

Gravidnost i porod kobila

Đurin, Mihael

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:151:454074>

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

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



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 U OSIJEKU

Mihael Đurin

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Zootehnika

Gravidnost i porod kobilica

Završni rad

Osijek, 2018.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI U OSIJEKU

Mihael Đurin

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Zootehnika

Gravidnost i porod kobilu

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. Prof.dr.sc. Boris Antunović, mentor
2. Prof.dr.sc. Tihomir Florijančić, član
3. Doc.dr.sc. Mislav Đidara, član

Osijek, 2018.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Završni rad

Fakultet agrobiotehničkih znanosti u Osijeku

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda, smjer Zootehnika

Mihael Đurin

Gravidnost i porod kobila

Sažetak:

Spolnu zrelost kobile dosežu u dobi od 12 do 18 mjeseci starosti. Promjene koje dolaze s pojavom puberteta pod utjecajem su raznih hormona koje luče organi spolnog sustava. Spolni ciklus naziv je za vremensko razdoblje između dvije uzastopne ovulacije. To razdoblje traje u prosjeku 21 dan. S povećavanjem dužine dana u proljeće, kobile se počinju tjerati. Spolni žar traje prosječno 5 dana, pa je od velike važnosti pravovremeno uočiti znakove tjeranja kobila da bi se inseminacija odvila pravodobno. Prvi pripust ili osjemenjivanje treba u hladnokrvnih pasmina obaviti u dobi od dvije do tri godine, dok kod toplokrvnih pasmina u dobi od tri do četiri godine. Gravidnost počinje spajanjem spermija i jajne stanice u jajovodu, a završava porodom. Trajanje gravidnosti u kobila iznosi prosječno oko 334 do 336 dana. Dijagnoza graviditeta ima posebnu ulogu u suvremenom uzgoju i reprodukciji konja, a najčešće se koristi pretraga uz pomoću ultrazvuka, te rektalna pretraga. Porod dijelimo u 3 stadija i to: stadij otvaranja, stadij istiskivanja ploda, te stadij istiskivanja posteljice.

Ključne riječi: spolni ciklus, spolni žar, gravidnost, dijagnostika graviditeta, porod

24 stranice, 0 tablica, 0 grafikona, 11 slika, 24 literaturnih navoda

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

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

BSc Thesis

Faculty of Agrobiotechnical Sciences in Osijek

Undergraduate university study Agriculture, course Zootechnique

Mares pregnancy and parturition

Summary:

Mares enters into puberty at the age of 12 to 18 months. Changes that become in puberty are under the influence of hormones released by reproductive system. Estrous cycle is a term for period between two consecutive ovulations. This period lasts in average 21 days. Estrous cycle in mares begins by the increasing of length of the day in the spring. The estrous phase (in heat) lasts for in average 5 days, so it is of great importance to notice the signs of the estrous phase in a timely manner so that the insemination would be at the right time. First insemination, in occidental horse breeds, needs to be done after two to three years of age, while in oriental horse breeds after three to four years of age. Pregnancy begins with binding the sperm and the egg cell in the oviduct, and ends with the birth (foaling). The duration of pregnancy in the mares is approximately 334 to 336 days. Pregnancy diagnosis has a special role in modern horse breeding and reproduction of horses. Foaling is divided into three stages: the stage of cervix opening, the stage of delivering of foal and the stage of delivery of placenta (afterbirth).

Keywords: estrous cycle, estrous phase (in heat), pregnancy, pregnancy diagnosis, parturition

24 pages, 0 tables, 11 figures, 24 references

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

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. REPRODUKTIVNI SUSTAV KOBILA	2
2.1 Jajnici (<i>ovaria</i>).....	2
2.2 Jajovodi (<i>tubae uterinae</i>)	2
2.3 Maternica (<i>uterus, metra, hystera</i>).....	2
2.4 Rodnica (<i>vagina</i>)	3
2.5 Stidnica (<i>vulva</i>) i dražica (<i>clitoris</i>)	3
2.6 Vime (<i>uber, glandula lactiferi</i>)	4
2. FUNKCIJE SPOLNOG SUSTAVA	5
2.1. Spolni ciklus	5
2.2. Faze spolnog ciklusa	6
2.2. Spolni žar (gonjenje, tjeranje, estrus).....	7
3. NAČINI RASPLOĐIVANJA KONJA	9
3.1. Pripust iz ruke.....	9
3.2. Umjetno osjemenjivanje (UO)	10
3.3. Embriotransfer	10
4. GRAVIDNOST	11
4.1. Razvoj plodnih ovojnica.....	12
4.2. Posteljica (placenta).....	12
4.3. Razvoj ploda unutar posteljice	13
6. DIJAGNOZA GRAVIDITETA	14
6.1. Uzgojna metoda dijagnoze graviditeta	14
6.2. Kliničke metode dijagnoze graviditeta	14
6.2.1. <i>Rektalna metoda dijagnostike graviditeta</i>	15
6.2.2. <i>Vaginalna metoda dijagnostike graviditeta</i>	15

6.2.3. <i>Dijagnoza graviditeta pomoću ultrazvuka</i>	16
6.3. Laboratorijske metode dijagnoze graviditeta	17
7. POROD	18
7.1. Faza otvaranja	18
7.2. Faza istiskivanja ploda	19
7.3. Faza istiskivanja posteljice.....	19
8. PUERPERIJ	20
9. ZAKLJUČAK	22
10. POPIS LITERATURE	23

1. UVOD

Kroz svoje višegodišnje iskustvo u uzgoju konja, nebrojeno puta sam se našao u nepoznatoj situaciji. Tražeći mišljenja drugih konjara, nailazio sam na znanstvene činjenice, ali i na oprečne stavove, nepojmljive zaključke, te vrlo subjektivna iskustva koja su mi nisu bila od prevelike pomoći.

