

# Uzgojni programi lokalnih pasmina svinja

---

**Kopić, Dora**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2018**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:*

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek /  
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:630774>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-04**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical  
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of  
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Dora Kopic

Preddiplomski studij Poljoprivreda

Smjer Bilinogojstvo

## **Uzgojni programi lokalnih pasmina svinja**

Završni rad

Osijek, 2018.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Dora Kopic

Preddiplomski studij Poljoprivreda

Smjer Bilinogojstvo

## **Uzgojni programi lokalnih pasmina svinja**

Završni rad

Osijek, 2018.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Dora Kopic

Preddiplomski studij Poljoprivreda

Smjer Bilinogojstvo

## **Uzgojni programi lokalnih pasmina svinja**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:

1. doc.dr.sc. Boris Lukić, mentor
2. dr.sc. Kristina Gvozdanović, član
3. doc.dr.sc. Nikola Raguž, član

Osijek, 2018.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

---

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek  
Preddiplomski sveučilišni studij smjera Bilinogojstvo  
Dora Kopic

Završni rad

### UZGOJNI PROGRAMI LOKALNIH PASMINA SVINJA

**Sažetak:** Uzgojni program je temeljni dokument koji definira uzgojne ciljeve za uzgoj domaćih životinja te uspostavlja načine i metode za postizanje tih ciljeva. Uzgojni programi nastoje genetski unaprijediti domaće životinje određenim mjerama, tj. vođenjem evidencije registra životinja, mjerenjem odabranih svojstava, procjenom uzgojnih vrijednosti, odabirom potencijalnih roditelja te metodama reprodukcije sukladno vrsti i pasmini. Suvremeno intenzivno svinjogojstvo je usmjereno na uzgoj visoko proizvodnih pasmina i njihovih križanaca, dok je uzgoj lokalnih pasmina dugi niz godina zapostavljen jer ove pasmine svojim proizvodnim svojstvima ne mogu konkurirati suvremenim pasminama. Cilj ovog završnog rada je analizirati strukturu i veličinu gospodarstava uzgajivača crne slavonske svinje te dati preporuke u izradi dugoročnih strateških smjernica za uzgoj ove lokalne pasmine.

**Ključne riječi:** uzgojni program, genetsko unapređenje, očuvanje genetske raznolikosti, vrednovanje uzgojnih programa, crna slavonska svinja

Završni rad je pohranjen: u Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijeku

## BASIC DOCUMENTATION CARD

---

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek  
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek  
Undergraduate university study Agriculture, course Plant production  
Dora Kopic

BSc Thesis

### BREEDING PROGRAMS FOR LOCAL PIG BREEDS

**Summary:** Breeding program is the basic document that defines breeding objectives for domestic animals and provides the methodologies and techniques how to achieve these goals. Breeding programs sets directions for genetic improvement of domestic animals by defining certain methodologies, i.e. ways of animal recording, measuring selected traits, estimation of breeding values, mate allocation, reproduction and other breeding methods. Modern intensive breeds and crossbreeds are selected for high efficiency and production, while local pig breeds has been neglected for many years because they cannot compete with modern breeds in production traits. The aim of this BSc Thesis is to analyse the structure and size of farms with Black Slavonian pig and to give recommendations for the long-term strategic guidelines for breeding of this local breed.

**Key words:** breeding program, genetic improvement, conservation of genetic diversity, evaluation of breeding programs, Black Slavonian pigs

BSc Thesis is archived in Library of Faculty of Agrobiotechnical Sciences in Osijek and digital repository of Faculty of Agrobiotechnical Science in Osijek.

## Sadržaj

<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>2. GENETSKO UNAPREĐENJE PASMINA</b> .....	2
<b>3. OČUVANJE GENETSKE RAZNOLIKOSTI</b> .....	4
<b>4. STRUKTURA UZGOJNOG PROGRAMA</b> .....	6
4.1. UZGOJNI PROGRAMI RAVNE STRUKTURE.....	7
4.2. Uzgojni programi piramidalne strukture.....	7
4.3. Uzgojni programi otvorenih nukleusa .....	10
<b>5. VREDNOVANJE UZGOJNIH PROGRAMA</b> .....	11
<b>6. UZGOJNI PROGRAMI LOKALNIH PASMINA SVINJA NA PRIMJERU CRNE SLAVONSKE SVINJE</b> .....	12
6.1. Povijest pasmine.....	12
6.2. Opis pasmine .....	13
6.3. Uzgojne metode.....	16
<b>6.3.1. Uzgoj u čistoj pasmini</b> .....	16
<b>6.3.2. Križanje s drugim pasminama</b> .....	16
6.4. Načini sparivanja.....	16
<b>7. PROVEDBA UZGOJNOG PROGRAMA</b> .....	18
7.1. Označavanje i identifikacija svinja .....	18
<b>8. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA UZGOJA CRNE SLAVONSKE SVINJE</b> .....	19
<b>9. ZAKLJUČAK</b> .....	23
<b>10. POPIS LITERATURE</b> .....	24
Internet izvori:.....	25

## 1. UVOD

Uzgojni program je temeljni dokument koji definira uzgojne ciljeve za uzgoj domaćih životinja te uspostavlja načine i metode postizanja zacrtanih ciljeva. Općenito, uzgojni programi nastoje genetski unaprijediti domaće životinje provođenjem određenih mjera: vođenjem evidencije registra životinja, mjerenjem odabranih svojstava, procjenom uzgojnih vrijednosti, odabirom potencijalnih roditelja te metodama reprodukcije sukladno vrsti i pasmini. Kod uzgojnih programa iznimno je važna preciznost i točnost te disciplina aktivnih uzgajivača. Za uspješnost uzgojnog programa važno je utvrđivanje proizvodnog sustava i uzgojnih ciljeva, prikupljanje informacija o fenotipu, stupnju srodstva, genotipovima, utvrđivanje kriterija selekcije, metoda rasplodivanja, diseminacija, te vrednovanje genetskog napretka i genetske raznolikosti.

Proizvodni sustavi utvrđuju se zasebno za svaku vrstu domaćih životinja odnosno pasminu. Prilikom utvrđivanja proizvodnih sustava u obzir se uzima postojeće stanje populacije, specifičnosti pojedine populacije, postojeća infrastruktura (veličinu gospodarstava, razvijenost, ljudski potencijali itd.), razvojne pravce pojedine stočarske grane, gospodarska vrijednost pojedinih proizvoda itd.. Općenito, uzgojni cilj u suvremenom svinjogojstvu je povećanje mesnatosti i kakvoće mesa. Čimbenici koji utječu na učinkovitost uzgojnog programa su veličina matične populacije, sva muška i ženska grla umatičena u centralnu matičnu datoteku, varijabilnost svojstava za selekciju, kontrola provedbe, prikupljanje i analiza podataka o proizvodnim svojstvima svake jedinke koja pripada matičnom dijelu populacije.

Sudionici u provedbi ugojnih programa su državne službe za stočarstvo, službe za reprodukciju (centri za umjetno osjemenjivanje, veterinarske stanice), znanstvene ustanove (poljoprivredni i veterinarski fakulteti, instituti itd.), udruge uzgajivača pojedinih vrsta i pasmina domaćih životinja odnosno uzgojne organizacije.

Uzgojni ciljevi trebaju biti usmjereni na očuvanje ili stvaranje populacije koja će osigurati ekonomsku i društvenu dobit.

