

# Učinkovitost sinkronizacijskog protokola u šilježica i koza Sanske pasmine izvan sezone rasplodivanja

---

Ažić, Korina

Master's thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Veterinary Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:178:942310>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-05**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Veterinary Medicine -  
Repository of PHD, master's thesis](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
VETERINARSKI FAKULTET

SVEUČILIŠNI INTEGRIRANI PREDDIPLOMSKI I DIPLOMSKI  
STUDIJ *VETERINARSKA MEDICINA*

Korina Ažić

Učinkovitost sinkronizacijskog protokola u šilježica i koza Sanske pasmine izvan sezone  
rasplodivanja

Zagreb, 2024.

Korina Ažić

Klinika za porodništvo i reprodukciju

Predstojnik: prof. dr. sc. Tugomir Karadjole

Mentori: izv. prof. dr. sc. Ivan Folnožić

prof. dr. sc. Silvijo Vince

Članovi Povjerenstva za obranu diplomskog rada:

1. Branimira Špoljarić
2. Ivan Folnožić
3. Silvijo Vince
4. Juraj Grizelj (zamjena)

Rad sadržava 29 stranica, 12 slika i 27 literaturnih navoda.

## ZAHVALA

Zahvaljujem svojim mentorima izv. prof. dr. sc. Ivanu Folnožiću i prof. dr. sc. Silviju Vince na prilici za pisanje ove teme diplomskog, na savjetovanju, povjerenju i pomoći prilikom pisanja ovog rada.

Zahvaljujem se svojim kolegama koji su sa mnom tijekom studija prolazili stresne i one radosne trenutke studiranja.

Zahvaljujem se svim svojim prijateljima koji su mi bili velika podrška i naravno svom dečku koji je zadnjih godina prolazio sve moje predispitne stresove.

Zahvaljujem se puno svojim članovima obitelji, sestri i noni posebno, koji su me bodrili i bili moji vijerni navijači.

Najviše od srca se zahvaljujem osobi bez koje nikako ne bih uspjela doći do ovoga gdje sam sada, koja me je savjetovala i vodila do kraja bez obriza što nije bila tu, svojoj majci.

## POPIS I OBJAŠNJENJE KRATICA

CL - žuto tijelo (*corpus luteum*)

eCG - korionski gonadotropni hormon kobilica

FSH - folikulostimulirajući hormon

GnRH – gonadotropni releasing hormoni

hCG - humani korionski gonadotropni hormon

LH - luteinizirajući hormon

P4 - progesteron

PGF2a - prostaglandin F2a

UO - umjetno osjemenjivanje

UZV - ultrazvuk

## POPIS PRILOGA

### SLIKE:

Slika 1. Shematski prikaz ženskog spolnog sustava koze

Slika 2. Shematski prikaz muškog spolnog sustava jarca

Slika 3. Aplicirana vaginalna spužvica u koze

Slika 4. Umjetno osjemenjivanje koza

Slika 5. Ultrazvučna dijagnostika u koza

Slika 6. ESPONJAVET vaginalne spužvice

Slika 7. Enzaprost T dinoprost hormon

Slika 8. Oviser 5000 IU (PMSG)

Slika 9. Intramuskularno aplikacija hormona u vratno mišićje

Slika 10. Grafikon koza koje su pokazivale znakove estrusa nakon sinkronizacijskog protokola promatrajući skupinu odraslih koza i skupinu šilježica

Slika 11. Grafikon gravidnosti nakon sinkronizacijskog protokola u istraživanih odraslih koza, šilježica i svih koza ukupno

Slika 12. Jarac probač s opremom (boja i pregača)

## Sadržaj

1. UVOD .....	1
2. PREGLED DOSADAŠNJIH SPOZNAJA .....	2
2.1. Anatomija ženskih spolnih organa .....	2
2.2. Anatomija muških spolnih organa .....	3
2.3. Spolni ciklus koza .....	5
2.4. Sinkronizacija ciklusa .....	7
2.5. Umjetno osjemenjivanje .....	10
2.6. Dijagnostika gravidnosti .....	11
2.6.1. Hormonska pretraga .....	12
2.6.2. Ultrazvučna metoda dijagnostike .....	12
3. MATERIJALI I METODE .....	14
3.1. Odluka suglasnosti o etičkoj prihvatljivosti .....	14
3.2. Životinje i dizajn istraživanja .....	14
3.4. Pregled na gravidnost .....	18
3.5. Statistička analiza .....	18
3.6. Rezultati .....	19
4. RASPRAVA .....	21
5. ZAKLJUČCI .....	23
6. LITERATURA .....	24
7. SAŽETAK .....	27
8. SUMMARY .....	28
9. ŽIVOTOPIS .....	29

## 1. UVOD

Koze su sezonski poliestrične životinje, što znači da u redovitim vremenskim razmacima pokazuju znakove seksualne aktivnosti tijekom sezone rasplodivanja. Poznato je da sezona parenja koza u umjerenim klimatskim područjima traje od sredine ljeta do sredine zime, odnosno u razdoblju godine kada počinju i traju kraći dani. Između veljače i lipnja koze su (ovisno o pasmini) spolno neaktivne, kada im je smanjeno spolno ponašanje i lučenje feromona. Zbog sveg većeg zahtjeva tržišta za proizvodima dobivenih od koza, prvenstveno mlijeka i sira, proizvođači su morali implementirati biotehnološke metode kako bi u zadovoljiti tu potražnju. Primjena biotehnoloških metoda u upravljanju reprodukcijom treba služiti maksimalnom povećanju reproduktivnog potencijala životinja, a provedba ovih metoda zahtijeva poznavanje bioloških i reproduktivskih obrazaca kako bi se postigli dobri rezultati. Isto tako, njihovu primjenu treba provoditi na životinjama optimalnog zdravstvenog i tjelesnog stanja. Kako bi se optimiziralo upravljanje reproduktivnim managementom u malih preživača, danas se provode brojne zootehničke i organizacijske mjere te biotehnološki procesi (tj. indukcija i sinkronizacija estrusa i ovulacije, indukcija superovulacije, umjetna oplodnja ili embriotransfer).

Sinkronizacija estrusa može se postići tijekom sezone parenja i izvan sezone korištenjem hormonskih i nehormonskih metoda. Od hormonskih metoda, korištenje vaginalnih spužvica najčešći je postupak grupne sinkronizacije i može se provoditi tijekom cijele godine, neovisno o tome je li koza spolno aktivna ili tijekom razdoblja spolne neaktivnosti.

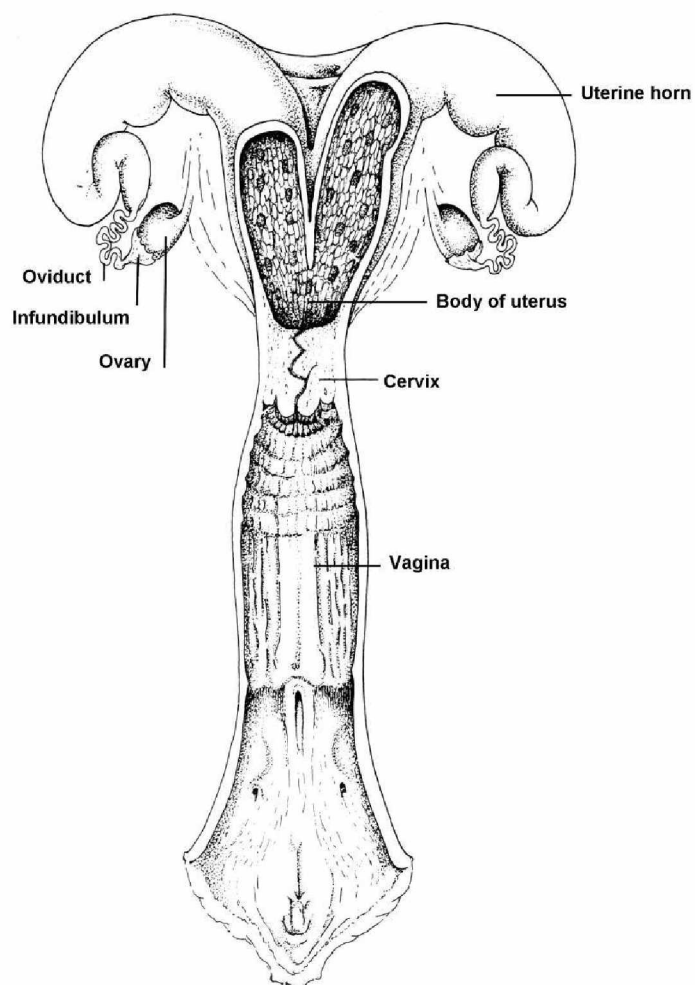
Cilj ovog istraživanja je procijeniti učinkovitost metode sinkronizacije koristeći Oviser gonadotropine i Syncro-part vaginalne spužvice izvan sezone rasplodivanja i razliku pri primjeni između primiparih i multiparih koza.