Znanje uzgajivača o reprodukciji životinja od izrazitog je značaja za bilo kakav uzgoj. Gravidnost i porod u kobila (ždrebnost i ždrebljenje) dvije su važne karike reprodukcije konja, a samim time i uzgoja konja. Tijekom gravidnosti, kobila mora primiti najveću pažnju uzgajivača, čime joj se osigurava zdravstvena zaštita, te njega u tom osjetljivom razdoblju. Posljedica dobre njege kobile tijekom gravidnosti je porod zdravog i vitalnog ždrebeta. Određene probleme do kojih može doći u ždrebnosti moguće je lako preduhitriti i otkloniti, ukoliko se poznaju promjene do kojih dolazi u gravidnosti.

Rad je napravljen s ciljem razumijevanja funkcija spolnog sustava kobila, koje je preduvjet razumijevanja procesa koji prethode gravidnosti u kobila, kao i same gravidnosti, te vraćanja kobila u stanje koje je prethodilo tome nakon gravidnosti. Isto tako, u ovom radu su opisani organi spolnog sustava kobila, promjene koje se događaju u ždrebnosti, razvitak ploda, metode dijagnostike ždrebnosti, ali i sam porod.

2. REPRODUKTIVNI SUSTAV KOBILA

Reproduktivne organe kobila dijelimo na gonade (dva jajnika), te unutarnje i vanjske reproduktivne organe. Unutarnje reproduktivne organe čine dva jajovoda, maternica i rodnicica s rodničkim predvorjem, dok su vanjski reproduktivni organi kobile stidnica i dražica. Isto tako, treba spomenuti vime, te sekundarnu spolnu žlijezdu, koja nakon gravidnosti ima funkciju hranidbe ždrebeta u prvim mjesecima života.

2.1 Jajnici (*ovaria*)

Jajnici su parne spolne žlijezde. Nalazimo ih u dorzalnom slabinskom dijelu trbušne šupljine, ispod četvrtog slabinskog kralješka, u duplikaturi potrbušnice koja ih povezuje s jajovodima. Kod kobila se mogu rektalno palpirati. U kobile koja nije u estrusu oni su bubrežastog oblika, dužine 4 do 5 cm, širine oko 2.5 do 4 cm, te mase 40 do 70 grama, dok su kod kobile koja je u estrusu nestalnog oblika i veličine, dužine 6 do 8 cm, a širine 3 do 4 cm (Makek i sur., 2009). Kao primarni reproduktivni organi, jajnici imaju dvostruku ulogu; proizvode jajne stanice, ali i ženske spolne hormone. U kobila se, za razliku od ostalih domaćih životinja, jajnici sastoje od vanjskog dijela (*zona vasculosa*) koji je bogat krvnim žilama, a za funkciju ima opskrbu jajnika kisikom. Unutarnji dio jajnika (*zona parenchymatosa*) posjeduje veliki broj jajnih stanica u različitom periodu razvoja (Nushag, 1959). Mjesto na kojem unutarnji dio izlazi na površinu jajnika nazivamo ovulacijska jama (*fossa ovarii*), te na tom mjestu dolazi do ovulacije.

2.2 Jajovodi (*tubae uterinae*)

Jajovodi su parne, uske zavijene cjevčice. Dužina svakog jajovoda u kobila je 20 do 30 cm (Miljković, 1987). Oni nisu izravno spojeni s jajnicima već su ljevkaasto prošireni, te samo resicama obuhvaćaju jajnik. Drugim se krajem, svaki na svojoj strani, spajaju s rogovima maternice. Zrela jajna stanica pada u ljevkaasto proširenje, te stezanjem mišićne opne jajovoda bude potiskivana u smjeru maternice. Na tom putu može doći do oplodnje. Oplodena jajna stanica putuje kroz jajovod i stiže do vrha materičnog roga 4 - 7 dana nakon ovulacije (Miljković, 1987).

2.3 Maternica (*uterus, metra, hystera*)

Maternicu dijelimo na vrat (*collum uteri*), tijelo (*corpus uteri*), te rogove materice (*cornibus uteri*). Rogovi maternice se protežu od lako uočljivog kraja jajnika do mjesta račvanja tijela maternice. U kobila oni imaju oblik srpa s ispupčenjem prema dolje. Tijelo maternice leži iznad mokraćnog mjehura, te je pričvršćeno jakim ligamentima za slabinski dio.

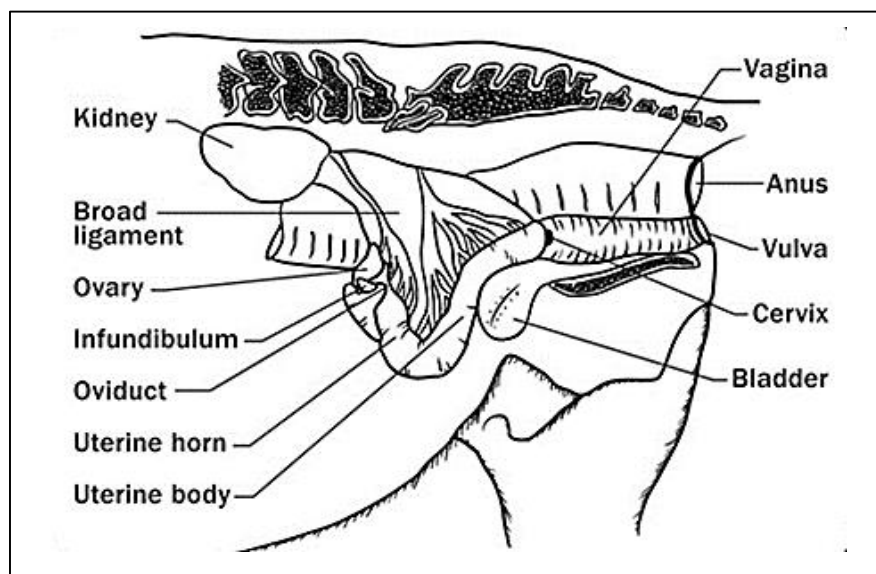
Rogovi su dužine od 25 do 35 cm, dok je tijelo maternice dužine od 10 do 12 cm, a širine od 8 do 10 cm (Miljković, 1987). Vrat (grlić) maternice se kaudalno nastavlja na tijelo maternice te povezuje maternicu s rodnicom. Ima izuzetno snažnu mišićnicu, pa se prolaz otvara samo kada je kobila u estrusu, te kada rađa, a tada je otvoren do izbacivanja posteljice. U kobila, vrat maternice je dužine od 6 do 8 cm, debljine od 2 do 4 cm (Miljković, 1987). Prvobitna uloga maternice je razvoj ploda u vrijeme graviditeta, dok su ostale najbitnije uloge: omogućavanje prolaza spermatozoida do jajovoda, utjecaj na funkcije jajnika. Kontraksije maternice na kraju graviditeta uzrokuju porod.

