

Causes of tail-biting and preventive measures in modern pig husbandry systems

An ethological approach

K. Tóthné Maros^{1*}
M. Horvainé Szabó¹
J. Janan²

1. SZIE, MKK,
Állattenyésztés-tudományi Intézet,
H-2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

* E-mail: maros.katalin@mkk.szie.hu

2. SZIE, MKK, Állatélettani és
Állat-egészségtani Intézet

A farokrágás megjelenésének okai és kivédésének lehetőségei a modern sertéstartó rendszerekben

A jelenség etológiai szempontú megközelítése

Tóthné Maros Katalin^{1*}, Horvainé Szabó Mária¹, Janbaz Janan²

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők, szakirodalmi adatok alapján, áttekintik a farokrágás eltérő típusait, a kialakulásuk hátterében álló legfontosabb háttértényezőket, továbbá az egyedi és a csoport szintű megoldási lehetőségeket. A modern sertéstartás egyik legjelentősebb állatjóléti kihívása a farokrágás, és az abból keletkező károk enyhítése. A vaddisznók túlélését segítő ösztönös viselkedésformák a modern sertés fajtákban is megmaradtak, ugyanakkor az állatok életfeltételei mára alapvetően megváltoztak. Az állatokat természetellenes szociális közegben, zsúfoltan tartják. A takarmányozási körülmények is lényegesen eltérnek a természetestől.

SUMMARY

Tail biting is one of the most serious welfare challenges in the modern pig industry. There are several attempts to prevent or treat this abnormal behaviour which typically develops after weaning and during the fattening stage. The life of modern pig breeds has changed dramatically compared to their ancestor, the wild boar. However, their behavioural repertoire is still the same and has not changed fundamentally over thousands of years of domestication. In their natural habitat pigs are exploring their environment, searching for food, rooting or chewing, in 75% of their active period of the day. In modern pig houses animals are kept in small and fundamentally barren environment compared to the wild. Food is provided in food trays, which are often too small for the whole group to feed altogether. Consequently, the smallest and weakest individuals are displaced from the feeder by their more developed counterparts. Not only the displacement, but also the chewing and rooting deprivation may trigger the motivation to bite pen-mates' tails or even ears and flanks. When considering both the motivational background and form of the behaviour, there are at least 3 different types of tail biting behaviour, e.g. two-stage, sudden-forceful and obsessive, with large individual differences in response. There are several environmental and individual factors that predispose a pig to develop biting, become a victim or stay neutral (neither bite nor being bitten by others).

Tail biting may be prevented by tail docking, and about 90% of fattening pigs are docked in the EU. However, it has been reported that 2 - 5% of docked pigs are still bitten by pen-mates. The proportion of bitten animals in undocked stocks has been found to be up to 30%. Although genetic selection for more tolerant individuals might be a promising solution for breeders, there are preventative measures that can be done to decrease the occurrence of this unwanted behaviour. Detecting the first signs of the outbreak is crucial. Early removal of the biters and bitten animals, and providing straw or any other chewable material can strongly reduce the occurrence of tail biting.

SERTÉS

A modern sertéstartás egyik legnagyobb kihívása a farokrágásból adódó károk megelőzése és kezelése. Farokrágásról akkor beszélünk, amikor egy sertés szájába veszi, megharapja és megrágja a társa farkát (69). A harapás erősségének függvényében a megharapott egyed különböző módon reagálhat, súlyosabb esetben visítani kezd és megpróbál elmenekülni. Az ismételten megtámadott állat farka végén előbb-utóbb seb alakulhat ki (18, 21) (1. ábra). A farokrágásból adódó sérülések elsősorban a malacoknál és a hízóknál figyelhetők meg. A társak farkának megrágása egy olyan viselkedési rendellenességnek tekinthető, ami a házi sertés ősénél, a vaddisznónál nem alakul ki (52), azonban mind a szabadtartásos (71), mind pedig a zárt rendszerű sertéstartó telepeken megjelenhet (60).

A modern sertéstartás egyik legnagyobb kihívása a farokrágásból adódó károk megelőzése és kezelése



1. ÁBRA. Megrágott farkú sertés nyílt sebbel a farkán

FIGURE 1. Open wound on the tail of the pig

A farokrágás megelőzésének céljából, a malacok farkának egy részét – általában még 1 hetes koruk előtt – amputálják (un. farokvágás vagy farokkurtítás). Ez az eljárás, ugyan nagymértékben (általában felére-negyedére) csökkenti az állományban megjelenő sérülések számát, de teljes mértékben nem szünteti meg ezt a kórosnak tekinthető viselkedésformát (59). Egy 2007-es jelentés szerint az európai sertéstelepek 30–70%-a érintett a problémában. A vágott farkú malacoknál a sérülések aránya általában 2–5% körül van (2, 20). A vágatlan farkú malacoknál ez az arány már eléri a 6–10%-ot (24), de egy finn felmérés alapján ez utóbbi csoportnál akár az állomány 30%-ának is sérült lehet a farka (64). A helyzet pontos felmérése nem könnyű, tekintettel arra, hogy a telepi vizsgálatok általában nagyobb arányú farokrágást mutathatnak ki, mint ugyanazon állomány vágóhídi adatai (52).

Annak ellenére, hogy a „rutinszerű” farokkurtítást az Európai Állatjóléti Szabályzat tiltja (Council Directive 2008/120/EC) az EU-s sertésállományok több mint 90%-ában végeznek rendszeresen farokkurtítást (20). Jelenleg több olyan EU-s tagállam (Finnország, Litvánia és Svédország) és nem uniós ország (Norvégia és Svájc) van Európában, amelyekben az eljárást betiltották (16, 33). A farokrágásból adódó sérülések/elhullások gyakran jelentős anyagi kárt okozhatnak a sertéstartóknak és – a rutin-

Számos európai országban tiltották már be a farokkurtítást

szerű farokvágások ellenére – pl. a holland sertéságazat ebből származó éves vesztesége (sérülésből adódó orvosi kezelések költsége + termelés kiesés) eléri a 8 millió EUR-t (73). Mindezek mellett vagy éppen ellenére Hollandiában – várhatóan – 2023-ra szintén teljes mértékben tilos lesz az eljárás alkalmazása (53). Dániában 2017-től vezettek be egy újfajta állatjóléti jelölést (3 szív szimbólummal) a sertéshúsból származó termékeken. A jelölést – egyebek mellett – csak azok a készítmények kaphatják meg, amelyek érintetlen farkú sertésből származnak (49).

TERMÉSZETES VS. INTENZÍV KÖRNYEZET

Természetes környezetben a házi sertések a vaddisznóhoz hasonlóan viselkednek. A nap nagy részében – aktívan töltött idejük kb. 75%-ában – a táplálékkereséssel kapcsolatos viselkedésformákat végeznek, legelésznek, rágcsálnak, turkálnak (55). Tekintettel arra, hogy a táplálkozást megelőző keresgélés, turkálás sok százezer éves természetes szelekció terméke, fajtától és kortól függetlenül, minden sertés veleszületett igénye és képessége.

