

CA15215

Innovative approaches in pork production with entire males”

УПАТСТВО: СВИЊАРСКО ПРОИЗВОДСТВО СО НЕКАСТРИРАНИ НЕРЕЗИ

Вовед: Хируршката кастрација на машките прасиња со години беше традиционална практика во повеќе држави со главна цел да се превенира непријатниот мирис од нерезите во месото од свињи, и да се потисне специфичното однесување на машките единки. Овие хируршки интервенции генерално се спроведуваат без користење на аналгетици и анестетици за ублажување на болката и со самото тоа претставуваат проблем кој ја загрозува благосостојбата на животните и се на постојан удар на критицизам. Согласно ЕУ регулативата 2001/93/ЕЕС, кастрацијата без користење на анестезија е дозволена кај прасиња кои не се постари од една недела. Кај повозрасните животни хируршката кастрација мора да се направи од страна на доктор по ветеринарна медицина со користење на анестезија и продолжена аналгезија (https://www.fve.org/cms/wp-content/uploads/fve_09_040_castration_pigs_2009.pdf).

Дополнително, заздравувањето на раните од извршената кастрација кај прасињата до возраст од 4 дена е побрзо со незначителни компликации отколку кај единките кој се кастрирани на возраст од 7 до 28 дена (Heinritz et al., 2006). За време на хируршката кастрација, машките прасиња се фиксираат на грб, скроталната кеса се сече со скалпел, потоа тестисите се вадат и спермалната врвка се сече со скалпел, потоа во отворената рана се става антисептик и прасето веднаш се враќа во неговиот бокс. Целата постапка трае околу 1 до 2 минути (http://www.alcasde.eu/e-Learning/pig_castration/page_16.htm). Постојат податоци за здравствени нарушувања кај кастрираните во споредба со некастрираните машки прасиња, што доведува до повисока смртност за време на периодот на заздравување (6.3 наспроти 3.6) особено доколку родилната тежина е мала (12.2 наспроти 6.2) (Morales et al., 2017).

Предности на свињарското производство со некастрирани машки прасиња: Избегнувањето на кастрацијата и практикување на свињарско производство со некастрирани нерези има повеќе предности, како: позитивен ефект на благосостојбата (не постои болка и стрес поврзани со кастрацијата), економски ефект (подобра конверзија на храна и нема потреба од работници кои би учествувале во кастрацијата) и ефект на околината (нерезите имаат поголема ретенција на азот во споредба со кастрираните единки) (за преглед види Kress et al, 2019, Pauly et al., 2012). Како резултат на зголемената концентрација на андрогени и естрогени за време на пубертетскиот развој на прасињата, постои потенцијален раст поврзан со сексуалните хормони, проследено со подобар прираст на посното месо на сметка на присуството на масти во труповите (Табела 1). Земањето на храна по волја е редуцирано под контрола на гонадалните стероиди што резултира со зголемена ефикасност во исхраната меѓутоа, од друга страна, кај одредени генотипови го намалува прирастот на некастрираните нерези во споредба со кастрираните (Claus & Weiler, 1994). Во финалниот извештај на Европската Комисија, во врска со добрите практики во производството, процесирањето и пласманот на месото од некастрирани нерези, вредноста на подобрата конверзија на храна беше пресметана на €7.11 по свиња.

Табела 1. Предности на некастрираните нерези во споредба со хируршки кастрираните единки во однос на различни параметри

Параметар	Нерез vs Кастрат	Литература
Депозит на протеини (g/d)	+11 %	Quiniou et al., 2010
Храна /прираст (kg/kg)	-10 %	
Просечно дневно конзумирање храна (kg/d)	-11 %	
Подкожни масти (%)	-16 %	Pauly et al., 2009
Екскреција на азот (kg/animal)	-20 %	Dämmgen et al., 2013