2.4 Rodnica (*vagina*)

Rodnica se nalazi kaudalno od maternice, te služi kao kopulacijski organ. Cjevastog je oblika, te je dužine od 25 do 35 cm (Miljković, 1987). Kranijalni dio rodnice je proširen, dok je kaudalni dio sužen, te čini predvorje rodnice (*vestibulum vaginae*), koji čini zajednički organ za spolni i mokraćni sustav. Na granici između rodnice i predvorja u omica se nalazi opna koja se naziva djevičnjak (*hymen*).

2.5 Stidnica (*vulva*) i dražica (*clitoris*)

Stidnica i dražica su vanjski spolni organi. Stidnica se sastoji od dvije usne koje se spajaju na krajevima. Glavna uloga joj je zatvaranje spolnog sustava te otvaranje kod poroda radi prolaska ždrijebeta. Dražica se nalazi u ventralnom spoju usana. Građena je od erektilnog tkiva s krvnim žilama, te je prekrivena epitelom s osjetilnim živčanim vlaknima. Slika 1 prikazuje smještaj reproduktivnih organa u kobila.



Slika 1: Sagitalni prikaz reproduktivnih organa kobila (Ontario ministry of agriculture, food and rural affairs, 2016)

2.6. Vime (*uber, glandula lactiferi*)

Vime se nalazi u preponskoj regiji, između nogu, na vanjskom dijelu trbušnog zida. Podijeljeno je na lijevu i desnu polovicu, a svaka polovica je građena od dva mamarna kompleksa sa zasebnim sisnim kanalom, mliječnom cisternom i žljezdanim epitelom, koji je odgovoran za sintezu mlijeka. Žljezdani epitel sadrži alveole koje oblikuju režnjiće, a više režnjića tvori režnjeve. Dva sisna kanala jedne polovine vimena završavaju u vrhu iste sise koja je dugačka tri do četiri centimetara (Ivanković, 2004). Slika 2 prikazuje oblik vimena, odnosno sise, te njihov smještaj u kobila.



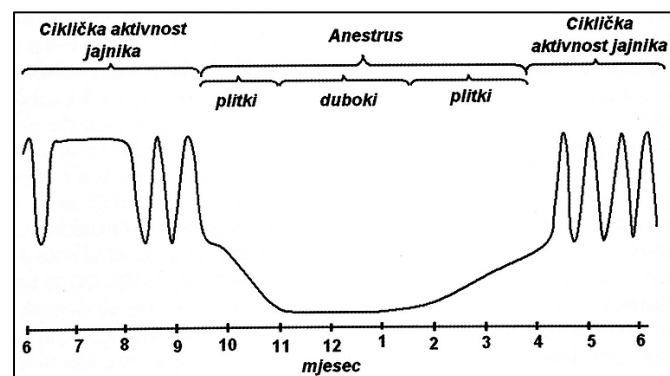
Slika 2: Vime kobile (Starstone/by Veronica Merlin)

2. FUNKCIJE SPOLNOG SUSTAVA

Početak funkcioniranja spolnih žlijezda, odnosno spolnu zrelost, kobile dosežu u dobi od 12-18 mjeseci, ranozrelije čak i u razdoblju od 9.-10. mjeseca života, dok kasnozrele sazrijevaju tek nakon 18. mjeseca života. Kada kobile dostignu spolnu zrelost, mogu se uočiti razne promjena u ponašanju jedinke. Jedna od bitnijih promjena u ponašanju je pojava spolnog nagona. Valja istaknuti da spolnu zrelost treba razlikovati od rasplodne po tome što ulaskom u spolnu zrelost kobile nisu u stanju za reproduktivno korištenje. Reprodukivna zrelost označuje anatomsku i funkcionalnu zrelost jedinke. Prvi pripust ili osjemenjivanje treba u hladnokrvnih pasmina obaviti nakon dobi od dvije do tri godine, a kod toplokrvnih pasmina nakon dobi od tri do četiri godine. Pajanović (1954) tvrdi da je izrazito teško odrediti vrijeme prvog pripusta (cit. Čačić, 2002), pa tako postoje argumenti i za raniji i za kasniji prvi pripust. U nastavku navodi da su u trogodišnjih omica sama gravidnost, ali i porod puno lakši u odnosu na starije omice, dok se odgađanjem prvog pripusta umjetno zadržava spolni nagon, te za njih to predstavlja izraziti stres, posebice za omice s jako izraženim znakovima tjeranja.

2.1. Spolni ciklus

Spolni ciklus naziv je za vremensko razdoblje između dvije uzastopne ovulacije. Kod kobila bez reproduktivnih problema, u sezoni parenja to razdoblje traje u prosjeku 21 dan, uz varijabilnost od 10 do 37 dana. Kobile su sezonski poliestrične životinje. S povećavanjem duljine dana u proljeće, kobile ulaze u estrus. Jedan od uvjeta koji kontroliraju kada će kobila ući u estrus je svjetlost (Spahija, 2017). Kobile posjeduju fotoreceptore u oku koji šalju signal do mozga, a posljedica toga je otpuštanje hormona koji su odgovorni za početak estrusa, a to su folikulo-stimulirajući hormon (FSH) i luteinizirajući hormon (LH), koje proizvodi hipofiza. Slika 3 prikazuje kako se ciklička aktivnost jajnika opetuje od sredine travnja do sredine listopada, s mogućim izostajanjem prilikom ljetnih žega.



Slika 3: Shema aktivnosti jajnika tijekom godine (Allen i Antczak, 2000; cit. Ivanković, 2004)

2.2. Faze spolnog ciklusa

Unutar spolnog ciklusa razlikujemo četiri faze i to: rani estrus (proestrus), estrus, kasni estrus (metaestrus), te razdoblje između dva estrusa (diestrus). Postoje još dvije faze koje nisu dio spolnog ciklusa već samo reproduktivnog, a to su faza inaktivnosti jajnika (anestrus), te tranzicijska faza.