## 2. PREGLED DOSADAŠNJIH SPOZNAJA

### 2.1. Anatomija ženskih spolnih organa

U ženske spolne organe ubrajamo parne jajnike i jajovode, maternicu, rodnicu, mokraćnicu i stidnicu (KONIG i LIEBICH, 2009.) Vanjski dio ženskog spolnog organa naziva se stidnica. Ona zatvara otvor reproduktivnog sustava i služi kao zaštita od kontaminacije, sprječava isušivanje osjetljivih unutarnjih tkiva i ružičasto sive je boje. Stidnicu oblikuju dvije stidne usne koje se sastaju u dorzalnoj i ventralnoj komisuri (SAMARDŽIJA i sur. 2010.). Vulva se proteže do vagine koja je cjevaste strukture sa glatkom, vlažnom i sjajnom podlogom. Sluznica joj je žilave konzistencije i prekrivena sluzi koja sprječava ozljede i bakterijske kontaminacije. Cerviks je građen od niza mišićnih grebena koji formiraju zaštitni zid između maternice (fetusa u razvoju) i vanjskog dijela. Kako bi se spriječio ulazak štetnih bakterija, strane ostatke i nepoželjne tekućine, postoji cervikalni čep od sluzi koji je gusta, ljepljiva sekrecija nastala iz sluznih žlijezda u samoj sluznici cerviksa. Ovaj čep zatvara cerviks za vrijeme graviditeta i kad koza nije u fazi tjeranja. U produljenju cerviksa nalazi se maternica. U vrijeme kada koza nije gravidna, maternica je duga 2-3 cm. Maternica se sastoji od tijela maternice na koje se nastavljaju dva materična roga. Materični rogovi povijeni su ventralno, a početno veliko zaobljenje okrenuto je dorzokranijalno (KONIG i LIEBICH, 2009.) Sluznica maternice je tamno ružičaste boje, prekrivena sitnim krvnim žilama koje osiguravaju hranjive tvari za rast samog embrija. Karunkuli su mala, okrugla, uzdignuta područja na stijenci maternice. Njihova je zadaća da pričvršćuju posteljicu za stijenu maternice. Dva roga maternice povezana su tankim ligamentom poput mreže koji se savija i odvaja na dva dijela sužavajući se prema jajovodu. Jajovodi vode do jajnika, koji su pričvršćeni ljevkastim strukturama odnosno infundibulumima. Infundibuli i jajovodi su obloženi s minijaturnim izbočinama poput dlačica koje se nazivaju cilije i koje se pokreću skladno i valovito stvarajući struju u smjeru toka sluzi. Spermij pronalazi jajašce plivajući izravno u protivnom smjeru nastale struje (SAMARDŽIJA i sur. 2010.).



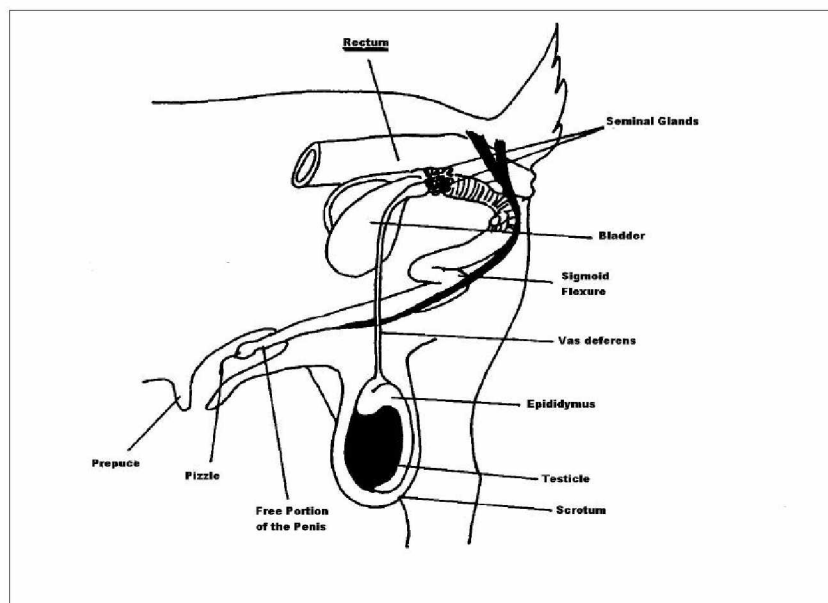
Slika 1. Shematski prikaz ženskog spolnog sustava koze

(Izvor: <https://Physiology of Reproduction | Vetoquinol Repro360>).

## 2.2. Anatomija muških spolnih organa

Muški spolni organi sastoje se od parnih muških spolnih žlijezda, testisa, epididimisa, sjemenovoda, mokraćnice, akcesornih spolnih žlijezdi i muškog kopulacijskog organa penisa (KONIG i LIEBICH, 2009.). Skrotum tvori vrećica kože koja sadrži dva testisa. Testisi su jajolikog oblika. Narastu do oko 10 cm duljine i obično teže od 250 do 300 grama. Od vrha

testisa nastavlja se epididimis koji se spušta po bočnom zidu testisa do samog dna, odnosno repa epididimisa, a zatim se pruža prema gore kroz ingvinalni kanal tvoreći sjemenovod. Epididimis i sjemenovod služe za prijenos sjemena. Penis kao muški kopulacijski organ služi za unos sjemena u ženski reprodukcijski trakt (CERGOLJ i SAMARDŽIJA, 2006.; KONIG i LIEBICH, 2009.) Ima sigmoidnu fleksuru u obliku slova S što mu omogućuje njegovo produljenje tijekom parenja. Uretra se proteže kao uretralni nastavak od 2 do 3 cm na vrhu penisa. Od akcesornih spolnih žlijezda možemo istaknuti mjehurićaste žlijezde i prostatu koje zajedno s ampulama sjemenovoda leže uz mokraćni mjehur (CERGOLJ i SAMARDŽIJA, 2006.).



Slika 2. Shematski prikaz muškog spolnog sustava jarca

(Izvor: <https://Crystalyx - November 20, 2012 - Jackie N>).

### 2.3. Spolni ciklus koza

Koze su sezonski poliestrične životinje. Nazivaju se još i životinjama “kratkog dana” iz razloga što zahtijevaju skraćeno vrijeme izloženosti svjetlu kako bi im se potaknula spolna aktivnost. Nakon zimskog razdoblja kada se dani produljuju njihova spolna aktivnost postupno prestaje. Za cjelokupan mehanizam praćenja promjena količine svjetlosti zadužena je sekrecija melatonina. Melatonin je hormon koji se iz epifize luči tijekom noći. Odgovoran je za fotoperiod i stimulaciju hipofize na lučenje gonadotropina (SAMARDŽIJA i sur., 2010.). Trajanje ciklusa razlikuje se ovisno o regiji obitavanja, pasmini i o samom krdu koza. Individualni čimbenici također imaju svoj utjecaj, kao što je primjer visokomliječnih koza koje kasnije pokazuju estrus nakon jarenja u odnosu na životinje koje proizvode manje ili ne proizvode mlijeko uopće. Možemo reći da sezona spolne aktivnosti u koza na sjevernoj hemisferi traje od kolovoza do ožujka, najčešće od listopada do prosinca. U umjerenim klimatskim regijama neke koze imaju sposobnost aktivnosti ciklusa tijekom cijele godine, što je tipično za tropske krajeve gdje je dostupnost paše važnija od duljine dana (SMITH i SHERMAN, 2023.).

Uobičajena duljina spolnog ciklusa u europskih mliječnih koza iznosi 21 dan, odnosno od 18 do 24 dana. Na početku i na kraju sezone ciklusi su nepravilne duljine, ne uvijek praćeni znakovima karakterističnim za estrus. U obzir treba uzeti i kratkotrajne cikluse od pet do sedam dana tijekom prijelaznih razdoblja, osobito u šilježica. Spolni ciklus je podijeljen u 4 razdoblja: proestrus, estrus, metestrus i diestrus. Tijekom cijelog spolnog ciklusa jajnici prolaze kroz niz morfoloških, biokemijskih i fizioloških, odnosno endokrinih promjena, koje dovode do ovulacije. Rast folikula razvija se u valovima tijekom cijelog ciklusa (FATET i sur., 2011.). Folikularni val karakteriziran je nizom od tri promjene koje se odnose na folikularni rast koji je ovisan o gonadotropinima. U folikularnom valu izmjenjuju se promjene kao što su: regrutacija, selekcija i dominacija folikula. U koza se javljaju tri do četiri folikularna vala, a posljednjem valu nastaje ovulacijski folikul. U slučaju kada imamo dvije istodobne ovulacije one obično potječu od folikula koji su iz istog ili dva uzastopna folikularna vala. Ovarijski ciklus se klasično može podijeliti u dvije faze, a to su folikularna faza i lutealna faza ciklusa.

