk. A két anyával történő nevelés a vizsgálat során végig növelte a növendéknyulak takarmányfogyasztását és súlygyarapodását. 6-7 %-kal volt több a napi súlygyarapodás a két anyás nevelés esetében. A korlátozott takarmányozási móddal szemben pedig az *ad libitum* etetés eredményezett nagyobb súlygyarapodást. A szerzők az eredményei arra mutatnak rá, hogy a vemhesség és a szoptatás alatti táplálóanyag ellátás befolyásolja a hízónyulak termelési eredményeit. Valamint a nagy születési súly, a két anyás nevelés és az *ad libitum* takarmányozás kedvezőbb súlygyarapodást, takarmányfogyasztást eredményez.

SZOPTATÁSI SAJÁTOSSÁGOK

A házinyúl viselkedési sajátossága, hogy az anyák naponta csupán egyszer szoptatnak (*Zarrow és mtsai., 1965; Drewett és mtsai., 1982; Jilge és Stahle, 1993; Matics és mtsai., 2001; Morgado és mtsai., 2008*), a fiókák a nap többi részét alvással töltik (*Hudson és Distel, 1982*). A szoptatási idő mindössze 3-4 perc, ez idő alatt veszik fel a fiókák a napi táplálóanyag-szükségletüket, ami a testsúlyuk 16-17%-át (*Lebas, 1975*), mások szerint akár 35%-át is kiteheti

(Morgado és mtsai., 2008). Így fordulhat elő, hogy a fiókák 6 napos korukra megduplázzák a testsúlyukat (Davis és mtsai., 1964).

Több kutató a fentiektől eltérően 24 óra alatt két vagy három szoptatási alkalmat is megfigyelt. Hoy és Selzer (2002) szabadtartásos „free range” vizsgálatai alapján a 24 órára jutó szoptatások száma a laktáció második hetében tözött (2-3 alkalom/24 óra). A szerzők megfigyelték, hogy az anyanyulaknál a fő szoptatási időszak este 19 és 21 óra között volt. Seitz és mtsai. (1998) szerint a napi szoptatások száma 0,8 és 2,2 között változik, és két szoptatás között átlagosan 16,5 óra telik el. Matics és mtsai. (2004) kísérletében a vizsgált napok 25%-ában az anyanyúl naponta egynél többször szoptatta meg fiókait a laktáció 9. napjáig, míg a 10. és 16. nap között ez az érték közel 21% volt. A szoptatási gyakoriság megnőtt, ha a naponta egyszer (reggel) az elletőládába engedett anyanyulaknál un. szabad szoptatásra (az elletőláda búvónyílása folyamatosan nyitva volt) tértek át. Naponta kétszeri szoptatásnál az anyanyulak átlagosan 8 óra 42 perc elteltével keresték fel újból a fészket. González-Mariscal (2007) hasonló eredményeket kapott: amennyiben az anyanyulak a nap elején a szokásosnál hamarabb szoptathattak, akkor nagyobb gyakorisággal figyeltek meg naponta kétszeri szoptatást.

A fiókák 15-18 napos korukig az anyatejen kívül mást nem fogyasztanak, ezért az anyanyúl tejtermelésén, az egy szoptatásra jutó tejmennyiségen és a szoptatási hajlandóságán múlik a szopósnyulak életben maradása és növekedése. Különösen a szoptatási időszak harmadik hetében az anyanyúl nem képes annyi tejet termelni, ami fedezné a fiókák táplálóanyag szükségletét (Gyarmati és mtsai., 1999). Maertens és mtsai. (2006) leírják, hogy kifejezetten nagy a szopósnyulak energiaigénye, amelyet a nyúltej, többi állatfajhoz viszonyítva nagy zsír és energiataralma biztosít számukra (1. táblázat).