Anestrus označuje razdoblje u kojem su jajnici inaktivni, i to uglavnom tijekom zime i prvog djela proljeća. Jajnici kobila su inaktivni poradi toga što je u tom razdoblju spriječena tvorba gonadotropin otpuštajućih hormona (eng. *Gonadotrophin releasing hormone*; GnRH), pa je posljedica toga spriječena gonadotropna aktivnost hipofize.

Folikulo-stimulirajući hormoni (FSH), te luteinizirajući hormoni (LH), su odsutni, pa su time jajnici u mirovanju (Ivanković, 2004). Dužina samog anestrusa je individualna za svaku kobilu, a ovisi i o smještaju konja.

Tranzicijska faza je opisana kao prijelazno razdoblje iz anestrusa u sezonu parenja, gdje dolazi do cikličke aktivnosti jajnika. U toj fazi dolazi do povećanja lučenja GnRH, što za posljedicu ima povećanje gonadotropne aktivnosti hipofize, pa time i povećanje koncentracije FSH u krvi. Graafovi folikuli bivaju stimulirani povećanom koncentracijom FSH, te se oni u toj fazi razvijaju, ali pritom ne ovuliraju već dolazi do njihove regresije.

Proestrus je faza spolnog ciklusa u kojoj dolazi do regresije žutog tijela (*corpus luteum*), te do rasta novih folikula.

U estrusu dolazi do pojave Grafovih folikula, te njihovo sazrijevanje i prskanje, pa tada u sljedećoj fazi dolazi do oslobađanja jajnih stanica. Prvog dana estrusa primjećuje se nekoliko folikula promjera od 2 do 3 centimetra nakon čega se izdvaja jedan folikul koji netom prije ovulacije doseže promjer od 3 do 6 centimetra (primarni folikul) (Ivanković, 2004).

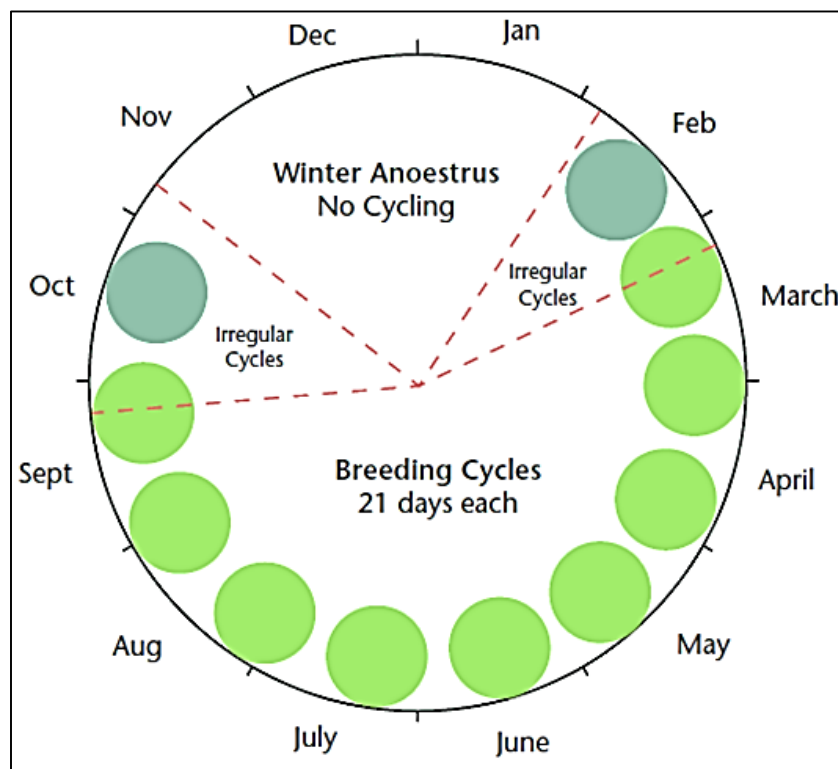
U metaestrusu dolazi do prskanja primarnog Grafovog folikula (ovulacija), i to uvijek iznad ovulacijske jame. Jajna stanica se tada uz folikularnu tekućinu izbacuje u jajovod. Nakon ovulacije, na jajnicima dolazi do regresije nerazvijenih (sekundarnih) folikula. Na mjestu pucanja Grafovog folikula dolazi do pojave *corpus haemorrhagicum*, koji će kasnije postati žuto tijelo.

Diestrus označuje razdoblje između dva tjeranja. U toj fazi žuto tijelo je u potpunosti razvijeno, te luči hormon progesteron, a ukoliko dođe do oplodnje jajne stanice maternica je u pripravnosti primiti embrij.

Prilikom određivanja spolne aktivnosti kobilica tijekom godine, u obzir treba uzeti pasminu, te područje u kojem se nalaze. Prvanović Babić (2017) navodi da je Nishikawa odredio kriterije po kojima možemo kobile svrstati u 3 skupine:

- Sezonski poliestrične – prolaze kroz nekoliko ciklusa koji se pojavljuju kada dan postaje duži, a maksimum dostižu oko najduljeg trajanja dana u godini. Takve kobile su u jesen i zimi u razdoblju spolnog mirovanja.
- Kobile koje prolaze kroz spolni ciklus tijekom cijele godine, ali samo u vrijeme uobičajene sezone dolazi do ovulacije.
- Kobile koje prolaze kroz spolni ciklus tijekom cijele godine. Može doći do oplodnje, te mogu ostati gravidne tijekom cijele godine.

Slika 4 prikazuje redovne (regularne) i neredovite spolne cikluse u kobilica, te vremensko razdoblje zimskog anestrusa.



Slika 4: Reproductivni ciklus kobilica (Conlon i McArdle, 2016)

2.2. Spolni žar (gonjenje, tjeranje, estrus)

Spolni žar se može opaziti oko 3 dana prije ovulacije, dok se prestanak zapaža dan ili dva nakon ovulacije. Tako možemo zaključiti da spolni žar traje oko 5 dana, ali postoje značajne varijacije u trajanju i to čak od 2 do 12 dana (Ivanković, 2004).

