



# XVI. Savjetovanja uzgajivača svinja Hrvatske

11. Prosinac 2020.



Nekastrirane muške svinje ili imunokastracija  
kao alternativa kastraciji prasadi -  
prednosti, nedostatci i neka praktična rješenja

Danijel Karolyi, Agronomski fakultet, Zagreb,

Goran Kušec, Fakultet agrobiotehničkih znanosti, Osijek



[dkarolyi@agr.hr](mailto:dkarolyi@agr.hr)

# Kastracija muške prasadi

- Kirurška kastracija
  - Rutinska praksa u mnogim zemljama
  - Uklanjanje testisa bez anestezije/analgezije  
dozvoljeno u prvim danima života (do 7. dana)
    - + Manje agresije i seksualnog ponašanja
    - + Olakšano upravljanje životinjama
    - + Prevencija „nerastovskog svojstva“
  - Veća konverzija hrane i nakupljanje masnog tkiva
  - Akutna bol i post-operativne komplikacije



# Što je nerastovsko svojstvo?

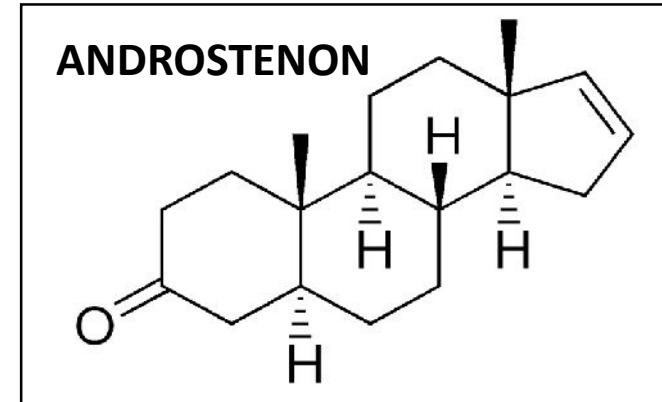
- Nerastovsko svojstvo (engl. boar taint)
  - Neugodan mirisa i okusa po urinu/izmetu koji se osloba a pe enjem ili kuhanjem mesa pojedinih nekastriranih mužjaka i izaziva odbijanje potroša a
  - Uzrokuju ga spojevi androstenon i skatol u masnom tkivu\*



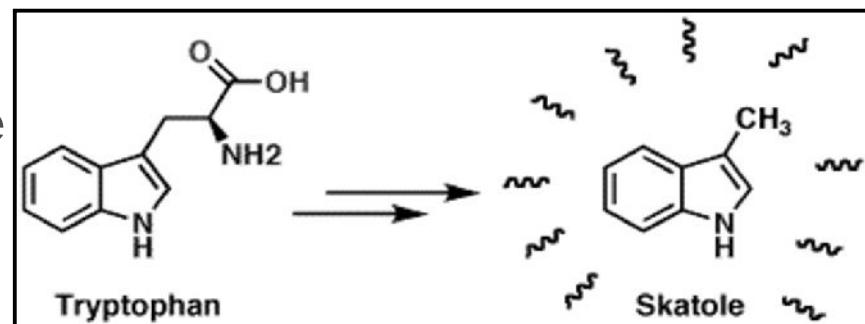
\*Raspon od 0,1-0,2 µg/g do 5-10 µg/g za androstenon i 0,01-0,02 µg/g do 0,5-1,0 µg/g za skatol

# Što je nerastovsko svojstvo?

- Androstenon (gr ki aner, andros =muški)
  - testikularni steroid, funkcija feromona
  - miris urina\*
  - sinteza u testisima iz kolesterola



- Skatol (gr ki skato = gnoj)
  - miris fekalija\*\*
  - proizvod bakterijske razgradnje triptofana u debelom crijevu



\*prag senzorne percepције 0,5 do 1,0 µg/g masti; \*\*prag senzorne percepције 0,2 do 0,25 µg/g masti

