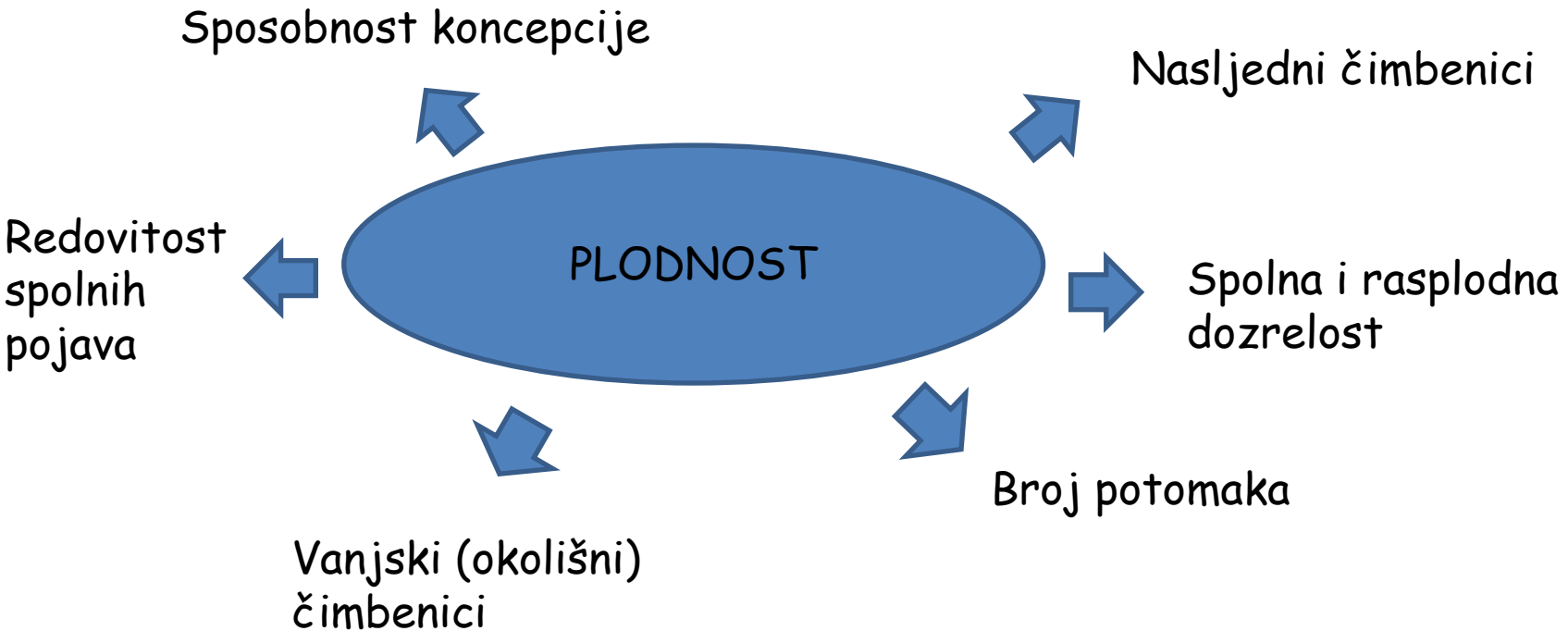


PLODNOST DOMAĆIH ŽIVOTINJA



- Temeljno biološko svojstvo životinja koje omogućava produženje i opstanak vrste
 - osnovni uvjet za ostvarenje ekonomske koristi
 - rentabilnost uzgoja → grla visokog proizvodnog potencijala
- **Plodnost je sposobnost stvaranja što brojnijeg potomstva odnosno to je reproduktivna sposobnost jedinke.**



Spolna i rasplodna dozrelost

- Spolna zrelost → izlučivanje spolnih hormona → spolno dozrijevanje
→ različita kod pojedinih vrsta domaćih životinja
 - Govedo → 8-11 mj
 - Konj → 12-24 mj
 - Svinja → 5-6 mj
 - Ovce → 5-10 mj
 - Koze → 8-10 mj
- Lučenje spolnih hormona - mužjaci - testosteron
 - ženke - estrogen i progesteron
- Primarna i sekundarna spolna obilježja
- Primarna → oogeneza, spermatogeneza, pojava libida

- Sekundarna spolna obilježja
 - mušjaci → bujniji porast dlake, kraća i šira glava, snažan vrat, jači kostur i rogovi, živahniji temperament
 - ženke → tanja i finija dlaka, opća nježnost u oblicima i izgledu glave, slabije razvijena muskulatura, tanji rogovi te tanji, gracilniji kostur
- Rasplodna dozrelost → spolna zrelost + tjelesna razvijenost (70-75% konačne tjelesne mase)
 - plemenite pasmine → ranije → nasljedno uvjetovana sposobnost + hranidba, njega i uvjeti držanja

