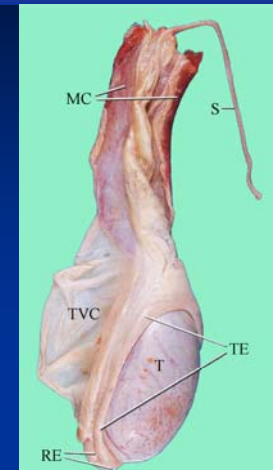


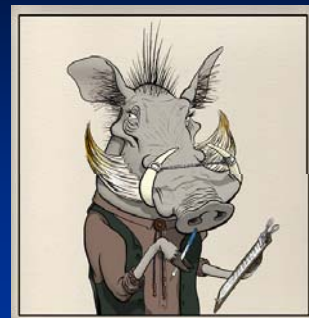
PUBERTET

- Testisi se kod većine dom. životinja spuštaju u skrotum prije samog rođenja (**gonadotropni i androgeni**)
- Sekrecija sj. vrećica počinje nekoliko mj. prije spermiogeneze (limunska kis. i fruktoza)
- Visoka proizvodnja androgena nekoliko mj, prije pojave prvih spermija u ejakulatu
- Spermiogeneza kod bikova prosjek 11 mj
Holstein(270 kg), Montafon 9 mj, Brahman 17 mj.



PUBERTET

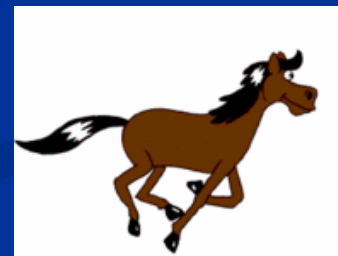
■ Nerasti 6,5 (5-8) mj.



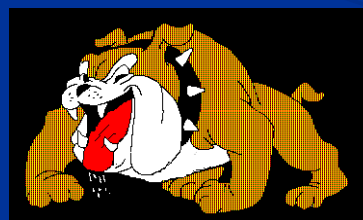
■ Ovnovi 7 (6-9) mj.



■ Pastusi 14 (10-24) mj.



■ Psi 9 (5-12) mj.



■ Mačci 9 (8-10) mj.



LIBIDO

- ovisan o androgenim steroidnim hormonima
- utječu na:
 - agresivno vladanje mužjaka,
 - parenje, te
 - funkciju svih dijelova muškog reproduktivnog trakta.



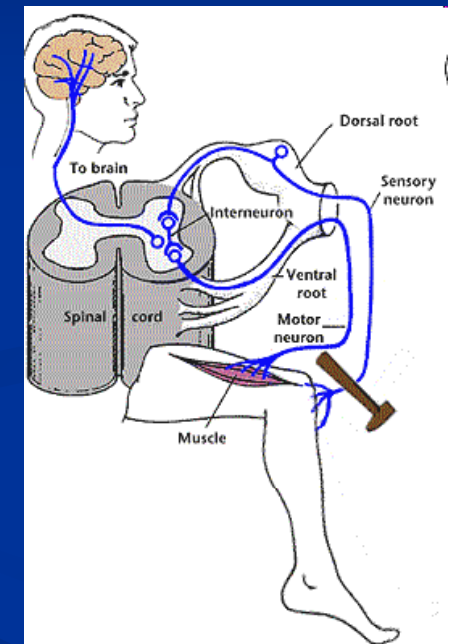
LIBIDO

- **Pozitivna korelacija između konc. testosterona u krvi i razine spolnog nagona.**
- Neke pasmine bikova pokazuju agresivnije vladanje i bržu reakciju uz prisutstvo krava u estrusu
 - ⇒ **viša razina testosterona**



SPOLNI REFLEKSI

- odgovor organizma na vanjske podražaje koje organizam prima preko osjetilnih organa, predstavljaju reflekse.
- Vanjski podražaji se prenose putem odgovarajućih živaca do središnjeg živčanog sustava (SŽS)
- od njega se reakcije organizma prenose do pojedinih organa.



SPOLNI REFLEKSI

a) prirodjeni (bezuovjetni)

b) stečeni (uvjetni) spolni refleksi

SPOLNI REFLEKSI

- Približavanja

- Erekcija



- Opasivanje

- Kopulacija



- Ejakulacija

REFLEKS PRIBLIŽAVANJA

- kod postupka polučivanja ejakulata rasplodnjaka treba što bolje stimulirati na skok
 - ⇒ **priprema rasplodnjaka**
- dovođenje mužjaka u blizinu ženke ili fantoma u nekoliko navrata, ali se ne dopušta skok.
 - ⇒ **dodatna stimulacija osjetila vida, njuha, sluha**
- iz epididimisa u ampule sjemenovoda transportira se dovoljna količina spermija,
 - ⇒ **optimalan broj spermija u ejakulatu.**

REFLEKS EREKCIJE

- Neophodan za kopulaciju i niz refleksa koji prethode ejakulaciji
- Istovremeno aksc. sp. žlijezde izbacuju sekret:
 - čiste urogenitalni trakt
 - čine ga skliskim da ejakulat lakše izađe

Kod nekih rasplodnjaka može biti privremeno ili trajno odsutan

REFLEKS EREKCIJE

- Vanjski podražaji prenose se putem odgovarajućih živaca do SŽS
 - centar za erekciju - sakralni dio kralježnične moždine
- ⇒ podražaji se prenose putem 1. do 3. para sakralnih živaca na ⇒ spolne organe
- istovremeno **nastaje erekcija penisa** stimulirana simpatičkim živčanim sustavom.