Folikularna faza je stadij sazrijevanja folikula ovisnih o gonadotropinima. Nastanak ovulatornog folikula do ovulacije nazivamo terminalni rast folikula. U tijeku ove faze najznačajniji nam je folikulostimulirajući hormon (FSH) koji je se sintetizira u adenohipofizi. Njegova uloga je poticanje rasta folikula. Skupina antralnih folikula promjera od 2 do 3 mm se regrutira i folikuli zatim ulaze u terminalni razvoj. Od ukupnog broja, samo 2 do 3 folikula dosegnu promjer od 4 mm čime ulaze u fazu dominacije. Utjecajem luteinizirajućeg hormona (LH) dosežu predovulatorni stadij s veličinom od 6 do 9 mm, dok ostali folikuli atreziraju. Povećanom koncentracijom estradiola, kojeg izlučuju veći folikuli postiže se estrusno ponašanje životinje. Isto tako, dolazi do pozitivne povratne sprege prema LH, a negativne povratne sprege prema FSH. Posljedično tome, lučenje GnRH (gonadotropin releasing hormona) izaziva predovulacijski porast LH, čime se postiže ovulacija za 20 do 26 sat kasnije i luteinizacija folikularnih stanica (ROBINSON i NOAKES, 2019.). Sami početak folikularnog razdoblja u kojem životinja pokazuje pojačanu aktivnost spolnih organa naziva se proestrus. Razdoblje ciklusa od početka vidljivih znakova tjeranja do ovulacije naziva se estrus. U trenutku ovulacije počinje luteinska faza ciklusa. Otprilike 5 dana nakon završetka estrusa dolazi do pretvorbe ovuliranih folikula u lutealne stanice i formira se žuto tijelo, odnosno corpus luteum (CL). Žuto tijelo je hormonski aktivno i izlučuje progesteron u visokim koncentracijama tijekom sljedećih 16 dana ciklusa. Tijekom lutealne faze, ovisno o gonadotropinima, rast folikula nastavlja se u valovima, no ne dolazi do ovulacije jer je ona inhibirana progesteronom (MEDAN i sur. 2005.). Nakon 16 do 18 dana poslije estrusa, na kraju lutealne faze, prostaglandin  $F2\alpha$  ( $PGF2\alpha$ ) izaziva regresiju žutog tijela.  $PGF2\alpha$  luči se od strane maternice životinja koje nakon ovulacije nisu ostale gravidne. Regresija žutog tijela naziva se luteoliza, a posljedično uz regresiju CL-ma smanjuje se lučenje progesterona. Smanjenjem progesterona postepeno se uklanja negativna povratna sprega prema gonadotropnim hormonima čime počinje nova folikularna faza ciklusa. Razdoblje nakon estrusa, koje je zapravo lutealna faza ciklusa, može se podijeliti na metestrus i diestrus. U metestrusu su koncentracije progesterona u rastu, a u diestrusu su koncentracije visoke sve do početka luteolize (FATET i sur., 2011.; BALARO i sur. 2017.).

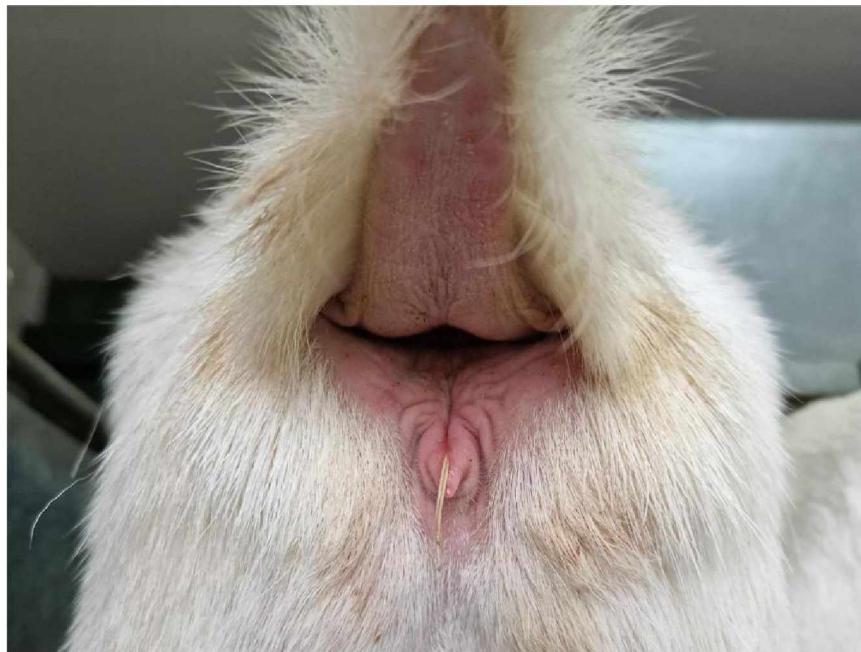
## 2.4. Sinkronizacija ciklusa

Sezona spolne aktivnosti je mehanizam prilagodbe razvijen kao odgovor na okolišne čimbenike i dostupnost hrane tijekom određenog dijela godine (VELIS-DERAS i sur., 2020.). Sinkronizacija estrusa uključuje razvoj lutealne faze pomoću egzogenih hormona s prirodnim ili sintetskim progesteronom, tijekom određenog razdoblja i ne prelazeći lutealnu fazu normalnog ciklusa koze. Egzogeni hormoni koriste se za modifikaciju fiziološkog lanca događaja koji je uključen u spolni ciklus dok nehormonske metode sinkronizacije estrusa uključuju korištenje kontrole svjetla ili izlaganje jarcu (SANCHEZ-DAVILA i sur., 2018.). Sinkronizacija ciklusa najčešće započinje uporabom intravaginalnih spužvica koje se postavljaju u razdoblju od 12-14 dana u cilju nadmašivanja razdoblja aktivnosti žutog tijela koje se u datom trenutku može nalaziti na aktivnom jajniku. Otprilike 36 sati od vađenja spužvica javlja se estrus koji traje oko 36 sati. Ovulacija se obično javlja od 25 do 30 sati nakon početka estrusa, odnosno oko 70 sati od vađenja intravaginalnih spužvica. Za intracervikalno osjemenjivanje optimalno vrijeme je 48 do 56 sati od vađenja spužvica. Za intrauterino osjemenjivanje najoptimalnije vrijeme je oko 48 sati od vađenja spužvica. Gonadotropni hormoni poput korionskog gonadotropnog hormona kobilica (eCG) potiču razvoj folikula i ovulaciju, djelujući kao FSH i djelomično kao LH. Gonadotropni hormoni se zbog toga apliciraju nakon vađenja vaginalnih spužvica (SAMARDŽIJA i sur., 2010.). Protokoli za sinkronizaciju mogu se podijeliti na one koji koriste egzogene progesterone i na one koji ga ne koriste. Ukoliko se P4 ne koristi, ostali hormoni su nužni za primjenu tijekom lutealne faze spolnog ciklusa. P4 se primjenjuje u razdoblju od 5 do 14 dana, zbog toga što P4 sudjeluje u ekspresiji estrusa, njegova je prisutnost u organizmu, prirodno ili umjetno nadopunjena obavezna. Protokoli koji ne koriste egzogeni P4 se temelje uglavnom na intramuskularnoj primjeni PGF2a, samostalno ili u kombinaciji s GnRH (GONZALES-MALDONADO i sur., 2021.). Za sinkronizaciju koza u različitim fazama spolnog ciklusa potrebne su dvije aplikacije PGF2a. Druga aplikacija slijedi 9 do 14 dana nakon prve aplikacije jer će u tom vremenskom razdoblju koze imati funkcionalna žuta tijela (SAMARDŽIJA, 2010.).

Svjetlost ima veliku važnost u reproduktivnosti koza i upravo se zbog tog razloga za poticanje spolne aktivnosti koristi svjetlosni režim. Ova metoda se zasniva na umjetnom skraćivanju trajanja duljine dnevne svjetlosti. U umjereno-kontinentalnom pojasu, rasplodna sezona u koza ovim režimom može trajati tijekom cijele godine (SAMARDŽIJA i sur., 2010.). Iako postoje razlike između pasmina u trajanju spolne sezone, estrusni ciklus općenito počinje kada se dan skraćuje, a završava kada se dan produljuje (THIMONIER, 1981.). Za kontrolu regulacije rasplodne sezone koriste se dva svjetlosna režima; postupno skraćivanje umjetnog svjetlosnog režima i naglo skraćivanje umjetnog svjetlosnog režima. Potrebno je više tjedana, pa čak i mjeseci, za postizanje željenog učinka. Pouzdanost varira zbog toga što može doći do nesinkronog tj. individualnog odgovora koza (SAMARDŽIJA i sur., 2010.).