Broj potomaka

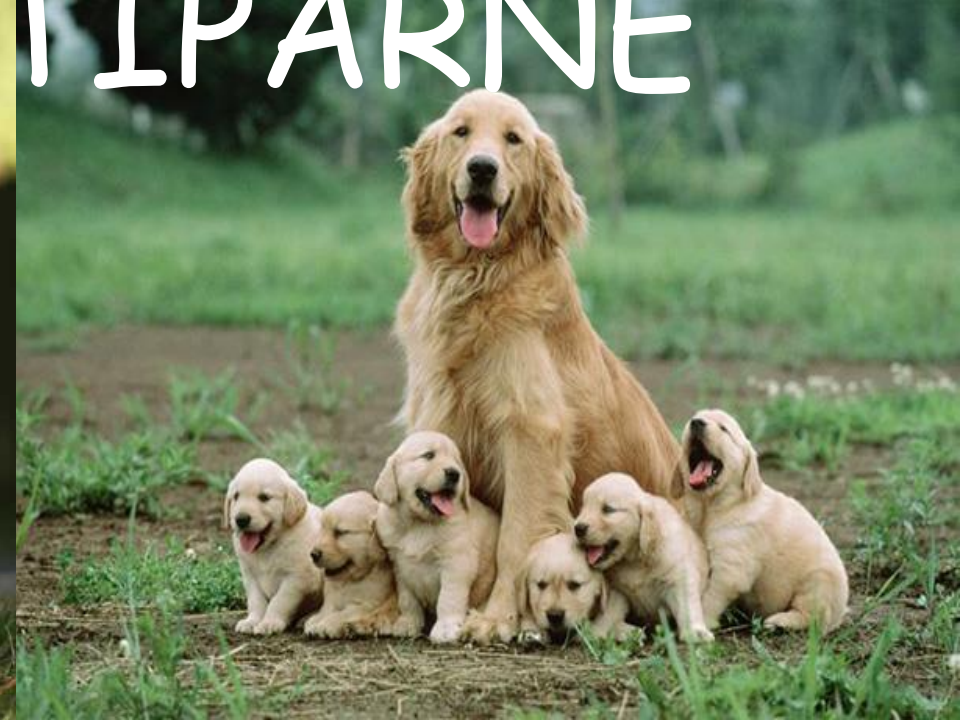


UNIPARNE





MULTIPARNE

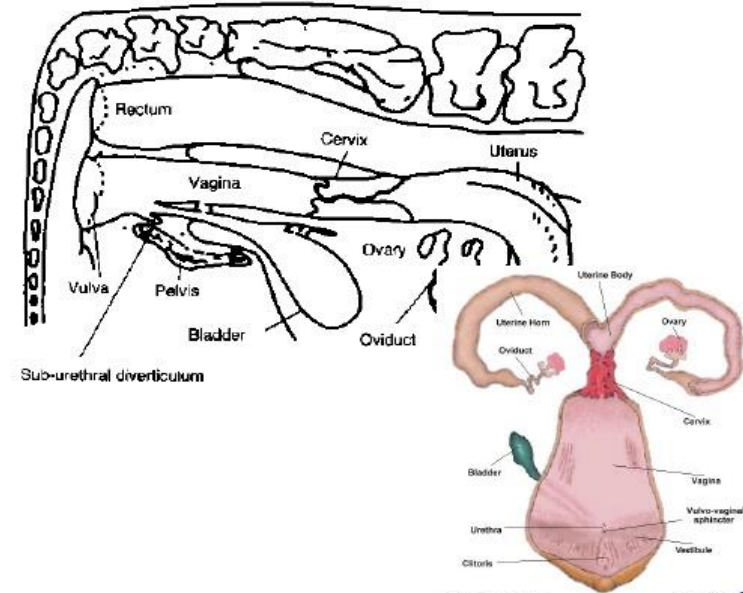


Reproduktivni organi plotkinja

- Jajnici (ovaria)
- Jajovodi (oviducta)
- Maternica (uterus)
- Rodnica (vagina) i stidnica (vulva)

Female Reproductive Tract

- Ovaries
- Oviduct
- Uterus
- Cervix
- Vagina
- Vulva



Video

Redovitost spolnih pojava

- Mužjaci - neprekidna reproduktivna sposobnost
- Ženke - spolni (estrusni) ciklus

Spolni ciklus → hipofizni (gonadotropni) i ovarijalni (spolni) hormoni

→ faze:

a) folikularna ili estrogena

b) lutealna ili progesteronska

Ovulacija → pucanje Graafovog folikula → zrela jajna stanica putuje u jajovod

→ žuto tijelo (*Corpus luteum*)

→ oplođeno jaje → zametak

→ neoplođeno jaje → ponavljanje ciklusa

- Spolni žar
- Sposobnost rasploda → ženke → estrus
- Nemir, nedostatak apetita, glasanje, oticanje stidnice, pojava bistrog iscjetka iz rodnice
- Monoestrične (divlje životinje)
- Diestrične (pas i mačka)
- Poliestrične (farmske životinje)
 - sezonski poliestrične (ovce, kobile)

Pokazatelji	Kobila	Krava	Krmača	Ovca	Koza
Vrijeme spolne zrelosti (mj)	16-24	8-11	5-6	5-10	8-10
Vrijeme pripusne zrelosti (mj)	24-36	14-24	10-18	10-14	10-16
Trajanje rasplodnog iskorištavanja (god)	12-25	8-20	7-10	8-12	7-10
Trajanje spolnog ciklusa (dani)	21 (10-37)	21 (17-24)	21 (20-22)	16 (14-19)	21 (12-24)
Trajanje gravidnosti	336 (264-420)	280 (275-290)	115 (113-117)	150 (145-160)	151 (143-160)
Prvo tjeranje nakon poroda (dani)	9-11	30-90	4-7	Utjecaj sezone	Utjecaj sezone
Broj potomaka/veličina legla	1	1	5-14	1-4	1-4