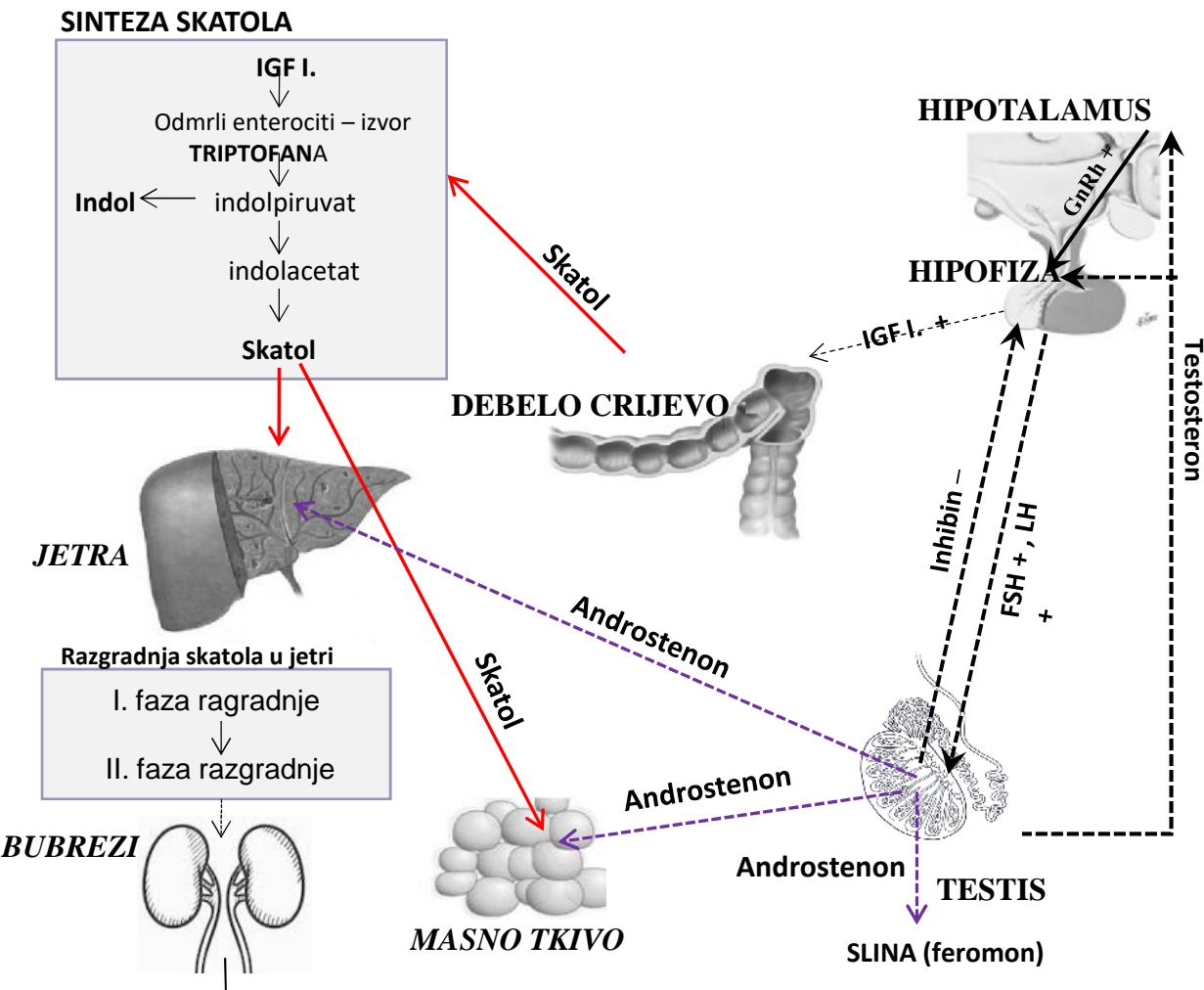
# Metabolizam skatola i androstenona

Androstenon se stvara u testisima; ima funkciju feromona

Skatol nastaje u debelom crijevu; nema biološke funkcije

Androstenon i skatol se deponiraju u masnim stanicama

Androstenon usporava (inhibira) razgradnju skatola u jetri



(Izvor: Kmetijski inštitut Slovenije)

# Kastracija muške prasadi

- Kirurška kastracija bez anestezije/analgezije
  - Negativan stav javnosti i organizacija za zaštitu životinja
  - Zabranjena u Norveškoj i Švicarskoj
- Europska deklaracija o alternativama kirurškoj kastraciji
  - Zemlje Ianice EU dobrovoljno su se obvezale prestati s ovakvom praksom do 2018. godine, pod uvjetom da se pronađu odgovarajuća alternativna rješenja
  - Međutim, kako ni jedna od dostupnih alternativa nije u potpunosti zadovoljavajuća, rok je produžen za još nekoliko godina