Izlaganje jarcu ili učinak nazočnosti mužjaka, odnosno na eng. *male effect*, jedna je od češće korištenih metoda sinkronizacije ciklusa u koza. Upravo je izlaganje jarcu alternativa konvencionalnim protokolima sinkronizacije te se zapravo sastoji od stimulacije reproduktivne aktivnosti koza izazvane naglim uvođenjem mužjaka među njih (GONZALES-MALDONADO i sur., 2021.). Podražaji iz okoline, kao što su audiovizualni, taktilni i olfaktorni, preko središnjeg živčanog sustava prenose informacije hipotalamusom i hipofizom do jajnika. Uvođenjem mužjaka u stado koza koje su u anestriji preko feromona izaziva kemosenzorni podražaj, čime se potiče sekrecija gonadotropina i ovulacija (SAMARDŽIJA i sur., 2010.). Stimulacija se sastoji od povećanja učestalosti lučenja LH, izazivajući estrus i ovulaciju (GONZALES-MALDONADO i sur., 2021.). Predovulacijski vrhunac lučenja LH i sama ovulacija, javljaju se od 41 do 65 sati nakon uvođenja mužjaka (MARTINEZ-ALFARO i sur., 2014.). Učinak nazočnosti mužjaka koristi se tijekom anestrusa i njegova učinkovitost u indukciji estrusa koza ovisi o libidu jarca. Iz tog razloga, prema mužjacima treba postupati na način da budu aktivni tijekom sezone anestrusa (GONZALES-MALDONADO i sur., 2021.). Mužjaci koji nisu stimulirani prije njihovog uvođenja ne mogu izazvati reproduktivnu aktivnost u koza (FLORES i sur., 2000.). Stimulacija i poticanje seksualnog ponašanja mužjaka u anestrusu izvodi se korištenjem testosterona u dozi od 50 mg kroz tri tjedna svaki treći dan (LUNA-OROZCO i sur., 2012.). Odgovor ženki na utjecaj mužjaka ovisit će i o tjelesnoj kondiciji jedinki u vrijeme podražaja. Najteže koze u skupini su ujedno one

najdominantnije, stoga će one prve imati pristup jarcu prilikom uvođenja (GONZALES-MALDONADO i sur., 2021.). U obzir treba uzeti i omjer mužjaka i ženki, jer je utvrđeno da je plodnost smanjena za 22% kada se koristi omjer 1:30 u usporedbi s 1:20 (ZARAZAGA i sur., 2018.).



Slika 3. Aplicirana vaginalna spužvica u koze

(Izvor: Teren Ambulantna klinika, farma koza).



## 2.5. Umjetno osjemenjivanje

Umjetno osjemenjivanje podrazumijeva prikupljanje sjemena od strane jarca i prijenosa sjemena u reprodukcijski trakt koze. Koze se osjemenjuju sa svježim ili komercijalno dostupnim smrznutim sjemenom (LUO i sur., 2019.). Umjetno osjemenjivanje u koza lakše je izvedivo nego u ovaca prije svega radi anatomske razlike u građi cerviksa pa se ejakulat za vrijeme estrusa može aplicirati dublje u cerviks ili čak maternicu (SAMARDŽIJA i sur., 2010.). Postoji nekoliko metoda osjemenjivanja kojim se koze mogu umjetno osjemeniti, a to su: intravaginalno osjemenjivanje, duboko intracervikalno osjemenjivanje, transcervikalno intrauterino i laparoskopsko osjemenjivanje. Važno je točno pratiti i evidentirati vrijeme estrusa, njegovu duljinu i duljinu vremena između dva razdoblja estrusa. Ti podaci nam pomažu pri točnom predviđanju i detekciji estrusa kod pojedinih jedinki i vremenu osjemenjivanja s ovulacijom (LUO i sur., 2019.). Standardni postupak osjemenjivanja koza je podizanje stražnjeg kraja koze s prednjim nogama na tlu. Uz pomoć spekuluma i izvora svjetlosti locira se položaj cerviksa i polaže sjeme u reprodukcijski trakt (TSUMA i sur., 2015.). Zbog poboljšanja uspješnosti umjetnog osjemenjivanja povećala se i upotreba seksiranog sjemena, osobito u mliječnoj industriji čiji muški potomci imaju manju ekonomsku vrijednost (SAMARDŽIJA i sur., 2010.). Razlozi za uvođenje prakse umjetnog osjemenjivanja na nekoj farmi su: smanjuje ili eliminira trošak držanja jarca, povećava postotak genetskog poboljšanja i oplodivanje većeg broja koza isti dan korištenjem umjetnog osjemenjivanja i sinkronizacije estrusa (LUO i sur., 2019.).



Slika 4. Umjetno osjmenjivanje koza

(Izvor: [https://Artificial Insemination in Goat - Prof. U. K. Atheya, Dairy Animal, India, \(ukatheya.com\)](https://Artificial Insemination in Goat - Prof. U. K. Atheya, Dairy Animal, India, (ukatheya.com)))).

## 2.6. Dijagnostika gravidnosti

Gravidnost koza traje oko 150 dana. Prije samog porođaj na kozi se mogu uočiti neki specifični znakovi kao što je povećanje vimena, čiji sadržaj mijenja boju sekreta iz boje meda u boju mlijeka te je moguće i kapanje mlijeka iz sisa. Cijeli porođaj od početka do kraja može trajati i do 12 sati. Za ranu dijagnostiku graviditeta može se koristiti nekoliko metoda dijagnostike. Najtočniji testovi su oni koji mjere ili otkrivaju neki parametar koji luči vitalni fetus i koji je uvijek prisutan kada koza dosegne određenu fazu gravidnosti (SMITH i SHERMAN, 2023.).

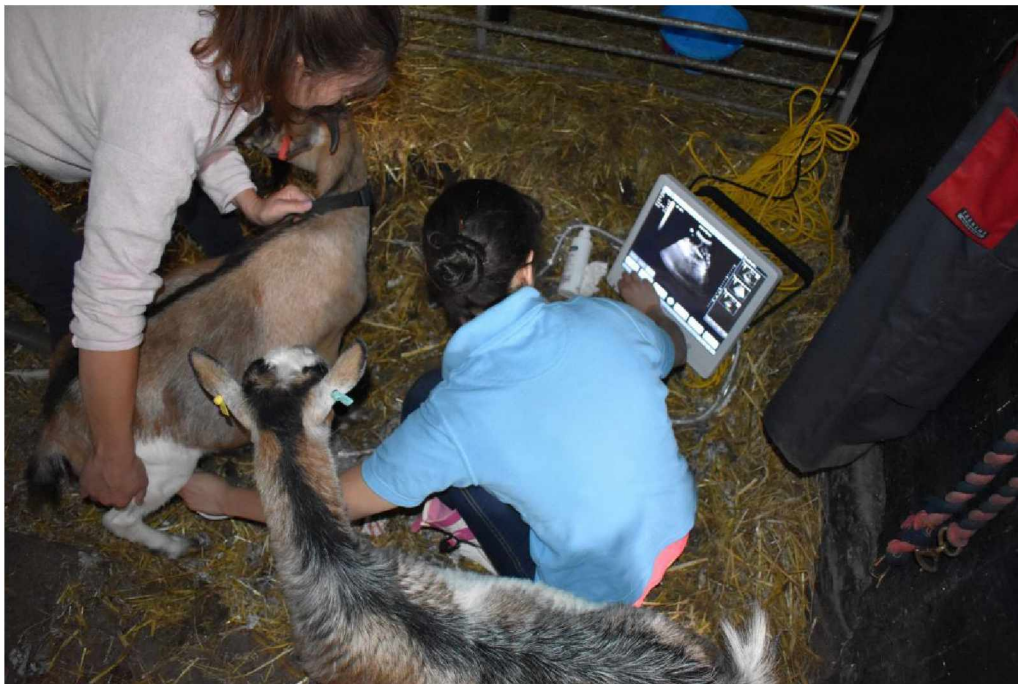
### 2.6.1. Hormonska pretraga

Hormoni koji se koriste za potvrdu gravidnosti su: progesteron, estron sulfat, placentalni laktogen i glikoproteini koji su povezani sa gravidnosti (SMITH i SHERMAN, 2023.). Progesteron je steroidni hormon jajnika i u slučaju bazalnih koncentracija može služiti kao potvrda da koza nije gravidna. Estrogeni su hormoni koje proizvode jajnici i placenta. Estron sulfat je estrogen proizveden od stanice placente i fetusa. Može se detektirati u punomasnom mlijeku gravidne koze. Laktogen je hormon kojeg jedino proizvodi sama posteljica i može se naći u plazmi 60-ti dan gravidnosti (LUO i sur. 2019.).