Uspješnost oplodnje

- Spajanje muške i ženske zrele spolne stanice u jajovodu ili maternici
- Pravovremeno pripuštanje (osjemenjivanje plotkinje) → uspješnost oplodnje
- Trajanje spolnog žara ograničeno
 - 12-16 h od pojave spolnog žara → najpovoljnije vrijeme pripusta (osjemenjivanja)
- Uspješna oplodnja → **koncepcija ili začće**
- Prva polovica estrusa
- Spermiji žive određen broj sati u spolnim organima ženke
 - krave → 15-30 h
 - krmače → 16-24 h
 - kobile → 10-50 h
 - kokoši → 28 dana

- Reproductivna sposobnost mužjaka (kondicija, jačina libida, količina i kakvoća sperme), građa ženskih spolnih organa te općenito zdravstveno stanje ženke → uspješnost oplodnje
- Sposobnost koncepcije
- Postotak koncepcije
 - krmače i ovce → 90%
 - junice i krave → $\leq 80\%$
 - kobile → 70%
- Indeks osjemenjivanja (IP)

Uzroci slabije plodnosti i neplodnosti

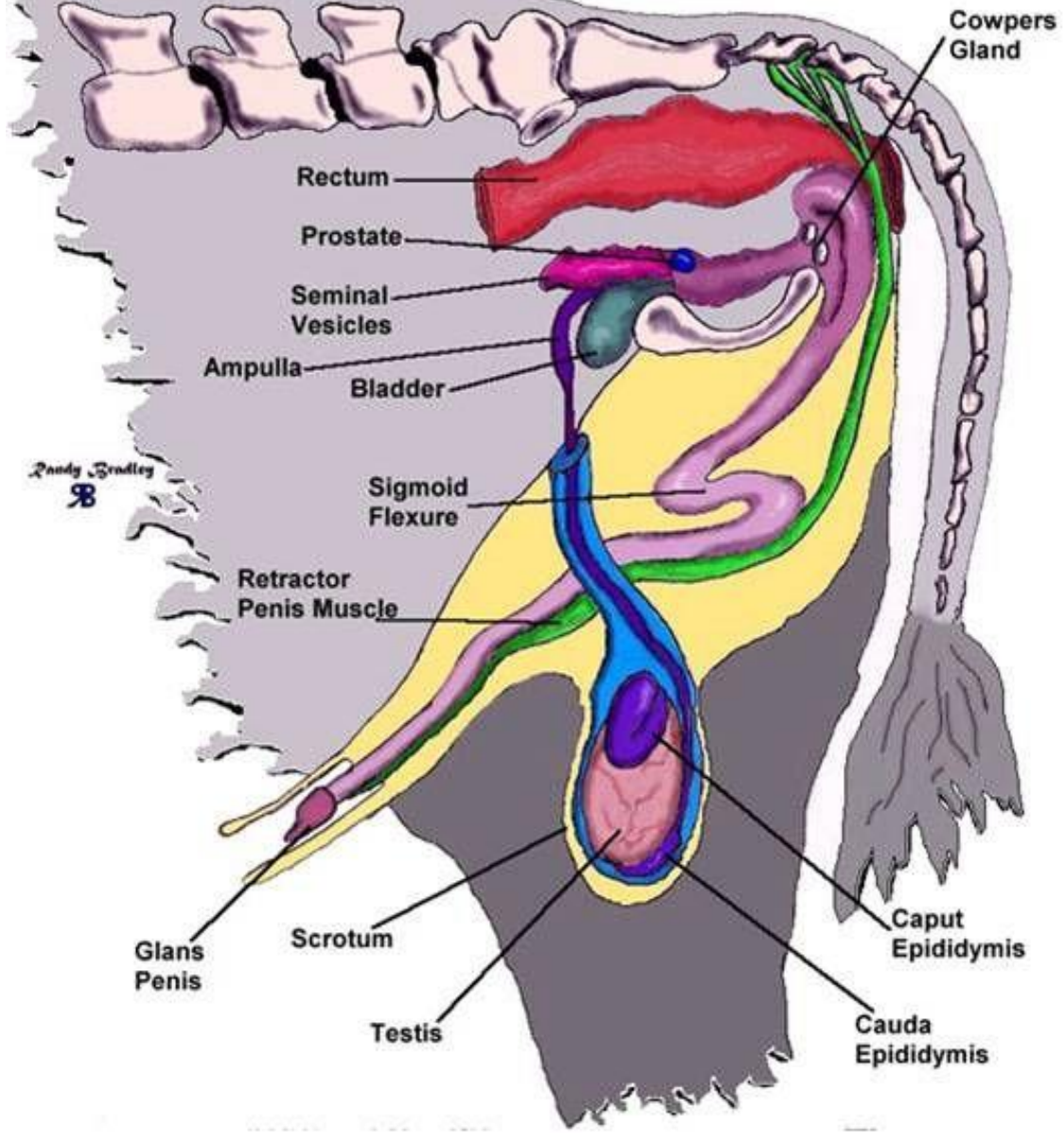
- Hermafroditizam
 - Infantilizam
 - Anestrija
- Ciste na jajnicima
- Štetni utjecaji vanjske sredine