# Koje su alternative najizglednije?

- Kastracija uz kontrolu боли
  - primjena anestezije (spreava bol tijekom operacije)
  - i/ili analgezije (ublažava bolove nakon operacije)
- Tov nekastriranih muških svinja
  - klanje prije postizanja spolne zrelosti (+ selekcija na niže razine spojeva odgovornih za nerastovsko svojstvo, hranidba i menadžment)
- Imunokastracija
  - imunizacija protiv GnRH hormona (engl. gonadotropin-releasing hormone) zaduženog za regulaciju testikularnih funkcija, ime se sprjeava pojava nerastovskog svojstva u mužjaka

# Uporaba anestezije /analgezije

Više mogućih kombinacija:

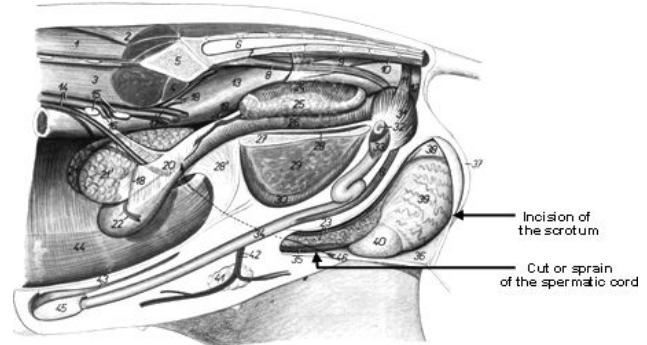
LOKALNA ANESTEZIJA  
u ingvinalni kanal (lidokain)

i/ili OPĆA ANESTEZIJA

INJEKCIJSKA  
(ketamin)

i/ili INHALACIJSKA  
(izofluran, halotan, CO<sub>2</sub>)

± ANALGEZIJA (meloxicam)



(Izvor: Kmetijski inštitut Slovenije)

# Uporaba anastezije /analgezije

- Prednosti
  - manja bol
- Nedostatci
  - ve i troškovi, posebno kada je provodi veterinar
  - tehni ki zahtjevan i skup postupak
  - pitanje održivosti u konvencionalnoj proizvodnji?
  - može biti rješenje za proizvode koji zahtijevaju klanje svinja u starijoj dobi i ve e težine



# Tov nerasta

- Već je stalna praksa u EU
  - > 90% UK i IE
  - > 60% ES, PT, EL i NL
  - 20% DE i FR
  - 15% BE
- Prednosti u proizvodnji
  - bolji rast i iskorištavanje hrane zbog djelovanja spolnih hormona koje je s izostankom kastracije održano
  - bolji proizvodni rezultati (↓konverzija, ↑priраст, ↑mesnatost)
  - prirasti bolji za 13%, prinos mesa za 20%, iskorištavanje hrane za 14%, utrošak hrane niži za 9,5%



# Tov nerasta

- Očuvanje okoliša
  - za 15-20% većskrećija N u odnosu na kastrate
  - manje potrebe za krmom i poljoprivrednim zemljištem
  - manje stajskog gnoja i niža emisija staklenih plinova
- Dobrobit životinja
  - nema bolova izazvanih kastracijom, ali se javlja više agresije
- Profitabilnost
  - nema troškova i gubitka zbog kastracije
  - vrijednost bolje konverzije procijenjena je na 7,11 € po svinji
  - niža klanjna masa => brži povrat kapitala, veći troškovi klanja, potrebno više male prasadi
  - potrebna kontrola nerastovskog svojstva na liniji klanja

# Tov nerasta - nedostatci

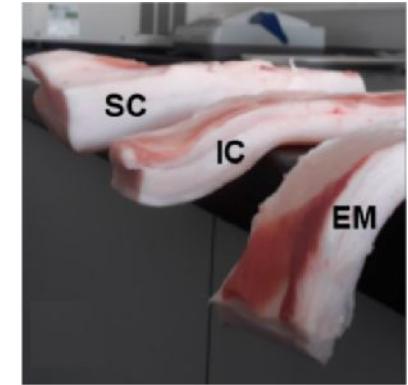
- Pojava nerastovskog svojstva
  - uslijed nakupljanja visokih razina androstenona i skatola u masnom tkivu s približavanjem spolne zrelosti
  - troškovi vezani uz otkrivanje nerastovskog svojstva i preradu takvog mesa u proizvode niže vrijednosti
  - obično se pronađa kod 5-10% nekastriranih muških svinja
- Veća aktivnost i agresivnost
  - probleme s ozljedama (ekstremiteta i papaka, ozljede penisa) i dobrobiti (npr. kod životinja koje uznemiruju dominantniji pripadnici boksa)



(Izvor: Reiter i sur., 2017)