Недостатоци на свињарското производство со некастрирани машки прасиња: Ризикот од појава на непосакуван мирис на нерез во месото е главниот проблем за квалитет во свињарското производство со некастрирани нерези. Мирисот на нерез претставува непријатен мирис и вкус на месото од некои некастрирани машки свињи. Познато е дека две главни состојки, андростенон и скатол, се одговорни за појавата на непријатниот мирис на нерез. Андростенонот е стероид од тестисите со специфичен мирис на урина. Тој има биолошка значајност како машки феромон и претставува прекурсор за феромонски активниот андростенол. Андростенонот се формира паралелно со синтезата на анаболните стероиди од тестисите во Лајдиговите клетки и се дистрибуира низ крвоносниот систем до плунковните жлезди каде се акумулира врзувајќи се за специфичен врзувачки протеин (pheromaxein). Скатолот е производ на микробната активност и деградацијата на триптофанот во завршниот дел на дигестивниот тракт и има мирис на измет. Тој се формира и кај машките и кај женските единки, но во повисока концентрација се наоѓа во масното ткиво на нерезите. Зголемено складирање на скатолот во масното ткиво се појавува како резултат на негова зголемена биосинтеза или намален катаболизам во црниот дроб или како резултат на двете. Намалената деградација на скатолот во црниот дроб може да е резултат на намалената експресија и/или активност на скатол-метаболизирачките ензими чија активност е регулирана од андростенонот, тестостеронот или 17- β -естрадиолот (Doran et al., 2002; Zamaratskaia et al., 2007; Wierciska et al., 2012; Kojima and Degawa, 2013). Исто така е познато дека генетиката, исхраната и факторите поврзани со околината/управувањето влијаат на нивото на состојките кои учествуваат во појавата на непријатниот мирис на нерез. Двете состојки, скатолот и андростенонот, имаат липофилни карактеристики и заради тоа се акумулираат во масното ткиво на нерезите кои се во фаза на раст и на возраст односно тежина погодна за колење, а што е резултат на прогресивниот развој во пубертетот. Незадоволството на потрошувачите прогресивно се зголемува со зголемувањето на концентрацијата на едната од двете состојки и зависно од осетливоста на органите за мирис (Font-i-Furnols, 2012; Mörlein et al., 2019). Во однос на специфичноста на мирисот поврзан со присуството на андростенон, една третина од потрошувачите се неосетливи (не го регистрираат непријатниот мирис) на андростенон, идентичен процент од потрошувачите се високо осетливи и одбиваат да конзумираат свинско месо дури и со ниска концентрација на андростенон (< 0.5 ppm). Таква висока варијабилност во перцепцијата на потрошувачите не била утврдена за скатолот. Мирисот на скатол во месото бил одбивен за повеќето од потрошувачите дури и на ниво под 0.25 ppm (see: Font I Furnols 2012; Lunde et al., 2012). Важно е да се напомене дека постојат и неколку други параметри поврзани со свињарското производство со некастрирани нерези а се поврзани со квалитетот на месото и мастите. Негативните квалитативни карактеристики се поврзани со свежото месо или уште поизразено со намалената способност за негова преработка, особено на сушените производи од месо (Bonneau et al., 2018; Čandek-Potokar et al., 2015). Мета-аналитичките истражувања поврзани со мерењето на силата на раскинување на месото, утврдиле дека некастрираните нерези имаат поживаво месо во споредба со останатите категории свињи (Pauly et al., 2012; Batorek et al., 2012). Зголемената живавост може да се должи на повеќе фактори, како пониска содржина на интрамускуларни масти, намален капацитет за

задржување на водата и зголемена оксидација на протеините (Škrlep et al., 2019). Што се однесува до производите од месо, намаленото присуство на масти во месото од некастрирани нерези беше поврзувано со прекуумерно сушење на производот допринесувајќи за пониски производни количини и цврста текстура, а дополнително се зголемува способноста за примање на сол при производството на сушена сланина (Škrlep et al., 2016). Повеќето масти во месото од некастрирани нерези се полинезаситени (Pauly et al., 2012), правејќи ја неговата текстура мека и мастите полесно се издвојуваат од останатото ткиво, особено во многу слабите единки, со што се намалува квалитетот на парчињата сланина кои тешко се пакуваат. Дополнително, мастите во месото од некастрирани нерези ужегнуваат побрзо (Babol & Squires, 1995). Во производите од мелено месо, како суво-ферментирани колбаси, незаситените масти може да направат и дополнителни проблеми поврзани со правилното сушење, текстурата и површинската масленост.