Reproduktivne značajke mušjaka

- Testisi (sjemene žlijezde ili jaja)
- Akcesorne spolne žlijezde (mjehurićaste žlijezde, prostata, Cowperove žlijezde i uretralne žlijezde)
- Sjemenovod
- Muška uretra ili mokraćnica
- Ud (penis)
- Prepucij ili puzdra

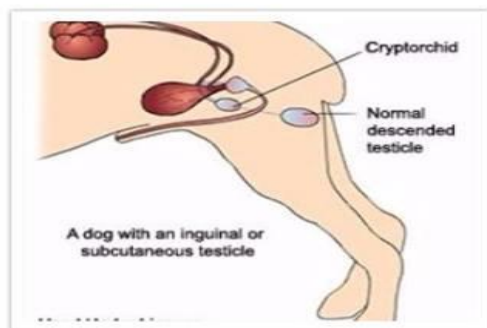
- Sjemene žlijezde → mošnja (scrotum) → spermatogeneza i proizvodnja spolnih (androgenih) hormona
- Pubertet
 - bikovi → 9-11 mj
 - nerasti → 5-8 mj
 - ovnovi → 7 mj
 - pastusi → 14 mj (10-24 mj)

- Oplođivanje ženki → prirodno ili umjetno

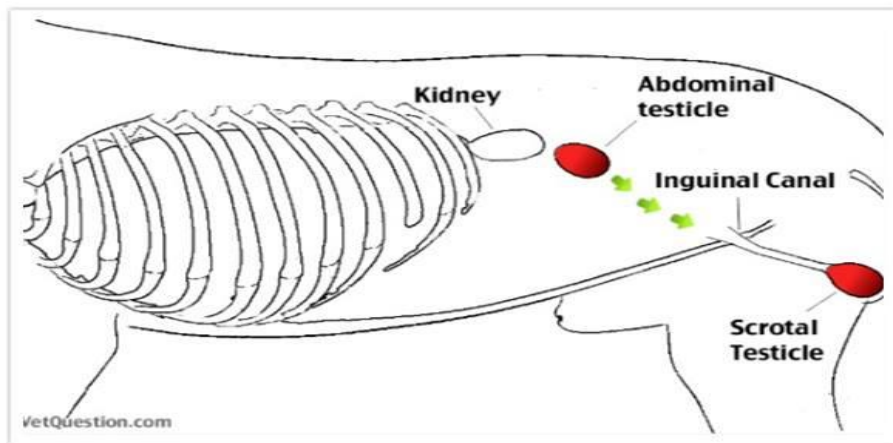


Vrsta	Prosječni volumen ejakulata	Broj spermija u 1 ml	Fiziološke vrijednosti pH	Dozvoljeni % patoloških oblika spermija
Bik	5-7 ml	300 milijuna do 2 milijarde	6,2-6,8	18%
Ovan i jarac	1 ml	2-5 milijardi	6,2-7,0	14%
Pastuh	30 ml	0,1 - 0,3 milijuna	7,2-7,7	25%
Nerast	250 ml	0,025 - 0,3 milijuna	6,4-7,4	20%

- Uzroci smanjene plodnosti i/ili neplodnosti → nasljedne i nenasljedne prirode
 - Najčešće nasljedne anomalije:
 - kriptorhizam
 - hipoplazija testisa
- poremećaji u proizvodnji sperme



Inguinal or Subcutaneous Cryptorchidism



Abdominal Cryptorchidism

Rasplođivanje (reprodukcija)

- Prirodni pripust:
 - haremsko parenje
 - klasno parenje
 - individualno (pojedinačno) parenje

- **Umjetno osjemenjivanje (UO)**

- najraširenija primjena u govedarstvu

- 79% (Hrvatska)

- **Zootehničke prednosti:**

- brže širenje poželjne genetske osnove rasplodnjaka

- prenošenje i korištenje sperme genetski kvalitetnih rasplodnjaka na velike udaljenosti (razmjena genotipova između zemalja i kontinenata)

- korištenje sperme kvalitetnih rasplodnjaka putem dubokog smrzavanja i onda kad više nisu živi ili je zbog bolesti, starosti ili povreda to neizvedivo

- brže i kvalitetnije ispitivanje (testiranje) rasplodnjaka u pogledu svojstva značajnih za selekciju

- dobivanje križanaca između vrsta i podvrsta (bastarda) kada nije moguća primjena prirodnog pripusta

- **Zdravstveno- zaštitne prednosti**

→ brže i učinkovitije suzbijanje spolnih bolesti i sprječavanja širenja zaraznih bolesti

- **Ekonomске prednosti**

→ znatno smanjuje troškove držanja rasplodnjaka

→ ostvarenje veće ekonomske dobiti kroz povećanu produktivnost životinja na temelju bržeg širenja poželjne genetske osnove putem planski odabranih i pozitivno testiranih rasplodnjaka

- dobra organizacija, opremljenost objekta i stručni kadrovi u procesu polučivanja, čuvanja i prijenosa sperme

VOĐENJE TOČNE EVIDENCIJE O PODRIJETLU RASPLODNIH GRILA!