A malacok gyakorlatilag a születésük napjától kezdve mutatnak a környezetük felderítésére irányuló viselkedésformákat. Életük első 4 hetében még inkább



2. ÁBRA. Fülrágott malac

FIGURE 2. Piglet with a bitten ear

csak szopnak, az elfogyasztott szilárd takarmány mennyisége ebben az időszakban elenyésző. Ebben a korai életszakaszban is megfigyelhető azonban, hogy keresgélnek, turkálják, megrágcsálják, ami eléjük kerül (37). Ugyanakkor az, hogy a kocát vagy a többi malacot harapdálnák, csak nagyon ritkán fordul elő (42), és főként olyankor lehet megfigyelni, amikor az állatok a közös fészekben tartózkodnak (36).

Az *intenzív rendszerekben* a társak testrészeinek rágcsálása a választott malacoknál és a hízóknál egyaránt megjelenhet. A farokrágás mellett gyakran egymás fülét, vagy oldalát is megrágják az állatok (13, 18) (2. ábra).

A nagyüzemi sertéstartás egyik igen fontos (és kissé elhanyagolt) tényezője annak biztosítása, hogy az egyedek kiélhessék a kereséssel, rágcsálással kapcsolatos természetes motivációjukat. A társak farkának vagy fülének megrágását a kutatók a természetes keresési viselkedés egy „átirányított” változatának tekintik (69). Fontos megjegyezni, hogy a jóllakottság önmagában nem elegendő a kereső viselkedés kiiktatására. Tekintettel arra, hogy a turkálás/rágcsálás önmagában is jutalmazó hatással van az állatokra, még *ad libitum* etetés mellett is szükségük van arra, hogy minél több olyan inger érje őket, ami kiváltja belőlük ezeket a viselkedésformákat (17).

A FAROKRÁGÁS 3 TÍPUSA

A megjelenés módja és a kialakulás hátterében álló motivációk alapján, a farokrágást 3 különböző kategóriába lehet sorolni. Létezik a fokozatosan kialakuló ún két fázisú típus, és a minden átmenet nélkül kialakuló *hirtelen-erőteljes*, ill. az ún. *mániákus farokrágás* típusok (60).

A két fázisú farokrágás esetén megfigyelhető egy sérülést megelőző szakasz. Ilyenkor az általában egyhelyben álló vagy fekvő állatok közül a támadó egyed finoman rágcsálja a társa farkát, így azon még nem keletkeznek látható sérülések. Az áldozat passzív, nem is próbál elmenekülni (48). A második fázisban már apróbb felszíni horzsolások, majd idővel vérző sebek is megjelenhetnek az áldozat farkán, amely ilyenkor már inkább megpróbál elmenekülni, de gyakran megfigyelhető az is, hogy apatikusan tűri a támadást. A viselkedés megjelenésének motivációs hátterében feltehetően az áll, hogy a természeteshez képest az állatok jóval ingerszegényebb környezetben élnek, ahol az egyedek nem igazán tudnak turkálni, így jobb híján egymás kiálló testrészeit szaglásszák, rágcsálják (60).

A *hirtelen-erőteljes* típusú farokrágás sokkal látványosabb sérüléseket okoz már a kezdeti időszakban is. A támadó fél olyan erőteljesen rágja, harapja a másik állat farkát, hogy azon azonnali sérülések keletkeznek. Ez a fajta farokrágás sokkal inkább az agresszióval, támadással hozható kapcsolatba. Olyan esetekben jelenik meg, amikor az állatok nem férnek hozzá valamilyen erőforráshoz, pl. az etetőhöz, az itatóhoz vagy a pihenőhelyükhöz. Ilyenkor a támadó gyakorlatilag beleharap a társába, hogy azt elzavarja valahonnan (69). Érdemes odafigyelni az etető körül mozgó állatokra, hiszen a *hirtelen-erőteljes* farokrágás kialakulásának feltételezett oka a táplálkozási motivációból adódó frusztráció (60).

A harmadik típusba sorolható, *mániákusan* farokrágó sertések szinte fanatikussá válnak a viselkedés tekintetében. Sokkal több időt töltenek a farokrágással (11,5–25%), mint a másik két típusba tartozó társaik (1,5%) (68). A mániákus farokrágók általában kisebb súlyúak a társaiknál, és a kutatók feltételezik, hogy esetükben a viselkedés létrejöttének hátterében valamiféle tápanyag hiánya állhat (2).

A két fázisú farokrágás oka a természetesnél ingerszegényebb környezet

A hirtelen-erőteljes farokrágás oka a táplálkozási motivációból adódó frusztráció

A mániákus farokrágás hátterében valamiféle tápanyag hiánya áll



3. ÁBRA. A farokrágás súlyos foka (kannibalizmus), amelyben az áldozat farka már szinte teljesen hiányzik

FIGURE 3. Most part of the tail is missing as a result of cannibalism

A farokrágások nagy részéért az állatok igen kis része felelős

A fajta, ill. az ivar is befolyásoló tényező, a mozgékonyabb hústípusú fajták érzékenyebbek

Mindhárom típus esetén kialakulhat a legsúlyosabb állapot, amikor már gyakorlatilag kannibalizmusról beszélünk (69). Ilyenkor az áldozata farkát részben vagy egészben is lerághatja a társa (3. ábra), sőt esetenként a fark tövénél mély sebeket ejtenek egymáson az állatok (60).

GENETIKAI HATÁSOK

MELYIK EGYED LESZ A TÁMADÓ ÉS MELYIKBŐL VÁLIK ÁLDOZAT?

A témában zajló kutatások tekintélyes hányada foglalkozik azzal, hogy egy adott egyedről vajon megjósolható-e az, hogy (kedvezőtlen környezeti feltételek mellett) támadóvá vagy inkább áldozattá válik (11).

Egy telepen vagy akár adott csoporton belül is vannak farokrágó, a rágást elszenvedő és mindebből kimaradó, „semleges” állatok is. Általános megfigyelés, hogy csak az egyedek egy viszonylag kis hányada tehető felelőssé a támadásokért. Egy közel 10 ezer (farokkurtításon átesett) hízót érintő vizsgálatban úgy találták, hogy a farokrágások több, mint feléért a hízók kb. 3%-a felel. A kutatók a farokrágási hajlam öröklődhetőségét is vizsgálták, amelyre a lapály fajta esetében $h^2 = 0,27$ -es értéket kaptak, míg a nagy fehér sertésnél nem találtak bizonyítékot a tulajdonság öröklődő voltára. Az egyedek farokrágási hajlama pozitívan korrelált az izomszövet növekedési erélyével és negatívan korrelált a hátszalonna vastagsággal (8).