### 2.6.2. Ultrazvučna metoda dijagnostike

Ultrazvučna dijagnostika gravidnosti jedna je od najčešće korištenih metoda dijagnostike. Koristimo ju za otkrivanje pozitivnog ili negativnog nalaza gravidnosti, stadija gravidnosti i u ranom razdoblju broja plodova. Za ultrazvučni pregled koriste se transrektalne, transabdominalne i transvaginalne sonde (WOJTASIAK i sur., 2020.). Transabdominalna ultrazvučna dijagnostika izvodi se na kozi u stojećem položaju sa desne strane tijela te na području baze mliječne žlijezde (SAMARDŽIJA i sur. 2010.; JOSIPOVIĆ i sur., 2017.). Jedan od najvažnijih razloga za provođenje dijagnostike gravidnosti je otkrivanje pseudogravidnosti ili hidrometre. Pseudogravidnost ili hidrometra je zapravo nakupljanje sterilne tekućine u negravidnoj maternici uz prisutnost žutog tijela na jajniku. Ovakvo patološko stanje predstavlja jednu od najčešćih uzroka jalovosti u koza (VINCE i sur., 2016.). Hidrometra se javlja u oko 3% slučajeva (SAMARDŽIJA i SUR. 2010.). Može se može pronaći u malim uzgojima, ali i u komercijalnim farmama, posebice u mliječnim stadima gdje je prirodni pripust ili umjetno osjemenjivanje odgođeno radi prilagodbe opskrbe tržišta mlijekom (DAWSON, 2002.). Rektalnom linearnom sondom se gravidnost može utvrditi 23. dan, a transabdominalnom sektorskom sondom oko 30. dana, dok se broj plodova može odrediti između 14. i 50. dana nakon koncepcije (SAMARDŽIJA i sur., 2010.). Koze parene

izvan sezone imaju različiti postotak gravidnosti, a dijagnoza omogućuje lakše planiranje zimskih zaliha mlijeka (MATSAS, 2006.).



Slika 5. Ultrazvučna dijagnostika u koza

(Izvor: <https://Getting started with goat scanning – Animal Ultrasound Association>).

### 3. MATERIJALI I METODE

#### 3.1. Odluka suglasnosti o etičkoj prihvatljivosti

Temeljem članka 40. Statuta Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Fakultetsko vijeće Veterinarskog fakulteta u Zagrebu je na prijedlog Povjerenstva za etiku u veterinarstvu, na 11. redovitoj sjednici Fakultetskog vijeća u akademskoj godini. 2022/2023. koja je održana 19. srpnja 2023. godine, odobrilo je provođenje ovog istraživanja (klasa: 640-01/23-17/65; ur. broj: 251-61-41-23-01), sukladno Zakonu o zaštiti životinja (NN 132/2019).

#### 3.2. Životinje i dizajn istraživanja

U istraživanju su prikupljeni retrospektivni podaci o kozama pacijentima Klinike za porodništvo i reprodukciju koje su bile ginekološki pregledane i podvrgnute sinkronizaciji spolnog ciklusa za potrebe prirodnog pripusta u razdoblju od 01.03.2023. godine do 31.05.2023. godine. Podaci uključuju starost životinja, ultrazvučne nalaze, pojavu estrusa i postotak koncepcije. Podaci su preuzeti iz Vef. Amb protokola. Vef. Amb protokol razvijen je za potrebe klinika Veterinarskog fakulteta u Zagrebu. Protokol sadrži modul za evidenciju pacijenata sa svim pripadajućim podacima o pacijentu, modul za studente, modul za komunikaciju između klinika i korisnika te transfer podataka između klinika.

Pasmina koza koja se koristila u istraživanju bila je sanska pasmina. Sanska pasmina je najzastupljenija i najčešće korištena pasmina koza u industriji kozarstva. Iz razloga što ovu pasminu koza odlikuje veća proizvodnja mlijeka, a pritom nije zahtjevna i uobičajan je izbor farmera koji se bave proizvodnjom kozjeg mlijeka i sira. Sanska koza je dobro prilagođena intenzivnom sustavu uzgoja i smatra se komercijalno vrlo učinkovitom pasminom. Ispitivane šilježice i starije koze bile su od 7 mjeseci do 5 godine starosti. U istraživanju je sudjelovalo 29 koza. Od ukupnog broja koza, 10 su bile odrasle koze, a 19 je bilo šilježica.

### 3.3. Sinkronizacijski protokol

Plan istraživanja sastojao se od ultrazvučne provjere odraslih koza na pseudogavidnost i defloracije šilježica koji se izvršio dva tjedna prije početka sinkronizacijskog protokola. Sinkronizacijski protokol sastajao se od aplikacije vaginalnih spužvica, aplikacije hormona za stimulaciju estrusa, vađenja vaginalnih spužvica i pripusta koza. Prije početka sinkronizacijskog protokola provjerilo se kliničko stanje odraslih koza i šilježica. Defloracija se izvodila na šiljezicama kako bi se prekinuo njihov himen intravaginalno i omogućilo se uspješno izvođenje sinkronizacijskog protokola. Prvi dan sinkronizacijskog protokola su se intravaginalno aplicirale vaginalne spužvice ESPONJAVET. Svaka vaginalna spužvica sadrži 60 mg medroksiprogesteron acetata, tj. gestagena. Deveti dan sinkronizacije slijedila je aplikacija gonadotropina seruma ždrebkih kobilica (PMGS) i prostaglandina F<sub>2</sub>. Za PMGS koristio se OVISER 5000 UI, a za PGF<sub>2</sub> koristio se preparat Enzaprost T 50 ml koji sadrži dinoprost 5 mg/ml. Hormoni su se aplicirali u vratno mišićje koza. PMGS aplicirao se u dozi od 400 IJ za odrasle koze, odnosno 1 ml/i.m. i 350 IJ za šilježice, odnosno 0,7 ml/i.m., a PGF<sub>2</sub> u dozi od 1 mg/kg, odnosno 0,3 ml/i.m. za odrasle koze i 0,23 ml/i.m. za šilježice. 11 dan po protokolu pristupilo se vađenju vaginalnih spužvica. Na 12. i 13. dan sinkronizacijskog protokola životinje su ušle u estrus te su bile puštene zajedno s jarcem radi prirodnog pripusta. Parenje je vršeno bez nadzora, odnosno koze u estrusu nisu izdvojene u hodnik i pripuštene pod jarca nego su sve držane zajedno s jarcem te se ne zna koliko puta su parene i da li su uopće parene. Tijekom provođenja sinkronizacijskog protokola, odnosno aplikacije hormona primijećeno je da 3 koze nisu imale spužvicu pa im se nije aplicirao hormon i zbog toga nisu ušle u estrus.



Slika 6. ESPONJAVET vaginalne spužvice  
(Izvor: Teren Ambulantna klinika, farma koza).

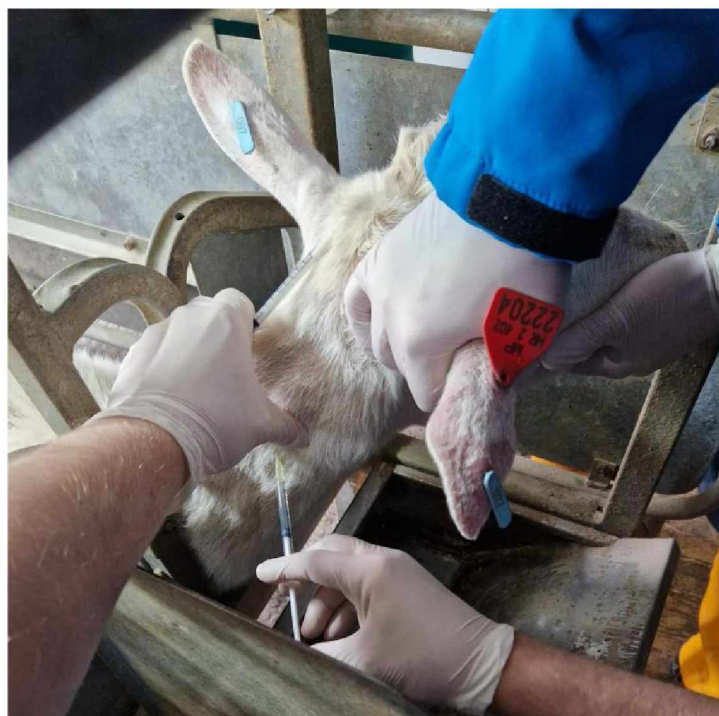


Slika 7. Enzaprost T dinoprost hormon  
(Izvor: Teren Ambulantna klinika, farma koza).



Slika 8. Oviser 5000 IU (PMSG)

(Izvor: [OVISER 5000IU | Shukuroglou Cyprus \(premier.com.cy\)](http://OVISER.5000IU|Shukuroglou.Cyprus(premier.com.cy))).



Slika 9. Intramuskularna aplikacija hormona u vratno mišićje

(Izvor: Teren Ambulantna klinika, farma koza).