Tehnika provedbe umjetnog osjemenjivanja

1. dobivanje ejakulata od muškaka
2. Unošenje sperme u ženku (osjemenjivanje)

-umjetna vagina, fantom krmače

Uspješno UO:

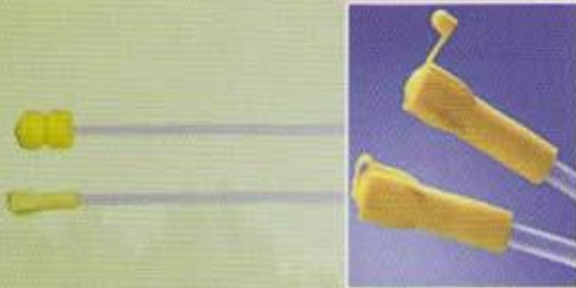
- sposobnost preživljavanja spermija izvan tijela
- uspješnost aplikacije u reproduktivne organe ženke u cilju što uspješnije koncepcije
- mogućnost i uspješnost otkrivanja plodnog perioda ženke

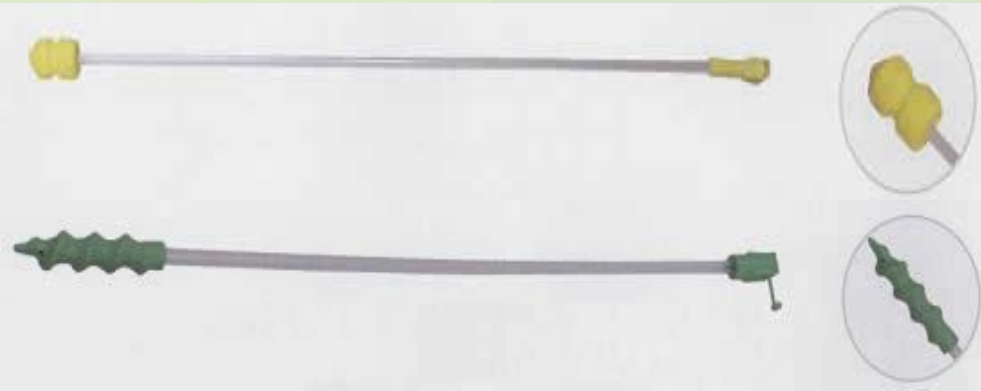
Dobivanje sperme iz ejakulata rasplodnjaka obavlja se u centrima za UO, veterinarskim stanicama i veterinarskim ambulancama

Čuvanje sperme:

- ampule od 1 ml na temp. 2-4 °C (3-4 dana)
- duže čuvanje - duboko smrzavanje u kontejnerima na -196°C tekućim dušikom

A.I. equipment







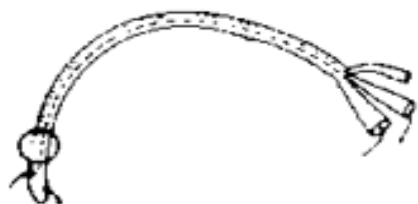
Indukcija superovulacije donatora embrija pomoću gonadotropnih hormona.



Umjetno usjemenjivanje (5 dana nakon što smo iniducirali superovulaciju)



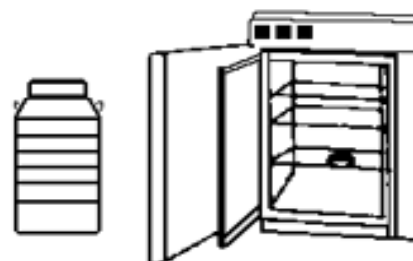
Vađenje embrija nekirurškom metodom (7-8 dana nakon usjemenjivanja)



Foley-ev kateter za ispiranje embrija iz maternice donatora.



Izolacija i klasifikacija embrija.



Pohranjivanje embrija u tekućem dušiku (neograničeno) ili na sobnoj temperaturi (1 dan)



Kirurški

Beskrvna metoda

Transfer embrija primateljju (novoj majci) kirurškom ili nekirurškom metodom.



Dijagnoza graviditeta palpacijom kroz stjenku rektuma, 1-3 mjeseca nakon transfera embrija