Egy állományon belül a farokrágó egyedek aránya általában igen változó. BRUNBERG és mtsai egy 2011-ben zajló vizsgálatukban 700-nál több egyed vizsgált meg (az állatokat iparszerűen tartották, a farkuk nem volt levágva). A hízók 13%-a volt farokrágó és 25%-uk volt annak elszenvedője. Az egyedek 5%-a támadó és egyben áldozat is volt (13). A potenciális áldozatok sokszor toleránsabbak voltak a támadókkal szemben, mint a többiek. Gyakran egy sántaságtól vagy egyéb betegségtől szenvedő sertés számára az elkerülés maga több fájdalommal járhat, mint annak eltűrése, hogy megrágnak a farkát (60). A támadó egyedek általában nem csak a farkát rágnak meg a társaiknak, hanem egyéb testrészeit is (pl. fül, vulva). Továbbá egyéb, rendellenesnek tekinthető viselkedésformákban is élen járnak (pl. a többi egyed hasi tájékának bökdösése, vagy a társak folyamatos nyalogatása). A szerzők szerint ez arra enged következtetni, hogy a motivációs háttér minden esetben hasonló, a „legelszántabb” farokrágóknál a cél maga a rágás élménye lehet (13).

A támadásokból kimaradó, semleges egyedek a többiekétől eltérő genetikai és viselkedési profillal rendelkeznek. A viselkedésüket illetően, a semleges sertések szociális- és kereső viselkedése különbözik a többiekétől. Kevésbé szociálisak és a figyelmüket – társaik helyett – inkább az élettelen tárgyak felé fordítják, és ebből adódóan a többi állat farka helyett inkább a ketrecükben lévő tárgyak kiálló részeit rágnak (11).

A fajta, ill. az ivar is befolyásoló tényező annak tekintetében, hogy az egyed farokrágóvá válik-e (34, 51). A farokrágás általános problémája talán akkortól vált gyakoribbá, amikor a nagytestű, nyugodtabb zsírsertés-típusokat elkezdtek felváltani a jóval érzékenyebb, mozgékonyabb hústípusú fajták (és ezzel együtt az intenzív tartástechnológiák is) (46). BREUER és mtsai 3 fajtát – duroc, nagy fehér és landrace malacokat, majd hízókat – hasonlítottak össze egy ún. „kötélrágás” tesztben, ill. arra vonatkozóan, hogy milyen mértékben jelenik meg az adott fajták egyedeinél a fark- és fülrágás. A „kötélrágás” tesztet a választás előtti napokban végezték és azt próbálták vele megnézni, hogy mennyire jósolható meg vele a későbbi farokrágások megjelenése. A 3 fajta egyedeit a választás után vegyes csoportokban tartották. A vizsgálatok során a 3 fajta közül a duroc malacok többet rágták a kötelet és hízóként is többet rágták a társaik fülét és farkát, mint a másik két fajtába tartozó egyedek, ami azt bizonyítja, hogy a káros

viselkedésformák megjelenésében a fajta is fontos szerepet játszhat. Jelentős eltéréseket találtak a nemek tekintetében is (7). A vegyes csoportokban mind az ártányok (fiatal herélt kanok) mind az intakt kanok lényegesen nagyobb valószínűséggel válnak áldozattá, mint a nőivarú egyedek. Különösen a nyugodtabb, kevésbé aktív ártányok azok, amelyeket gyakrabban megtámadnak intakt társaik (20).

INDIREKT GENETIKAI HATÁS

A csoporttagok jelenléte az egyedre igen jelentős hatással van

A csoporttagok jelenléte az egyedre igen jelentős hatással van. Az indirekt genetikai hatás (IGH) vagy más néven szociális genetikai hatás (amely lehet pozitív vagy negatív hatás is), az egyedeknek azon öröklődő tulajdonsága, amelynek révén befolyásolni tudják a társaik egyes tulajdonságait (pl. egészségi állapotát, jóllétét, termelését) (15). Az IGH egyik klasszikus példája az, amikor egy anyaállat nevelő képessége nagymértékben hatással van utódainak bizonyos jellemzőire (pl. egészségi állapot, testtömeg-gyarapodás).

A csoportban tartott állatok esetében az öröklődő tulajdonságok változékonysága, ill. a tulajdonságok szelekcióra való „érzékenysége” nagymértékben függ attól is, hogy az egyedeknek milyen a társaikkal kapcsolatos IGH-ja. Az IGH-k ebből adódóan kihatnak a szelekciós munka eredményeire is. Adott esetben elképzelhető, hogy bár egy egyed a saját maga tulajdonságát tekintve kitűnően megfelel, oly mértékben agresszív a körülötte élő egyedekkel szemben, hogy ezzel sokat ront a többiek teljesítményén.

CAMERLINK és mtsai a növekedés szempontjából erős és gyenge IGH-val bíró sertésvonalakat szelektáltak, majd vizsgálták meg különböző viselkedésformák tekintetében. Az erős IGH-jú hízók csoportjaiban kisebb volt az egyedek agressziójának mértéke, mint a gyenge IGH-jú csoportoknál (15). A jelenséget nem befolyásolta az sem, hogy az egyedeket milyen környezetben tartották (alom nélküli vs szalmával bealmozott kutrica). Az erős IGH-jú hízóknál a farokrágás is enyhébb volt, szemben gyenge IGH-jú társaikkal (14). Ez esetben a környezet hatása (alomszalma jelenléte) is jelentős volt, azaz csökkentette a farokrágás megjelenését. A kutatók véleménye szerint a teljesítményt (ez esetben növekedést) befolyásoló IGH-ra történő szelekció túl azon, hogy a sertések csoportjaiban javíthatja az egyedek egymáshoz való viszonyát (pl. kisebb lesz az agresszió mértéke), olyan kóros viselkedési megnyilvánulások csökkenéséhez is vezethet, mint amilyen a farokrágás (14, 15).

KÖRNYEZETI HATÁSOK

A telepi takarmányozási és tartástechnológia számos összetevőjéről igazolták, hogy jelentősen befolyásolhatják a farokrágás kialakulásának valószínűségét. Általában a különböző kockázati tényezők száma és mértéke az egyes telepeken más és más, azonban a hatásuk idővel összeadódik (66). Általában egy kritikus határérték átlépése kell ahhoz, hogy az állományban megjelenjen a farokrágás.