Znakovi gonjenja kobile su: nemir, razdražljivost, često mokrenje malih količina mokraće s povećanom količinom sluzi, podizanje repa, bliskanje stidnice koje je prikazano u Slici 5, ali i povećani interes za druge konje, rzanje, širenje zadnjih nogu, nepouzdanost u radu, itd. Nekada unutar razdoblja kada se kobila tjera može doći do nestajanja vanjskih znakova tjeranja, takvu pojavu nazivamo "split" estrus (*eng. split – podijeliti, razdvojiti*). Prvi estrus u koji kobila ulazi nakon poroda nazivamo ždrebeći estrus. Javlja se već nakon 9 dana (6 – 13) od poroda kobile. Preporuča se kobilu pripustiti tokom tog estrusa jer uslijed učestalog sisanja ždrebeta dolazi do neaktivnosti jajnika pa kobila ulazi u laktacijsku anestriju koja može trajati do četiri mjeseca te se u tom razdoblju ne tjera ili se tiho tjera (Baban, 2011). Valja spomenuti i indukciju, te sinkronizaciju estrusa, jer je tim postupcima omogućeno planiranje točno vrijeme estrusa, a samim time i potencijalne gravidnosti, što dobiva na značaju kod uzgoja sportskih konja (Dukarić, 2014).



Slika 5: "Bliskanje" stidnice (extension.org)

3. NAČINI RASPLODIVANJA KONJA

U ekstenzivnom uzgoju konja parenje se odvija isključivo "prirodnim skokom". U krdu pastuh živi u krdu s onoliko kobila koliko može braniti i oplodivati. Pastuh u tom krdu vođen hormonima kobila točno zna kad je vrijeme za opasati kobilu da bi došlo do oplodnje (Herić, 2004). U intenzivnom uzgoju koriste se pripust iz ruke, te umjetno osjemenjivanje, a sve se više koristi i prijenos zametka odnosno embriotransfer. Većinom se kobile i pastusi u intenzivnom uzgoju drže odvojeno, pa je od velike važnosti pravovremeno uočiti znakove tjeranja kobila da bi se inseminacija odvila pravodobno. Spermiji moraju na mjesto oplodnje stići prije jajašca zbog pripreme, odnosno kapacitacije spermija, prilikom čega dolazi do otpuštanja i aktivacije enzima koji bi omogućili ulazak spermija u jajnu stanicu (Sjaastad i sur., 2017).

3.1. Pripust iz ruke

Pripust iz ruke koji je prikazan na Slici 6, izvodi se na način da kobilu s bandažiranim repom (zaštita penisa pastuha i rodnice kobile) na koju se sumnja da se tjera izvodi na pokušalištu pred zaštitnu pripusnu pregradu, te se tada dovodi pastuh koji preko pregrade onjuši kobilu ne bi li karakterističnim znakovima pokazao da se vrlo vjerojatno kobila tjera. Kobila tada može biti mirna i pokazati vrlo izražene znakove da je spremna na pripust karakterističnim ukopanim stavom ili može pokazati da nije spremna agresivnim ritanjem i odmicanjem, te glasnim upozoravajućim njištanjem. Ako kobila nije spremna za skok, pripust se odgađa.



Slika 6: Pripust (Kostelić, A.)

Nakon uspješno izvedenog skoka, kobilu treba tjerati da se kreće da bi mišićne kontrakcije potaknule putovanje spermija prema unutarnjim spolnim organima kobile. Pripust kobile valja obaviti u najpovoljnijem vremenu, da bi došlo do uspješne oplodnje jajne stanice. Prilikom pripusta kobile mora se u obzir uzeti i vrijeme koje je spermatozoidima potrebno da dođu kroz jajovod do jajne stanice, pa je svakako preporučljivo da se pripust pokuša obaviti 48 do 24 dana prije ovulacije poradi toga da bi se povećala mogućnost uspješne oplodnje (Ivanković, 2004).

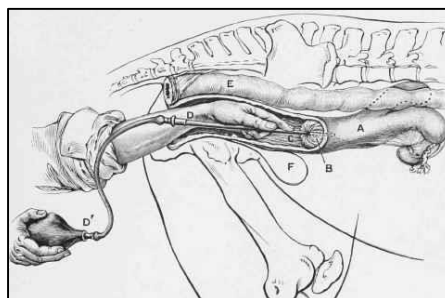
3.2. Umjetno osjemenjivanje (UO)

Umjetno osjemenjivanje predstavlja osjemenjivanje kobile svježom, pothlađenom ili zamrznutom spermom pastuha. Svježom spermom se najčešće osjemenjuje kobile koja odbija primiti pastuha pripustom. Ukoliko se ne misli odmah koristiti svježa sperma, može se pothladiti, ali takva sperma mora se iskoristiti u toku dva do tri dana. Duboko smrznuta sperma ima neograničeni vijek trajanja, tako da se pastuh i nakon uginuća može koristiti u rasplodu. Postupak osjemenjivanja kobile prikazan je na Slici 7.

Pozitivne strane UO kobile između ostalih su: široki izbor potencijalnih pastuha, iskorjenjivanje, odnosno sprječavanje spolnih bolesti, te lak transport doze za UO, čime se izbjegava stres prilikom transporta životinja. Negativne strane UO kobile su činjenica da je to skup način rasplodivanja, a moramo znati i vrijeme ovulacije, te dokazati očinstvo potomstva.

3.3. Embriotransfer

Embriotransfer označuje prijenos zametka konja kobile u kojoj je začet (davateljice) u tijelo kobile koja će ga oždrijebiti (primateljice). Prijenos zametka obavlja se kada je riječ o visokovrijednim kobilama koje mogu dati potomstvo, ali da se ne opterećuju gravidnošću i dojenjem, da mogu sudjelovati u sportu, te visokovrijednim kobilama koje mogu dati potomstvo, ali je upitno iznošenje ploda do kraja gravidnosti (Herić, 2004). Postotak uspješnosti implantacije, te gravidnosti nakon implantacije, varira u značajnoj mjeri, i to od 20 do 80 %, a prvenstveno ovisi o starosti embrija, te kobile davateljica i kobile primateljica (Ivanković, 2004).