### 3.4. Pregled na gravidnost

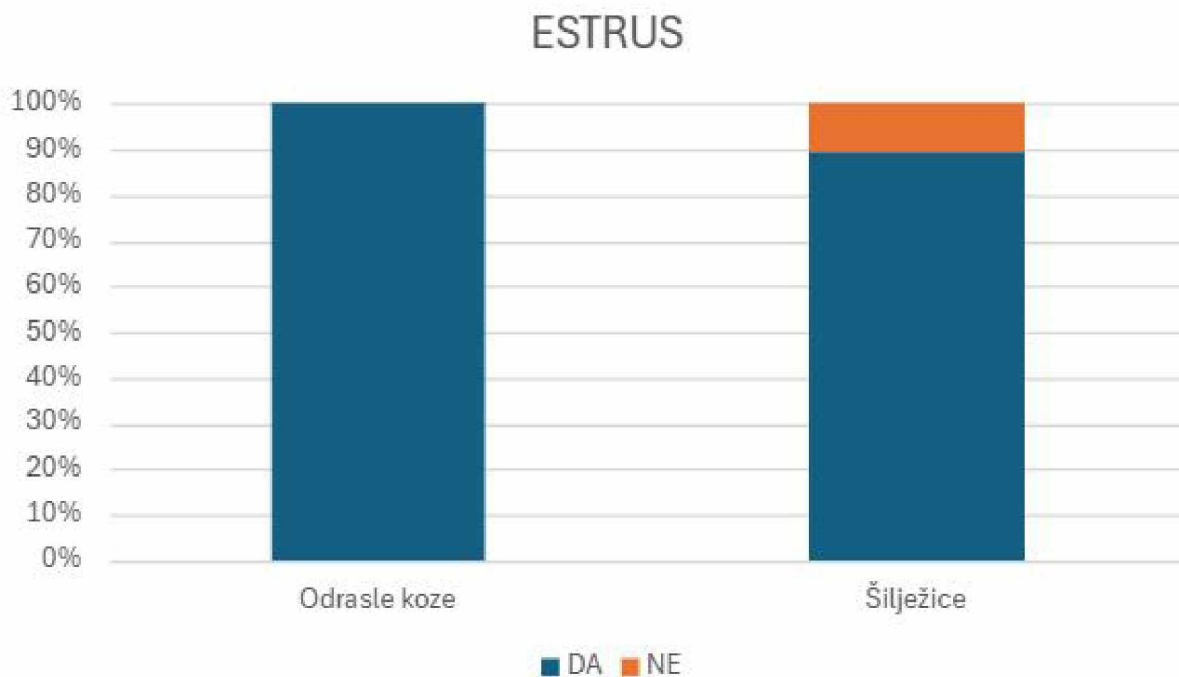
Dijagnostika graviditeta odvijala se 35. ( $\pm 1$  dan) dan nakon prirodnog pripusta koza. UZV dijagnostika izvodila se uz pomoć ultrazvuka Mindray Z50 Vet i transabdominalne ultrazvučne sonde. Ukupni broj ispitivanih koza na gravidnost bio je 26, iz razloga što 3 koze nisu ušle u estrus prilikom pripusta te nisu parene. Od 26 koza bilo je 10 odraslih koza i 16 šilježica. Za dijagnostiku odabrana je transabdominalna sonda od 5 MHz iz razloga što se pregled vršio 35 dana nakon pripusta, dok se za ranu dijagnostiku gravidnosti koristi rektalna sonda. Za postizanje boljeg kontakta kože i sonde područje smo namazali gelom.

### 3.5. Statistička analiza

Statistička analiza podataka obrađena je uz pomoć programskog paketa SAS 9.4 (Statistical Analysis Software, 2 by SAS Inc., Cary, NC, USA). Deskriptivna statistika podataka obrađena je pomoću SAS procedura PROC FREQ i PROC MEANS. Za utvrđivanje razlika u postotku pojave estrusa i koncepcije šilježica i koza koristio se hi-kvadrat test koristeći FREQ proceduru.

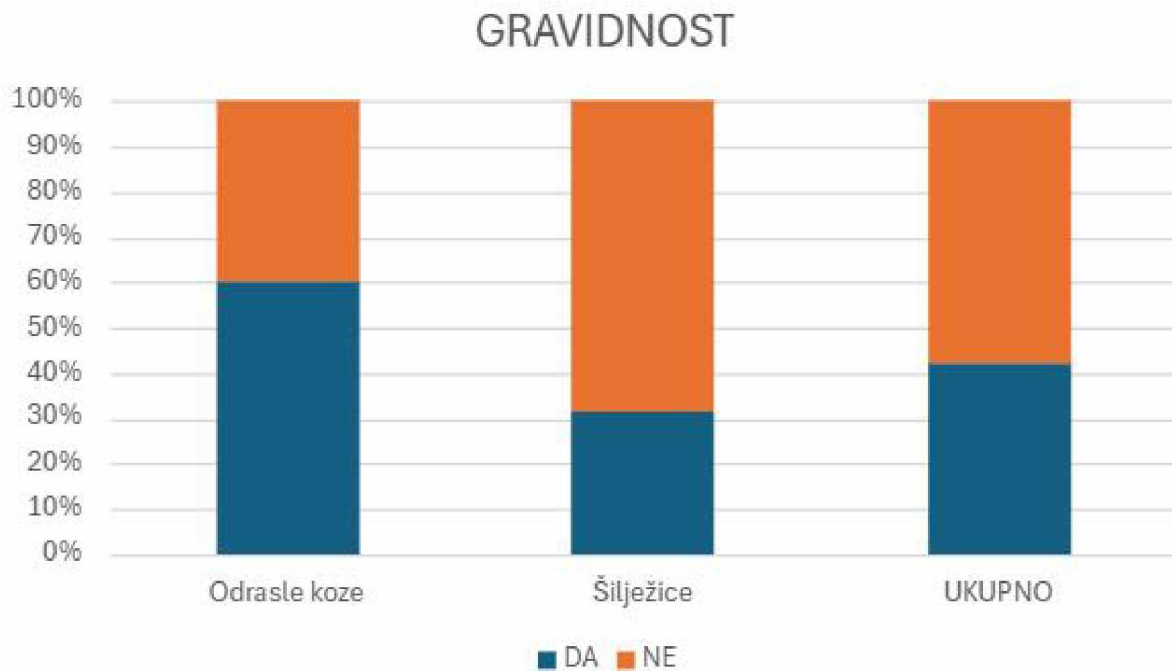
### 3.6. Rezultati

Od ukupno 29 koza koje su izabrane za provođenje ovog istraživanja, nakon sinkronizacijskog protokola sa aplikacijom ESPONJAVET vaginalnih spužvica, Enzaprost T dinoprosta i OVISER PMGS, 26 koza je pokazivalo znakove estrusa. Svih 10 odraslih koza ušlo je u estrus (100%), a od šilježica njih 16 od ukupno 19 (84,2%) (Slika 10.).



Slika 10. Grafikon koza koje su pokazivale znakove estrusa nakon sinkronizacijskog protokola promatrajući skupinu odraslih koza i skupinu šilježica

Od ukupnog broja koza (N=29) njih 11 je ostalo gravidno te je postotak gravidnosti van sezone parenja nakon sinkronizacije iznosio 37,9 %. Gledajući samo broj koza koje su ušle u estrus (N=26), postotak gravidnosti iznosio je 42,3% (Slika 11.) Od 10 odraslih koza koje su ušle u estrus, 6 je bilo gravidno (60%), a od 16 šilježica, 5 je bilo gravidno (31,2%).



Slika 11. Grafikon gravidnosti nakon sinkronizacijskog protokola u istraživanih odraslih koza, šilježica i svih koza ukupno

#### 4. RASPRAVA

Sinkronizacijski protokol u koza često se koristi kao manipulacijska metoda u rasplodivanju koza za indukciju estrusa u određeno doba godine kada to vlasnicima na farmama odgovara. Iz razloga što su koze sezonski poliestrične životinje, manipulacija estrusnim ciklusom je ograničena. U mliječnoj industriji koza poželjno je da se gravidnost postiže u što kraćim intervalima u odnosu na prirodnu reprodukciju. U Hrvatskoj kozarstvo se zasniva na prirodno cikličnoj pojavi estrusa i prirodnom pripustu u ekstenzivnim uvjetima držanja. No, budući da mliječna industrija napreduje sve je više slučajeva u kojima je poželjno da se manipulacija spolnim ciklusom vrši pomoću sinkronizacijskih protokola. Indukcija estrusa i sinkronizacija ciklusa su metode koje proizvođači mogu koristiti kako bi osigurali ujednačenu proizvodnju mesa, mlijeka, organizirali rad i troškove rada te planirali vrijeme samog jarenja (HABEEB i KUTZLER, 2021.).