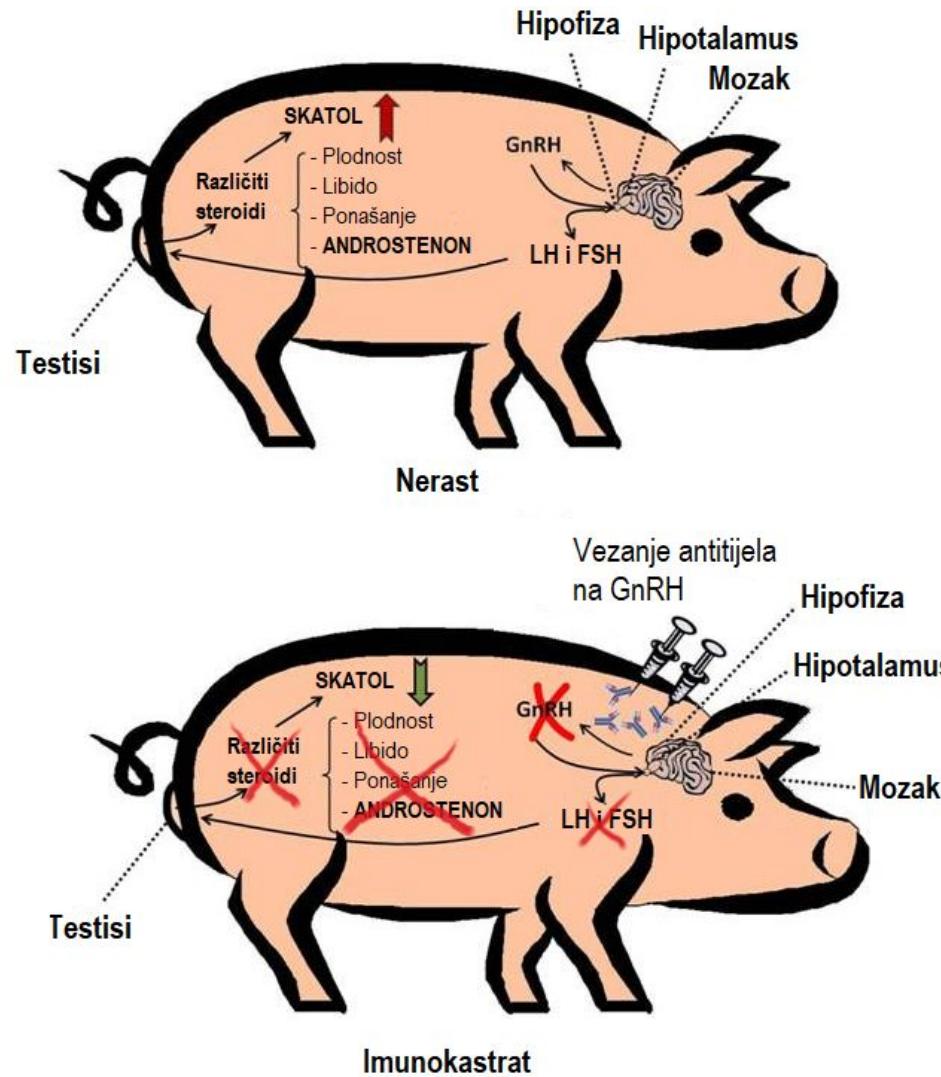
# Tov nerasta - nedostatci

- Ošte enja trupova
  - uslijed agresije i seksualno motiviranog ponašanja
- Kakvo a mesa i masti
  - ↓ sadržaj i ↑ stupanj nezasi enosti tjelesnih masti
  - ↓ kapacitet vezanja vode u mesu
  - meso nerasta esto tvr e a mast mekša u usporedbi sa ostalim spolnim kategorijama
  - slabije preradbena sposobnost (posebno za suhomesnate proizvode)
  - Ve a pojavnost TST mesa



(Izvor: Škrlep i sur., 2020)