1. táblázat

Különböző gazdasági állatfajok átlagos tejtermelése és a tej táplálóanyag-tartalma (Maertens és mtsai., 2006)

	Hibrid nyúl ⁶	Szarvasmarha ⁷	Sertés ⁸
Élő súly¹ (kg)	4,2	650	230
Laktációs csúcs termelés² (kg/nap)	0,3	47,5	8,9
Tejzsír³ (g/100g)	12,9	3,5-4,0	6,5
Tejfehérje⁴ (g/100g)	12,3	3,0-4,0	5,1
Energia⁵ (MJ/kg)	8,4	2,7-3,2	4,5

Table 1 Milk yield and milk composition of some domesticated animals (Maertens et al., 2006) ¹Live weight, ²Peak of milk yield, ³Fat content of milk, ⁴Protein content of milk, ⁵Energy content of milk, ⁶Hybrid rabbit, ⁷Dairy cow, ⁸Pig

A nagyobb létszámú almokban nevelkedő fiókák a szükségletnél kevesebb táplálóanyaghoz (tejhez) jutnak. Ez különösen a szoptatás 3. hetében szembe-tűnő. Egyes kutatások szerint a népes almok egyedei ebben az időszakban kifejezetten éheznek. Egy anya 24 óránkénti szoptatással nem képes annyi tejet termelni, ami biztosítaná a szopósnyulak növekedési potenciáljának kihasználását. Ez az „éhezés” kényszerítheti a fiókákat szilárd táplálék felvételére.

A szopósnyulak növekedési képességének jobb kihasználásának közvetlen gyakorlati haszna, hogy a nyulak hamarabb érik el a vágósúlyt.

A SZOPÓSNYULAK NEVELÉSE KÉT ANYÁVAL

Herczeg (1981) kísérletet tett az egy anyával történő napi kétszeri szoptatásra, de próbálkozása nem járt sikerrel. Etológiai megfigyelések alapján ugyanis a kétszeri szoptatás nem a fiókák szopási vágyától, hanem az anyanyúl szoptatási hajlandóságától függ. Ezt támasztják alá a fent említett kutatók (*Hoy és Selzer, 2002; Seitz és mtsai., 1998; Matics és mtsai, 2004*) vizsgálatai, ahol a vizsgált populáció átlagosan 25%-a szoptatott naponta kétszer, vagy több alkalommal. A két anyás nevelést először *Spencer és Hull (1984)* próbálta ki, amikor a csecsemők túltáplálásának hatását nyúlra, mint modell állaton vizsgálták. *McNitt és Moody (1988)* már húsnyulakon végezték a kísérleteket, de annak ellenére, hogy pozitív eredményeket kaptak, a módszer nem terjedt el a termelésben.

Gyarmati és mtsai. (2000) kísérletében az azonos napon fialt anyanyulakkal naponta kétszer szoptatott fiókák a 0-21. nap között 89%-kal több tejet fogyasztottak, mint a naponta egyszer szoptatott társaik. Ez 70%-kal nagyobb 21 napos élősúlyt eredményezett. A nyulak a korai életszakaszban megszerzett élősúlybeli előnyüket a hizlalás későbbi szakaszában is megtartották, és mintegy 9 nappal hamarabb érték el a 2,5 kg-os vágási súlyt. Újszülött kortól megfigyelhető a két anyával történő nevelés esetében a fokozott táplálékfelvétel, ami a választás után is megmarad (*Gyarmati és mtsai., 2000*). *Szendró és mtsai. (2001a)* a két anyával nevelt nyulak esetében +6-7%-os testsúlybeli különbséget kaptak a kontrol csoporthoz képest, tehát a kétanyás nevelés szignifikánsan befolyásolja a hizlalás alatti takarmányfogyasztást, ami pozitívan hat a súlygyarapodásra is.

A technológia többszöri finomításával *Szendró és mtsai. (2001b)* 21 naposan elválasztott póttanyával olyan, viszonylag könnyen kivitelezhető, kétanyás nevelési módot alakítottak ki, amellyel az állatok a 2,5 kg-os vágósúlyt 5-6 nappal korábban érték el. A módszer lényege, hogy egy, a szokásosnál nagyobb alapterületű (950 × 540 mm) ponthegeesztett rácsos ketrecet két anya részére kettéosztottak, és az elletőládába mindkét ketrecrészből külön lezárható búvónyíláson keresztül az anyákat egymástól függetlenül lehetett beengedni

szoptatni. A szopósnyulakat a 18. életnapig két anya szoptatta, majd a pótanyát eltávolították. Az első 18 napban a saját anyát reggel egy órára engedték be, a pótanya számára az elletőláda búvónyílását hétköznap délután 3 órakor, hétvégén 11 órakor tették szabaddá, és egészen másnap reggelig szabadon beme-hettek. Az anyanyulak szoptatási viselkedésének ismeretében a szoptatásra az éjjel körüli órákban kerülhetett sor.