Slika 7: Postupak umjetnog osjemenjivanja kobile (chestofbooks.com)

4. GRAVIDNOST

Gravidnost počinje spajanjem spermija i jajne stanice u jajovodu, a završava porodom. Trajanje gravidnosti u kobilu iznosi prosječno oko 334 do 336 dana (Ogrizek i Hrasnica, 1952) sa znatnim odstupanjem, i to od 322 do 387 dana. Miljković (1987) tvrdi da je trajanje gravidnosti teško odrediti iz razloga što estrus traje nekoliko dana, pa se točan trenutak oplodnje ne može točno odrediti. Postoje manje razlike u trajanju s obzirom na pasminu, način hranidbe i držanja kobile, starost kobile, godišnje doba prilikom oplodnje i poroda, te spol ploda (Makek i sur., 2007; Ivanković, 2004). Pravilnim držanjem i hranidbom razdoblje gravidnosti se skraćuje (Brinzej i sur., 1991). Ivanković (2004) navodi da su Romić (1975) te Ilačić i Zavrtnik (1952) istraživanjem došli do zaključka da lipicanske kobile mušku ždrebad nose 0,26 do 1,0 dana duže nego žensku ždrebad, dok Ogrizek i Hrasnica (1952) tvrde kako kobile nose mušku ždrebad 2 do 3 dana duže nego žensku, a Herić (2004) tvrdi da kobilu nosi muško ždrijebe u prosjeku 14 dana duže nego žensko. Razlog dužeg nošenja muškog naspram ženskog ždrijeteta je nepoznat, no prema Jainudeen i Hafez (2000; cit. Rezac i sur., 2013) postoji hipoteza da je razlog tome drugačija interakcija endokrinog sustava muških ili ženskih plodova s hormonalnom kontrolom poroda. U uniparnih životinja kao što je kobilu, veći broj plodova ženskog spola skraćuje trajanje gravidnosti za 1 do 2 dana (Miljković, 1987).

U toku gravidnosti razlikujemo embrionalnu i fetalnu fazu. Embrionalna faza traje do 35. dana gravidnosti. U toj fazi nakon oplodnje u jajovodu dolazi do višestrukog dijeljenja oplodene jajne stanice (zigote), te nakon toga daljnjim dijeljenjem nastaje prva nakupina stanica (morula). Nakon 5 do 6 dana od ovulacije morula stiže u maternicu. Tijekom sljedećih 1-2 dana razvija se blastocista koja sadrži oko 50 stanica. Nastavljajući diobu dolazi do razvoja zametnih listića od kojih se razvijaju embrio i plodne ovojnice. Od unutarnjeg zametnog listića razvija se crijevni epitel, od srednjeg zametnog listića razvijaju se vezivno tkivo, mišićje i kora nadbubrežne žlijezde, dok se od vanjskog zametnog listića razvija epiderma s pripadajućim tvorevinama, te živčani sustav (Brinzej i sur., 1991). Ugnježđenje (nidacija) embrija započinje od 16. do 25. dana nakon ovulacije, te je tada zamjetno jače nadimanje roga materice u kojem je došlo do nidacije embrija (Ivanković, 2004). Kada plod poprimi oblik koji je karakterističan za vrstu i kada se razvijaju organi, tada završava embrionalno, a počinje fetalno razdoblje koje traje do poroda.

4.1. Razvoj plodnih ovojnica

Istovremeno s rastom zametka se razvijaju i plodne ovojnice (fetalne membrane). Plodne ovojnice su: amnion, korion, alantois i žumanjčana vrećica (Makek i sur., 2009). U stvaranju plodnih ovojnica sudjeluju zametni listići. Kada mezoderm i ektoderm obrastu zametak, izvana se formira korion, a iznutra amnion u kojem se nalazi tekućina u kojemu zametak pliva. Amnion okružuje fetus, te stvara šupljinu u kojoj se nalazi amnionska tekućina koja ima ulogu zaštite ploda od mehaničkih utjecaja, te isušivanja. Korion raste brzo, te obavija plod, alantois i amnion. Žumanjčana vrećica u konja, isto kao u svih sisavaca, nema ulogu prehrane embrija, već iz nje nastaju prve krvne i spolne stanice (Sjaastadt i sur., 2017). Alantois nastaje iz stražnjeg crijeva i služi kao spremnik ekskretornih tvari ploda. Smješten je između amniona i koriona s kojim se postupno spaja. Korion skupa s endometrijskim stanicama tvori posteljicu, odnosno placentu.

4.2. Posteljica (placenta)

Posteljica je naziv za tkivo koje se razvija u području bliskog kontakta između koriona i endometrija koje je povezano mikroskopskim resicama. Kapilare fetusa i majke su unutar placentе vrlo blizu na velikoj površini. Kapilare majke snabdijevaju kapilare fetusa kisikom i hranjivim tvarima, te prenašaju ekskretorne tvari u obratnom smjeru. Veza između koriona i endometrija se uspostavlja na specijalnim područjima prema kojima se posteljice različitih vrsta životinja razlikuju. Karakteristika placente kobilica su mala dodirna područja koja su porazmještena preko cijele površine fetalnih ovojnica, pa se kod njih posteljica naziva *placenta diffusa*. Isto tako, postoje razlike u posteljicama određenih vrsta životinja u broju slojeva koji razdvajaju krv fetusa i majke. Kod kobilica je karakteristična *placenta epithiochorialis*, gdje posteljica sadrži zasebne kapilare i netaknuti epitel. Posteljica tijekom gravidnosti raste proporcionalno plodu, pa time adekvatno snabdjeva plod hranjivim tvarima i kisikom. Vrijedi napomenuti da posteljica ima i endokrinu ulogu, pa tako luči hormone koji održavaju gravidnost, te hormone koji potiču porod.