Методи за откривање на мирисот на нерез и зачестеноста на мирисот од нерез во труповите од некастрирани нерези

Главна, постојат два методи за откривање на присуство на мирис од нерез во мастите на труповите од свињи. Првиот метод се базира на хемиска анализа на концентрацијата на андростенон и скатол. Доколку се користи овој пристап, тогаш критична точка претставуваат граничните вредности кои се прифатливи, затоа што зачестеноста на труповите со непријатен мирис може да биде многу висока и да преминува дури 50% доколку се прифатат многу ниски гранични вредности, а кои се предложени во деведесетите години на минатиот век и биле во употреба во некои Европски земји во тој период (Walstra et al., 1999). Со откривањето на нови методи за мерење на состојките кои го формираат мирисот на нерез, на линија на колење, така критички се евалуирани новите гранични вредности. Вториот метод кој се користи за откривање на мирисот на нерез е бодувањето на осетливоста на “Човечкиот Нос” на линија на колење од страна на тренирани експерти. Во случаите кога се користи човечкиот нос, зачестеноста на труповите со непријатен мирис не надминува во просек 5% (Mathur et al., 2012). Како што незадоволството на потрошувачите зависи од двете работи, концентрацијата на состојките и осетливоста на органите за мирис објаснета погоре, групирањето на границите зависи од опсегот на прифатливо незадоволство (Mörlein et al., 2019). Дури и доколку постојат широки варијации во одговорот на потрошувачите, очекуваниот ризик да не им се допаѓа и бројот на отфрлени трупови може да се пресмета како функција од групирањето на граничните вредности. Дозволувајќи и на индустријата да ги постави соодветните групи на гранични вредности, ризикот од незадоволни потрошувачи мора да се изедначи со уделот на отфрлени трупови од некастрирани нерези (Christensen et al., 2019). Високата варијабилност во појавата на трупови со непријатен мирис може да се објасни, барем делумно, со факторите дискутирани подолу. За време на периодот на тов може да се појават и одредени проблеми со благосостојбата на животните (Rydmer et al., 2012, Weiler et al., 2016; Reiter et al., 2017). Несакана спрасност може да се појави во мешаните групи, особено доколку животните ја постигната тежината за колење на поголема возраст, на пример во услови на органско производство. Нерезите се поактивни и поагресивни, што може да предизвика проблеми со благосостојбата како резултат на меѓусебните борби, особено доколку социјалниот ранг во групите не е стабилен во периодот на раст и тов. Зголемувањето на сексуалното однесување во текот на периодот на тов доведува до зголемен ризик од проблеми со нозете како резултат на заскокување или да бидат заскокнати. Дополнително, утврдена е зголемена зачестеност на повредите на пенисот кои може да бидат тешки кај 10% од нерезите и може да претставуваат проблем од аспект на благосостојбата.

Алтернативи во управувањето со цел намалување на проблемите во свињарското производство со некастрирани нерези: Постојат бројни стратегии за намалување на зачестеноста на непријатниот мирис на нерез и проблеми поврзани со тоа. Во некои земји, некастрираните нерези се колат на помала тежина. Докажано е дека нивото на андростенон и