Istraživanje VELIZ-DERAS i sur. (2020.) za cilj je imalo utvrditi odgovor koza na aplikaciju i učinkovitost P4 i eCG u indukciji estrusa unutar razdoblja anestrusa. U njihovom istraživanju utvrđena je bolja indukcija estrusa u lipnju (100%) u odnosu na indukciju u ožujku, u dubokom anestrusnom razdoblju (70%). Postotak gravidnosti također je bio viši u lipnju. Nadalje, smatraju da je do takvog rezultata došlo iz razloga što tijekom vremena duboke anestrije koze imaju nižu koncentraciju P4 i estrogena u cirkulaciji, dok estradiol koji ima bazalnu koncentraciju, vrši negativnu povratnu spregu na razini hipotalamusa gdje inducira sintezu i lučenje dopamina koji djeluje na sintezu GnRH, inhibirajući učestalost sinteze i oslobađanja tog hormona.

U istraživanju TITI i sur. (2010.) cilj je bio procijeniti učinkovitost sinkronizacijskog protokola u vrijeme početka sezone parenja. U njihovom istraživanju utvrđeno je da se upotrebom sinkronizacijskog protokola s GnRH, PGF2 i progestagenskim vaginalnim spužvicama mogu poboljšati reprodukcijски parametri. Isto tako, smatraju da je sezona parenja najpogodnije vrijeme za uvođenje koza u sinkronizacijski protokol te postizanje zadovoljavajućih rezultata. Prema LUO i sur. (2019.) postotak koncepcije odraslih koza u Kini nakon umjetnog osjemenjivanja sa svježim ejakulatom iznosi je od 75 do 85%. Postotak koncepcije odraslih koza u ovom istraživanju je nešto niži (60%), a to može ovisiti o korištenom sinkronizacijskom protokolu kao i o periodu sinkronizacije koji nije poznat u prethodno navedenom istraživanju u Kini. Prema BARIL i sur. (1993.) koji su koristili

istovjetni protokol sinkronizacije kao u našem istraživanju postotak životinja koje su ušle u estrus iznosio je od 81-98%, a postotak gravidnih životinja iznosio je između 62 do 65%. Ovi podatci se podudaraju s našim istraživanjem, gdje je postotak odraslih koza u estrusu iznosio 100%, a postotak koncepcije 60%. Nešto niži postotak koncepcije može se pripisati izvođenju sinkronizacije za vrijeme dubokog anestrusa, lošijoj kvaliteti ejakulata jarčeva za vrijeme dubokog anestrusa te nepoznatoj reprodukcijskoj povijesti odraslih koza. Naime, većina koza korištenih u sinkronizaciji nije ostala iz nekog razloga gravidna najmanje jednu ili više godina odnosno sezona parenja. Postotak gravidnosti šilježica u ovom istraživanju je bio samo 31,2%. Prema LEBOEUF i sur. (1998.) uspjeh koncepcije zavisi ponajprije o pasmini koza, tjelesnoj masi i starosti šilježica. Prema tom istraživanju šilježice sanske pasmine kao i u našem istraživanju su imale dosta niži postotak koncepcije od šilježica alpske pasmine. Taj postotak gravidnosti u šilježica mlađih od 8 mjeseci i tjelesne mase između 24 i 32 kg iznosio je 37,1%, a tjelesne mase od 33 do 50 kg 36,9%, što je malo veći postotak od našeg istraživanja (31,2%). Isto tako, mora se napomenuti da su u tom istraživanju šilježice bile umjetno osjemenjene, dok je u našem istraživanju bio prirodni pripust. Nadalje, nešto niži postotak koncepcije šilježica u našem istraživanju može se pripisati haremskom držanju koza s jarčevima nakon sinkronizacije estrusa kao najjednostavnijoj metodi parenja gdje se ne vodi briga o tome da li je svaka koza ili šilježica bila sigurno parena. Naime jarčevi mogu imati veći afinitet prema nekim kozama te više puta pariti iste životinje dok druge koze ili šilježice ostanu ne sparene. Bolja metoda parenja bila bi da se životinje ne drže zajedno s jarčevima nakon sinkronizacije estrusa osim s jarcem probaćem koji bi označio životinje u estrusu pomoću boje, ali ih ne bi mogao pariti zbog nošenja pregače koja ne dozvoljava parenje (Slika 12.). Tako označene životinje u estrusu trebale bi se jedna po jedna pripuštati pod jarca u izdvojenom prostoru, najčešće hodniku štale, kako bi bili sigurni da su parene odnosno osjemenjene.



Slika 12. Jarac probać s opremom (boja i pregača).

(Izvor: Klinika za porodništvo i reprodukciju).

## 5. ZAKLJUČCI

Na temelju prezentiranih rezultata ovog istraživanja provedenog na Klinici za porodništvo i reprodukciju Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu može se zaključiti:

1. Upotreba standardnog sinkronizacijskog protokola korištenjem spužvice u periodu od 11 dana te aplikacijom eCG-a i prostaglandina 2 dana prije vađenja spužvice pruža zadovoljavajući ukupni postotak koza u estrusu kao i postotak koncepcije odraslih koza.
2. Niži postotak koncepcije šilježica pripisuje se pasminskom svojstvu kao i neadekvatnoj metodi parenja (haremsko držanje s jarcem).
3. Niži postotak šilježica u estrusu nakon sinkronizacije posljedica je korištenja mladih životinja koje je teško pripremiti za postavljanje vaginalnih spužvica (defloracija) te lako dolazi do ispadanje spužvica koje se nisu uspjele postaviti dublje u rodnicu.

## 6. LITERATURA

1. BALARO, M. F. A., A. S. SANTOS, L. F. G. M. MOURA, J. F. FONSECA, F. Z. BRANDÃO (2017): Luteal dynamic and functionality assessment in dairy goats by luteal blood flow, luteal biometry, and hormonal assay. *Theriogenology* 95, 118-126.
2. BARIL, G., B. LEBOEUF, J. SAUMANDE (1993): Synchronization of oestrus in goats - the relationship between time of occurrence of oestrus and fertility following artificial insemination. *Theriogenology* 40, 621-628.
3. CERGOLJ, M., M. SAMARDŽIJA (2006): Veterinarska andrologija. Veterinarski fakultet Zagreb, Zagreb.
4. DÁVILA, F. S., A. GONZÁLEZ, H. B. BARRAGÁN (2017): Reproduction in Goats. U: *Goat Science*. n. pag. <http://10.5772/INTECHOPEN.70003>.
5. DAWSON, L. (2002): Pregnancy diagnosis in goats. U: *Proceedings of the 17th Annual Goat Field Day*, Langston University, Langston, str. 41-44.
6. FATET, A. M., T. PELLICER-RUBIO, B. LEBOEUF(2011): Reproductive cycle of goats. *Anim. Reprod. Sci.* 24, 211-219.
7. FLORES, J.A., F. G. VELIZ, J. A. PEREZ-VILLANUEVA, G. MARTINEZ-ESCALERA, P. CHEMINEAU, P. POINDRON, B. MALPAUX, J. A. DELGADILLO (2000): Male reproductive condition is the limiting factor of efficiency in male effect during seasonal anestrus in female goats. *Biol. Reprod.* 62, 1409-1414.
8. GONZALES-MALDONADO, J., E. MARTINEZ-MORENO, J. DOMINGUEZ-CABALLERO, C. HERRERA-CORREDOR, J. GALLEGOS-SANCHEZ (2012): Reproductive managment of the goat. *Agro productividad* 2021. <https://doi.org/10.32854/agrop.v14i8.2059>.
9. HABEEB, H. M. H., M. KUTZLER (2021.): Estrus synchronization in the sheep and goat. *Vet. Clinics: Food Ani. Prac.* 37, 125-137.
10. JOSIPOVIĆ, T., BUTKOVIĆ I., GRIZELJ J., VINCE S., B. ŠPOLJARIĆ (2017): Dijagnostika gravidnosti koza. *Veterinar* 55, 28-33.
11. KONIG, H. E., H. G. LIEBICH (2009): Anatomija domaćih sisavaca. 1. izd., Naknada Slap, Zagreb, str. 417-448.