Gyovai és mtsai. (2004) szerint a két anyás nevelés hatása a fiókák tápláló-anyag-ellátottságára számottevő. Az egy és két anyával nevelt fiókák között már az első hét végére jelentős különbség alakult ki a túlélési arány tekinteté-ben (80,4% vs. 85,1%) a két anyával fölnevelt csoport javára, mely különbség a vizsgálat további szakaszában (21-108. életnap) is megmaradt. A két anyával szoptatott csoportból felnevelt anyanyulak közel 4%-kal jobb eredményt (mortalitás) értek el a 2,5 éves vizsgálati időszak alatt. Ezt támasztják alá *Gyar-mati és mtsai. (2000)* eredményei, akik szerint a kétanyás nevelés hozzájárul a test zsírtartalmának növeléséhez, amely hosszabb hasznos élettartam alapja lehet (*Xiccato, 1996*).

Két anyával történő nevelés esetén a szopósnyulak tejfogyasztása lényege-sen nagyobb, mint az egy anyával nevelt fiókaké. A két anyával fölnevelt fiókák több takarmányt fogyasztanak. 10 hetes korban a kétszer szoptatott csoport átlagosan 2,88 kg-os, míg a kontroll csoport 2,49 kg-os élősúlyt ért el ($P < 0,001$) (*Szendrő és mtsai., 2002*).

A két anyával történő nevelés hátránya lehet a korai elválasztás. *Kovács és mtsai. (2011)* szerint nem figyelhető meg különbség a 21, 28 és 35 napos kor-ban választott nyulak emésztés-élettani mutatóiban, de a korai választással ne-velt fiókák élősúlya a 35 napos kori mérésnél szignifikánsan eltért a még le nem választott nyulaktól (21 napos választás: 826 g; 28 napos választás: 850 g; 35 napos választás: 940 g). A növekedés ütemének csökkenése mérsékel-hető egy speciális, nagy zsír és alacsony keményítő tartalmú takarmány eteté-sével. Ezzel a korai életkorban választott nyulaknál fokozható a növekedés, va-lamint a testzsír mobilizálásának mérséklése a vakbél normál működésének kedvezőtlen befolyásolása nélkül (*Xiccato és mtsai., 2003*). *Gidenne és Fortun-Lamothe (2002)* szerint az anyanyúl takarmányától eltérő (magas rost, ala-csony keményítő tartalmú) takarmánnyal elérhető a választott nyulak emész-tőtraktusának maximális kapacitása, annak optimális működése. Mindezeknek jelentős szerepük lehet a vágónyúl előállítás jövedelmezőbbé tételében.

A SZOPÓSKORI FOKOZOTT TÁPLÁLÉKFELVÉTEL EMÉSZTÉS-ÉLETTANI HATÁSA

Zomborszky-Kovács és mtsai. (2000) az egy és két anyával szoptatott nyulak emésztés-élettani paramétereit vizsgálták. Eredményeik azt mutatták, hogy a naponkénti szoptatási alkalmak száma nem befolyásolta a gyomor- és a vékonybél-tartalom mennyiségét, ugyanakkor a kétszeri szoptatás hatására nagyobb volt a gyomor- és a vakbél-tartalom pH értéke. A vakbél több illózsírsavat tartalmazott a kétszer szoptatott csoportban, a coliformok pedig nagyobb számban voltak jelen a 23. napon. Összességében nézve a kétszer szoptatott fiókák később érték el a kifejlett korra jellemző paramétereket az egyes tápcsatorna szakaszokban (a vakbél kivételével).