## 2. GENETSKO UNAPREĐENJE PASMINA

Cilj uzgojnog programa je prenijeti genetski napredak koji se stvara u uzgojnom dijelu populacije ili nukleusu na čitavu populaciju u cilju poboljšanja stočarske proizvodnje. Točnije, to bi značilo prijenos učinaka gena iz nukleusa u proizvodni dio populacije. Međutim, u nekih je vrsta nukleusni dio strogo odijeljen od proizvodnog dijela stoga je potrebno provoditi specifične proizvodne procese kako bi prijenos učinaka bio učinkovit.

U suvremenoj svinjogojskoj proizvodnji, čiji se uzgojni programi temelje na hibridizaciji, nukleusni i proizvodni dio su odvojeni. Nukleusni dio čini više linija i pasmina koje se planski sparuju u cilju proizvodnje križanaca u proizvodnom dijelu. Križano se potomstvo prodaje proizvođačima mesa (u našim krajevima poznati kao „tovljači“). To znači da križanci ne dopijevaju u nukleusni dio. Genetsko unapređenje neke pasmine ovisi o tome koliko smo uspješno odabrali roditelje za stvaranje budućih generacija, prema tome genetsko unapređenje je kumulativno i zahtjeva puno vremena.

Povećanje proizvodnje (meso) i ostvarenje odgovarajuće ekonomske dobiti može se postići određenim napretkom u tehnologiji ali i uzgojno-seleksijskim radom. Selekcijom odabiremo najbolje životinje za gospodarski značajna svojstva te ih koristimo kao roditelje slijedećih generacija potomaka. Tijekom višestoljetnog uzgoja, čovjek je odabirao životinje koje imaju višu mesnatost, rast i dugovječnost, što bolju plodnost i što veća legla čime je postignut veliki napredak.

U začecima uzgoja, selekcija se temeljila na odabiru životinja putem opaženih vrijednosti odnosno njihovog fenotipa. Tako je u primjeru odabira teladi za uzgoj, jedini kriterij selekcije bila odluka samog uzgajivača koje mu tele najbolje odgovara s obzirom na izgled. I današnje seleksijske metode se temelje na odabiru najboljih životinja. Međutim, današnjom selekcijom odabiremo životinje na osnovi uzgojnih vrijednosti (UV) kako bi genetski unaprijedili populaciju i poboljšali gospodarski značajna svojstva. Za procjenu uzgojnih vrijednosti tj. za genetsko vrednovanje potrebni su podaci o mjeranim svojstvima koje želimo unaprijediti, porijeklo (pedigree) i informacije o koreliranim svojstvima. Genetski napredak izračunavamo putem sljedeće formule:

$$\text{Genetsko unapređenje} = \frac{\text{intenzitet selekcije} \times \text{točnost procjene UV} \times \text{var } G}{\text{generacijski interval}}$$



Prilikom genetskog unapređenja svojstava potrebno je poznavati fenotipsku i genotipsku varijabilnosti (srednje vrijednosti i devijacije, nasljednog udjela te povezanosti između svojstava značajnih za selekciju), definirati poželjni tip unutar pojedine pasmine (dozrelost, okvir i masa odraslog grla, proizvodni vijek) te poželjna proizvodna svojstva za svaki smjer proizvodnje.

Mogućnosti genetskog unapređenja ovise o putevima selekcije tako da *otac – sin* ima najbrže genetsko unapređenje, jer se odabiru najbolji očevi koji će proizvesti najbolje sinove (rasplodnjake) kao buduće nositelje genetskog unaprjeđenja; *otac – kći* (\*spolno vezana svojstva) odabiranje najboljih rasplodnjaka na temelju fenotipa njihovih kćeri (najčešće u spolno limitiranih svojstava); *majka – sin* odabiranje najboljih plotkinja u populaciji u cilju planskog sparivanja s najboljim rasplodnjacima; *majka – kći* odabiranje majki za proizvodnju kćeri koje će omogućiti genetski napredak u populaciji (odnosi se na proizvodni dio populacije, primjerice u proizvodnji mlijeka).

### 3. OČUVANJE GENETSKE RAZNOLIKOSTI

Genetska raznolikost je mjera genetskih razlika između životinja u populaciji (tj. genetske varijacije) ili drugim riječima, genetska raznolikost predstavlja prisutnost genetskih razlika između životinja između vrsta te unutar vrsta. Kako bi se osiguralo da uzgojni program i dalje bude održiv u budućnosti, bitno je pratiti i održavati genetsku raznolikost. Genetska raznolikost omogućuje odabir vrhunskih životinja za uzgoj jer ako nema genetske raznolikosti, tj. ako su sve životinje genetski jednake, selekcija neće rezultirati unaprjeđenjem u sljedećoj generaciji. U tom je slučaju beskorisno provoditi uzgojni program.

Definiranje uzgojnog cilja i evidentiranje fenotipova i rodovnika važni su čimbenici provedbe uzgojnog programa jer je točna registracija porijekla neophodna za procjenu uzgojnih vrijednosti. Informacije iz rodovnika koriste se i za praćenje stupnja srodstva između životinja. Poznavanje povezanosti između životinja vrlo je važna informacija za upravljanje genetskom raznolikošću u populaciji.

Genetska raznolikost također ima jasnu vezu sa stupnjem uzgoja u srodstvu ili inbreedingom. Inbreeding je rezultat sparivanja srodnih jedinki, te ima negativan učinak na zdravlje i reprodukciju.

Osim veličine populacije i stupnja srodstva, na genetsku raznolikost utječu i mutacije. Mutacije su promjene u DNK s kojim nastaju novi aleli i povećavaju genetsku raznolikost. Frekvencija na kojoj se to događa je mala, te se razlikuje od vrste do vrste. Trajne su i nasljedne ako se dogode u spolnoj stanici, tj. njenoj DNK. Uzroci su mutacija mnogobrojni: greške pri umnožavanju genetskog materijala u procesu stanične diobe, izlaganje vanjskim čimbenicima poput radijacije, različitih kemijskih spojeva ili virusa te programirane ("namjerne") mutacije tijekom mejoze ili imunološkog odgovora. Mutacije u tjelesnim ili nespolnim stanicama višestaničnih organizama, tzv. somatske mutacije, ne prenose se na potomstvo i mogu prouzročiti greške u odvijanju staničnih funkcija (greške u reguliranju stanične diobe uzrok su raka) ili smrt stanice.

Mutacije u spolnim stanicama smatraju se jednim od preduvjeta evolucije jer se procesom prirodnog odabira u populaciji odabiru jedinke s korisnim mutacijama. One omogućuju bolju prilagodbu uvjetima okoliša i time utječu na bolje preživljavanje jedinki koje ih nose i prijenos na sljedeće generacije. Stvaranje mutacija u spolnim stanicama ima sve veći utjecaj na genetsku raznolikost.

Nadalje, pored navedenih utjecaja, na bioraznolikost utječu migracije i selekcija. Imigracija ima općenito pozitivan utjecaj (osim u slučaju različitih vrsta ili pasmina koje su nepoželjne), dok emigracija ima negativaj utjecaj na genetsku raznolikost zato što životinje napuštaju populaciju te se veličina populacije znatno smanjuje.

Selekcija u suvremenom uzgoju domaćih životinja, značajno smanjuje genetsku raznolikost jer se samo životinje s određenim genetskim potencijalom uzgajaju i zadržavaju u populaciji. Selekcija ima najznačajniji utjecaj na frekvencije alela.