скатол не се наследува, па затоа дава надеж користењето на раси или индивидуални генотипови со пониско ниво на мирис на нерез на вообичаената тежина за колење во одгледувачките програми. Иако не е чисто дефинирано кои гени се одговорни за појавата на мирис на нерез, отфрлањето на потребата за кастрација преку генетска и геномска селекција може да биде решение на подолг временски период. Како и да е, интеракцијата на сите фактори мора да се разбере пред да се воведат промени во програмите за селекција (Larzul et al., 2018; Schiavo et al., 2018; van Son et al., 2018). Друга потенцијална алтернатива претставува употребата на крмива кои го намалуваат нивото на скатол. Како и да е, оваа алтернатива не го апсолвира проблемот со андростенонот, бидејќи оваа соединение е помалку осетливо на манипулациите со исхраната (Engesser, 2015; Zamaratskaia and Rasmussen, 2018; и погледни ја листата на состојќи во исхраната кои имаат капацитет да ја намалат миризбата на нерез <http://www.ca-ipema.eu/papers>). Заедно со стратегијата на управување која го намалува стресот за време на тогот, транспортот и колењето (Wesoly et al., 2015), зачестеноста на појавата на трупови со мирис на нерез може значајно да се намали.

References:

- Babol, J., Squires, J. Quality of meat from entire male pigs. *Food Research International*, **1995**, 28, 201-212.
- Batorek, N., Čandek-Potokar, M., Bonneau, M., Van Milgen, J. Meta-analysis of the effect of immunocastration on production performance, reproductive organs and boar taint compounds in pigs. *Animal*, **2012**, 6, 1330-1338
- Bonneau, M.; Čandek-Potokar, M.; Škrlep, M.; Font-i-Furnols, M.; Aluwé, M.; Fontanesi, L. Potential sensitivity of pork production situations aiming at high-quality products to the use of entire male pigs as an alternative to surgical castrates. *Animal* **2018**, 12, 1287-1295, doi: 10.1017/S1751731117003044
- Čandek-Potokar M, Škrlep M, Batorek Lukač N. Raising entire males or immunocastrates – outlook on meat quality. *Procedia Food Science* **2015**, 5, 30-33
- Christensen RH, Nielsen DB, Aaslyng MD (2019) Estimating the risk of dislike: An industry tool for setting sorting limits for boar taint compounds. *Food Quality and preference* 71(2019): 209-2016.
- Claus, R., Weiler, U. 1994 Endocrine regulation of growth and metabolism in the pig: a review. *Livestock production science*, 1994, 37(3) 245-260
- Dämmgen, U., Berk, A., Otten, C., Brade, W., Hutchings, N. J., Haenel, H.-D., Rösemann, C., Dänicke, S., Schwerin, M. Anticipated changes in the emissions of green-house gases and ammonia from pork production due to shifts from fattening of barrows towards fattening of boar *Landbauforsch- Appl Agric Forestry Res* · 1 **2013** (63)47-60 DOI:10.3220/LBF_2013_47-60
- Doran, E.; Whittington, F.W.; Wood, J.D.; McGivan, J.D. Cytochrome P45011E1 (CYP2E1) is induced by skatole and this induction is blocked by androstenone in isolated pig hepatocytes. *Chem. Biol. Interact.* **2002**, 140, 81-92, doi: 10.1016/S0009-2797(02)00015-7