# Imunokastracija

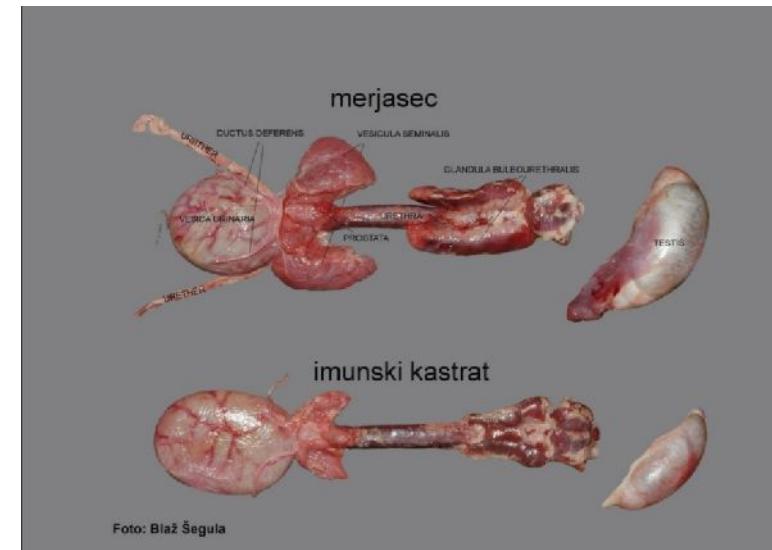
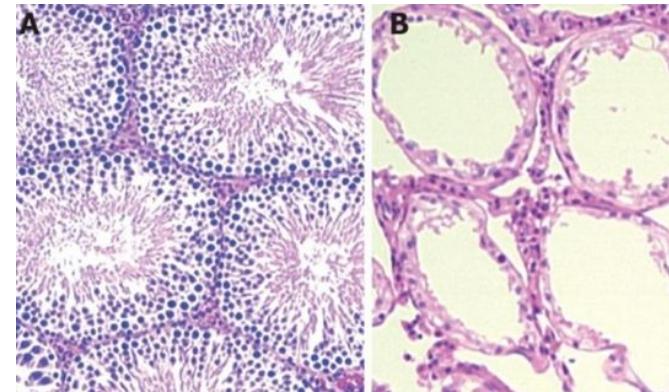