Posljednji utjecaj na genetsku raznolikost je faktor slučajnosti odnosno genetski drift, koji je važan utjecaj u malim populacijama koje nisu pod kontrolom uzgojno-seleksijskog rada čovjeka. Odluke uzgajivača o odabiru ne mogu izravno utjecati na genetski drift.

## 4. STRUKTURA UZGOJNOG PROGRAMA

Uzgojni program nastoji stvoriti genetsko unaprjeđenje populacije ili očuvati genetsku raznolikost, ovisno o zacrtanim ciljevima programa. U programima unaprjeđenja (kao što su uzgojni programi u intenzivnom svinjogojstvu) je ovisno o uzgojnim ciljevima, visoka pozornost usmjerena na prikupljanje informacija (fenotipa) o kandidatima za odabir, procjenu uzgojnih vrijednosti (genotipa) te odabir kandidata za sparivanje. U uzgojnim programima lokalnih pasmina, pozornost je više usmjerena na očuvanje genetske raznolikosti s naglaskom na praćenje stupnja srodstva između odabranih roditelja za rasplod.

Struktura uzgojnih programa ovisi o vrstama, pasminama i uzgojnom cilju. Optimalni dizajn uzgojnog programa razlikovat će se između vrsta s velikim reproduktivnim kapacitetom i vrstama s malim reproduktivnim kapacitetom, te između uzgojnih programa koji imaju za cilj poboljšanje proizvodnih ili reproduksijskih svojstava niskog ili visokog heritabiliteta.



Slika 1. Shematski prikaz uzgojnog programa  
(Izvor: autor Dora Kopic)

#### **4.1. Uzgojni programi ravne strukture**

Kod mnogih vrsta domaćih životinja koje čovjek uzgaja za svoje potrebe, uzgojni programi su ravne jednostavne strukture. Rasplodne životinje, manje kvalitetne ili najkvalitetnije, su uglavnom u vlasništvu seljaka uzgajivača koji sami donose odluke o selekciji i sparivanju što rezultira slabim genetskim napretkom tijekom generacija. U ovakvim programima važno je odabrati najboljeg od velikog broja muških rasplodnjaka koji će biti očevi novih generacija. Na ovaj se način s ograničenim brojem poželjnih očeva može kontrolirati fenotip potomstva. Moguće je provoditi i selekciju plotkinja, međutim, potreban ih je veliki broj da bi se postigli zadovoljavajući rezultati u odnosu na odabir rasplodnjaka.

Vrlo je bitno u ovakvim programima kvalitetno voditi matično knjigovodstvo s naglaskom na kontrolu pedigrea i kriterije ocjenjivanja rasplodnih životinja, te ukoliko je moguće, što više profesionalizirati poslove uzgojne organizacije (ukoliko postoji). Primjeri ovakvih uzgojnih programa su programi pasa, konja, ovaca i koza te lokalnih pasmina svinja.

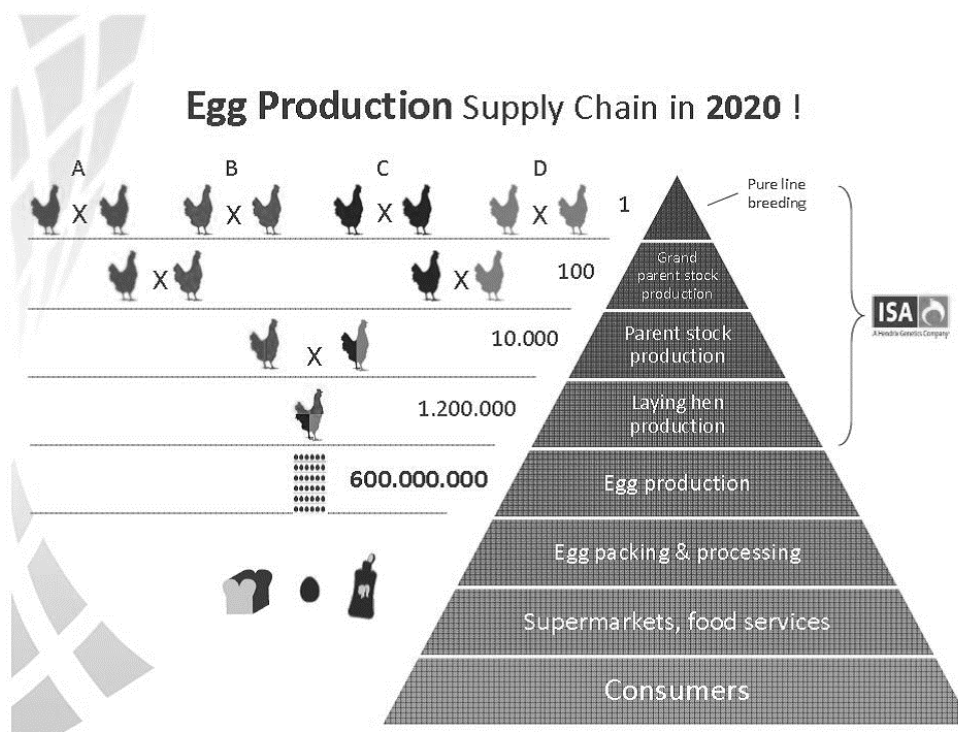
#### **4.2. Uzgojni programi piramidalne strukture**

U mnogim uzgojnim programima mjerenje svojstava je skupo i dugotrajno, stoga je broj životinja na kojima su zabilježena svojstva relativno malen u odnosu na cijelu populaciju životinja. Zbog toga, genetsko se unaprjeđenje ostvaruje s ograničenim brojem životinja u kojima se provodi odabir, odnosno selekcija. Zatim se odabrane životinje u zabilježenoj ili izmjerenoj populaciji koriste za širenje genetskog napretka ostvarenog u čitavoj populaciji. Odabir ograničenog broja najelitnijih životinja, njihovo razmnožavanje u sljedećoj generaciji s mnogo većim brojem životinja te završno proizvodnja životinja u vrlo velikoj mjeri u posljednjoj generaciji (gospodarski križanci, tovljenici i sl.), dovodi do piramidalne strukture takvog uzgoja ili proizvodnog programa.

Osnovna shema uzgojnog programa ima oblik piramide s nekoliko razina koji se odnose na strukturu uzgojne populacije.

Klasična struktura ovakve uzgojne piramide sastoji se iz tri razine: nukleusa (vrha), multiplicirajuće (reproduktivne) i proizvodne (tov) razine. Učinkovitost ovakvog programa slikovito predočenog piramidom ovisi o razlici u frekvencije gena između vrha i dna

piramide te o veličini populacije. Nukleusna stada čine elitna grla, a to su plotkinje i rasplodnjaci s nadprosječnim uzgojnim vrijednostima na temelju kojih se odabiru za roditelje budućih generacija.