REFLEKS EREKCIJE

simpatički živčani sustav uzrokuje:

- vazodilataciju krvnih žila penisa,
- opuštanje penisne muskulature i
- konstrikcije sfinktera na korijenu penisa.

POSLJEDICA: onemogućeno otjecanje arterijske krvi iz kavernoznih tijela penisa – pune se

- penis se povećava
- prolabira iz prepucija

REFLEKS EREKCIJE

U nekih rasplodnjaka refleks erekcije se može pojaviti

- dolaskom na mjesto pripusta ili
- uz nazočnost čovjeka koji ga uvijek vodi na pripust

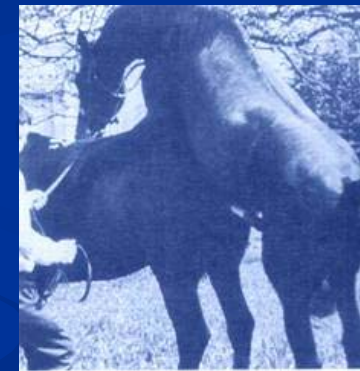
Pod utjecajem nekih nespecifičnih vanjskih podražaja refleks erekcije može postati uvjetan!

REFLEKS OPASIVANJA

- skok na ženku,



- obuhvaćanje prednjim ekstremitetima oko trbuha



- približavanjem penisa njenim spolnim organima

REFLEKS OPASIVANJA

slabo specifičan jer rasplodnjaci opasuju:

- ženke koje nisu u estrusu,
- kastrate,
- druge rasplodnjake,
- životinje druge vrste,
- fantome

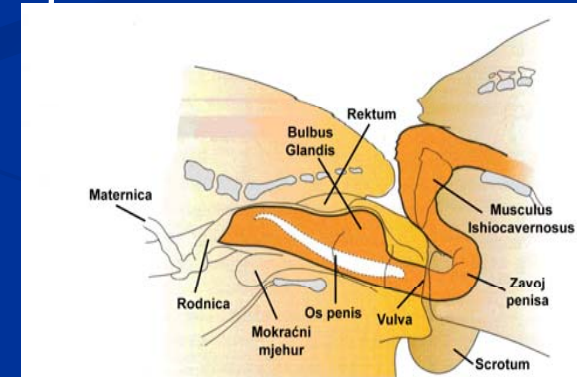


**Refleks opasivanja kod nekih rasplodnjaka
može biti usporen ili trajno odsutan.**

REFLEKS KOPULACIJE

Niz spolnih pokreta kojima rasplodnjak uvlači penis u kopulatorne organe ženke

- Grubom i nepravilnom manipulacijom mogu se usporiti ili zakočiti sp. reflekse



- Refleks kopulacije može se poremetiti-
homoseksualizam

REFLEKS EJAKULACIJE

- istovremena sinkronizirana refleksna aktivnost nekoliko urogenitalnih organa, kontrakcija :



- glatke muskulature epididimisa,
- sjemenovoda,
- akcesornih sp. žlijezda i
- uretre
- istiskivanje ejakulata iz urogen. organa

Osigurava dovoljnu količinu i kvalitetu ejakulata!

REFLEKS EJAKULACIJE

Taktilna tjelešca na glansu penisa moraju biti podražena:

- **temperaturom**



- **pritiskom**



- **skliskošću**



REFLEKS EJAKULACIJE

- **EJAKULACIJA:** izlaženje ejakulata kao posljedica spolnih refleksa
- **POLUCIJA:** spontano pražnjenje bez učešća spolnih refleksa

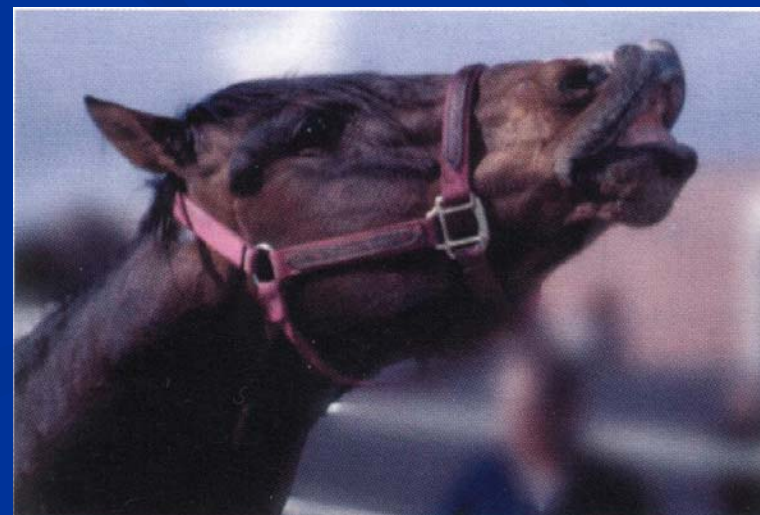
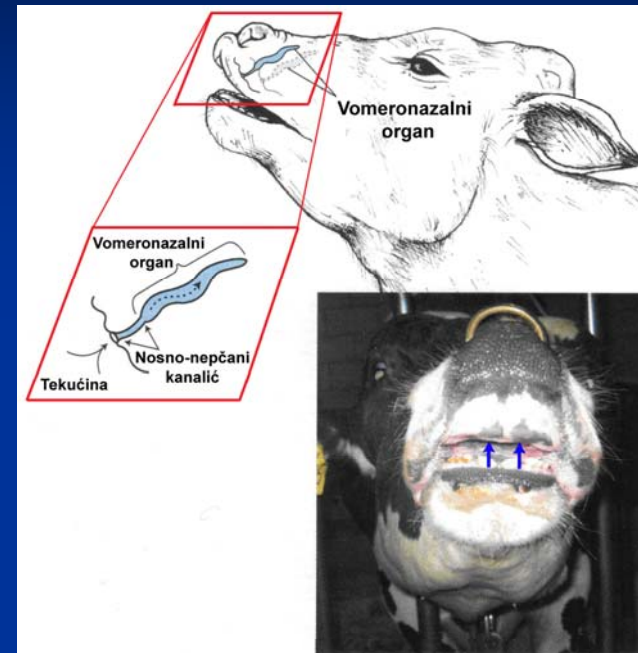
VLADANJE PRILIKOM PARENJA