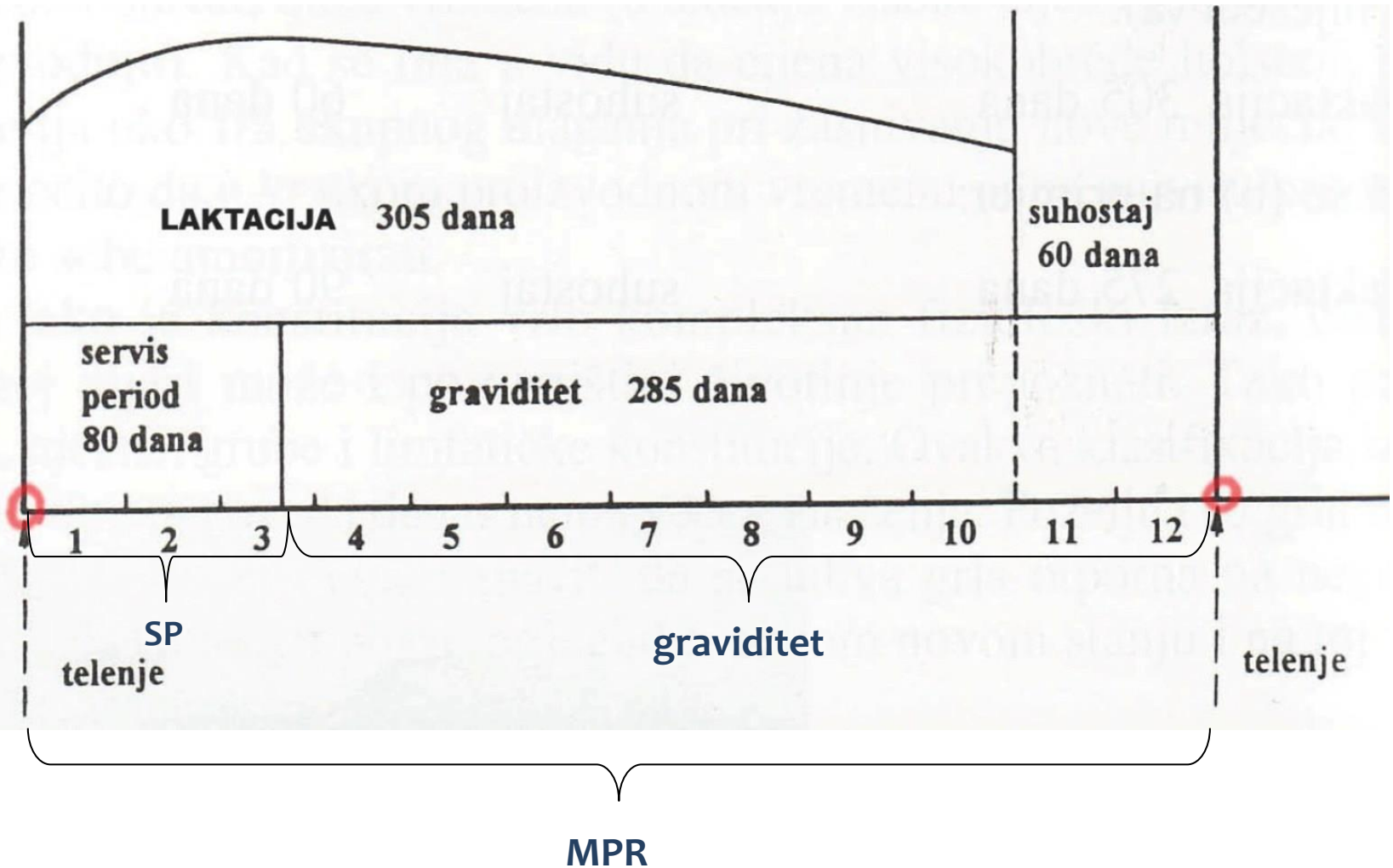


Porod (teljenje) - 9 mjeseci nakon embriotransfera

Ocjena plodnosti

- **Broj potomaka** - ukupni broj i broj potomaka sposobnih za život
- **Međuporođajno razdoblje** - razmak između dva porođaja
- **Servisno razdoblje ili servis-period (SP)** - razmak između porođaja i sljedeće oplodnje
- **Gravidnost** - razmak od oplodnje do porođaja
- **Postotak koncepcije** - postotak gravidnih ženki u odnosu na ukupni broj osjemenjivanja
- **Indeks osjemenjivanja (IP)** - broj doza sjemena u odnosu na broj gravidnih životinja
- **Non-return pokazatelj (NRR)** - postotak plotkinja u kojih nije registriran ponovni estrus nakon osjemenjivanja

Proizvodno-reproduktivni ciklus krave



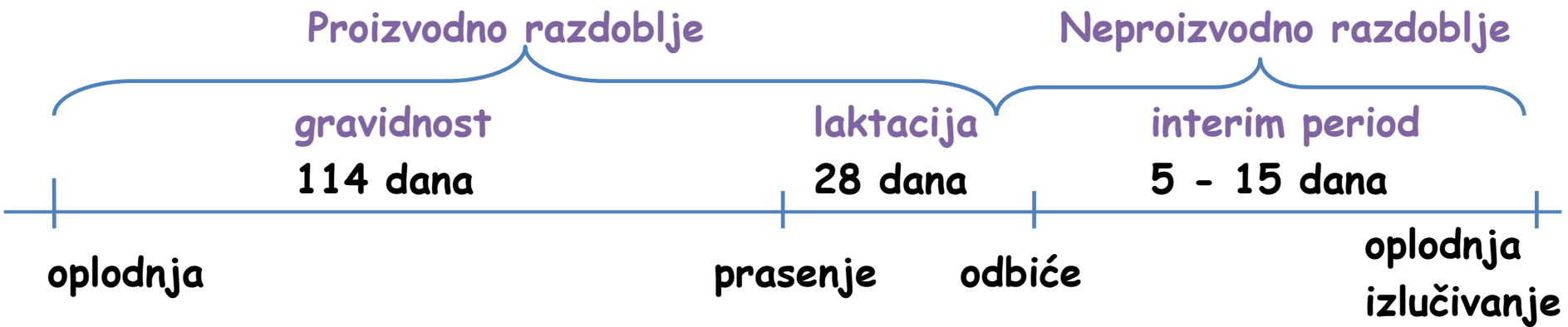
Reproduktivni ciklus svinja (krmače)