- Engesser, D.J. Alternatives for boar taint reduction and elimination besides surgical castration and destroying testicular tissue. **2015** Inaugural-Dissertation to obtain the degree of a Doctor medicinae veterinariae (Dr. med. vet.) from the Faculty of Veterinary Medicine University of Leipzig Germany <http://ul.qucosa.de/api/qucosa%3A13364/attachment/ATT-0/>
- Font-i-Furnols, M. Consumer studies on sensory acceptability of boar taint: a review. *Meat Sci.* **2012**, 92, 319-329. doi: 10.1016/j.meatsci.2012.05.009.
- Heinritzi, K., Ritzmann, M., Otten, W. Alternatives for castration of suckling piglets, determination of catecholamines and woundhealing after castration of suckling piglets at different points of time (Alternativen zur Kastration von Saugferkeln, Bestimmung von Katecholaminen sowie Wundheilung nach Kastration von Saugferkeln zu unterschiedlichen Zeitpunkten). *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift* **2006**, 113, 94–97
- Kojima, M.; Degawa, M. Serum androgen level is determined by autosomal dominant inheritance and regulates sex-related CYP genes in pigs. *Biochem. Biophys. Res. Co.* **2013**, 430, 833–838, doi.org/10.1016/j.bbrc.2012.11.060
- Larzul, C.; Fontanesi, L.; Tholen, E.; van Son, M. Genetic approaches for rearing entire males. *Adv. Anim. Biosci.* **2018**, Volume 9, Special Issue s1, s01.
- Lunde, K.; Egelanddsdal, B.; Skuterud, E.; Mainland, J.D.; Lea, T.; Hersleth, M.; Matsunami, H. Genetic Variation of an Odorant Receptor OR7D4 and Sensory Perception of Cooked Meat Containing Androstenone. *PLoS ONE* **2012**, 7, e35259, doi: 10.1371/journal.pone.0035259
- Mathur, P.K.; ten Napel, J.; Bloemhof, S.; Heres, L.; Knol, E.F.; Mulder, H.A. A human nose scoring system for boar taint and its relationship with androstenone and skatole. *Meat Sci.* **2012**, 91, 414–422, doi: 10.1016/j.meatsci.2012.02.025
- Morales, J., Dereu, A., Manso, A., de Frutos, L., Piñeiro, C., Manzanilla, E.G. and Wuyts, N. 2017 Surgical castration with pain relief affects the health and productive performance of pigs in the suckling period. *Porcine Health Management* **2017** 3:18 <https://doi.org/10.1186/s40813-017-0066-1>
- Mörlein D , Aluwé M , Backus G , Bonneau M , Brockhoff P , Chevillon P , Christensen R , Font-i-Furnols M , Gertheiss J , Meier-Dinkel L , Mörlein J , Oertel E , Oliver MA , Tuytens F , van den Broeke A , Aaslyng M (2019) Drivers of (dis)liking: Systematic pairwise preference tests to reveal the relationship between boar taint and consumer acceptance Poster presented at ICOMST 2019.
- Pauly, K., Luginbühl, W., Ampuero, S., Beem G. Expected effects on carcass and pork quality when surgical castration is omitted. *Meat Sci* **2012**;92:858-62.
- Pauly, C., Spring, P., O’Doherty, J., Ampuero Kragten, S., & Bee, G. Growth performance, carcass characteristics and meat quality of group-penned surgically castrated, immunocastrated (Improvac®) and entire male pigs and individually penned entire male pigs. *Animal*, **2009**, 3(7), 1057-1066. doi:10.1017/S1751731109004418
- Pauly, C; Luginbühl, W.; Ampuero, S.; Bee, G. Expected effects on carcass and pork quality when surgical castration is omitted — Results of a meta-analysis study. *Meat Sci.* **2012**, 92, 858–862, doi: 10.1016/j.meatsci.2012.06.007.