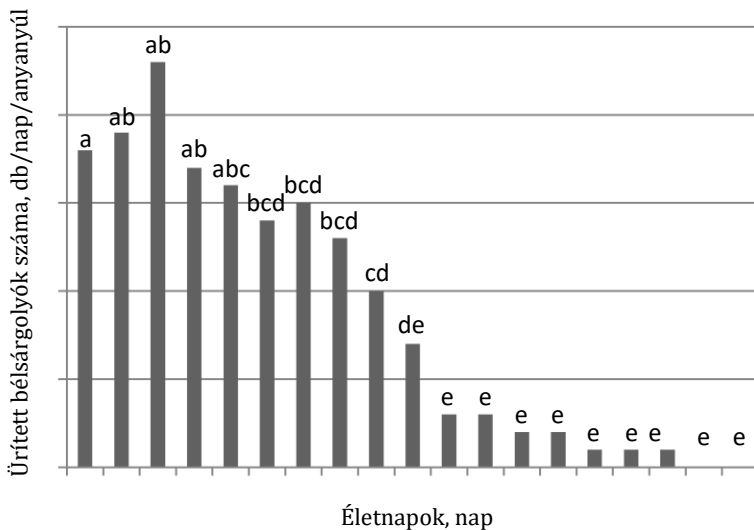
Ugyancsak a kétszeri szoptatás hatását vizsgálták *Zomborszky és mtsai. (2002)* egy másik kísérletben, 7-től 42 napos korig az alábbi kísérleti csoportokban: napi egyszeri szoptatás 35 napos választással, napi kétszeri szoptatás 21 napos választással és napi kétszeri szoptatás 35 napos kori választással. Eredményeik szerint a napi kétszeri szoptatás hatására fokozódott a súlygyarapodás és gyorsult a tápcsatorna szerveinek fejlődése (mikroflora). Utóbbi hosszát, súlyát azonban nem befolyásolta. A vakbél pH értéke lassabban csökkent kétszeri szoptatás esetén, viszont a 21 napos választást követően a napi egyszeri szoptatott nyulakhoz képest gyorsabban csökkent a pH, feltehetően a takarmányfogyasztás változása miatt. A laktáz enzim aktivitása a 21 napos választásnál csökkent leggyorsabban, míg napi kétszeri szoptatásnál 35 napos választással tartósan aktív maradt. A maltáz aktivitás a 21 napos választású csoportban volt a legnagyobb. A vizsgált élettani paraméterek is alátámasztották a kétszer szoptatott kisnyulak intenzívebb növekedését. A gyomor és vakbél pH értéke a tejtáplálástól és az elválasztás időpontjától függ, amit alátámaszt *Kovács és mtsai. (2003)* azon megállapítása, amely szerint a gyomor születés utáni pH értéke 5-6 körül alakul, majd az elválasztásig fokozatosan pH 2-re csökken.

AZ ALOMBA ÜRÍTETT BÉLSÁRGOLYÓ FOGYASZTÁSA

Csakúgy, mint a legtöbb gazdasági haszonállatnál, a házinyulak esetében is kiemelt fontosságú a megfelelő bélfóra korai kialakulása. A bélfóra egyensúlyának felborulása közvetlenül vagy közvetve emésztési zavarokhoz és megbetegedésekhez vezethet.

Combes és mtsai. (2014) kísérletükben az anyanyulak által az alomba ürített bélsárgolyó (1. ábra) fogyasztását és annak élettani hatását vizsgálták szopósnyulaknál, 20 napos korig. Az anyanyúl által ürített bélsárgolyót a fészekben

hagyták vagy pedig eltávolították, illetve antibiotikummal kezelt vagy kezeletlen, idegen anyától származó bélsárgolyót alkalmaztak. A bélsárgolyó fogyasztás minden esetben segítette a mikrobák megtelepedését és elősegítette az immunrendszer fejlődését. A fiókák bélsárgolyó fogyasztása a kezelt és a kezeletlen idegen anyától származó csoportok esetében is háromszor nagyobb volt, mint a saját anyától származó bélsárgolyó esetében. Ezt azzal magyarázták a szerzők, hogy ízletesebb lehetett a fiókáknak az az idegen anyától származó bélsárgolyó, amit korábban lefagyasztottak majd fogyasztás előtt felolvasztottak. A saját anyás csoportban már a 11. naptól csökkent a fogyasztás, az idegen anyás (kezelt és kezeletlen) csoportokban csak a 14. és 17. naptól.



1. ábra

Anyanyulak fészekbe ürített bélsárgolyóinak száma (Combes és mtsai., 2014) a,b: különböző betűjelű értékek szignifikánsan különböznek ($P < 0,05$) (**Figure 1.** Average number of faecal pellets excreted by does in the nest (Combes et al., 2014))

Kovács és mtsai. (2006) kísérletükben azt vizsgálták, hogy a megszületést követő tíz napon hogyan alakul ki a nyulak vakbélflórája a szoptatási mód és az anyai bélsár fogyasztásának függvényében. Az eredmények azt mutatták,

hogy a bélflóra a 3. naptól kezd el kialakulni, a bacteroidesek a 4. naptól telepednek meg, függetlenül a szoptatási módtól és a bélsárhoz való hozzáféréstől. A lactobacillusok a szabad szoptatású és anyai bélsarat fogyasztó nyulak esetében voltak végig a legnagyobb mennyiségben jelen. Ezen eredmények alapján arra a következtetésre jutottak, hogy a szoptatási mód és az anyai bélsárhoz való hozzáférés szerepet játszik a szopósnyulak vakbélflórájának kialakulásában. A legtermészetesebb módszer volt a legkedvezőbb, vagyis a szabad szoptatás és az anyai bélsár fogyasztásának lehetősége, míg utóbbi hiánya lassította a bélflóra kialakulását.