# Imunokastracija

Nerast

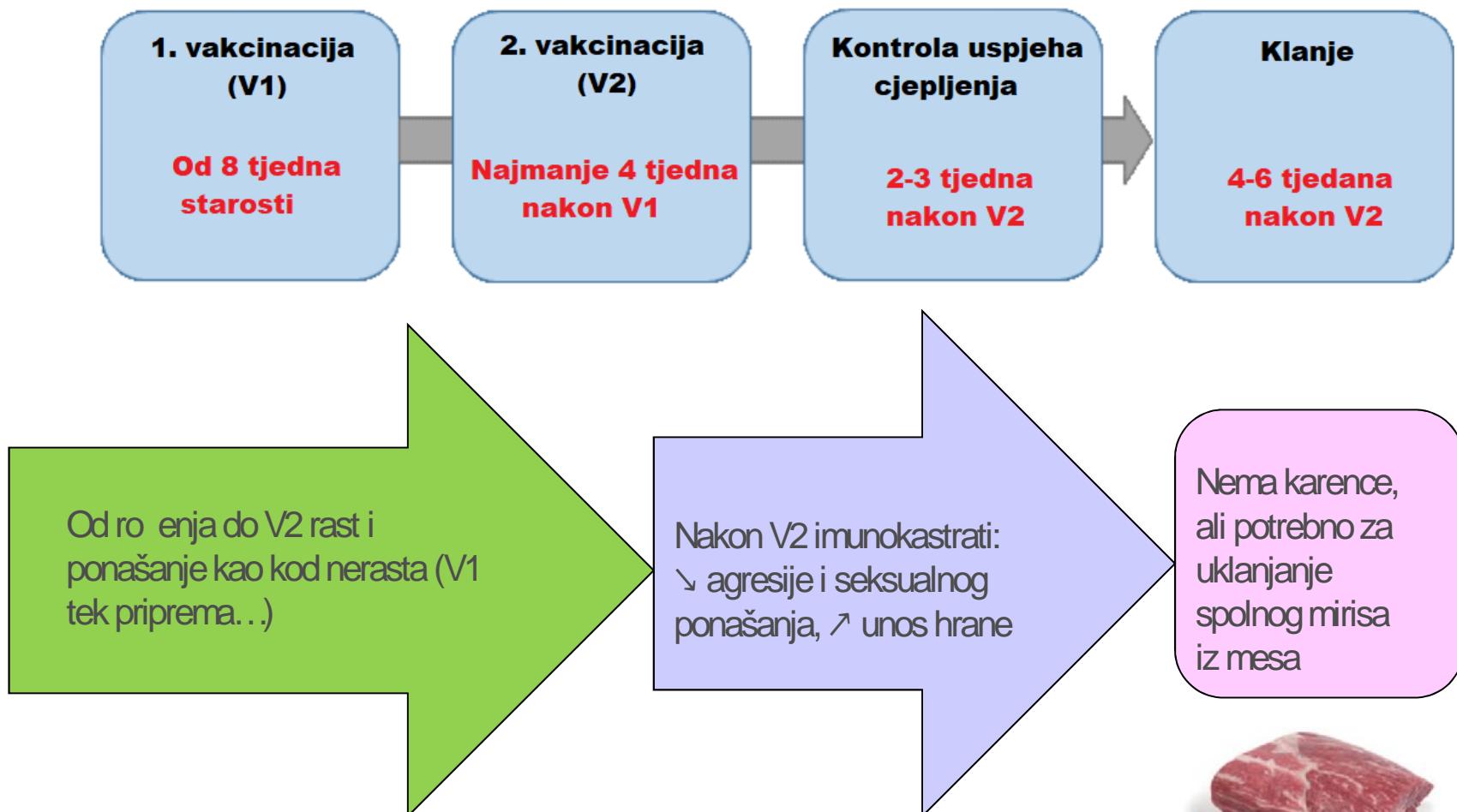


Imuno-  
kastrat



(Izvor: Gispert i sur., 2010; Kmetijski inštitut Slovenije)

# Imunokastracija\* – vremenski okvir



\*u EU odobreno cjepivo Improvac® Zoetis (1 doza košta između 1,40 i 1,50 €).

# Imunokastracija

- Prednosti

- izostanak boli i mogu ih gubitak prisutnih kod kirurške kastracije
- nakon V2 smanjenje agresije i ozljeda
- eliminacija nerstovskog svojstva

- Ekonomski koristi

- vezane uz period do V2, nakon nega se anabolički u inci spolnih hormona smanjuju a povećava unos hrane i nakupljanje masti
- kroz itavo razdoblje tova:
  - bolji dnevni prirast nego kastrati (+26,30 g/dan) i nerasti (+59,4 g/dan)
  - konverzija hrane povoljnija nego u kastrata (-0,223 kg/kg prirasta) ali slabija nego u nerasta (+0,072 kg/kg prirasta).
- između nerasta i kastrata (npr. prednost konverzije procijenjena je 6,10 € po svinji)

# Imunokastracija

- Kakvo a trupa i mesa
  - $\nearrow$ udio mesa i bolja konformacija trupa nego kod kastrata
  - nakon V2 meso se o isti od nerastovskih spojeva,  $\nearrow$  IMM i stupnja zasi enosti masti
  - kvaliteta mesa i masti usporediva onoj u kirurških kastrata
- Nedostatci
  - troškovi cjepiva i provedbe najmanje dvije, a ponekad i tri vakcinacije, npr.:
    - kada V2 ne uspije (što se otkriva monitoringom ponašanja i veli ine testisa nakon cijepljenja)
    - ili je razmak izme u V2 i klanja  $> 10$  tjedana (npr. kod svinja ve ih završnih masa), nakon ega u inci imunizacije slabe
  - rizik od slu ajnog samo-ubrizgavanja vakcine
  - prihvatljivost od strane potroša a

# Praktična rješenja - nerasti

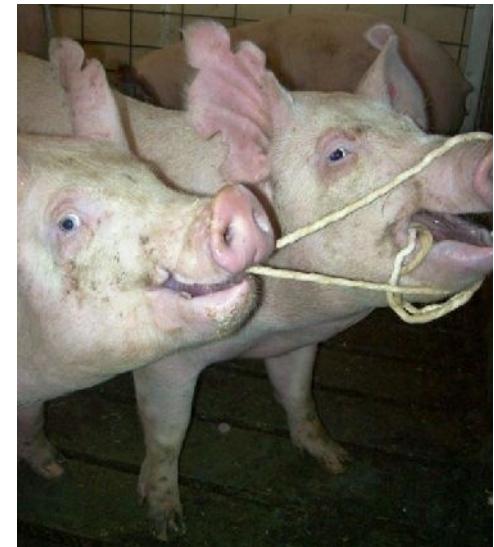
- Smanjiti stres i agresiju
  - razdvojiti po spolu pri odbi u ili po etku tova
  - formirati manje stabilne grupe iz istog legla
  - osigurati dovoljno prostora, npr.:
    - $0,65 \text{ m}^2$  po tovljeniku izme u 85 i 110 kg
    - $1 \text{ m}^2$  po tovljeniku iznad 110 kg
  - održavati optimalnu temperaturu ( $15-18 \text{ }^\circ\text{C}$ ), ventilaciju i osvjetljenje
  - održavati pod suhim i istim ( $\searrow$ apsorpcija skatola kroz kožu!)
  - koristiti djelomi no ili potpuno rešetkasti pod
  - ako se stelji – slamu redovito nadopunjavati i održavati suhom i što iš om