- Mužjaci u stadima, veći dio vremena provode otkrivajući estrus
- Ženke nekih vrsta u estrusu izlučuju **feromone** kako bi privukle mužjake,
- Kod krava i neke pasmina svinja **homoseksualno ponašanje** signal mužjacima da su u estrusu



VLADANJE PRILIKOM PARENJA

- Mužjaci svih vrsta njuškaju perinalno područje ženki
- Karakterističan miris ženki u estrusu potiče tzv. **flehmen reakciju**



VLADANJE PRILIKOM PARENJA

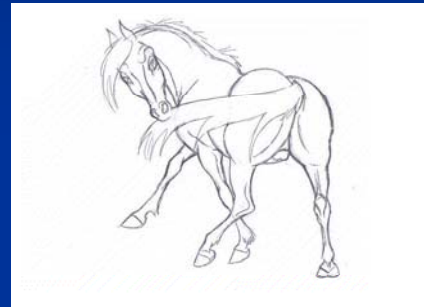
- Ženke koje nisu u estrusu protive se približavanju mužjaka i odmiču se od njih
- ponekad napadaju mužjake na način karakterističan vrsti

Za vrijeme **proestrusa** povećano je zanimanje mužjaka za ženku, ali **ne dozvoljava opasivanje!**

VLADANJE PRILIKOM PARENJA

Ženke u estrusu dopuštaju opasivanja:

- često mokre
- mašu repom
- nepomične



Za vrijeme predigre **mužjaci se jako uzbuđuju i pokazuju:**

- česte erekcije penisa
- izlučivanje manjih količina sekreta akces. sp.žlijezda
- neuspješnim pokušajima opasivanja ženke



TIJEK PARENJA DOMAĆIH RASPLODNJAKA



TIJEK PARENJA U KONJA

- brz slijed niza kopulatornih pokreta stražnjim dijelom tijela
- ejakulacija 20 do 60 s
- mlitavost repa
- nakon ejakulacije pastuh sjaše



TIJEK PARENJA U PREŽIVAČA

- kratko \Rightarrow brz ejakulatorni trzaj
- mužjaci odmah silaze
- često ponavljaju parenje
- potpuni razvoj, veličinu, kapacitet proizvodnje sperme tek 1-2 g. nakon puberteta

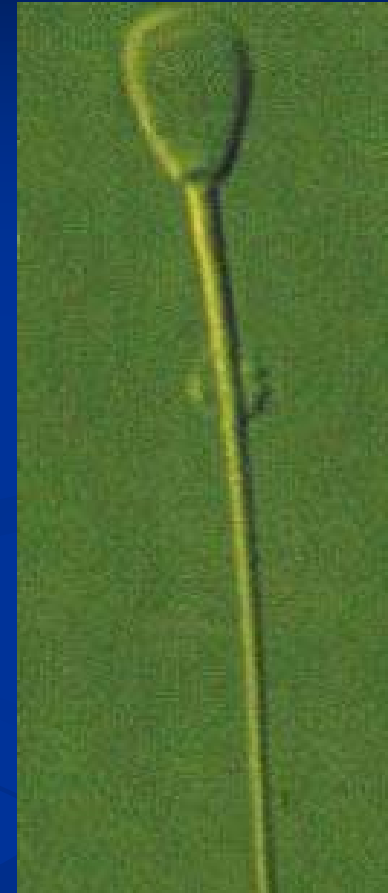


TIJEK PARENJA U PREŽIVAČA

Paziti na broj ženki u haremu!!!

U protivnom:

- veliki broj nezrelih spermija
- premalen ukupni br. spermija
- slab % koncepcije



Isto je kod neprilagođenog i pretjeranog iskorištavanja

TIJEK PARENJA U SVINJA

- traje 5-20 min
- **I faza** -nakon penetracije niz energičnih, trzajnih pokreta stražnjih nogu izlučuje I frakciju ejakulata (uglavnom sekret akcesornih spolnih žlijezda)
- **II faza** nedugo poslije 1., nerast izlučuje 2. frakciju ejakulata bogatu spermijima

Karakteristično: ejakulacija traje duže nego kod ostalih vrsta



TIJEK PARENJA U SVINJA

III faza: završna, najenergičnija faza parenja ⇒ sluzavo-želatinozan sadržaj akcesornih spolnih žlijezda 3. frakcija ejakulata siromašna spermijima

Ejakulacija izravno u maternicu, a cerviks se začepi želatinoznim čepom

Veliki volumen ejakulata

- pomaže spermijima da prijeđu put do jajovoda
- neophodan za punjenje rogova uterusa