A SZAKIRODALOM ALAPJÁN LEVONHATÓ KÖVETKEZTETÉSEK

A szopósnyulak táplálóanyag szükségletét az anyanyúl által termelt tej fedezi, de a napi egyszeri szoptatás során nem tud annyi tejet biztosítani az anyanyúl, amivel a szopósnyulak maximális növekedési potenciálja kihasználható lenne. Két anyával történő neveléssel ez az intenzív növekedés elérhető, mivel a napi kétszeri szoptatással a fiókák több tej felvételére képesek, ezáltal javul a súlygyarapodásuk és hamarabb érik el a vágósúlyt. Ennek ellenére a gyakorlatban eddig még nem terjedt el olyan technológia, amely a termelésben kivitelezhető lenne és a nagy növekedési potenciál is kihasználható lenne. Szükségszerűvé vált egy olyan technológia kidolgozása, amely megközelíti a kétanyás nevelési módszerrel elért eredményeket az eljárás hátrányai nélkül. Kiegészítő takarmányozással a bélflóra kialakulásának ideje lerövidíthető lehetne, illetve az anyanyulak és a fiókák eltérő igényeinek megfelelő takarmányozása megoldhatóvá válhat.

Köszönetnyilvánítás: A kutatás az EFOP-3.6.1-16-2016-00007-es azonosítószámú „Intelligens szakosodási program a Kaposvári Egyetemen” című projekt támogatásával készült. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

IRODALOMJEGYZÉK

- Bellier, R. és Gidenne, T. (1996). Consequences of reduced fibre intake on digestion, rate of passage and caecal microbial activity in the young rabbit. *Brit J Nutr.* 75:353-363. DOI: [10.1079/bjn19960139](https://doi.org/10.1079/bjn19960139)
- Combes, S., Gidenne, T., Cauquil, L., Bouchez, O., Fortun-Lamothe, L. (2014). Coprohagus behaviour of rabbit pups affects implantation of caecal microbiota and health status. *J Anim Sci.* 92:652-665 DOI: [10.2527/jas.2013-6394](https://doi.org/10.2527/jas.2013-6394)
- 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 DOI: [10.1079/bjn19640035](https://doi.org/10.1079/bjn19640035)