A TAKARMÁNY ÖSSZETÉTELE ÉS A TAKARMÁNYOZÁS MÓDJA

Az egyik legfontosabb befolyásoló tényező a takarmányozás. A szabadban élő vaddisznók táplálkozását elsősorban az éhségük mértéke befolyásolja. Emellett azonban a választásukra az is hatással lehet, hogy a felvett táplálék tartalmazza-e azokat a fontos összetevőket, amelyekre az adott életszakaszban leginkább szükségük van (60). A zárt térben tartott sertéseknek erre nyilvánvalóan nincs lehetőségük. A takarmány összetételét tekintve, annak kisebb fehérje- és rosttartalma, ill. az ásványi anyagok hiánya is farokrágáshoz vezethet (47)

Az egyik legfontosabb befolyásoló tényező a takarmányozás

*A takarmány kisebb
fehérje- és rosttar-
talma, ill. az ásványi
anyagok hiánya is
farokrágáshoz vezethet*

és ez esetben elsősorban a két fázisú farokrágás megjelenésével kell számolni (60). A kutatók feltételezik, hogy a tápanyaghiány fokozza a hízók éhségérzetét, majd ennek következtében kereső viselkedésük is egyre jobban aktiválódik. Ez a kereső viselkedés aztán előbb-utóbb átirányítódik egy másfajta magatartásra, nevezetesen a farokrágásra (25). Egy több éven át zajló brit kutatássorozatban kimutatták, hogy a takarmány nyersfehérje-tartalmának 5%-kal (20%-ról 15%-ra) történő csökkentése, a farokrágás gyakoribb megjelenését eredményezte a hízócsoportokban (10), ám ez a viselkedési változás főként a rácspadozaton tartott csoportok egyedeire volt jellemző. A takarmányban lévő aminosavak szintje értelemszerűen szintén nagymértékben kihathat az egyedek viselkedésére. A lizintartalom fázisonkénti beállítása – kezdetben nagyobb majd csökkentett lizinkoncentráció – kedvezően befolyásolja (csökkenti) a farokrágás megjelenését (9). Nincs arra bizonyíték, hogy a takarmány nagyobb rosttartalma csökkenti a farokrágást, holott – feltételezhetően – a rosttartalom növelésével az egyedek emésztőrendszerében is fokozódik a telítettség érzése (12). Ugyanakkor tény, hogy a szalmázott aljzaton tartott sertéseknél ritkábban alakul ki ez a viselkedésforma, feltehetően azért, mert ilyenkor az állatok a szalmában való turkálással, annak rágcsálásával többé-kevésbé lekötik magukat (4, 6, 56, 69, 75). Az ásványi anyagok közül talán a legfontosabb a konyhasó. A kutatók feltételezik, hogy a sóhiány is kiválthatja a farokrágást – ami hasonlóan a korábban említett példákhoz – indirekt módon befolyásolja a viselkedést. A sóhiányos egyedek is aktívabbak a társaiknál, többet keresgélnek és ezáltal hajlamosabbak arra, hogy esetükben is kialakuljon a farokrágás (12).

A takarmány mennyiségén és minőségén túl a kiosztás módja is jelentős hatással lehet a farokrágás megjelenésére. Természetes környezetükben, az egy csoportban vagy kondában élő sertések összehangoltan viselkednek (30), általában egy időben táplálkoznak, vagy éppen pihennek. Továbbá, a társas csoportokban élő állatoknál – így a sertéseknél is – gyakran megfigyelhető az a jelenség, hogy egy táplálkozó állat jelenléte még az egyébként nem is igazán éhes társait is arra készteti, hogy újra el kezdjenek enni (23, 27).

Egy finn állattartók körében végzet felmérés azt mutatta, hogy a gazdák az etetők körüli helyszűkét a legfontosabb rizikófaktorok közé sorolják (66). Minél kevesebb etető és minél kisebb etetőrész jut az egyedekre, annál valószínűbb, hogy a takarmányfelvétel közben tolamakodni, verekedni fognak, és így mindig lesznek olyan malacok, amelyek háttérbe szorulnak (45). A versengés következtében a hátul maradó, gyakran igen frusztrált állatok, nagyobb valószínűséggel kezdik el harapdálni az előttük álló társaik farkát (*hirtelen-erőteljes* típusú farokrágás). A versengés kialakulása elkerülhető, hogyha megnöveljük az egyedekre jutó etetők számát vagy azok hosszát, ami így a farokrágás kialakulásának veszélyét is csökkentheti (34).

A FÉRŐHELY ÉS AZ ISTÁLLÓ PADOZATA

Az iparszerű sertéstartás szereplői számára az állatok tartási körülményeinek minimum értékeit a magyar állatvédelmi törvény szabja meg. A minimális férőhely nagysága a hízók méretével változik. Egy 30–50 kg-os testtömegű hízónak csoportos tartás esetén minimum 0,4 m² szabad alapterületet kell biztosítani egyedenként. A 85–110 kg-os testtömegű állatoknak már ennél nagyobb, 0,65 m² az előírt alapterület. Hasonló értékeket szabnak meg az EU többi tagországában is (pl. Dánia), azonban a farokrágást tiltó Svédországban vagy Norvégiában a minimális férőhelyek nagyobbak. A svéd törvények a 30–50 kg-os hízóknak minimum 0,48 m²-t, a 100 kg-os egyedeknek pedig minimum 0,94 m²-t írnak elő (18). Azt, hogy férőhely méretének növelése csökkenti-e a farokrágás megjelenési valószínűségét nem sikerült egyértelműen igazolni (12, 18). Könnyen elképzelhető, hogy a férőhely minimális növelésével nem lehet megelőzni a farokrá-

*A túlzott zsúfoltság
fokozza a farokrágás
esélyét*

gást. Ahhoz, hogy hatékonyan elejét lehessen venni a viselkedés kialakulásának, lényegesen több férőhelyet kellene a hízók számára biztosítani (35).

Az istálló padozatával kapcsolatosan is eltérő rendelkezéseket láthatunk az európai országokban. Magyarországon az állatvédelmi törvény nem írja elő, hogy az aljzat egy részének tömörnek kell lennie, azaz nálunk a hízók tarthatók 100%-os rácspadozaton. Ez megegyezik az EU-s törvénnyel, azonban egyes országokban előírják, hogy az állatok számára tömör padozatot is kell biztosítani. A svéd jogszabály szerint a tömör padozat relatív aránya 70–75%-os kell, hogy legyen a teljes területen belül, míg Norvégiában a törvény ily módon fogalmaz: „akkorának kell lennie, hogy minden fekvő állat elférjen rajta” (18). Az aljzat kialakítása jelentősen befolyásolhatja a farokrágás megjelenését. A teljes rácspadozaton tartott hízóknál gyakrabban megfigyelhető, mint a tömör padozaton tartott társaiknál (47). Ennek oka egyszerű: a tömör padozaton lehet szalmát rakni alájuk, a rácspadozaton azonban nem, mivel a szalmaszálak eltömítenék a rácsokat.

A FAROKRÁGÁS „KITÖRÉSÉNEK” ELŐJELEI

A farokrágás általában hirtelen, kitörésszerűen jelenik meg és gyorsan szétterjed az állományban

A farokrágás általában hirtelen, kitörésszerűen jelenik meg és gyorsan szétterjed az állományban (18). Egy adott istállón belül is igen nagy eltérés lehet az egyes malac- és hízócsoportok között, ezért fontos lenne már idejekorán beavatkozni és megelőzni a bajt, vagy legalábbis csökkenteni a viselkedés elterjedését (29).