TIJEK PARENJA U PASA

I faza: penetracije penisa u rodnicu pomoću energičnih trzajućih pokreta stražnjih nogu

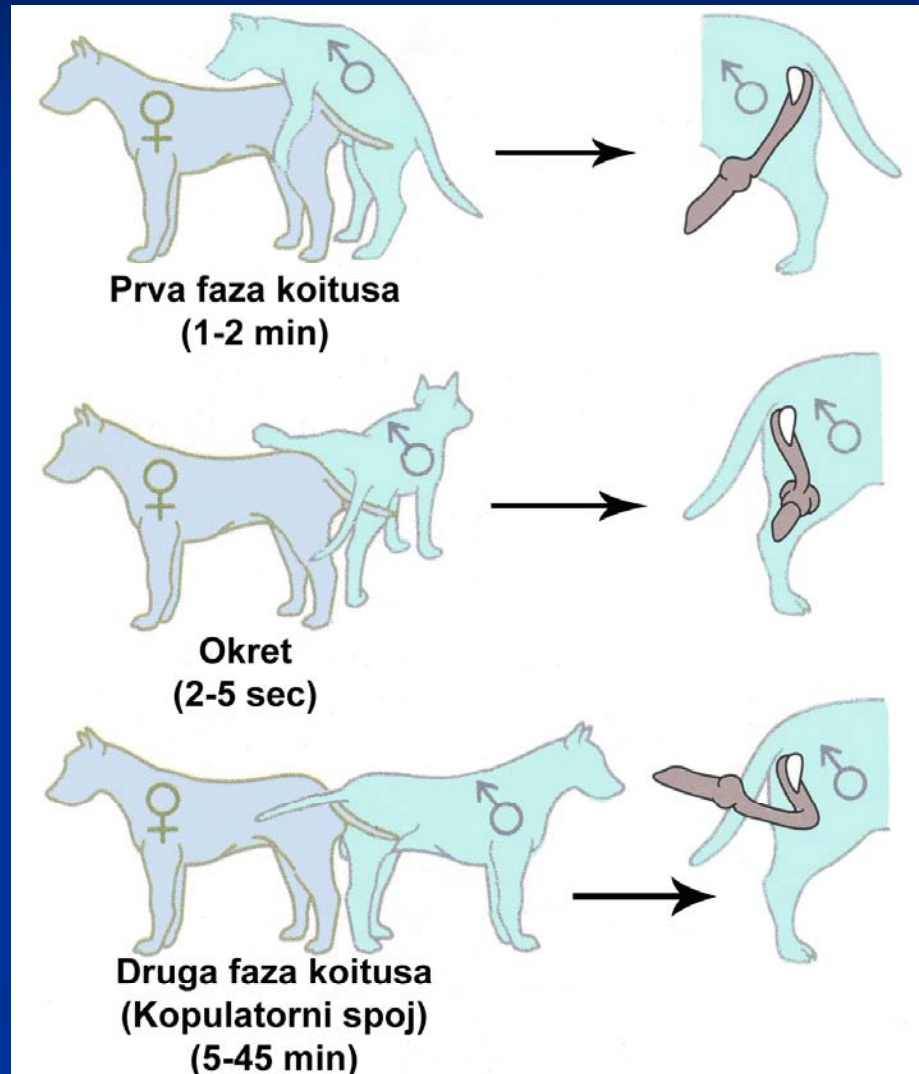
- značajno nabubri okruglasto kavernožno tijelo (*bulbus glandis*) formira se tzv. **kopulatorni spoj**.
- U I fazi parenja ejakulacija **frakcije bogate spermijima** traje svega 80 s poslije penetracije penisa
- kuja može koncipirati i kada mužjak siđe prije II faze