4.3. Razvoj ploda unutar posteljice

Dužina fetusa tokom 5. do 8. tjedna iznosi 4 do 7,5 cm. Plodne ovojnice su sasvim formirane. Tijekom 9. tjedna plodni mjehur je dužine 23 cm, dok dužina fetusa ne prelazi 7,5 cm. Nakon devedeset dana fetus je dužine od 12 cm, a količina plodne tekućine iznosi oko 2,3 litre. Tijekom četvrtog mjeseca fetus je prosječno dugačak oko 20 cm. Skrotalna vrećica fetusa je formirana, ali prazna, jer se fiziološko spuštanje testisa u ždrebadi dešava prije i tokom poroda. Količina plodne tekućine iznosi oko 3,5 litara. Pred kraj 5. mjeseca ždrebnosti ždrijebe je dužine od oko 35 cm. Izrasle su dlake oko očiju, na vrhu repa, te više na usnama. U 6. i 7. mjesecu ždrebnosti rast ždrebeta ponajviše ovisi o pasminskim i individualnim osobinama, pa je tako u tom razdoblju očigledan rast ždrebeta od 2 do 3 cm tjedno. Isto tako, pojavljuju se prve dlake u području grive na vratu, te na vršcima ušiju. Na kraju 7. mjeseca dužina ždrijeteta iznosi 35 do 70 cm. Na kraju 9 mjeseca cijelo ždrijebe je prekriveno dlakom, osim unutarnje strane trbuha i predjela butina. Ždrijebe je u tom razdoblju dugačko 90 do 125 cm. Istekom jedanaestog mjeseca gravidnosti, ždrijebe je u potpunosti obraslo dlakom, dugačko je 100 do 150 cm prosječne mase od 50 do 60 kg, te je zrelo za porod (Miljković, 1987).

6. DIJAGNOZA GRAVIDITETA

U suvremenom uzgoju i reprodukciji konja, dijagnoza graviditeta ima posebnu ulogu. Ona mora biti neškodljiva za kobilu i plod, tehnički jednostavno izvediva, te visokog postotka sigurnosti, ali mora biti i ekonomski isplativa (Miljković, 1987). Rano dijagnosticiranje graviditeta ima poseban utjecaj na suzbijanje smanjene plodnosti, te neplodnosti. Isto tako, u kobila koje imaju problema omogućava pravovremenu intervenciju, te praćenje gravidnosti poradi rane embrionalne smrtnosti koja je u kobila podosta česta. U dijagnostici graviditeta razlikujemo uzgojne, kliničke i laboratorijske metode, a odabir same metode ovisi o stadiju gravidnosti, iskustvu i znanju veterinara, te o raspoloživosti dijagnostičke opreme i aparata (Makek i sur., 2009).

6.1. Uzgojna metoda dijagnoze graviditeta

Uzgojna metoda dijagnostike ždrebnosti vodi se činjenicom da estrus u gravidnih životinja izostaje zbog toga što plod inhibira regresiju žutog tijela, pa je time spriječena pojava estrusa (Makek i sur., 2009). Ukoliko nisu gravidne, vrlo vjerojatno će u kontaktu s pastuhom pokazivati znakove estrusa u trećem tjednu nakon ovulacije. Ova metoda nije sasvim pouzdana jer u praksi često dolazi do lažno pozitivne ili pak lažno negativne dijagnoze, iako Herić (2004) nalaže da zdrava kobilu ima vrlo uredan spolni ciklus, pa je izostanak estrusa poprilično siguran znak ždrijebnosti. Razlozi koji mogu utjecati na postavljanje lažno pozitivnog nalaza su:

- Kobilu je u ždrebećem estrusu (kod takvih je kobilu često tiho tjeranje)
- Kobilu je u laktaciji (laktacijska anestrija)
- Kobilu nije koncipirala (diestrus produžen)
- Došlo je do embrionalne smrti oko 38. - 40. dana gravidnosti (Makek i sur., 2009)

Do lažno negativnog nalaza gdje kobilu pokazuje znakove estrusa, iako je došlo do oplodnje, dolazi zbog određene folikularne aktivnosti u gravidnih kobila, te pojačanog izlučivanja estrogenih hormona.

6.2. Kliničke metode dijagnoze graviditeta

Kliničke metode dijagnoze graviditeta dijele se na vanjske i unutarnje. Vanjski pregled je moguće izvršiti gledanjem prostim okom (inspekcijom), osluškivanjem (auskultacijom), te pipanjem (palpacijom) u drugoj trećini gravidnosti.

Inspekcijom je moguće zapaziti brojne znakove koji upućuju na graviditet, a neki od njih su: povećanje vimena, pokreti ploda, povećan obujam trbuha, povećan apetit, itd. Palpacijom se preko trbušnog zida može napipati plod. Auskultacija se temelji na praćenju frekvencije otkucaja srca ploda, zbog toga jer je frekvencija otkucaja srca ploda mnogo veća od otkucaja majčinog srca.

Unutarnji pregled kobila na gravidnost vrši se rektalno, vaginalno, te pomoću ultrazvuka.

6.2.1. Rektalna metoda dijagnostike graviditeta

Rektalna pretraga na graviditet (Slika 8) je najčešće korištena metoda dijagnostike graviditeta u kobila. Provodi se u svim periodima gravidnosti, i to s vrlo velikim postotkom uspješnosti. Prvanović Nikica i sur. (2007) navode da je između 5. i 8. mjeseca gravidnost teže ustanoviti rektalnom pretragom, poradi toga što plod svojom masom povlači maternicu duboko u trbušnu šupljinu.



Slika 8: Rektalni pregled kobile (loriequinesection.blogspot.com)

6.2.2. Vaginalna metoda dijagnostike graviditeta

Vaginalna pretraga je s pojavom ultrazvučne pretrage izgubila značaj, ali ima ulogu orijentacijske metode u dijagnostici ždrebnosti. Od 14. do 25. dana trajanja gravidnosti sluznica vagine je suha i blijeda, te bude prekrivena ljepljivom i mutnom sluzi koja se opire uvlačenju ruke prilikom pregleda. Vjerojatnost postavljanja točne dijagnoze ovom metodom raste tijekom trećeg mjeseca, ali i kasnije zbog pojačavanja navedenih simptoma (Prvanović i sur, 2007). Sličan nalaz, kako navodi Miljković (1987), može se naći i kod kobila koje su u anestriji, pa se ne može sa sigurnošću pouzdati u njega.