Az előjelek gyakran már napokkal korábban jelentkeznek. A farokrágás kitörése előtt az állatok aktívabbá válnak (29). Az érintett csoportokban a hízók kevesebbet fekszenek vagy ülnek és többet állnak, mint a többi kutyicában lévő társaik (54). Többet szagolgatják, turkálják, kaparják az aljzatot vagy a kutyica egyéb részeit, gyakrabban bökdösik és rágcsálják a társaik különböző testrészeit (63, 72). Tekintettel arra, hogy a különböző korú sertésállományok között (pl. 40 kg vs 80 kg-os) amúgy is lényegesen eltérő az általános aktivitás mértéke, az aktivitási szint vizsgálata csak azonos termelési állapotban lévő állományok összehasonlításával lehetséges (41).

A fark behúzása egy másik jellemző változás, ami szintén a farokrágás kitörése előtti napokban figyelhető meg. Amennyiben, egy kutyicában egyik napról a másikra megnő a behúzott farkú egyedek száma, számítani lehet arra, hogy az adott csoportban 2–3 napon belül kitör a farokrágás (74).

MI A TEENDŐ, HA ELKEZDIK EGYMÁST RÁGNI AZ ÁLLATOK?

Az első sérülések megjelenésekor már egyértelmű, hogy nagy a baj, kérdés, hogy mit lehet ilyenkor tenni? Többféle megoldás is lehetséges, érdemes kideríteni, hogy hány egyedet érint és hogy melyik farokrágás típussal állunk szemben.

Az *egyedi szintű* megoldás lényege az, hogy a farokrágó és a sérült állatokat egyaránt külön rakják a csoporttól. Egy brit felmérés alapján a sertéstartók 67%-a azonnal eltávolítja a sérült farkú állatokat többiek közül (24). Ez a megoldás főként az ún. *mániákus* farokrágó hízóknál lehet hatékony, hiszen ebben az esetben csak kevés egyed érintett a viselkedésben. Ilyenkor a sérült egyedek mellett a farokrágó állatokat is könnyebb beazonosítani és kivenni a csoportból, mivel igen sok időt töltenek azzal, hogy rágcsálják a többieket (68). Különösen a soványabb, fejlődésben visszamaradott egyedekre érdemes odafigyelni, mert általában ezek feltűnően aktívak, jóval többet keresgélnek, rágcsálnak a társaiknál (2).

A *csoportszinten* történő megoldás során nem az a cél, hogy eltávolítsák az érintett hízókat, az állatok együtt maradnak. Ilyen esetben érdemes megpróbálkozni azzal, hogy szalmával vagy egyéb figyelemelterelő „játékokkal” lekössék a figyelmüket. Különösen a két *fázisú* és a *hirtelen-erőteljes* típusú farokrágó

A mániákus farokrágó hízóknál hatékony lehet az érintett állatok elkülönítése

A két fázisú és a hirtelen-erőteljes típusú farokrágás esetében hatékony lehet a környezet gazdagítása

gás esetében lehet hatékony ez a megoldás (29, 75). Tekintettel arra, hogy a farokrágó egyedek észlelése a mindennapi gyakorlatban igen nehézkes lehet, a probléma csoport szintű kezelése a nagyüzemi körülmények között ígérete-sebbnek tűnik.

A jövő egyik legígéretesebb módszere olyan PLF- (precision livestock farmin – precíziós állattartás) technika alkalmazása lenne, amely folyamatosan mérni tudná az egyedek általános aktivitását, képes lenne egyes kiválasztott viselkedésformák/testtartások (pl. egymás harapása, farokrágás, behúzott farok tartás) képalapú felismerésére. A sertésekkel kapcsolatosan már kidolgozás alatt vannak olyan kamerákkal összeköttetésben álló rendszerek, amelyek automatikusan érzékelik a csoporton belüli agressziót (39). A rendszer továbbfejlesztése révén, a farokrágás kialakulásának előre jelzésére is alkalmassá válhat a közeljövőben (52).

KÖRNYEZETGAZDAGÍTÁS: JÁTÉKOK VAGY SZALMA?

A megelőzés szalmával való almozással, játékok segítségével biztosítható

A farokrágás elkerülésének egyik leghatékonyabb eszköze, hogyha lehetővé tesszük az állatok számára azt, hogy minél többet turkálhassanak, rágcsálhassanak. Számos vizsgálat irányul arra, hogy milyen módokon és milyen eszközökkel lehet lekötni az állatokat (1, 5, 6, 56). Talán a legkézenfekvőbb megoldás a szalmával történő almozás lehet, de számos egyéb mesterséges tárgy – fából, műanyagból, gumiból vagy fémből készített „játék” – is lekötetheti az egyedeket (20). A különböző „játékok” manipulációjával nem csak a kereső/táplálékszerző motivációjukat tudják levezetni, de azzal, hogy elfoglalják magukat, egyben kevesebb lesz a csoporton belüli agresszió is (3). Fontos, hogy a „játékok” folyamatosan fenntartsák az egyedek érdeklődését, és ne unjanak rá az első alkalom után. VAN DE WEERD és mtsai 74 db különböző környezetgazdagító elemet vizsgáltak meg annak eldöntésére, hogy melyek azok a tényezők, amik leginkább alkalmassá tesznek valamit arra, hogy lekössék a sertések figyelmét, aktiválják a kereső viselkedésüket. Az általános tapasztalat az volt, hogy függetlenül anyaguktól, a környezetgazdagításra szánt tárgyak (pl. fémlánc, gumi vagy műanyag tárgyak) inkább csak az első pár napban keltették fel az állatok érdeklődését. Néhány nap elteltével a különböző tárgyak általában már elvesztették az újdonság értéküket és utána nem foglalkoztak velük az állatok. A különböző anyagok közül a fémből készült tárgyak voltak a legkevésbé alkalmasak arra, hogy felkeltsék a malacok vagy a hízók figyelmét (67). A kutatók szerint az olyan természetes dolgok kötik le hosszabb távon is az állatokat, amelyek megrághatóak, szétszedhetőek és megemészthetőek, mint pl. a különböző típusú szalmák, szilázsok: pl. kukoricaszilázs, gombakomposzt, a répa vagy fél kókuszdióhéj-darabok (26, 67).

Mindemellett a szakemberek a legegyszerűbb és egyben leghatékonyabb eszköznek a szalmát tartják (5). Egy egyedre jutó napi 2×10 g szalma kiszórása is jelentős változásokat okozhat a malacok és hízók viselkedésében. Ilyenkor egymás manipulálása (bökdösése, rágcsálása) helyett inkább a szalmával foglalkoznak (28, 75). Habár már ez a kis mennyiség is elegendő ahhoz, hogy elterelje egymásról az állatok figyelmét, ennél jóval több szalmát (napi kb. 400 g/egyed) kell betenni az állatok alá, hogyha minimalizálni akarjuk az egymás manipulálásával töltött időt (41).

Lehetőség szerint, minél hosszabb szálú szalmát érdemes az állatok elé rakni, bár ez – főként a rácspadozaton tartott állományok esetén – nem igazán kivitelezhető, hiszen könnyen eltömíti a lefolyó rendszert (18). Összességében elmondható, hogy az egyedi tárgyaknál, „játékoknál” sokkal hatékonyabb az, ha olyan alomanyagot raknak be az állatoknak, amit nem csak rágcsálni tudnak, hanem turkálhatnak is benne (6, 67).