12. LEBOEUF, B., E. MANFREDI, P. BOUEC, A. PIACERED, G. BRICEE, G. BARILF, C. BROQUAE, P. HUMBLLOT, M. TERQU (1998): Artificial insemination of dairy goats in France. *Livest. Prod. Sci.* 55, 193-203.
13. LUNA-OROZCO, J. R., J. M. GUILLEN-MUNOZ, Mde. L. DE SANTIAGO-MIRAMONTES, J. E. GARCIA, R. RODRIGUEZ-MARTINEZ, C. A. MEZA-HERRERA, M. MELLADO, F. G. VELIZ (2012): Influence of sexually inactive bucks subjected to long photoperiod or testosterone on the induction of estrus in anovulatory goats. *Trop. Anim. Health Prod.* 44, 71-75.
14. LUO, J., W. WANG, S. SUN (2019): Research advances in reproduction for dairy goats. *Asian-Australas J. Anim. Sci.* 32, 1284-1295.
15. MARTINEZ-ALFARO, J. C., H. HERNANDEZ, J. A. DUARTE, G. FILTZ-RODRIGUEZ, I. G. FERNANDEZ, M. BEDOS, P. CHEMINEAU, M. KELLER, J. A. DELGADILLO, J. VIELMA (2014): Importance of intense male sexual behavior for inducing the preovulatory LH surge and ovulation in seasonally anovulatory female goats. *Theriogenology* 82, 1028-1035.
16. MATSAS, D. (2007): *Pregnancy Diagnosis in Goats. U: Current Therapy in Large Animal Theriogenology*, 2. izd., (Youngquist, R. S., W. R. Threlfall, ur.). Saunders, Philadelphia, SAD, str. 547-554.
17. MEDAN, M. S., G. WATANABE, K. SASAKI, N. P. GROOME, S. SHARAWY, K. TAYA (2005): Follicular and hormonal dynamics during the estrous cycle in goats. *J. Reprod. Dev.* 51, 455-463.
18. ROBINSON, B., D. E. NOAKES (2019): *Reproductive Physiology of the Female. U: Veterinary Reproduction and obstetrics*, 10th ed., (Noakes, D. E., T. J. Parkinson, G. C. W. Englan, ur.). Elsevier, Ltd. New York, New York, SAD, str. 1-34.
19. SAMARDŽIJA, M., D. ĐURUČIĆ, T. DOBRANIĆ, M. HERAK, S. VINCE (2010): *Rasplodivanje ovaca i koza. Veterinarski fakultet Zagreb, Zagreb.*
20. SMITH, M. C., D. M. SHERMAN (2023): *Goat medicine*. 3. izd., John Wiley & Sons, Inc, Hoboken, New York, SAD, str. 641-647.
21. THIMONIER, J. (1981): Control of seasonal reproduction in sheep and goats by light and hormones. *J. Reprod. Fertil. Suppl.* 30, 33-45.



22. TITI, H. H., R. T. KRIDLI, M. A. ALNIMER (2010): Estrus Synchronization in Sheep and Goats Using Combinations of GnRH, Progestagen and Prostaglandin F2a. *Reprod. Dom. Anim.* 45, 594-599.
23. TSUMA, T., M. S. KHAN, A. M. OKEYO, M. N. M. IBRAHIM (2015): A training manual on artificial insemination in goats. ILRI Manual 19, International Livestock Research Institute, Nairobi, Kenya, str. 10-16.
24. VELIZ-DERAS, F., C. A. MEZA-HERRERA, M. MELLADO, V. CONTRERAS-VILLARREAL, L. R. GAYTAN-ALEMAN, J. M. GUILLEN-MUNOZ (2020): The Effect of P4 + eCG Estrus Induction Protocol during the Deep and the Transition Anestrous Period on the Reproductive Performance of Crossbred Dairy Goats. *Biology* 9(10):311.
25. VINCE, S., J. GRIZELJ, M. SAMARDŽIJA, B. ŠPOLJARIĆ, V. BERTA, N. ROŠIĆ, D. JURKOVIĆ (2016): Dijagnostika i liječenje pseudogavidnosti u koza. *Vet. Stanica* 47, 151-160.
26. WOJTASIAK, N., T. STANKIEWICZ, J. UDALA (2020): Ultrasound examination of pregnancy in the domestic goat (*Capra hircus*) – a review. *Rocz. Nauk. Pol. Zootech.* 16, 65-78.
27. ZARAZAGA, L. A., M. A. GATICA, M. A. GALLEO-CALVO, J. L. GUZMAN (2018): When using photostimulated bucks to induce the male effect in female goats living at Mediterranean latitudes, a male: female ratio of 1:20 is optimum. *J. Appl. Anim. Res.* 46, 883-887.

## 7. SAŽETAK

Učinkovitost sinkronizacijskog protokola u šilježica i koza Sanske pasmine izvan sezone rasplodivanja

Korina Ažić

Koze sezonski poliestrične životinje, što znači da se njihov spolni ciklus javlja samo u određeno doba godine. Sezona spolne aktivnosti i njeno trajanje ovise o pasmini i zemlji (zemljopisna širina, klima). U našim krajevima najčešće u jesen. Cilj ovog istraživanja je procijeniti učinkovitost metode sinkronizacije koristeći Oviser gonadotropine i Syncro-part vaginalne spužvice van sezone rasplodivanja i razliku pri primjeni između primiparih i multiparih koza. Istraživanja je provedeno na 29 koza, od čega je 10 bilo odraslih i 19 mladih, odnosno šilježica. Podaci koji su uzeti iz Vef. Amb protokola su jedinstveni životni broj koza, pasmina, dob, datum umetanja vaginalnih spužvica, datum aplikacije hormona, datum i rezultati pregleda gravidnosti koza u istraživanju. Za sinkronizaciju estrusa korišteni su vaginalni gestageni, injekcijski prostaglandini i gonadotropini. Od ukupno 29 koza koje su izabrane za provođenje ovog istraživanja, nakon sinkronizacijskog protokola 26 koza je pokazivalo znakove estrusa. Svih 10 odraslih koza ušlo je u estrus (100%), a od šilježica njih 16 od ukupno 19 (84,2%). Od ukupnog broja koza njih 11 je ostalo gravidno te je postotak gravidnosti izvan sezone parenja nakon sinkronizacije iznosio 37,9 %. Od onih koza koje su ušle u estrus (N=26), postotak gravidnosti iznosio je 42,3%. Od 10 odraslih koza koje su ušle u estrus, 6 je bilo gravidno (60%), a od 16 šilježica, 5 je bilo gravidno (31,2%). Niži postotak koncepcije šilježica pripisuje se pasminskom svojstvu kao i neadekvatnoj metodi parenja (haremsko držanje s jarcem). Nadalje, niži postotak šilježica u estrusu nakon sinkronizacije posljedica je korištenja mladih životinja koje je teško pripremiti za postavljanje vaginalnih spužvica (defloracija) te lako dolazi do ispadanje spužvica koje se nisu uspjele postaviti dublje u rodnicu.

Ključne riječi: sinkronizacija, plodnost, sezona, šilježica, koza

## 8. SUMMARY

The effectiveness of the synchronization protocol in the doelings and does of the Saanen breed outside the breeding season

Korina Ažić

Goats are seasonal polyoestrous animals, which means that their sexual cycle occurs only at certain times of the year. The season of sexual activity and its duration depend on the breed and the country (latitude, climate). In our region, most often in autumn. The aim of this research is to evaluate the effectiveness of the synchronization method using Oviser gonadotropin and Syncro-part vaginal sponges outside the breeding season and the difference in application between primiparous and multiparous goats. The research was conducted on 29 goats, of which 10 were adults and 19 were young goats. Data taken from Vef. Amb protocols are the unique life number of goats, breed, age, date of insertion of vaginal sponges, date of hormone application, date and results of pregnancy examination of the goats in the study. Vaginal gestagens, injectable prostaglandins and gonadotropins were used for estrus synchronization. Out of a total of 29 goats that were chosen for conducting this research, after the synchronization protocol, 26 goats showed signs of estrus. All 10 adult goats entered estrus (100%), and 16 out of a total of 19 (84.2%) were doelings. Out of the total number of goats, 11 remained pregnant, and the percentage of pregnancies outside the breeding season after synchronization was 37.9%. Of those goats that entered estrus (N=26), the percentage of pregnancy was 42.3%. Of the 10 adult goats that entered estrus, 6 were pregnant (60%), and of the 16 doelings, 5 were pregnant (31.2%). The lower percentage of doelings conception is attributed to the breed's characteristic as well as to an inadequate mating method (harem keeping with a male goat). Furthermore, the lower percentage of spikes in estrus after synchronization is a consequence of the use of young animals that are difficult to prepare for the placement of vaginal sponges (defloration), and it is easy for sponges that have failed to be placed deeper into the vagina to fall out.

Keywords: synchronization, fertility, season, doeling, doe

## 9. ŽIVOTOPIS

Rođena sam 22.12.1998. godine u Rijeci. Pohađala sam osnovnu školu Kraljevica, a zatim upisala srednju Medicinsku školu u Rijeci i stekla zvanje Dentalnog tehničara 2017. godine. Nekoliko mjeseci sam provela odrađivajući stručnu praksu u Dentalnom laboratoriju, no već te iste 2018. godine, upisala sam Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Sve godine studija upisala sam redovno, sudjelovajući na raznim fakultetskim aktivnostima. Dolaskom na klinike počelo je moje volontiranje na Klinici za kirurgiju, ortopediju i oftalmologiju na odjelu za konje. Usmjerenje koje sam upisala na 5. godini studija bile su Farmske životinje. Sudjelovala sam na radionici “ Hoof health management of dairy cows” pod vodstvom prof. dr. Alexander Starke-a 2023. godine u Belju i 2024. godine u Beogradu.