- Temeljni zadatak razmnožavanja u svinjogojstvu → što veći broj prasadi godišnje po krmači
- Ovisi o:
 - indeksu prasenja
 - broju prasenja godišnje po krmači
 - duljini reproduktivnog ciklusa
 - broju prasadi u leglu (veličina legla)
- Povećanje veličine legla i indeksa prasenja → povećanje godišnje proizvodnje prasadi

Reproduktivni ciklus krmače

- Reproductivni ili proizvodni ciklus → razdoblje između dvije uzastopne oplodnje
 - sastoji se od:
 - **proizvodnog razdoblja** - razdoblje gravidnosti i laktacije
 - **neproizvodnog razdoblja** - razdoblje između odbijanja i oplodnje krmače (INTERIM RAZDOBLJE)
 - razdoblje između odbijanja i izlučivanja krmače
- varijabilni dio reproduktivnog ciklusa
- s ekonomskog stajališta bitno da bude što kraće

Reproduktivni ciklus krmače



Indeks prasenja krmače

- broj prasenja ili redovitost prasenja krmača u tijeku godine iskazuje se **indeksom prasenja**
- iskorištavanje krmače ovisi o indeksu prasenja

Pokazatelj	Indeks prasenja			
	2,50	2,00	1,50	1,25
Smanjenje broja legala	0	0,50	1,00	1,25
Iskorištavanje krmače, %	100	80	60	50

- Uzgajatelj utječe na indeks prasenja skraćivanjem:
 - laktacije
 - razdoblja između odbijanja i oplodnje (interim period)

Indeks prasenja krmače

- Povećanjem veličine legla i indeksa prasenja povećava se **godišnja proizvodnja prasadi**
- Veća godišnja proizvodnja prasadi:
 - **veća godišnja proizvodnja tovljenika**
 - **poboljšavanje ekonomičnosti proizvodnje**
 - **smanjivanje fiksnih troškova proizvodnje po kg proizvedenog mesa**
 - **optimalan indeks prasenja → 2,3 - 2,4**

Servisno razdoblje

- razdoblje od prasenja do ponovne oplodnje
 - sastoji se od:
 - a) razdoblja laktacije
 - b) razdoblja od odbića do
 - oplodnje
 - izlučivanja
- optimalna duljina servisnog razdoblja je 35 dana
- kraći servis period
- veći indeks prasenja
- veća godišnja proizvodnja prasadi po krmači

Zadaci za vježbu

- Zadatak 1:

Bređost = 114 dana

Period sisanja = 30 dana

Interim period = 15 dana

Indeks prasenja = ?

- Zadatak 2:

Proizvodno razdoblje = 140 dana

Neproizvodno razdoblje = 10 dana

Indeks prasenja = ?

Zadaci za vježbu

Trajanje servis perioda

Redoslijed legla

- 33 dana
- 43 dana
- 45 dana
- 39 dana
- 35 dana
- Prosječno trajanje servis perioda = ?
- Trajanje graviditeta = 115 dana
- Ukupan proizvodni vijek = ?
- Indeks prasenja = ?

I.

II.

III.

IV.

V.

Remont krmača u stadu

RAZLOZI IZLUČIVANJA:

1. Jalovost i nedovoljna proizvodnja mlijeka nakon prasenja
2. Ozljeda vimena i infekcija spolnih organa nakon poroda
3. Bolesti nogu
4. Starost krmače
 - Izlučene krmače zamjenjuju se prvopraskinjama
 - Optimalna godišnja zamjena → **REMONT STADA**
 - 25 - 30%
 - visoki postotak remonta:
 - nepovoljno utječe na ekonomičnost proizvodnje
 - smanjuje se stupanj iskorištavanja krmača

Veličina remonta i stupanj iskorištavanja krmača

Pokazatelj	% remonta			
	25	30	35	40
Ukupno iskorištavanje krmače, mj.	48	40	34	30
Ukupan broj prasenja uz IP = 2,2	8,8	7,3	6,3	5,5
Stupanj iskorištavanja krmača, %	100	83	72	63

$$\text{remont, \%} = \frac{\text{broj_izlucenih_krmaca}}{\text{prosjecni_broj_krmaca}} * 100$$

Ocjena plodnosti krava

-Međuporođajno razdoblje - R_1

- mjera za intenzitet plodnosti

- vremenski razmak između dva porođaja

= servisno razdoblje (period) - SR

- razmak između porođaja i slijedeće oplodnje

- varijabilno

= trajanje graviditeta - GR

- fiziološka konstanta

Godišnji intenzitet plodnosti \rightarrow
$$Pl_{god} = \frac{365}{R_1} * 100$$

R_1 - razmak između dva porođaja

Ocjena plodnosti plotkinja

Trajanje graviditeta

$$GR = 285 \text{ dana}$$

Servisno razdoblje (period)

$$SR = 80 \text{ dana}$$

Međuporođajno razdoblje

$$R_1 = GR + SR = 365 \text{ dana}$$

Godišnji intenzitet plodnosti = ?

$$Pl_{god} = \frac{365}{R_1} * 100 = \frac{365}{365} * 100 = 1 * 100 = 100\%$$

Ocjena plodnosti plotkinja

Trajanje graviditeta

GR = 285 dana

Servisno razdoblje (period)

SR = 90 dana

Međuporođajno razdoblje = ?