A FAROKKURTÍTÁS: ÁLLATEGÉSZSÉGÜGYI ÉS ÁLLATJÓLLÉTI VONATKOZÁSOK

A farokkurtítás célja, hogy megelőzzék vele a farokrágás kialakulását

Az esetleges későbbi sérülések és fájdalmak elkerülése érdekében történik

A farokkurtítás egy szükséges „rossz” megoldás, amelynek célja az, hogy megelőzzék vele a farokrágás kialakulását. Általában minél nagyobb a farokrágás megjelenésének kockázata (pl. a korábbi tapasztalatok alapján), annál valószínűbb, hogy egy adott telepen automatikusan megkurtítják a malacok farkát (31). A kurtítás foka változó lehet, de ennek szabályozása csak néhány országban figyelhető meg. Dániában legfeljebb a farok 50%-áig lehet azt visszavágni (22). Általában minél nagyobb a kurtítás foka (rövidebb a megmaradó farok), annál kevésbé rágják meg egymást a malacok (61). Kérdés, hogy a kurtítás miként csökkentheti a farokrágás megjelenését. Kevésbé kelti-e fel a többi malac figyelmét vagy inkább csak érzékenyebbé válik az érintésre, és ezért a megtámadott egyed inkább elmenekül? PAOLI és mtsai egyik hipotézist sem tudták igazolni, amikor vágott- és vágatlan farkú hízők viselkedését hasonlították össze (40). Véleményük szerint a magyarázat ennél egyszerűbb: a rövidebb farkú malacok és hízők azért vannak kevésbé kitéve a többiek zaklatásának, mert egy rövid farkat nehezebb megrágni. Minél hosszabb egy egyed farka, a többiek annál jobban elérik a zápfogaikkal is, és ezért nagyobb sérüléseket tudnak okozni egymásnak.

A farokkurtítás az esetleges későbbi sérülések és fájdalmak elkerülése érdekében történik (69). Ugyanakkor több vizsgálatban igazolták, hogy maga az eljárás is fájdalmat okoz az állatoknak. SIMONSEN és mtsai 1 napos malacok szövettani vizsgálata során kimutatták, hogy a farok csúcsában is található perifériás idegek (50). A kurtítást követő időszakban jelentkező viselkedési változások (pl. behúzott farok tartás, remegés, elfekvés) is arra utalnak, hogy a művelet fájdalommal jár (57, 58, 62). Azonban ezeket a fájdalomra utaló viselkedésformákat csak rövid ideig (általában néhány percig) lehet megfigyelni a malacokon, és egy almon belül is igen nagyok lehetnek az egyedi eltérések (38). Emellett a különböző stressz-indikátorok (ACTH, kortizol) mérésével sem sikerült kimutatni azt, hogy a farokkurtítás jelentős stresszt okozna a malacoknak (43). Egyes szerzők szerint a különböző farokkurtítási eljárások közül a farok forró fémmel történő levágása/leégetése (ami azonnali érelzáródást okoz és így csökkenti a fertőzés veszélyét) nagyobb fájdalmat okoz, mint a hagyományos eljárások (a farok lecsípése), míg mások nem találtak különbséget a malacok fájdalmi reakciói tekintetében a két féle eljárás között (57). A fájdalom mértékének egyik mutatója, a farokvágás alatti visítások számának, hosszának és frekvenciájának a mértéke. Bár a megfogás maga is stresszt okoz a malacoknak és kiváltja a visítást, a fájdalom hatására a malacok *gyakrabban, hosszabban, erősebben és magasabb hangon* visítanak (19, 31, 32, 44). A fájdalomcsillapítók (pl. Lidokain spray, Tri-Solfen gél) alkalmazásával vagy az állatok elaltatásával (CO₂) a farokvágás okozta stressz csökkenthető, azonban ezek alkalmazása hosszabb távon nem befolyásolja a farokvágás okozta traumát (58).

MEGVITATÁS

Tekintettel arra, hogy az intenzív sertéstartás gazdasági szempontjai csak minimális változtatást tesznek lehetővé a meglévő tartási és takarmányozási technológiákat illetően, a farokrágás problémájának megoldása igen összetett. A sertéstartók számára az egyik legfontosabb szempont a megelőzés lehet. Számos kutatásban igazolták azt, hogy néhány kisebb változtatás is (pl. egy kevés szalma beszórása, az etetőhossz növelése) sokat segíthet, jelentősen csökkentheti e kóros viselkedésforma megjelenését.

A farokrágás megjelenésének idejekorán történő észlelése kulcsfontosságú

A farokrágás megjelenésének idejekorán történő észlelése kulcsfontosságú eleme a védekezésnek. A jövő egyik ígéretes lehetősége olyan precíziós technikák kifejlesztése, amelyek folyamatosan nyomon követik az állatok viselkedését és annak hirtelen változása esetén (pl. megnövekedett általános aktivitás) riasztják a szakembereket, lehetővé téve ezzel az azonnali intézkedéseket.

Kiterjedt vizsgálatok zajlanak azzal kapcsolatban is, hogy miként lehetne a tenyésztés révén kiszűrni a farokrágásra hajlamos egyedeket. Az egyik lehetséges megoldás olyan állományok kitenyésztése lehetne, ahol a viselkedés az egyedek természetéből adódóan nem, vagy csak lényegesen ritkábban jelenik meg. Az egyedi teljesítményekre történő szelekció mellett a többiek növekedését is pozitívan befolyásoló (*pozitív indirekt genetikai hatású*) sertések szelekciója további ígéretes lehetőségeket rejt a modern sertéstenyésztésben.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A szerzők köszönetet mondanak a COST (European Cooperation in Science and Technology) által támogatott GroupHouseNet (Synergy for preventing damaging behaviour in group housed pigs and chickens) együttműködésének, amely támogatta az egyik szerző (TÓTHNÉ DR. MAROS KATALIN) csatlakozását a programhoz.