Slika 2 . Shematski prikaz uzgoja jaja (uzgojni program tvrtke Hendrix Genetics) – primjer jasne piramidalne strukture uzgojnog programa (Izvor: <https://wiki.groenkennisnet.nl/display/TAB>)

### 4.3. Uzgojni programi zatvorenih nukleusa

Nukleusi mogu biti zatvoreni i otvoreni. U uzgojnim programima zatvorenog nukleusa, postoji samo jednosmjernan protok gena od vrha prema dnu piramide. Klasični primjeri ovakvih zatvorenih programa su uzgojni programi svinja i peradi koji se mahom temelje na primjeni hibridizacije, odnosno nukleusi su zatvoreni dio populacije u kojemu se uzgajaju čiste pasmine i linije na kojima se provodi zasebna selekcija. Odabrane jedinke se međusobno pare u cilju proizvodnje križanaca. U shemi uzgojnog programa u svinjogojstvu krmače-križanke koriste se za reprodukciju odnosno za križanje s terminalnom pasminom ili linijom (trolinijsko križanje) ili s nerastima – križancima (četverolinijsko sparivanje). Multiplicirajuća razina proizvodi hibridne nazimice i nerastove koji se koriste za

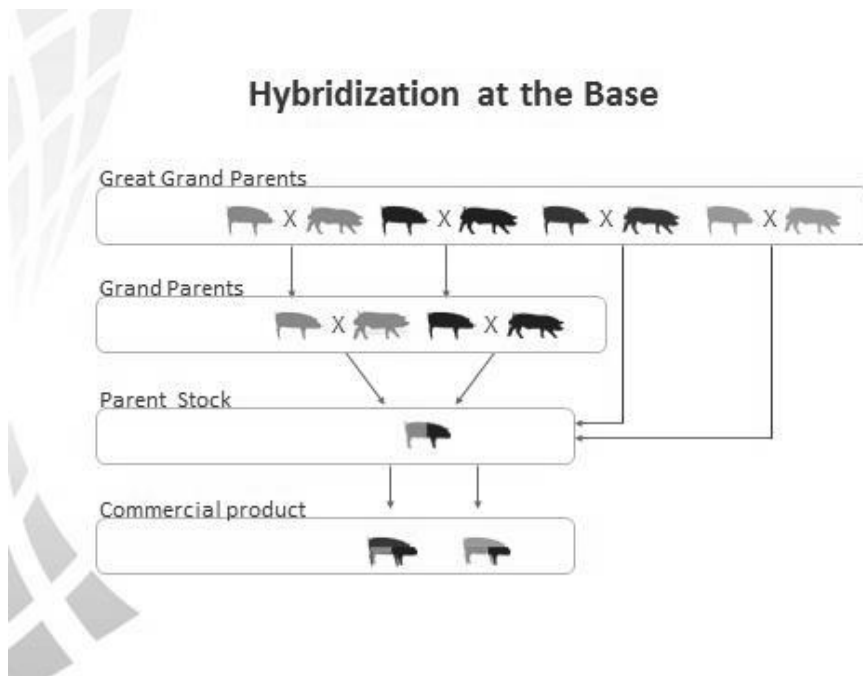
proizvodnju tovljenika koji završavaju na liniji klanja. S obzirom na navedenu shemu, kod zatvorenog nukleusa postoji mogućnost pojave visokog inbridinga.

Otvoreni nukleusi dozvoljavaju da se iz nižih slojeva piramide odabiru jedinke s visokom uzgojnom vrijednosti te njihovo šalju na sparivanje s životinjama iz višeg sloja piramide, čime se postiže brži genetski napredak kroz kraće vrijeme. Preduvjet za postignuće bržeg i višeg selekcijskog uspjeha je razina genetske varijabilnosti u nižim slojevima piramide. Uzgojni programi goveda se temelje na otvorenim nukleusima, te imaju najčešće samo dva sloja piramide (matični i proizvodni dio populacije) koji su najčešće u vlasništvu uzgajivača farmera.

Neovisno o tipu nukleusa, širenje selekcijskog odgovora ovisi o strukturi uzgojnih programa. U komercijalnim programima svinja i peradi, selekcija se odvija na vrhu piramide te se nakon nekoliko generacija selekcijski učinak dobiven na vrhu širi do životinja na proizvodnoj razini koje zapravo proizvode meso ili jaja. U otvorenim nukleusima, najčešće postoje organizirani nacionalni sustavi kontrole mjerenja fenotipa (npr. kontrola mlječnosti kod mliječnih krava) na temelju kojih se odabiru elitne jedinke u populaciji.

U komercijalnim uzgojnim programima peradi najčešće se primjenjuje četverolinijsko križanje. Dvije ženske linije se odabiru za plodnost i kvalitetu jaja te dvije muške linije za svojstva rasta. Križanje ovih linija dovodi do velikog broja zdravih pilića zbog potpunog iskorištavanja heterozisa. U gore prikazanoj Slici 2., selekcija se odvija u genetski vrlo srodnim redovima u ograničenom broju prabaka i pradjedova. Kada se odabrane prabake i pradjedovi upare i daju potomstva u dovoljnim brojevima, potomstvo se međusobno križa. Generacijski interval kod peradi je vrlo nizak, stoga je potrebno manje od godinu dana kako bi se dobio selekcijski odgovor. Čiste linije i F1 križanci su općenito u vlasništvu su hibridne tvrtke koje čuvaju ali i kontinuirano unaprjeđuju svojstva. Na taj način imaju mogućnost, održavanjem različitih linija za odabir stvarati hibride za različita tržišta i brzo reagirati na tržišne promjene.

Kod komercijalnih programa uzgoja svinja obično se primjenjuje trolinijsko križanje kao što je prikazano na shemi hibridne kompanije Hypor .



Slika 3. Trolinijsko križanje svinja shematski prikazano od strane hibridne kompanije Hypor  
(Izvor: <https://wiki.groenkennisnet.nl/display/TAB>)

#### 4.3. Uzgojni programi otvorenih nukleusa

U uzgojnim programima otvorenih nukleusa, nukleusi su u vlasništvu uzgajivača farmera diljem svijeta te uzgojnih kompanija koje su u interesnim odnosima s centrima za reprodukciju. Uzgojne vrijednosti se procjenjuju na temelju globalno organiziranog sustava za prikupljanje podataka kao što je sustav kontrole mlječnosti kod krava te tako elitne životinje otkupljuju uzgojne organizacije ili kompanije. Programi ravne strukture kao što su već opisani također pripadaju otvorenim nukleusima.

U današnje vrijeme u stočarstvu su, tehnike umjetne reprodukcije, osobito tehnike umjetne oplodnje i *in vitro* oplodnja u kombinaciji s umetanjem zametnih stanica dobro razvijene i često se koriste u programima otvorenog nukleusa. Ovakav pristup daje mogućnost za proizvodnju velikog broja potomaka od odabranih roditelja te širenje njihovih učinaka gena u proizvodnoj populaciji. U proizvodnom dijelu populacije, potomstvo se testira na sva važna svojstva. Kada se utvrdi ženska jedinka čija je procijenjena uzgojna vrijednost u proizvodnoj populaciji približna ili viša od uzgojne vrijednosti jedinki iz nukleusa, one se pridružuju nukleusu odnosno nukleusnoj populaciji. U tom ih slučaju kupuju uzgojne tvrtke ili uzgojne organizacije.



## 5. VREDNOVANJE UZGOJNIH PROGRAMA

Nakon provedbe uzgojnog programa neophodno je procijeniti dobivene rezultate i procijeniti kakav je genetski učinak nakon provedene selekcije. Ukoliko su sve radnje tijekom provedbe uzgojnog programa bile kvalitetno provedene i točne, ostvareni selekcijski učinak će biti jednak očekivanom učinku. Međutim, često se događaju situacije u kojima je procijenjeni i ostvareni genetski odgovor značajno različit. U tom je slučaju bitno utvrditi koje su nepravilnosti utjecale na slab selekcijski učinak.