Godišnji intenzitet plodnosti = ?

Rješenje

Međuporođajno razdoblje

$$R_1 = GR + SR = 375 \text{ dana}$$

Godišnji intenzitet plodnosti

$$Pl_{god} = \frac{365}{R_1} * 100 = \frac{365}{375} * 100 = 0,973 * 100 = 97,3\%$$

Ocjena plodnosti plotkinja

Trajanje graviditeta

$GR = 275$ dana

Servisno razdoblje (period)

$SR = 115$ dana

Međuporođajno razdoblje = ?

Godišnji intenzitet plodnosti = ?

Rješenje

Međuporođajno razdoblje

$$R_1 = GR + SR = 275 + 115 = 390 \text{ dana}$$

Godišnji intenzitet plodnosti

$$Pl_{god} = \frac{365}{R_1} * 100 = \frac{365}{390} * 100 = 0,936 * 100 = 93,6\%$$

Ocjena plodnosti plotkinja

Mjerila za ocjenu intenziteta plodnosti kroz duže razdoblje:

- broj potomaka
- broj poroda
- vremensko razdoblje od prvog do posljednjeg poroda

Višegodišnji intenzitet plodnosti

$$Pl_{vig} = \frac{(n-1) * 365}{R_2} * 100$$

n - broj do tada oteljene teladi

R_2 - broj dana od prvog do posljednjeg teljenja

Ocjena plodnosti plotkinja

Broj do tada oteljene teladi

$n = 5$ teladi

Broj dana od prvog do posljednjeg telenja

$R_2 = 2000$ dana

Višegodišnji intenzitet plodnosti = ?

Rješenje

$$Pl_{vig} = \frac{(n - 1) * 365}{R_2} * 100$$

$$Pl_{vig} = \frac{(5 - 1) * 365}{2000} * 100$$

$$Pl_{vig} = \frac{4 * 365}{2000} * 100$$

$$Pl_{vig} = \frac{1460}{2000} * 100$$

$$Pl_{vig} = 0,73 * 100 = 73\%$$

Ocjena plodnosti plotkinja

Broj do tada oteljene teladi

$$n_a = 5 \text{ teladi}$$

$$n_b = 6 \text{ teladi}$$

Broj dana od prvog do posljednjeg telenja

$$R_2 = 2080 \text{ dana}$$

Višegodišnji intenzitet plodnosti = ?

Rješenje

$$Pl_{viga} = \frac{(5-1) * 365}{2080} * 100$$

$$Pl_{viga} = \frac{1460}{2080} * 100$$

$$Pl_{viga} = 0,702 * 100 = 70,2\%$$

$$Pl_{vigb} = \frac{(6-1) * 365}{2080} * 100$$

$$Pl_{vigb} = \frac{1825}{2080} * 100$$

$$Pl_{vigb} = 0,877 * 100 = 87,7\%$$

Ocjena plodnosti rasplodnjaka

Načini ocjene:

- indirektan
- mikroskopski pregled ejakulata
- direktan

Ocjena broja koncepcija plotkinja na ukupni broj skokova (pripusta) ili osjemenjivanja

$$Pl_m = \frac{\textit{broj_koncepcija}}{\textit{broj_skokova}} * 100$$

Ocjena plodnosti rasplodnjaka

Broj koncepcija = 43

Broj skokova = 50

$$Pl_m = \frac{\textit{broj_koncepcija}}{\textit{broj_skokova}} * 100$$

$$Pl_m = \frac{43}{50} * 100 = 0,86 * 100 = 86\%$$

Zadaci

1. U dvije krave (A i B) utvrđen je jednak godišnji intenzitet plodnosti koji je iznosio 87,1%. Međutim, u krave A graviditet je trajao 279 dana, a u krave B 285 dana. Izračunati i odgovoriti jesu li postojale razlike u trajanju servisnog razdoblja između ove dvije životinje?

2. Obje krave iz prethodnog zadatka također su imale jednak višegodišnji intenzitet plodnosti ($PL_{vg} = 76\%$), međutim krava A je za svojeg životnog vijeka ukupno otelila 5, a krava B 6 teladi. Izračunati i objasniti koji je pokazatelj bio ključan da bi navedene životinje ipak na kraju imale istu višegodišnju plodnost?

3. Dvije krave holstein pasmine (A i B) bile su u stadiju graviditeta 285 dana. Servisno razdoblje krave A iznosilo je 95 dana, a krave B 10 dana kraće. U koje je krave postignut veći godišnji intenzitet plodnosti? Ako je krava A u vremenskom razdoblju od 2250 dana otelila 5 teladi, a krava B 4 teleta, u koje je krave postignut veći višegodišnji intenzitet plodnosti?

4. Graviditet krmače A iznosio je 114 dana, dok je u krmače B graviditet trajao dva dana kraće. Do ponovne oplodnje kod krmače A došlo je nakon 44 dana, a kod krmače B nakon 52 dana. Potrebno je izračunati indekse prasenja u oba slučaja i objasniti rezultate.