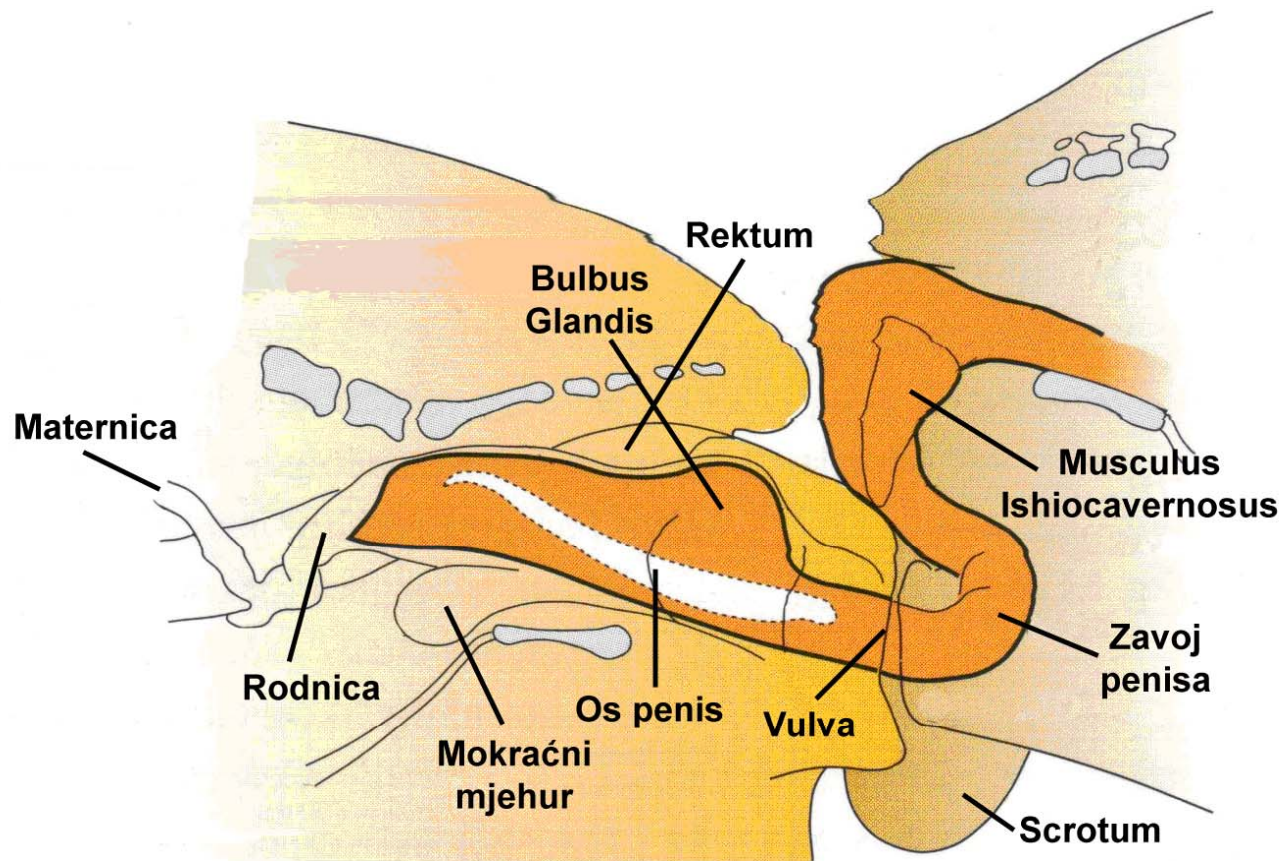
TIJEK PARENJA U PASA

- **II faza:** mužjak silazi, ali ostaju vezani jer penis ostaje uklješten u vagini, a partneri glavama okrenuti na suprotne strane

KOPULATORNI SPOJ



TIJEK PARENJA U PASA



TIJEK PARENJA U PASA

- promjena položaja psa uzrokuje da se silaskom s kuje penis zaokrene pod kutem od 180°
- konstrikcija krvnih žila penisa, stisnu se i penis u erekciji



Uloga kopulatornog spoja:

- sprječavanje izlaska penisa iz sp. organa ženke za vrijeme II faze parenja i
- ubacivanje veće količine sekreta akces. sp. žlijezda (30 mL) u maternicu

TIJEK PARENJA U PASA

III frakcija:

- ne sadrži spermije,
- uloga je da potiskuje i
- pomaže putovanje frakcije bogate spermom kroz maternične rogove

Mušjak i ženka ostaju u kopulatornom spoju sve dok se mišićje stidnice ne opusti i splasne erekcija penisa.

TIJEK PARENJA U MAČAKA

- mužjak opaše ženku i zgrabi vrat zubima ženka spušta prednje, ispruži stražnje
- učestalo ponavlja cijelo vrijeme koitusa (10s)
- Dreči, odbacuje mačka-žestoka reakciju, valja se liže stidnicu
- obično nekoliko parenja tijekom 1h



TIJEK PARENJA U MAČAKA

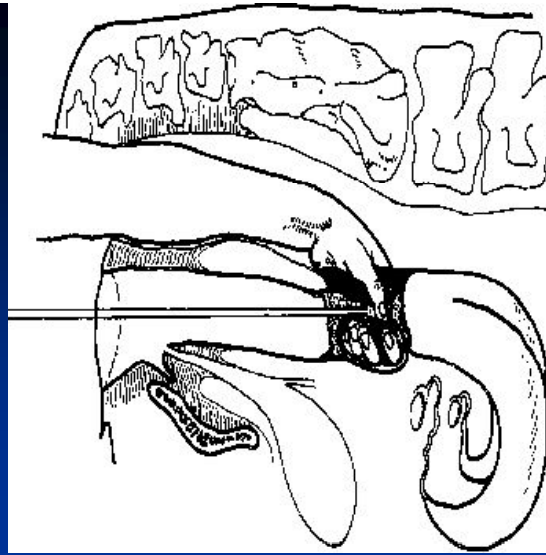
- oko 35% mačaka ovulira spontano
- veliki dio (oko 65%) ne ovulira spontano

Stoga su:

- broj i
- učestalost parenja važni

**jer osiguravaju porast razine LH
dostatan za poticanje ovulacije!!!**





UMJETNO OSJEMENJIVANJE



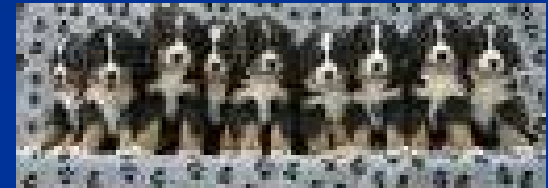
POVIJEST UO

- 14. st. Legenda o siromašnom Arapu
- 1780. g. tal. fiziolog, svećenik Lazzaro Spallanzani prenio ejakulat u sp. organe kuje nakon 62 d okotila 3 živa štence
- 1782. god. pokus uspješno ponovio P. Rossi
- Više od 100 god. nakon toga nisu se provodila istraživanja UO