# Praktična rješenja - nerasti

- Smanjiti stres i agresiju

- osigurati dovoljno svježe vode i omogu iti predmete za manipulaciju i istraživanje
- mogu se koristiti predmeti poput drveta i grana, slame, vise ih konopaca i sl.
- naju inkovitiji su materijali koji su uništivi, jestivi i koji poti u rovanje



(Izvor: Horback, 2014)

# Praktična rješenja - nerasti

## ● Hranidba

- ne restriktivna već prema hranidbenim potrebama
- smanjiti konkurenca pri hranjenju, npr.:
  - korištenje hranilica s više zasebnih prostora za hranjenje
  - ponuda hrane u dužim valovima (npr. min. 22 cm po tovljeniku)



(izvor: [www.eupig.eu](http://www.eupig.eu); Rikke Thomsen, DCA, 2014)

# Praktična rješenja - nerasti

- Dodatak fermentabilnih ugljikohidrata u obrok
  - inulin iz korijena cikorije, fruktooligosaharidi, krumpirov škrob, pulpa še erne repe
  - 52% \pojavnost nerastovskog svojstva i
  - 80%\razina skatola
- Gotove krmne smjese
  - ve dostupne na tržištima BE, NE i DE



(100 kg inulina košta oko 200 €)



(+100 € po toni)

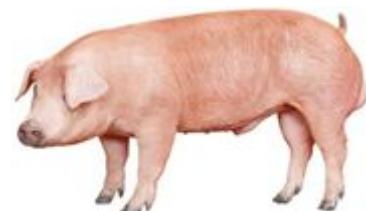
# Praktična rješenja - nerasti

- Izbor pasmine/genotipa

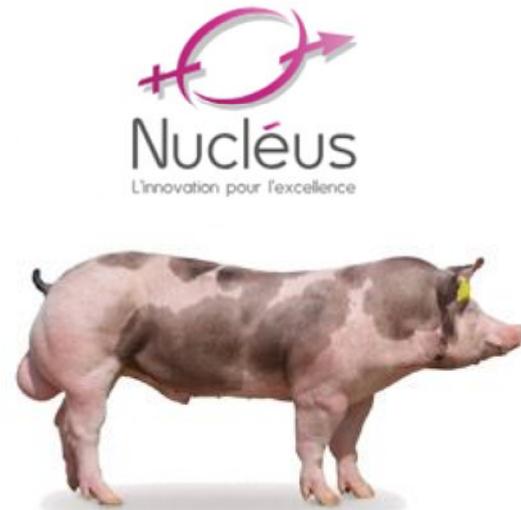
- izbjegavati pasmine bržeg porasta i ranijeg spolnog sazrijevanja (npr. durok)
- selekcija na ↓androsteron mogu a ( $h^2 > 50$ ) uz oprez (↓pričast i plodnost)



Terminal sire lines	
Topigs Tempo	
Topigs Top Pi	
Topigs Talent	



Linija Nador  
>50% ↓nerastovskog svojstva  
(+1 €/dozi )



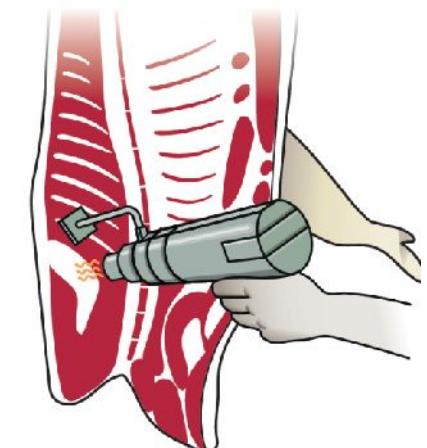
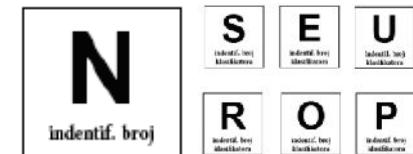
INO linije (od franc.  
inodore – bez mirisa)



# Praktična rješenja - nerasti

## ● Klanje

- u mlađoj dobi ili pri nižim tjelesnim masama
- u odvojenim grupama prema spolnim kategorijama
- provesti kontrolu nerastovskog svojstva na liniji klanja
- metoda ljudskog nosa još uvijek najčešća
- zahtjeva zagrijavanje i njušenje masnog tkiva svakog trupa od strane obučenih ocjenjivača
- zagrijavanje primijeniti na masno tkivo u predjelu vrata
- polovice s nalazom nerastovskog svojstva treba označiti i odvojiti od redovne sirovine
- prerada na način koji minimalizira problem neugodnog mirisa