Najčešći su razlozi niska kvaliteta (niska točnost, plitkost itd.) pedigreea te loše prikupljeni fenotipovi. Također, u slučaju loših rezultata potrebno je preispitati dali je izbor svojstava u uzgojnom cilju bio neadekvatan, da li su uzgojne vrijednosti niske točnosti i koji su razlozi, da li postoji problema u terenskoj provedbi programa itd.

Procjena uspješnosti uzgojnog programa ne uključuje samo procjenu provedbe uzgojnog programa. Postoje i druga pitanja koje si voditelji uzgojnog programa moraju postaviti, kao npr. da li je došlo do promjena u zakonodavstvu ili situaciji na tržištu, da li se očekuju promjene u poslovanju u stočarskom sektoru u skoroj budućnosti itd.

Osim ostvarenog genetskog napretka, uzgojni programi trebaju se vrednovati prema još jednom važnom aspektu, a to je koliko je dalje održiva genetska raznolikost. Je li stupanj inbreedinga pod kontrolom? Ako ne, što bi se trebalo napraviti kako bi se to poboljšalo. Bez genetske raznolikosti, posebice u slučaju lokalnih pasmina, budućnost za uzgojni program nije izgledna jer njenim smanjenjem dolazi do porasta inbreeding depresije i učestalosti genetskih poremećaja u populaciji.

## **6. UZGOJNI PROGRAMI LOKALNIH PASMINA SVINJA NA PRIMJERU CRNE SLAVONSKE SVINJE**

### **6.1. Povijest pasmine**

Crna slavonska svinja ili fajferica je pasmina nastala u drugoj polovici 19. stoljeća na pustari Orlovnjak u blizini Osijeka, na imanju baruna Karla Pfeiffera. Prema ovom je veleposjedniku pasmina u narodu dobila naziv fajferica. Barun Pfeiffer bio je ugledan poljoprivredni vlastelin, ne samo u Hrvatskoj nego i širom Austro-ugarske monarhije. Na svojem je vlastelinstvu uzgajao i selektirao brojne vrste domaćih životinja. Pfeiffer je pokušao stvoriti pasminu koja će biti bolja od tadašnjih svinja, prije svega u pogledu proizvodnih svojstava.

Početak rada na stvaranju pasmine započeo je s nabavkom 10 nazimica pasmine lasasta mangulica koje je križao s uvezenim nerastima pasmine berkšir. Od 1870. godine najbolje žensko potomstvo svakih je 10 godina pario s nerastima američke pasmine poland kina, kako bi postigao željena svojstva i dodatno unaprijedio pasminu. Dobivene svinje bile su značajno bolje od svinja koje su se tada uzgajale, bile su ranozrelije, plodnije i mesnatije. Uz dobre proizvodne osobine, ova se pasmina isticala i vrlo dobrom otpornošću, prvenstveno jer je bila namijenjena za tadašnji način držanja svinja u krajevima Slavonije i Baranje koji se temeljio na ispaši na pašnjacima i u šumama, uz dohranjivanje kukuruzom tijekom zimskih mjeseci. Pasmina je namijenjena ekstenzivnom uzgoju na otvorenim površinama radi čega crna boja predstavlja važnu pasminsku osobinu, tj. zaštitnu funkciju protiv štetnih sunčevih zraka. Ubraja se u tzv. prijelazne ili kombinirane pasmine svinja odnosno za proizvodnju mesa i masti.

Krajem devetnaestog i početkom dvadesetog stoljeća, crna slavonska svinja bila je najzastupljenija pasmina u Hrvatskoj te s ekonomskog stanovišta najznačajnija na području današnje Hrvatske. Mjere unaprjeđenja ove pasmine provedene su sve do 1910. godine, nakon čega je rad na sustavnim selekcijskim postupcima završio. Poznato je da su dvadesetih godina prošlog stoljeća provedena križanja s velikom engleskom crnom svinjom kornvol (engl. Large Black; Cornwall).

Zbog svojih dobrih svojstava bila je nagrađivana na brojnim stočarskim izložbama. Za pasminu je priznata 1873. godina na Svjetskoj izložbi EXPO u Beču, gdje je osvojila zlatnu medalju za kvalitetu.

## 6.2. Opis pasmine

### Eksterijerne ili vanjske osobine

- Glava crne slavonske svinje je duga s uleknutom profilnom linijom i poluoborenim ušima.
- Trup je kraći od suvremenih pasmina s dubokim i širokim prsima te blago oborenim sapima.
- Noge su tanke i kratke.
- Butovi su srednje mišićavi.
- Koža je tamno sive boje obrasla crnom dlakom.



Slika 4 . Krmača crne slavonske svinje  
(Izvor: Dora Kopic)

## **Svojstva plodnosti**

Krmače prase 7 – 8 prasadi u leglu, dok u kontroliranim i poboljšanim uvjetima držanja nerijetko prase 10 i više prasadi.

Broj othranjenih prasadi je 6-7 prasadi.

Prosječna porodna težina prasadi kreće se između 1,1 i 1,2 kg.

Krmače imaju dobru mliječnost i izvrsna materinska svojstva.

Nazimice se pripuštaju s minimalno 10 mjeseci starosti i/ili 90 kg.

Odbijanje prasadi provodi se od šestog do osmog tjedna kad je prasad teška 10-15 kg.

Dugovječnost pasmine je izražena jer krmače često dostižu proizvodni vijek od 8 i više godina.

## **Proizvodna svojstva**

U ekstenzivnom sustavu uzgoja, pasmina s godinu dana postiže tjelesnu masu od 70-80 kg, dok se završne mase tovljenika od  $\geq 180$  kg postižu u dobi od 18 i više mjeseci.

U intenzivnom tovu, tovljenici dostižu tjelesnu masu od 100 kg u dobi od 7 do 8 mjeseci, dok se završne tjelesne mase od 180-200 kg mogu postići za 14-16 mjeseci.

Prosječan dnevni prirast iznosi od 300 do 500 g u ekstenzivnim uvjetima, odnosno od 500 do 700 g u intenzivnim uvjetima držanja.

Ovisno o hranidbi i načinu držanja, utrošak hrane po kilogramu prirasta iznosi 4,5 do 6,0 kg.

Ovisno o hranidbi i načinu držanja, udio mišićnog tkiva u polovici iznosi od 30-47%; u pravilu je viši kod tovljenika nižih završnih masa i pri uzgoju na otvorenom.

Meso je općenito dobre kakvoće, tamnije i više crveno u odnosu na meso modernih pasmina. Osobito pasminsko svojstvo je visok sadržaj masti u mišiću, u prosjeku od 6 do 8 %.