- Drewett, R., Kendrick, K., Sanders, D., Trew, A. (1982). A quantitative analysis of the feeding behaviour of suckling rabbits. *Anim Behav*, 32:501-507 DOI: [10.1002/dev.420150106](https://doi.org/10.1002/dev.420150106)
- Gidenne, T., Fortun-Lamothe, L. (2002). Feeding strategy for young rabbits around weaning: a review of digestive capacity and nutritional needs. *Anim Sci*. 75:169-184 DOI: [10.1017/s1357729800052942](https://doi.org/10.1017/s1357729800052942)
- Gidenne, T., Scalabrini, F., Marchais, C. (1991). Adaptation digestive du lapin a la teneur en constituants parietaux du regime (Digestive adaptation of the rabbit to the level of the dietary fibre). *Ann Zootech* 40:73-84 DOI: [10.1051/animres:19910203](https://doi.org/10.1051/animres:19910203)
- González-Mariscal, G. (2007). Mother rabbits and their offspring: timing is everything. *Dev Psychobiol Special Issue: In Recognition of Jay S. Rosenblatt*. Vol. 49. 1:71–76 DOI: [10.1002/dev.20196](https://doi.org/10.1002/dev.20196)
- Gyarmati, T., Szendrő, Zs., Biróné Németh, E., Radnai, I., Papp, Gy., Matics, Zs. (1999). A napi kétszeri szoptatás lehetőségei és perspektívái a nyúltenyésztésben. 11. Tudományos Nyúltenyésztési Nap, Kaposvár. 45-50
- Gyarmati, T., Szendrő, Zs., Maertens, L., Biró-Németh, E., Radnai, I., Milisits, G., Matics, Zs. (2000). Effect of suckling twice a day on the performance of suckling and growing rabbits. In *Proc. 7th World Rabbit Congress, 2000 July, Valencia, Spain*, Vol. C, 283-289.
- Gyovai, M., Nagy, I., Szendrő, Zs., Maertens, L., Biró-Németh, E., Radnai, I., Matics, Zs., Gerencsér, Zs. (2004). A nyulak túlélésére ható néhány tényező vizsgálata. In: Szendrő Zsolt (szerk.) 16. Nyúltenyésztési Tudományos Nap [16th Hungarian Conference on Rabbit Production] Kaposvár, Magyarország, 53-58.
- Herczeg, B. (1981). A nyúl termelésének alakulása a szoptatások számától függően. Diplomamunka, Mezőgazdasági Főiskola, Kaposvár
- Holdas, S. (1985). Nyúltenyésztők kézikönyve. Bp. Mezőgazdasági Kiadó.
- Hoy, St., Selzer, D. (2002). Frequency and time of nursing in wild and domestic rabbits housed outdoors in free range. *World Rabbit Sci*. Vol. 10. 2:77-84 DOI: [10.4995/wrs.2002.479](https://doi.org/10.4995/wrs.2002.479)
- Hudson, R., Distel, H. (1982). The pattern of behaviour of rabbit pups in the nest. *Behaviour*, 79:255-271 DOI: [10.1163/156853982x00292](https://doi.org/10.1163/156853982x00292)
- Jilge, B., Stahle, H. (1993). Restricted food acces and light-dark: impact of conflicting zeitgebers on circadian rhythms of the rabbit. *Am J Physiol*. 264:708-715 DOI: [10.1152/ajpregu.1993.264.4.r708](https://doi.org/10.1152/ajpregu.1993.264.4.r708)
- Kovács, M., Bónai, A., Szendrő, Zs., Milisits, G., Lukács, H., Szabó-Fodor, J., Tornyos, G., Matics, Zs., Kovács, F., Horn, P. (2011). Effect of different weaning ages (21, 28 or 35 days) on production, growth and certain parameters of the digestive tract in rabbits. *Animal*. 6:984-901 DOI: [10.1017/s1751731111002254](https://doi.org/10.1017/s1751731111002254)
- Kovács, M., Szendro, Zs., Bota, B., Donko, T., Tornyos, G., Csutoras, I., Orova, Z., Fodor, J. (2003). Effect of milk-feeding and weaning on the growing and some digestion-physiological parameters of rabbits. 1. Effect of milk-feeding and weaning on growing. *Magyar Allatorvosok Lapja*. Vol. 125. 600-607
- Kovács, M., Szendrő, Zs., Milisits, G., Bóta, B., Biró-Németh, E., Radnai, I., Pósa, R., Bónai, A., Kovács, F., Horn, P. (2006). Effect of nursing methods and faeces consumption on the developement of the bacteroides, lactobacillus and coliform flora in the caecum of the newborn rabbit. *Reprod Nutr Dev*. Volume 46. 205-210 DOI: [10.1051/rnd:2006010](https://doi.org/10.1051/rnd:2006010)
- Lebas, F. (1975). *Le lapin de chair ses besoins nutritionnels et son alimentation pratique*. ITAVI, Paris, France
- Maertens, L., Lebas, F., Szendrő, Zs. (2006). Rabbit milk: A review of quantity, quality and non-dietary affecting factors. *World Rabbit Sci*, 14:205-230 DOI: [10.4995/wrs.2006.565](https://doi.org/10.4995/wrs.2006.565)
- Matics, Zs., Szendrő, Zs., Hoy, St., Nagy, I., Radnai, I., Biró-Németh, E., Gyovai, M. (2004). Effect of different management methods on the nursing behaviour of rabbits. *World Rabbit Sci*, 12:95-108 DOI: [10.4995/wrs.2004.578](https://doi.org/10.4995/wrs.2004.578)