POVIJEST UO

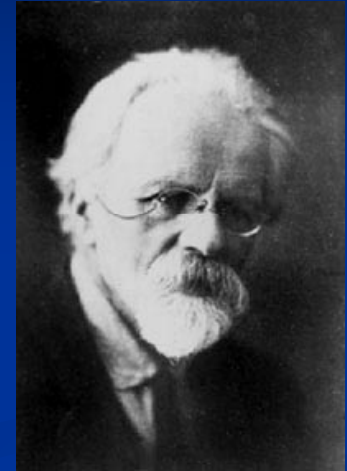
- krajem 19. stoljeća između 1884. i 1896. god. američki uzgajivač pasa Everett Millais UO 19 kuja - 15 se okotilo



- U isto vrijeme engl. veterinar W. Heape uspio je uspješno UO veći broj kuja i kobilu
- 1902. Sand i Stribol UO 8 kobilu – koncep. 50%,
1905. g. prof. Hoffman u Stuttgartu prvi instrumenti za UO kobilu

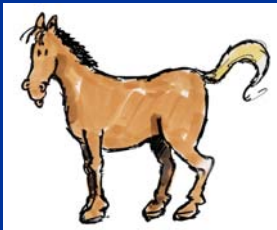
POVIJEST UO

- najpoznatiji istraživač i vodeći pionir UO bio ruski znanstvenik **E. I. Ivanov**



- od 1899. do 1912. god. uveo nove, u praksi primjenjive metode UO

kobila



krava



ovaca



ptica

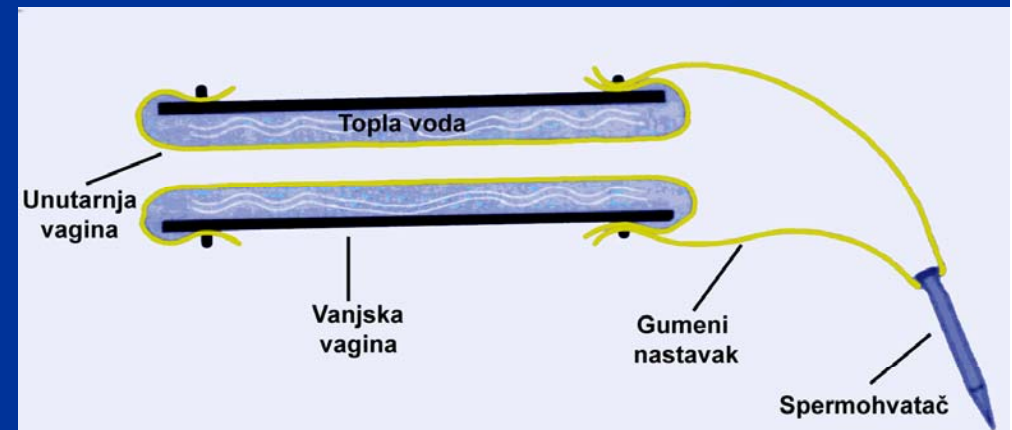


pčela



POVIJEST UO

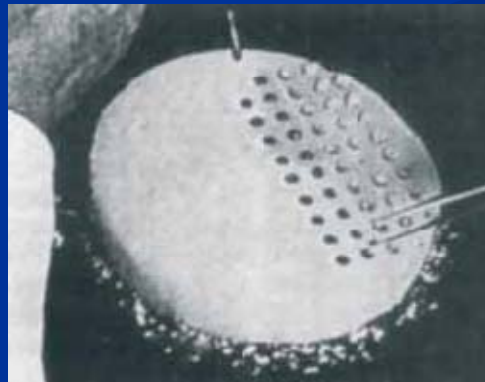
- 1914. god. Giuseppe Amantea tal. fiziolog konstruirao prototip umjetne vagine za psa - gumeni balon s dvostrukim stijenkama između kojih se mogla nalijevati topla voda



- Poslije II. svjetskog rata razdoblje ubrzanog razvoja UO u svim razvijenim zemljama svijeta

POVIJEST UO

- Američki znanstvenici Polge i Towson između 1949. i 1952. god. razrađuju tehnološki postupak **dubokog smrzavanja** sperme DSS na suhom ledu (CO_2) pri temp. od -70°C



POVIJEST UO

- U našoj zemlji stručnjaci s Klinike za porodništvo i reprod. dom. životinja uspješno su obavili prvo UO 1943. god.



- **Dokaz-** Zahvalnica stočara iz Remeta nakon poroda te krave predstojniku prof. B. Oklješi



- **Sustavni podaci o UO u nas tek od 1948. god. Od tada možemo pratiti rad i rezultate u suzbijanju i liječenju neplodnosti krava te iskorištavanju bikova**

DOBIVANJE EJAKULATA OD RASPLODNJAKA

- mora se polučiti cjelokupni ejakulat
- ejakulat ne smije biti onečišćen
- postupak ne smije oštećivati spermije
- polučivanje mora biti neškodljivo po rasplodnjaka i spermiogenezu

- **FANTOMI** -
surogati ženki
koji stimuliraju
rasplodnjaka
za skok



RAZRJEĐIVANJE I KONZERVIRANJE EJAKULATA



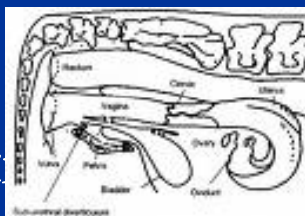
BIOLOŠKA VRIJEDNOST EJAKULATA

spособnost oplodnje i preživljavanja spermija ovise o:

1. općem zdravstvenom stanju



2. zdravstvenom stanju spolnih organa



3. pravilnoj i kvaliteti prehrani

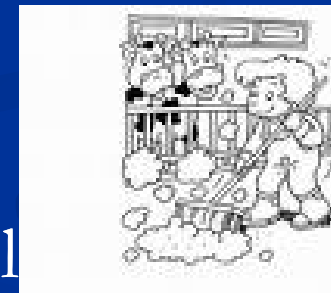


4. vrsti, pasmini i starosti

5. klimi i godišnjem dobu



6. zoohigijenskim uvjetima

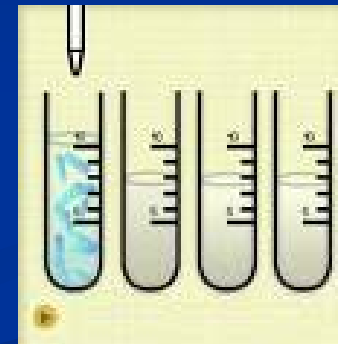


7. učestalosti spolnog iskorištavanja



RAZRJEĐIVANJE EJAKULATA

- povećanje volumena - veći broj doza sperme - osnovna svrha UO



Razrjeđivači su:

- vodene otopine ili emulzije elektrolita, neelektrolita i ostalih aditiva koji im poboljšavaju biološke karakteristike
- imaju i svojstva pufera te osiguravaju izotoniju u odnosu prema spermijima

RAZRJEĐIVANJE EJAKULATA

Osmotski tlak se izražava u atmosferama, a mjeri se određivanjem depresije ledišta

Depresija ledišta u spermijima dom. životinja iznosi $0,59^{\circ}\text{C}$ do $-0,64^{\circ}\text{C}$, tj.

prosječno $-0,6^{\circ}\text{C}$



To znači da se sperma ne zamrzava na 0°C kao voda!!!

Sastav elektrolita u njemu mora biti takav da se i razrjeđivač smrzava na istoj temperaturi kao i sperma

RAZRJEĐIVANJE EJAKULATA

Ovojnica spermija osjetljivija na **katione nego na anione**

- jače oštećenje ovojnice spermija što je veća valencija kationa
- manje oštećenje ovojnice što je veća valencija aniona u otopini



Spermi jako štete viševalentni metali u razrjeđivaču:

- uzrokuju aglutinaciju i koagulaciju spermija

RAZRJEĐIVANJE EJAKULATA

- spermiji najduže neoštećeni u otopini Na citrata (viševalentnog aniona)
- u svaki razrjeđivač Na citrat u izotoničnoj otopini
- Elektroliti, kao što su citrati, sulfati, fosfati, itd., dodaju se u razrjeđivače:
 - radi održavanja optimalnog pH
 - stvaranja puferskog kapaciteta razrjeđivača

ali !!!

RAZRJEĐIVANJE EJAKULATA

Razrjeđivači samo od elektrolita nisu pogodni za duže čuvanje spermija jer:

- dolazi do oštećenja lipoproteinske ovojnice
- ubrzanog gibanja spermija
- spermiji u njima postaju osjetljiviji na nagle promjene temp. i temp. šok

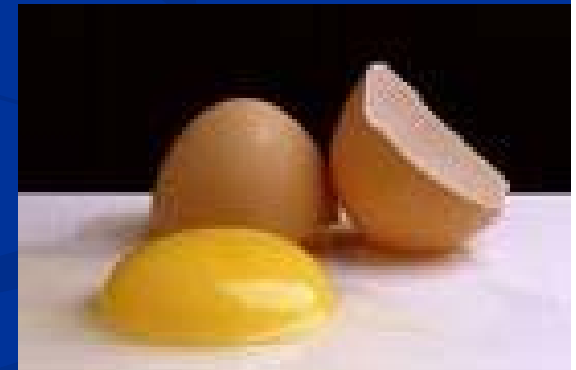
RAZRJEĐIVANJE EJAKULATA

za zaštitu od naglih temperaturnih promjena dodaju se **neelektroliti**:

- kemijskim sastavom štite spermije
- služe kao izvor energije.

Od neelektrolita najčešće se upotrebljava žumanjak kokošjeg jajeta:

- aktivna tvar je acetalfosfatid lecitin (oko 7%)
- lecitin štiti spermije od temp. šoka
- služi kao supstrat u metabolizmu spermija



RAZRJEĐIVANJE EJAKULATA

Nedostaci žumanjka:

- Ne može se sterilizirati - pogodan medij za rast i razmnožavanje MO
- sadrži specifične aglutinine
- nedispergirane kapljice žumanjka mogu prouzročiti pasivnu aglutinaciju spermija



Nedovoljno dispergirani žutanjak otežava vidljivost kod mikroskopiranja i ocjene kvalitete razrijeđene sperme!