Slika 5 . Meso crne slavonske svinje  
(Izvor: Dora Kopic)



Slika 6 . Meso crne slavonske svinje s visokim udjelom masti  
(Izvor: Dora Kopic)

## **6.3. Uzgojne metode**

### **6.3.1. Uzgoj u čistoj pasmini**

Uzgoj crne slavonske svinje se temelji na uzgoju u čistoj pasmini s visokim prioritetom održavanja genetske raznolikosti i očuvanja fenotipskog standarda propisanog uzgojnim programom. Institucije koje provode uzgojni program su Udruga Fajferica i Hrvatska Poljoprivredna Agencija u suradnji sa visokoškolskim institucijama (Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Agronomski fakultet u Zagrebu, Veterinarski fakultet u Zagrebu). Pri planiranju odnosno sparivanju muških i ženskih rasplodnih životinja u obzir se uzimaju podaci o matičnom knjigovodstvu i stupanj srodstva. Kontrola uzgoja u srodstvu vrši se procjenom stupnja srodstva i stupnja uzgoja u srodstvu radi izbjegavanja negativnih učinaka homozigotnih genotipova odnosno štetnih recesivnih učinaka na proizvodne i funkcionalne osobine. Ova se kontrola provodi na način da uzgajivač koji želi spariti krmaču sa drugim nerastom ili sjemenom iz centra za umjetno osjemenjivanje dužan je provjeriti navedene parametre od udruge ili HPA te ukoliko su vrijednosti iznad dopuštenih sparivanje neće biti dozvoljeno. Dopušteni stupanj srodstva između potencijalnih roditelja je  $< 0.1$  (10%). Ukoliko uzgajivač ne izvrši ovu kontrolu, potomci ovakvih sparivanja neće imati pravo stjecanja statusa uzgojno valjanih životinja.

### **6.3.2. Križanje s drugim pasminama**

Križanje crne slavonske svinje s drugim pasminama nije dozvoljeno osim u slučaju kada se potomci takvog križanja (tovljenici F1 generacije) koriste isključivo u komercijalne svrhe za proizvodnju mesa ili proizvoda te se moraju deklarirati na tržištu kao križanci. Navedene je križance zabranjeno koristiti u daljnjoj reprodukciji. Preporuka u ovakvom sparivanju je koristiti rasplodne nerastove pasmine durok sa svrhom unaprjeđenja toвно-klaoničkih osobina i poželjnih osobina kvalitete mesa.

## **6.4. Načini sparivanja**

*Individualno ili pojedinačno parenje:*

Ovo je najučinkovitiji i najpoželjniji način sparivanja. Na ovaj se način može planirati vrijeme oplodnje i prasnja tj. provodi se planska selekcija jer se svakoj krmači dodjeljuje

odabrani rasplodnjak na temelju podataka iz matičnog knjigovodstva i selekcijskih kriterija. Krmače i nerasti se drže odvojeno i sparuju planski pojedinačno.

*Haremsko parenje:*

U ovom sustavu sparivanja krmače dodijeljene nerastu borave zajedno u skupini, najčešće jedan nerast s više krmača radi čega nije poznato vrijeme oplodnje niti prasnja. Osim toga, ukoliko se ne obavi pravovremeno obilježavanje prasadi, često se ne zna porijeklo prasadi. Ovo je najnepoželjniji pristup kojeg u uzgajivači trebaju izbjegavati u uzgojima namijenjenim za proizvodnju rasplodnih grla.

*Umjetno osjemenjivanje:*

Ovo je metoda u kojoj se koriste testirani rasplodnjaci kojima je poznat genetski potencijal i zdravstveno stanje. Zootehničke, zdravstveno zaštitne i ekonomske prednosti ove metode su brojne stoga je ova metoda najprihvatljivija.

## **7. PROVEDBA UZGOJNOG PROGRAMA**

### **7.1. Označavanje i identifikacija svinja**

Obilježavanje životinja je svaki uzgajivač dužan izvoditi sukladno Uputama za provedbu uzgojno selekcijskog rada u svinjogojstvu te Pravilnika o obveznom označavanju i registraciji svinja (NN51/2007). Svaka uzgojno valjana životinja mora biti jasno označena ušnom markicom apliciranom u lijevo uho. Označavanje uzgojno valjanih grla provodi isključivo djelatnik HPA. Uzgojno valjana prasada označava se ušnom markicom na kojoj je upisan prigodni broj do starosti od dva mjeseca, a najkasnije do odbića. Krmače se označavaju ušnom markicom na kojoj je upisan matični broj nakon prvog prasenja, a nerasti nakon početka korištenja u reprodukciji. Gubitak ušne markice uzgajivač je dužan hitno prijaviti u područni ured HPA kako bi se ista mogla zamijeniti. Životinje koje se ne mogu identificirati ne mogu se smatrati uzgojno valjanim.

Educirani djelatnik HPA, ovlašten je za pregled i ocjenu muškog i ženskog rasplodnog materijala crne slavonske svinje. Uzgojno valjane životinje trebaju imati poznato podrijetlo i osnovne podatke upisane u Središnjoj bazi podataka. Uzgojno valjane krmače moraju imati najmanje jedno prasenje u čistoj krvi godišnje, te registrirana sva legla. Ukoliko ženska i muška grla ne zadovoljavaju jedan od navedenih uvjeta ne ostvaruju pravu za novčanu potporu.

Ocjena rasplodnih grla, odnosno mladih nerastića i nazimica obavlja se u dobi od 10 mjeseci. Ocjena se vrši temeljem fenotipskih osobina životinje (oblik, okvir i izraženost pasminskih osobina). Nerastić ili nazimica moraju potjecati od majke čija je prosječna veličina legla 6,5 ili više oprasene prasadi. Ako potječu iz prvog legla, minimalna dozvoljena veličina legla je 6. Fenotipske osobine boduju se ocjenom od 1 do 5. Nakon provedenog ocjenjivanja izračunava se srednja vrijednost triju ocjena. Grla koja će se moći koristiti u rasplodu moraju imati minimalnu srednju vrijednost ocjena 3,5 uz uvjet da ni jedna pojedinačna ocjena ne bude manja od 3. Grla koja ne zadovoljavaju fenotipske osobine pasmine ili kod kojih su izražene nasljedne mane i grla koja nisu propisno označena ili se ne mogu sa sigurnošću identificirati, izlučuju se iz uzgoja.