(izvor: [www.pigprogress.net](http://www.pigprogress.net))

# Praktična rješenja - nerasti

## ● Prerada zahva enog mesa

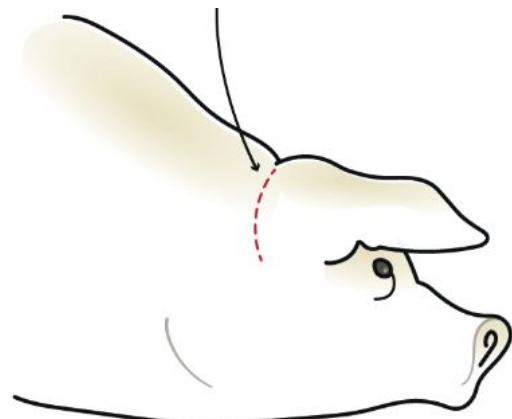
- mesni proizvodi koji se konzumiraju hladni
- miješanje izdvojenog mesa s redovnom sirovinom
- npr. „razrje enje“:
  - za paštete min. x18
  - za kuhanе kobasice (npr. hrenovke) min. x10
- salamurenje i fermentacija u kombinaciji s drugim postupcima za „maskiranje“ mirisa
- korištenje za ina
- dimljenje
- korištenje teku eg dim



# Praktična rješenja - imunokastrati

## ● Provedba vakcinacije

- uzgajiva i ili druge osobe uz uvjet da su sposobljeni
- cjepivo aplicirati pod kožu iza uha koju prethodno (po potrebi) treba o istiti i osušiti, svinju ozna iti i izdvojiti
- u slučaju dvojbe, postupak vakcinacije odmah ponoviti



(izvor: [www.nationalhogfarmer.com](http://www.nationalhogfarmer.com))

# Praktična rješenja - imunokastrati



(izvor: [www.topagrar.com](http://www.topagrar.com))

# Praktična rješenja - imunokastrati

## ● Provedba vakcinacije

- koristiti isklju ivo specijalnu injekciju tj. pištolj za doziranje sa sigurnosnim mehanizmom (npr. Secure Plus NJ Phillips ili Sekurus Simcro)
- pištolj treba uvijek držati usmjeren dalje od svog vlastitog tijela te nositi zaštitnu odje u.



Sekurus™ Simcro

# Praktična rješenja - imunokastrati

- Kada cijepiti?
  - V1 8 do 12 tj., V2 min. 4 tj. nakon V1 i 4-6 tj. prije klanja, npr.:
    - klanje u dobi 24 do 25 tj. → V2 u dobi 19 tj.
    - klanje u dobi od 28 do 32 tj. → V3 u dobi 24 tj.
- Rano cijepljenje
  - V2 već u 17 tjednu starosti → razina agresivnosti (raste s nastupom puberteta u dobi od 16-18 tjedana)
- Kontrola uspješnosti cijepljenja
  - 2-3 tjedna nakon V2
- Hranidba
  - nakon V2 apetit  $\geq 25\%$ , prirast  $\geq 5\%$
  - $>$ dnevnu količinu hrane



# Zaključno razmatranja

- 75% muških svinja u EU još uvijek kirurški kastrirano
  - kod više od polovine i dalje bez ikakve kontrole боли
  - uz primjenu analgezije oko 40%, a dodatno uz analgeziju oko 5%
- Proizvodnja nerasta
  - konvencionalna praksa u sve većem broju zemalja
  - izgledno daljnje širenje i unaprjeđenje tehnologije
  - ne u sustavima proizvodnje težih svinja i zaštiti enih proizvoda (PGI, PDO...)
- Imunokastracija
  - u BE oko 15%, ostali <10% (SE, PL, CZ, SK, RO, IT i ES)
  - za implementaciju potrebno informiranje uzgajivača i potrošača



# XVI. Savjetovanja uzgajivača svinja Hrvatske

*11. Prosinac 2020.*



# Hvala na pažnji!



EU COST AKCIJA IPEMA - „Inovativni pristupi u proizvodnji svinjskog mesa od nekastriranih muških životinja“  
<http://www.ca-ipema.eu/>

[dkarolyi@agr.hr](mailto:dkarolyi@agr.hr)