- Matics, Zs., Szendrő, Zs., Hoy, St., Radnai, I., Biró-Németh, E., Nagy, I., Gyovai, M. (2001). Házinyúl szoptatási viselkedésének vizsgálata. In: Szendrő Zsolt (szerk.) 13. Nyúltenyésztési Tudományos Nap [13th Hungarian Conference on Rabbit Production] Kaposvár, Magyarország. 55-61
- McNitt, J., Moody, G. L. Jr.. (1988). Milk intake and growth rates of suckling rabbits. *Journal of Applied Rabbit Research*. 11:117-129
- Morgado, E., Gordon M.K., Minana-Solis, M.C., Meza, E., Levine, S., Escobar, C., Caba, M. (2008). Hormonal and metabolic rhythms associated with the daily scheduled nursing in rabbit pups. *Am J Phys – Reg I*. 295:690–695 DOI: [10.1152/ajpregu.00162.2008](https://doi.org/10.1152/ajpregu.00162.2008)
- Seitz, K., Hoy, S.T., Lange, K. (1998). Untersuchungen zum Einfluss verschiedener Faktoren auf das Säugeverhalten bei Hauskaninchen. *Berliner und Münchener tierärztliche Wochenschrift*. 111:48–52
- Spencer, A., Hull, D. (1984). The effect of over-feeding newborn rabbits on somatic and visceral growth, body composition and long-term growth potential. *Brit J Nutr*, 51:389-402 DOI: [10.1079/bjn19840045](https://doi.org/10.1079/bjn19840045)
- Szendrő, Zs., Gyarmati, T., Maertens, L., Radnai, I., Biróné-Németh, E., Matics, Zs. (2001).(a) A szoptósnyulak két anyával történő nevelése a 21. napon elválasztott, délutántól reggelig szabadon szoptató pótlanyával. In: Szendrő Zsolt (szerk.) 13. Nyúltenyésztési Tudományos Nap [13th Hungarian Conference on Rabbit Production] Kaposvár, Magyarország. 63-67
- Szendrő, Zs., Gyovai, M., Biró-Németh, E., Radnai, I., Matics, Zs. (2001).(b) A születési súly, a tej ellátottság és a takarmányozás módjának hatása a nyulak növekedésére. In: Szendrő Zsolt (szerk.) 13. Nyúltenyésztési Tudományos Nap [13th Hungarian Conference on Rabbit Production] Kaposvár. 69-74
- Szendrő, Zs., Gyarmati, T., Maertens, L., Biró-Németh, E., Radnai, I., Milisits, G., Matics, Zs. (2002). Effect of nursing by two does on the performance of sucking and growing rabbits. *Anim Sci*. Vol. 74. 1:117-125. DOI: [10.1017/s1357729800052280](https://doi.org/10.1017/s1357729800052280)
- Szendrő, Zs., Matics, Zs., Gerencsér, Zs. (2011). Húsnyulak takarmányozása. Kaposvár, Oktatási segédlet az Állattenyésztő mérnöki, valamint a Takarmányozási és takarmánybiztonsági mérnöki (MSc) mesterszak hallgatói számára
- Xiccato, G. (1996). Nutrition on lactating does. 6th World Rabbit Congress, Toulouse, Vol. 1., 29-47 ISSN 2308-1910
- Xiccato, G., Trocino, A., Sartori, A., Queaque, P.I. (2003). Effect of weaning diet and weaning age on growth, body composition and caecal fermentation of young rabbits. *Anim Sci*. Vol. 77. 1:101-111 DOI: [10.1017/s1357729800053704](https://doi.org/10.1017/s1357729800053704)
- Zarrow, M.X., Denenberg, V.M., Anderson, C.O. (1965). Rabbit: Frequency of suckling in the pup. *Science*. 150:1835-1836 DOI: [10.1126/science.150.3705.1835](https://doi.org/10.1126/science.150.3705.1835)
- Zomborszky-Kovács, M., Gyarmati, T., Párizs, T., Szendrő, Zs., Kametler, L., Bencs-Köllő, Z. (2000). Egy-szer illetve kétszer szoptatott nyulak emésztésélettani paraméterének vizsgálata. In: Milisits Gábor (szerk.) 12. Nyúltenyésztési Tudományos Nap [12th Hungarian Conference on Rabbit Production] Kaposvár. 107-113
- Zomborszky Kóvács, M., Gyarmati, T., Szendrő, Zs., Maertens, L. (2002). Effect of double nursing on some anatomical and physiological properties of the digestive tract of rabbits between 23 and 44 days of age. *Acta Vet Hung* Vol. 50. 4:445-457 DOI: [10.1556/avet.50.2002.4.7](https://doi.org/10.1556/avet.50.2002.4.7)



© Copyright 2021 by the authors. This is an open access article under the terms and conditions of the Creative Commons attribution ([CC-BY-NC-ND](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)) license 4.0.