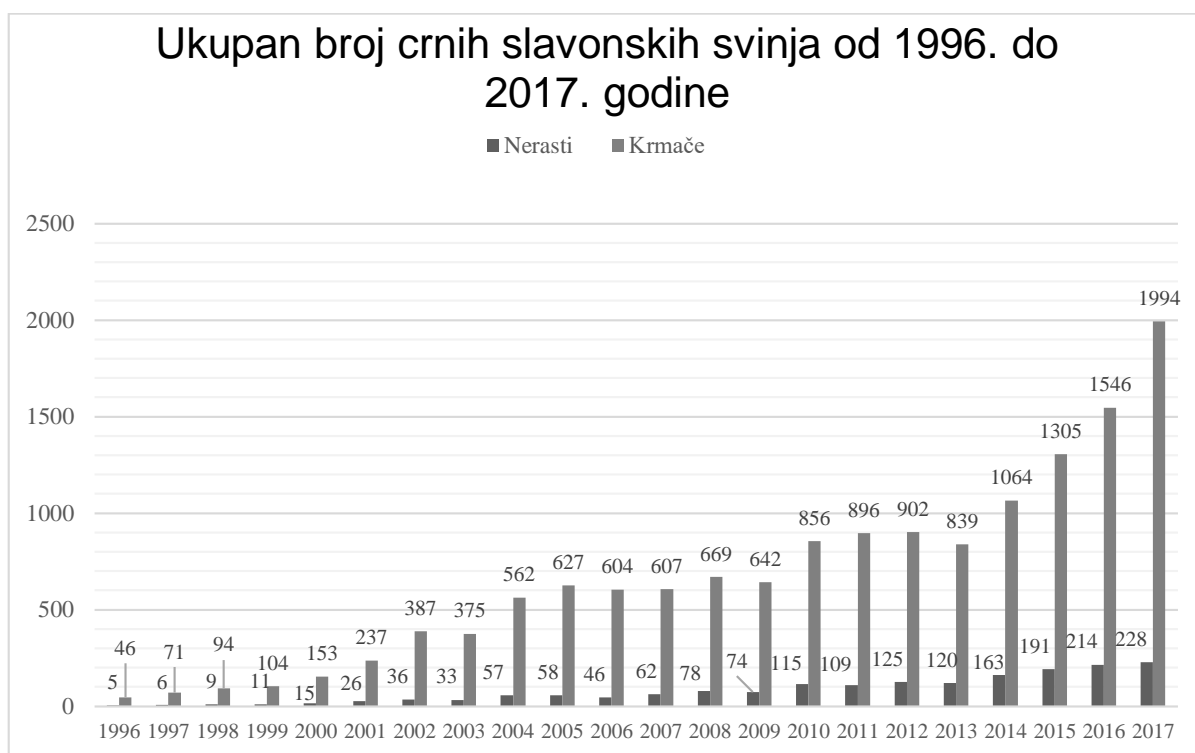


## 8. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA UZGOJA CRNE SLAVONSKE SVINJE

Na području Republike Hrvatske, registrirano je 1994 krmača i 228 nerasta (23.2.2018.) koji su u vlasništvu od 245 uzgajivača.

U Hrvatskoj je do dana analize ovih podataka (23.2.2018.) bilo 1994 krmača i 228 nerastova u okviru kontroliranog uzgoja (HPA, 2018). Najbrojnija populacija crnih slavonskih svinja nalazi se u Osječko-baranjskoj i Vukovarsko-srijemskoj županiji.

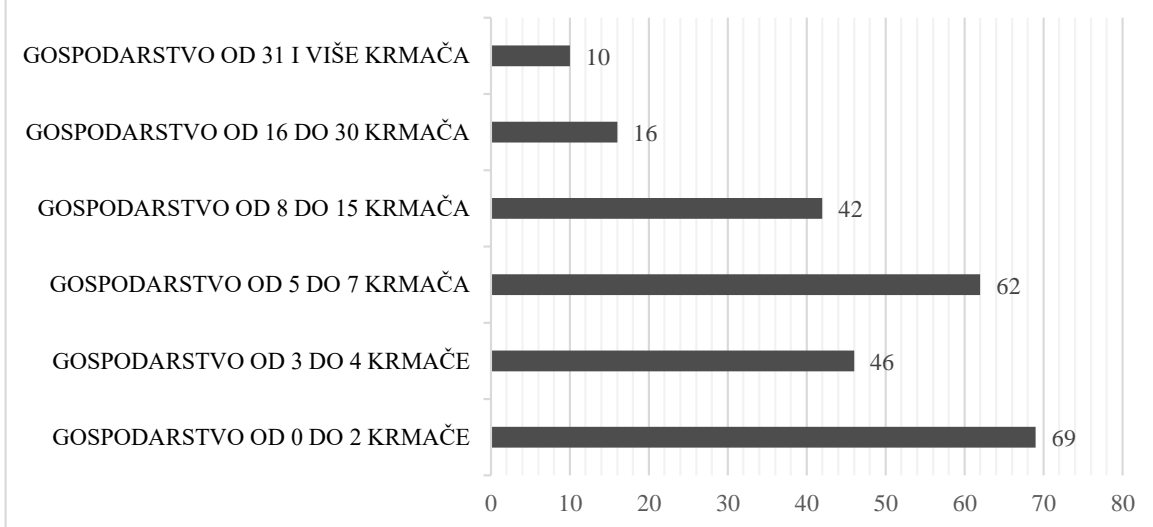
Program očuvanja crne slavonske pasmine započeo je 1996. godine kada je ustanovljeno da je preostalo još samo 46 krmača i 5 nerasta. Prema službenim podacima HPA, populaciju u zadnjih 20 godina prati konstantan rastući trend koji je vidljiv na grafikonu 1. Rastući trend prije svega rezultat je povećanog interesa za ekonomskim iskorištavanjem pasmine ali i sustavnog djelovanja Udruge Fajferica posljednjih godina.



Grafikon 1. Uzgoj crnih slavonskih svinja u Republici Hrvatskoj u periodu od 1996. do 2017. godine (Izvor: autor Dora Kopic)

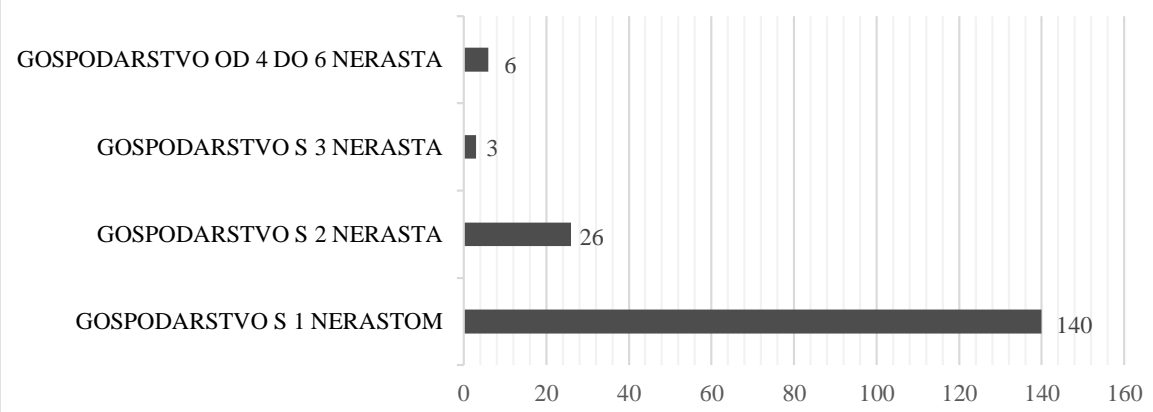
\* Podatak za 2017. godinu naveden u tablici predstavlja broj grla na dan 23.2.2018.

## STRUKTURA GOSPODARSTAVA PREMA BROJU KRMAČA



**Grafikon 2.** Struktura gospodarstava prema broju krmača  
(Izvor: autor Dora Kopic)

## STRUKTURA GOSPODARSTVA PREMA BROJU NERASTOVA



**Grafikon 3.** Struktura gospodarstava prema broju nerastova  
(Izvor: autor Dora Kopic)

Analizom podataka i literature utvrđeno je da je uzgojni program crne slavonske svinje ravne strukture s otvorenim nukleusom. Na grafikonima je prikazana trenutna veličina gospodarstva te je vidljivo da je najveći udio gospodarstava s vrlo malim brojem krmača i nerastova. Prosječna veličina gospodarstva prema broju krmača iznosi 8,1. Ukoliko se iz analize uklone uzgajivači s preko 100 krmača (kojih ima samo 2), prosječna veličina gospodarstva iznosi 7,2. S obzirom da je značajni broj grla tržišne kvalitete (broj tovljenika, klaonička svojstva itd.) složeno proizvoditi na malim gospodarstvima, preporuka je da se prosječni broj krmača po gospodarstvima treba povećati na 10 ili više krmača. Također, struktura postojećeg uzgojnog programa trenutno dozvoljava ovako niski broj krmača po gospodarstvu, međutim, u nadolazećem se razdoblju trebaju uložiti dodatni naponi na odabir uzgajivača koji mogu ispuniti uvjete uzgoja rasplodnih grla više kvalitete, odnosno prasadi za prodaju farmama za tov. Provedbom novog uzgojnog programa, u koji je pored testiranja nerastića uvedeno i testiranje nazimica, kroz određeno vremensko razdoblje uzgoj bi trebao postići prve korake u razdvajanju elitnijih životinja u populaciji kao i odabiru uzgajivača koji ispunjavaju zahtjevnije uzgojne standarde, te na takav način formirati „prvu stepenicu“ uzgojne piramide.