IRODALOM

- APPLEBY, M. C. – WOOD-GUSH, D. G. M.: Effect of earth as an additional stimulus on the behaviour of confined piglets. *Behav. Proc.*, 1988. 17. 83–91.
- BEATTIE, V. E. K. – BREUER, N. E. et al.: Factors identifying pigs predisposed to tail biting. *Anim. Sci.*, 2005. 80. 307–312.
- BLACKSHAW, J. – THOMAS, F. J. et al.: The effect of fixed or free toy on the growth rate and aggressive behaviour of weaned pigs and the influence of hierarchy on initial investigation of the toys. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 1997. 53. 203–212.
- BRACKE, M. B. M. – HULSEGG, B. et al.: Decision support system with semantic model to assess the risk of tail biting in pigs: 2. 'Validation'. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2004. 87. 45–54.
- BRACKE, M. B. M. – ZONDERLAND, J. J. et al.: Formalised review of environmental enrichment for pigs in relation to political decision making. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2006. 98. 165–182.
- BRACKE, M. B. M. – ZONDERLAND, J. J. et al.: Expert judgement on enrichment materials for pigs validates preliminary RICHPIG model. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2007. 104. 1–13.
- BREUER, K. – SUTCLIFFE, M. E. M. et al.: The effect of breed on the development of adverse social behaviours in pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2003. 84. 59–74.
- BREUER, K. – SUTCLIFFE, M. E. M. et al.: Heritability of clinical tail-biting and its relation to performance traits. *Livest. Prod. Sci.*, 2005. 93. 87–94.
- BRITISH PIG EXECUTIVE (BPEX): Finishing Pigs Systems Research Production Trial 2. Evaluation of phase feeding in two contrasting finishing systems (fully slatted versus straw based housing). *British Pig Executive*, 2004. Milton Keynes.
- BRITISH PIG EXECUTIVE (BPEX): Finishing Pigs Systems Research Production Trial 4. Reducing the protein content of liquid diets fed to pigs in two contrasting finishing systems. *British Pig Executive*, 2005. Milton Keynes.
- BRUNBERG, E. I. – JENSEN, P. et al.: Behavioural and brain gene expression profiling in pigs during tail biting outbreaks – evidence of a tail biting resistant phenotype. *PLoS ONE*, 2013. 8. e66513.
- BRUNBERG, E. I. – RODENBURG, T. B. et al.: Omnivores going astray: A review and new synthesis of abnormal behavior in pigs and laying hens. *Front. Vet. Sci.*, 2016. 3. 57.
- BRUNBERG, E. I. – WALLENBEC, A. et al.: Tail biting in fattening pigs: Associations between frequency of tail biting and other abnormal behaviours. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2011. 133. 18–25.
- CAMERLINK, I. – URSINUS, W. W. et al.: Indirect genetic effects for growth rate in domestic pigs alter aggressive and manipulative biting behaviour. *Behav. Genet.*, 2015. 45. 117–126.
- CAMERLINK, I. – TURNER, S. P. et al.: Indirect genetic effects and housing conditions in relation to aggressive behaviour in pigs. *PLoS ONE*, 2013. 8. e65136.
- CIWF: Welfare of pigs in the European Union – the urgent need for reform of existing legislation and effective enforcement. Compassion in World Farming, Goldaming, Surrey, UK. 2009.
- DAY, J. E. L. – KYRIAZAKIS, I. et al.: The effect of food deprivation on the expression of foraging and exploratory behaviour in the growing pig. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 1995. 42. 193–206.
- D'EATH, R. B. – ARNOTT, G. et al.: Injurious tail biting in pigs: how can it be controlled in existing systems without tail docking? *Animal*, 2014. 8:9. 1479–1497.
- DI GIMINIANI, P. – NASIRAHMADI, A. et al.: Docking piglet tails: How much does it hurt and for how long? *Phys. Behav.*, 2017. 182. 69–76.
- European Food Safety Authority (EFSA): The risks associated with tail biting in pigs and possible means to reduce the need for tail docking considering the different housing and husbandry systems. *EFSA J.*, 2007. 611. 1–13.

21. FRASER, D.: Attraction to blood as a factor in tail-biting by pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 1987. 17. 61–68.
22. HERSKIN, M. S. – DI GIMINIANI, P. et al.: Effects of administration of a local anaesthetic and/or an NSAID and of docking length on the behaviour of piglets during 5 h after tail docking. *Res. Vet. Sci.*, 2016. 108. 60–67.
23. HSIA, L. C. – WOOD-GUSH, D. G. M.: Social facilitation in the feeding behaviour of pigs and the effect of rank. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 1983/84. 11. 265–270.
24. HUNTER, E. J. – JONES, T. A. et al.: The relationship between tail biting in pigs, docking procedure and other management practices. *Vet. J.*, 2001. 161. 72–79.
25. JENSEN, M. B. – KYRIAZAKIS, I. et al.: The activity and straw directed behaviour of pigs offered foods with different crude protein-content. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 1993. 37. 211–221.
26. JENSEN, M. B. – STUDNITZ, M. et al.: The effect of type of rooting material and space allowance on exploration and abnormal behaviour in growing pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2010. 123. 87–92.
27. KEELING, L. – HURNIK, J. F.: Social facilitation and synchronisation of eating between familiar and unfamiliar newly weaned piglets. *Acta Agr. Scand.*, 1996. 46. 54–60.
28. KELLY, H. R. C. – BRUCE, J. M. et al.: Behaviour of 3-week weaned pigs in Straw-Flow® deep straw and flatdeck housing systems. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2000. 68. 269–280.
29. LARSEN, M. L. V. – ANDERSEN, H. M. et al.: Can tail damage outbreaks in the pig be predicted by behavioural change? *Vet. J.*, 2016. 209. 50–56.
30. MARCHANT-FORDE, J. N.: The welfare of pigs. 2009. Springer. ISBN: 978-1-4020-8908-4
31. MARCHANT-FORDE, R. M. – LAY JR., D. C. et al.: Postnatal piglet husbandry practices and well-being: The effects of alternative techniques delivered separately. *J. Anim. Sci.*, 2009. 87. 1479–1492.
32. MARX, G. T. – HORN, J. et al.: Analysis of pain-related vocalization in young pigs. *J. Sound Vib.*, 2003. 266. 687–698.
33. MARZOCCHI, O.: Routine tail-docking of pigs. Study for the PETI Committee. Policy Department C, Citizens' rights and constitutional affairs. European Union, Brussels, 2014. PE 509.997.
34. MOINARD, C. – MENDL, M. et al.: A case control study of on-farm risk factors for tail biting in pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2003. 81. 333–355.
35. MUNSTERHJELM, C. – HEINONEN, M. et al.: Application of the Welfare Quality® animal welfare assessment system in Finnish pig production. part II: Associations between animal-based and environmental measures of welfare. *Anim. Welfare*, 2015. 24. 161–172.
36. NEWBERRY, R. C. – WOOD-GUSH, D. G. M.: Social relationships of piglets in a semi-natural environment. *Anim. Behav.* 1986. 34. 1311–1318.
37. NEWBERRY, R. C. – WOOD-GUSH, D. G. M.: Development of some behaviour patterns in piglets under semi-natural conditions. *Anim. Prod.* 1988. 46. 103–109.
38. NOONAN G. J. – RAND, J. S. et al.: Behavioural observations of piglets undergoing tail docking, teeth clipping and ear notching. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 1994. 39. 203–213.
39. OCZAK, M. – VIAZZI, S. et al.: Classification of aggressive behaviour in pigs by activity index and multilayer feed forward neural network. *Biosyst. Eng.*, 2014. 119. 89–97.
40. PAOLI, M. A. – LAHRMANN, H. P. et al.: Behavioural differences between weaner pigs with intact and docked tails. *Anim. Welfare*, 2016. 25:2. 287–296.
41. PEDERSEN, L. J. – HERSKIN, M. S. et al.: How much is enough? The amount of straw necessary to satisfy pigs' need to perform exploratory behaviour. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2014. 160. 46–55.
42. PETERSEN, V.: The development of feeding and investigatory behaviour in free-ranging domestic pigs during their first 18 weeks of life. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 1994. 42. 87–98.
43. PRUNIER, A. – MOUNIER, A.M., et al.: Effects of castration, tooth resection, or tail docking on plasma metabolites and stress hormones in young pigs. *J. Anim. Sci.* 2005. 83. 216–222.
44. PUPPE, B. – SCHÖN, P. C. et al.: Castration-induced vocalisation in domestic piglets, *Sus scrofa*: Complex and specific alterations of the vocal quality. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2005. 95. 67–78.
45. RASMUSSEN, D. K. – WEBER, R. et al.: Effects of animal/feeding-place ratio on the behaviour and performance of fattening pigs fed via sensor-controlled liquid feeding. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2006. 98. 45–53.
46. SAMBRAUS, H. H.: Mouth-based anomalous syndromes. In: Ethology of farm animals. (Ed. Fraser, A. F.) Elsevier: Amsterdam. 1985. 391–472.
47. SCHRÖDER-PETERSEN, D. L. – SIMONSEN, H. B.: Tail biting in pigs. *Vet. J.*, 2001. 162. 196–210.
48. SCHRÖDER-PETERSEN, D. L. – HEISKANEN, T. et al.: Tail-in-mouth behaviour in slaughter pigs, in relation to internal factors such as: age, size, gender, and motivational background. *Acta Agr. Scand. A-An.*, 2004. 54. 159–166.
49. SEGES DANISH PIG RESEARCH CENTER: Results 2017.
50. SIMONSEN, H. B. – KLINKEN, L. et al.: Histopathology of intact and docked pigtails. *Brit. Vet. J.*, 1991. 147. 407–412.
51. SINISALO, A. – NIEMI, J. K. et al.: A. Tail biting and production performance in fattening pigs. *Livest. Sci.*, 2012. 143. 220–225.
52. SONODA, L. T. – FELS, M. et al.: Tail biting in pigs – Causes and management intervention strategies to reduce the behavioural disorder. A review. *Berl. Munch. Tierarztl.*, 2013. 126. 104–112.
53. SPOOLDER, H. – BRACKE, M. et al.: Preparatory work for the future development of animal based measures for assessing the welfare of pig – Report 2: Preparatory work for the future development of animal based measures for assessing the welfare of weaned, growing and fattening pigs including aspects related to space allowance, floor types, tail biting and need for tail docking. Technical report, EFSA, 2011. Parma, Italy
54. STATHAM, P. – GREEN, L. et al.: Predicting tail-biting from behaviour of pigs prior to outbreaks. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2009. 121. 157–164.
55. STOLBA, A. – WOOD-GUSH, D. G. M.: The behaviour of pigs in a semi-natural environment. *Anim. Prod.*, 1989. 48. 419–425.
56. STUDNITZ, M. – JENSEN, M. B. et al.: Why do pigs root and in what will they root? A review on the exploratory behaviour of pigs in relation to environmental enrichment. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2007. 107. 183–197.
57. SUTHERLAND, M. A. – BRYER, P. J. N. et al.: Tail docking in pigs: acute physiological and behavioural responses. *Animal*, 2008. 2:2. 292–297.