- Prunier, A.; Bonneau, M.; von Borell, E.H.; Cinotti, S.; Gunn, M.; Fredriksen, B.; Giersing, M.; Morton, D.B.; Tuytens, F.A.M.; Velarde, A. A review of the welfare consequences of surgical castration in piglets and evaluation of non-surgical methods. *Anim. Welfare* **2006**, *15*, 277–289.
- Quiniou, N, Courboulay, V, Salaün, Y, Chevillon, P 2010. Impact of the non castration of male pigs on growth performance and behaviour – comparison with barrows and gilts. Conference at the 61st Annual Meeting of the European Association for Animal Production, Heraklion, Crete Island, Greece, paper 8; 7pp.
- Reiter, S.; Zöls, S.; Ritzmann, M.; Stefanski, V.; Weiler, U. Penile Injuries in Immunocastrated and Entire Male Pigs of One Fattening Farm. *Animals* **2017**, *7*, doi: 10.3390/ani7090071.
- Rydhmer, L.; Zamaratskaia, G.; Andersson, H.K.; Algers, B.; Guillemet, R.; Lundström, K. Aggressive and sexual behaviour of growing and finishing pigs reared in groups, without castration. *Acta Agr. Scand. A-An* **2006**, *56*, 109–119, doi: 10.1080/09064700601079527
- Schiavo, G.; Bovo, S.; Cheloni, S.; Ribani, A.; Geraci, C.; Gallo, M.; Etherington, G.; Palma, F.D.; Fontanesi, L. Mining whole genome resequencing data to identify functional mutations in boar taint-candidate genes. *Adv. Anim. Biosci.* 2018, Volume 9, Special Issue s1, s04
- Škrlep, M., Čandek-Potokar, M., Batorek Lukač, N., Prevolnik Povše, M., Pugliese, C., Labussière, E., Flores, M. Comparison of entire male and immunocastrated pigs for dry-cured ham production under two salting regimes. *Meat Science*, 2016, *111*, 27-37.
- Škrlep, M., Tomažin, U., Batorek Lukač, N., Poklukar, K., Čandek-Potokar, M. Proteomic profile of longissimus dorsi muscle of entire male and castrated pigs as related to meat quality. *Animals*, 2019, *9*, 1-14.
- van Son, M.; Agarwal, R.; Grindflek, E.; Grove, H.; Kent, M.P.; Lien, S. Fine mapping of QTL regions for boar taint using whole genome resequencing data. *Adv. Anim. Biosci.* **2018**, Volume 9, Special Issue s1, s06
- von Borell, E., Baumgartner J., Giersing, N., Jäggin, M. Prunier, A., Tuytens, F., Edwards S.A. 2009 Animal welfare implications of surgical castration and its alternatives in pigs. *animal* 3(11):1488-96. DOI: 10.1017/S1751731109004728
- Walstra, P.; Claudi-Magnussen, C.; Chevillon, P.; von Seth, G.; Diestre, A.; Matthews, K.R.; Homer, D.B.; Bonneau, M. An international study on the importance of androstenone and skatole for boar taint: levels of androstenone and skatole by country and season. *Livest. Prod. Sci.* **1999**, *62*, 15-28, doi: 10.1016/S0301-6226(99)00054-8
- Weiler, U.; Isernhagen, M.; Stefanski, V.; Ritzmann, M.; Kress, K.; Hein, C.; Zöls, S. Penile Injuries in Wild and Domestic Pigs. *Animals* **2016**, *6*, 25, doi: 10.3390/ani6040025
- Wesoly, R.; Jungbluth, I.; Stefanski, V.; Weiler, U. Pre-slaughter conditions influence skatole and androstenone in adipose tissue of boars. *Meat Sci.* **2015**, *99*, 60-7. doi: 10.1016/j.meatsci.2014.08.015.
- Wesoly, R.; Weiler, U. Nutritional Influences on Skatole Formation and Skatole Metabolism in the Pig. *Animals* **2012**, *2*, 221–242, doi: 10.3390/ani2020221
- Wiercinska, P.; Lou, Y.; Squires, E. J. The roles of different porcine cytochrome P450 enzymes and cytochrome b5A in skatole metabolism. *Animal* **2012**, *6*, 834-845, doi: 10.1017/S1751731111002175.
- Zamaratskaia, G.; Gilmore, W.J.; Lundström, K.; Squires, E.J. Effect of testicular steroids on catalytic activities of cytochrome P450 enzymes in porcine liver microsomes. *Food Chem. Toxicol.* **2007**, *45*, 676-681, doi: 10.1016/j.fct.2006.10.023
- Zamaratskaia, G.; Rasmussen, M.K. Is it possible to reduce androstenone by dietary means? *Adv. Anim. Biosci.* **2018**, Volume 9, Special Issue s1, s22

This fact sheet was published in August 2019 by the COST action IPEMA Core Group (Marijke Aluwe, Ge Backus, Giuseppe Bee, Michel Bonneau, Eberhard von Borell, Meta Candek-Potokar, Olena Doran, Maria Font-i –Furnols, Catherine Larzul, Martin Skrlep, Igor Tomasevic, Liliana Tudoreanu, Mandes Verhaagh, Ulrike Weiler). Translations into the national languages of the countries participating in the COST action IPEMA will follow.