Ukupni broj nerastova u populaciji je iznosio 228, dok je u ovoj analizi podataka vidljivo da 140 ili 57% gospodarstava posjeduje jednog nerasta. 26 gospodarstava posjeduje 2 nerasta te 9 gospodarstava 3 i više nerasta. U uzgojnim programima lokalnih pasmina svinja odabir nerastova je od velikog značaja jer se u odnosu na krmače, vrlo brzo mogu proširiti poželjni genotipovi. Prema tome, testiranje mladih nerastića predstavlja vrlo važnu uzgojno-seleksijsku mjeru u unaprjeđenju i očuvanju genetske raznolikosti. Sljedeći korak unaprjeđenja uzgojno-seleksijskog rada u uzgojnom programu je odabir najbolje ocjenjenih nerastova te širenje njihovih pozitivnih genetskih učinaka uspostavljanjem suradnje s centrom za umjetno osjemenjivanje kroz distribuciju njihovog sjemena. Na ovaj bi se način olakšali problemi tehničke prirode (prodaja nerastova, prenošenje bolesti, neplansko sparivanje itd.). Uspostavljanjem ovakvog sustava biti će potrebno provesti edukaciju samog postupka osjemenjivanja, no koristi ovakvog sustava su višestruki.

Crna slavonska svinja pasmina je visokog potencijala za naše stočarstvo, a tako i za cjelokupno gospodarstvo. Uz puno sustavnog rada i truda te slijedeći smjernice postojećeg uzgojnog programa može se iskoristiti pruženi potencijal. Smjer iskorištavanja potencijala crne slavonske svinje uvelike se razlikuje od smjera suvremenog svinjogojstva. U suvremenom svinjogojstvu su jasni ciljevi – proizvodnja velikog broja mesnatih svinja na

velikim farmama u što kraćem vremenskom roku, sa što nižom cijenom. Kod crne slavonske svinje, smjer i ciljevi su sasvim suprotni. Glavni cilj je proizvesti manji broj svinja na malim gospodarstvima, kroz dugo vremensko razdoblje, dok završni proizvod mora biti vrhunske kakvoće odnosno mora zadovoljiti najstrože i najviše kriterije. Crna slavonska svinja pasmina se razlikuje od suvremenih hibrida po načinu držanja, načinu hranidbe, proizvodnim svojstvima, a prvenstveno po načinu proizvodnje hrane utemeljenoj na održivom razvoju i očuvanju prirodne i kulturne baštine. Osim uzgajivačima na selu i malim prerađivačima mesa, crna slavonska svinja može izravno doprinijeti gospodarstvu isključivo ako se usvojeni uzgojni programi odgovorno provode u skladu sa stručnim i znanstvenim načelima.

## 9. ZAKLJUČAK

Uzgojni programi su programi koji definiraju jasne uzgojne ciljeve za uzgoj i proizvodnju domaćih životinja. Nastoje genetski unaprijediti populacije domaćih životinja kombinacijom određenih mjera, tj. vođenja evidencije registra životinja, mjerenja odabranih svojstava, procjene uzgojnih vrijednosti, odabira potencijalnih roditelja te definira metode reprodukcije sukladno vrsti i pasmini.

U uzgoju i proizvodnji lokalnih pasmina svinja, uzgojni ciljevi osim unaprjeđenja proizvodnih svojstava trebaju biti usmjereni i na očuvanje genetske raznolikosti. Suvremeno je intenzivno svinjogojstvo usmjereno na uzgoj visoko proizvodnih pasmina i njihovih križanaca što uvelike utječe na globalnu bioraznolikost, stoga su ciljevi uzgojnog programa crne slavonske svinje značajno obuhvatili očuvanje genetske raznolikosti.

Analizom podataka i literature utvrđeno je da je uzgojni program crne slavonske svinje ravne strukture s otvorenim nukleusom. Provedbom novog uzgojnog programa (2018.), kroz određeno vremensko razdoblje uzgoj bi trebao postići prve korake u razdvajanju elitnijih životinja u populaciji kao i odabiru uzgajivača koji ispunjavaju zahtjevnije uzgojne standarde, te na takav način formirati „prvu stepenicu“ uzgojne piramide.

## 10. POPIS LITERATURE

1. Dekkers, J.C.M., Gibson, John ; Bijma Piter and Van Arendonk J.A.M., (2004.): Design and optimisation of animal breeding programmes. Iowa State University.
2. Jovanovac, S. (2012.): Principi uzgoja životinja, Poljoprivredni fakultet u Osijeku.
3. Karoly D., Luković Z., Salajpal K. (2010.): Crna slavonska svinja. Meso, prvi hrvatski časopis o mesu, Vol. 12, 4. str. 222-230.
4. Oldenbroek Kor and van der Waaij Liesbeth (2015.): Textbook Animal Breeding and Genetics for BSc students. Centre for Genetic Resources The Netherlands and Animal Breeding and Genomics Centre, 2015.
5. Lukić, B., Raguž, N., Karolyi, D., Kranjac, D., Luković, Z., Mahnet, Ž., Steiner, Z. (2017.): Uzgoj crne slavonske svinje, Priručnik za uzgajivače i student, Udruga uzgajivača crne slavonske svinje Slavonije, Baranje i zapadnog Srijema "FAJFERICA"
6. Falconer, D. S., Trudy F.C. Mackay, (2004.): Introduction to Quantitative Genetics,
7. L. Dale Van Vleck, (1993.): Selection Index and Introduction to Mixed Model Methods, CRC Press
8. Hrasnica, F., Ilančić, D., Pavlović, S., Rako, A., Šmalcelj, I. (1958.): Specijalno stočarstvo, Poljoprivredni nakladni zavod, Zagreb
9. Lukić, B., Smetko, A., Mahnet, Ž., Klišanić, V., Špehar, M., Raguž, N., Kušec, G., (2015.): Population genetic structure of autochthonous Black Slavonian Pig, Poljoprivreda, 21, 1. 28-32
10. Senčić, Đ. (2013.): Uzgoj svinja za proizvodnju tradicionalnih mesnih proizvoda, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek
11. Uremović, M. (2004.) Crna slavonska pashmina svinja-hrvatska izvorna pashmina, Insula Ivanich, Kloštar Ivanić
12. Uzgojni program crne slavonske pasmine svinja (2018.): Udruga uzgajivača crne slavonske svinje Slavonije, Baranje i zapadnog Srijema. Đakovo, 2018.

### Internet izvori:

1. Hrvatska poljoprivredna agencija: Izvorne pasmine,  
<http://www.hpa.hr/odjelstvinjogojstva/izvorne-pasmine/> (7.9.2018.)
2. Udruga uzgajivača crne slavonske svinje Slavonije, Baranje i zapadnog Srijema  
„Fajferica“, <http://fajferica.hr/> (7.9.2018.)