RAZRJEĐIVANJE EJAKULATA

Razrjeđivaču se može dodati:

- **jednostavan šećer** (lako metaboliraju glukozu)



- **antibiotike ili sulfonamide** (nesterilan ejakulat)



Pored osnovnih sastojaka u razrjeđivače se mogu dodati i neke tvari koje **inhibiraju metabolizam spermija** pa brže dolaze u anbiozu

RAZRJEĐIVANJE EJAKULATA

Razrjeđivače dijelimo na:

- sintetske

- prirodne

RAZRJEĐIVANJE EJAKULATA

Sintetski razrjeđivači sadrže:

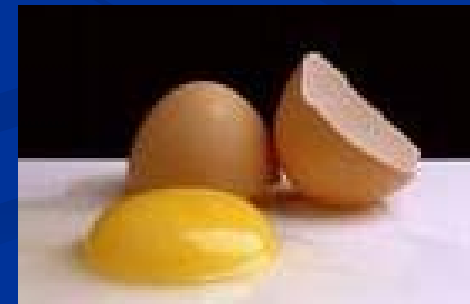
elektrolite

neelektrolite

antibiotik



žumanjak kokošjeg jajeta



SINTETSKI RAZRJEĐIVAČI

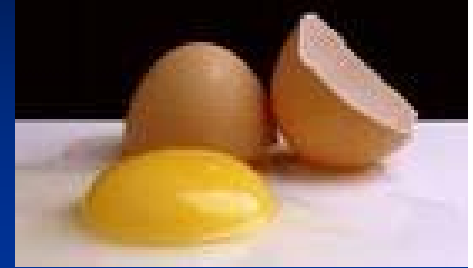
- DISTENDERI (elektroliti+šećer)
- PROTEKTORI (distender+žumanjak+atb)
- IMPLEMENTORI (protektor+hormon)
- SPECIJALNI (spec. metode konzerviranja)

DISTENDERI

- sadrže samo izotoničnu otopinu elektrolita koja osigurava izotoniju i određeni pH
- može im biti dodan i šećer (heksoza)
- samo za povećanje volumena ejakulata i povećanje broja doza
- sperma u njima preživljava nekoliko h (max.6-8)



PROTEKTORI



- uz sve spomenute sastojke sadrži i žumanjak
- na temp. hladnjaka (4°C), ovisno o vrsti životinje, spermiji u njima mogu živjeti do 3 dana



- mora sadržavati antibiotike ili sulfonamide

IMPLEMENTORI

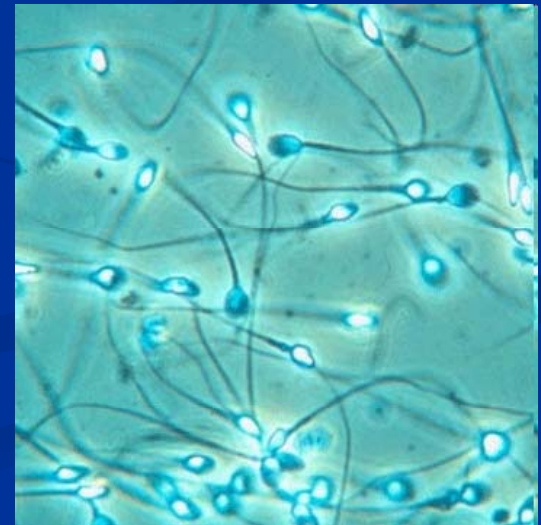
- protektoru dodati neku biološki aktivnu tvar (hormon, enzim)
- djelujući u spolnim organima ženke poboljšava postotak oplodnje jajne stanice



PRIRODNI RAZRJEĐIVAČI

OBRANO KRAVLJE MLIJEKO

- ista depresija ledišta kao sperma sadrži i laktozu i niz drugih bioloških tvari koje spermiji mogu koristiti u metabolizmu (energija)
- svojim koloidima štiti lipoproteinsku ovojniciu spermija, tj. povećava sposobnost oplodnje i preživljavanja spermija



PRIRODNI RAZRJEĐIVAČI

- Ukoniti laktinine iz mlijeka
- Neutralizacija pasterizacijom na 92 °C
- Obrati kožicu, dodati atb i žutanjak = prikladan razrjeđivač



SPECIJALNI

- razrjeđivači koji služe kod specijalnih metoda konzerviranja sperme:
- duboko smrzavanje sperme (DSS),
- kiselinska i
- kemijska inaktivacija



KONZERVIRANJE EJAKULATA

Ejakulat (37°C) ⇒ **HLAĐENJE**



Sposobnost za oplodnju ⇐ **anabioza**

DUBOKO SMRZAVANJE SPERME-

DSS

VAŽNO: brzina hlađenja ejakulata!!

DUBOKO SMRZAVANJE SPERME

- osnovna metoda konzerviranja spermija bikova smrzavanje na temperaturu tekućeg N_2
- metabolizam spermija se smanjuje i pažljivim hlađenjem ejakulata ispod $18^\circ C$ izbjegne temp. šok
- specijalni antifrizni razrjeđivač + tekući N_2 = smrznuti spermu do $-196^\circ C$
- razrjeđivači za DSS imaju puferske, hranjive i zaštitne sastojke, kao razrjeđivači za konz. sperme u tekućem obliku

DUBOKO SMRZAVANJE SPERME

- glavna razlika između njih je da razrjeđivači za DS imaju krioprotektore
- **krioprotektori** - sastojci razrjeđivača koji sprječavaju tvorbu velikih ledenih kristala (kristalizaciju)
- sprječavaju mehaničko oštećenje spermija u kojima se nalaze enzimi i mitohondriji te oštećenja spermija prilikom odmrzavanja tekućih dijelova razrjeđivača i spermija



Prednosti DSS u odnosu na konz. sperme u tekućem stanju

- vremenski gotovo neograničen rok uporabe
- od ejakulata se primjenom DSS dobije puno veći br. doza
- doze sjemena ne propadaju jer ih se otapa onoliko, koliko ima plotkinja za UO
- DS eliminira većinu MO
- eliminiraju se nedovoljno vitalni, nezreli i abnormalni oblici spermija
- omogućava lakšu provedbu selekcijsko-uzgojnih programa u stočarstvu