58. SUTHERLAND, M. A. – TUCKER, C. B. et al.: The long and short of it: A review of tail docking in farm animals. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2011. 135. 179–191.
59. SUTHERLAND, M.A. – BRYER, P. J. et al.: The effect of method of tail docking on tail-biting behaviour and welfare of pigs. *Anim. Welfare*, 2009. 18. 561–570.
60. TAYLOR, N.R. – DAVID, C. J. et al.: Tail-biting: A new perspective. *Vet. J.*, 2010. 186. 137–147.
61. THODBERG, K., – HERSKIN, M. S. et al.: The effect of docking length on the risk of tail biting, tail-directed behaviour, aggression and activity level of growing pigs kept under commercial conditions. *Animal.*, 2018. 3. 25. 1–10. (ONLINE PUBL.)
62. TORREY, S., – DEVILLERS, N., et al.: Effect of age on the behavioural and physiological responses of piglets to tail docking and ear notching. *J. Anim. Sci.* 2009. 87. 1778–1786.
63. URSINUS, W. W. – VAN REENEN, C. G. et al.: Tail biting behaviour and tail damage in pigs and the relationship with general behaviour: Predicting the inevitable? *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2014. 156. 22–36.
64. VALROS, A. – AHLSTROM, S. et al.: The prevalence of tail damage in slaughter pigs in Finland and associations to carcass condemnations. *Acta Agric. Scand. Sect A-Anim. Sci.*, 2004. 54. 213–219.
65. VALROS, A. – HEINONEN, M.: Save the pig tail. *Porcine Health Manag.*, 2015. 1:2. 1–7.
66. VALROS, A. – MUNSTERHJELM, C. et al.: Managing undocked pigs – on-farm prevention of tail biting and attitudes towards tail biting and docking. *Porcine Health Manag.*, 2016. 2:2. 1–11.
67. VAN DE WEERD, H. A. – DOCKING, C. M. et al.: A systematic approach towards developing environmental enrichment for pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2003. 84. 101–118.
68. VAN DE WEERD, H. A. – DOCKING, C. M. et al.: The development of harmful social behaviour in pigs with intact tails and different enrichment backgrounds in two housing systems. *Anim. Sci.*, 2005. 80. 289–298.
69. VAN PUTTEN, G.: An investigation into tail-biting among fattening pigs. *Brit. Vet. J.*, 1969. 125. 511–517.
70. VAN PUTTEN, G.: Objective observations on the behaviour of fattening pigs. *Anim. Regulat. Stud.*, 1980. 3. 105–118.
71. WALKER, P. K. – BILKEI, G.: Tail-biting in outdoor pig production Short communication. *Vet. J.*, 2006. 171. 367–369.
72. ZONDERLAND, J. J. – SCHEPERS, F. et al.: Characteristics of biter and victim piglets apparent before a tail-biting outbreak. *Animal.*, 2011. 5. 767–775.
73. ZONDERLAND, J. J. – BOSMA, B. et al.: Report on the financial consequences of tail damage due to tail biting among pigs in conventional pig farms in the Netherlands. (Abstract) Livestock Research Wageningen UR report 543. 2011. ISSN 1570–8616.
74. ZONDERLAND, J. J. – VAN RIEL, J. W. et al.: Tail posture predicts tail damage among weaned piglets. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2009. 121. 165–170.
75. ZONDERLAND, J. J. – WOLTHUIS-FILLERUP, M. et al.: Prevention and treatment of tail biting in weaned piglets. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 2008. 110. 269–281.

Közlésre érk.: 2018. júl. 4.