6.2.3. Dijagnoza graviditeta pomoću ultrazvuka

Ultrazvučna pretraga je vodeća metoda koja se u ranoj dijagnostici ždrebnosti koristi još od osamdesetih godina prošlog stoljeća. Glavni preduvjet za uspješnost dijagnostike graviditeta ultrazvukom je provedena rektalna palpacija.

Glavne karakteristike ultrazvučne pretrage su:

- Najranija dijagnostika koja se temelji na tome da je u 99% kobila zametni mjehurić vidljiv nakon 15. dana (moguće i 9. dana, zavisno od kvalitete UZV uređaja i iskustva veterinarara)
- Rana dijagnostika blizanačke gravidnosti (radi pravovremene intervencije)
- Kontrola rasta i razvoja ploda, te određivanje vitalnosti i viabilnosti, ali i određivanje spola (Makek i sur., 2009)

Spol ploda se utvrđuje na temelju smještaja *genitalnog tuberkula*. U mužjaka se sa svoje pozicije između stražnjih nogu spušta prema pupčanoj vrpci. Kod ženki se pomiče prema repu. Najbolje vrijeme za utvrđivanje spola ploda je između 60. i 70. dana ždrebnosti.

Pregled ultrazvukom je moguće uraditi transrektalno i transabdominalno. Na Slici 9 je prikazan transrektalni način pregleda kobile ultrazvukom.



Slika 9: Pregled ultrazvučnim uređajem (Foto: Allossery equine.ca)

6.3. Laboratorijske metode dijagnoze graviditeta

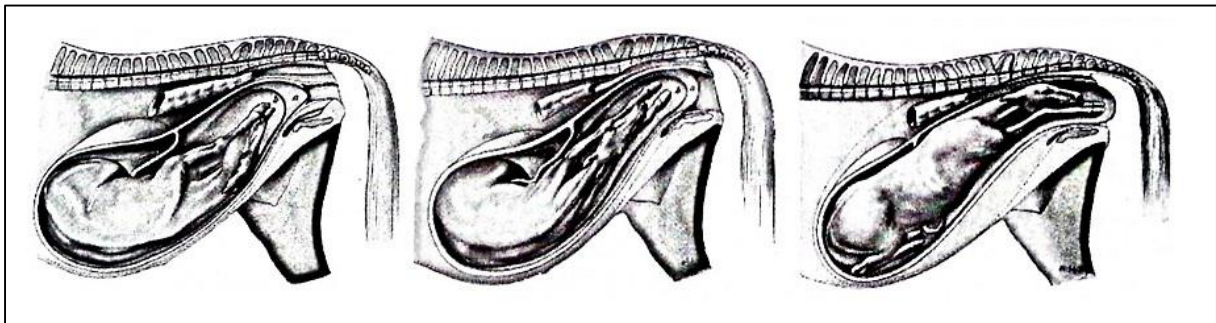
Laboratorijske metode dijagnostike graviditeta temelje se na utvrđivanju koncentracije tvari poteklih iz maternice, jajnika ili ploda u majčin krvotok, mokraću ili mlijeko. Laboratorijskim metodama se određuju:

- Koncentracija gonadotropnih hormona u serumu ždrebni kobila
- Koncentracija progesterona u krvi i mlijeku
- Koncentracija estrogena u krvi i mokraći

7. POROD

Porod (partus, ždrebljenje) označuje fiziološki završetak gravidnosti, kojim plod kroz porođajni kanal majke i napušta intrauterini život da bi nastavio ekstrauterinim životom. Najznačajniji znak primicanja poroda je povećanje obujma vimena oko 2-3 tjedna prije poroda, da bi se 1-3 dana prije poroda na vimenu pojavile zasušene kapljice kolostruma (mljeziva), a da bi dan prije poroda čak bilo vidljivo istjecanje kolostruma u tankim mlazovima. Valja dodati još da je primjetno znojenje ispod grive kobile, što je dodajući ostalim znakovima jasan indikator vrlo skorog poroda kao znak stanovitog stresa. Isto tako, primjetno je opuštanje zdjeličnih ligamenata, uznemirenost, pogledavanje kobile prema stražnjem dijelu tijela, te često podizanje repa i uriniranje.

Do poroda dolazi kada plod koji je dosegnuo određenu razinu zrelosti da endokrini signal porastom sekrecije kortizola iz nadbubrežnih žlijezda (Sjaastadt i sur., 2017). Kontrakcije materičnog mišićja uz trbušnu prešu imaju najvažniju ulogu u porođanju. Isto tako, Makek i sur. (2009) navode da postoje pretpostavke da plod pomaže normalnom tijeku poroda kada mijenja svoj položaj iz intrauterinog u intrapartalni položaj, što prikazuje Slika 10.



Slika 10: Promjena položaja ploda pred porod iz intrauterinog u intrapartalni (Ivanković, 2004)

Porod dijelimo u 3 stadija i to: stadij otvaranja, stadij istiskivanja ploda, te stadij istiskivanja posteljice.

7.1. Faza otvaranja

Stadij otvaranja započinje prvim trudom i završava potpunim otvaranjem materičnog grljka. U tom stadiju stjenka porođajnog kanala i okolnog tkiva omekša, te postaje elastičnija iz razloga da bi se olakšao prolaz ploda koji je razmjerno veliki. Plod se u razdoblju gravidnosti nalazi u položaju koji zauzima najmanje mjesta, te je najbolje prilagođen obliku maternice kobile u gravidnosti, a u ovom stadiju dolazi i do rotacije ploda oko svoje podužne osi. Fetalne se ovojnice potiskuju u rodnicu, a pošto više nisu podupirane one pucaju, pa istječe amnijska tekućina. Stadij otvaranja traje od 2 do 4 sata (Makek i sur., 2009).

7.2. Faza istiskivanja ploda

Stadij istiskivanja ploda započinje pojavom mjehura vodenjaka, koji puca da bi olakšao sam porod. Tijekom ovog razdoblja kontrakcije uterusa potiče oksitocin. Karakteristika ovog stadija je djelovanje abdominalne muskulature koja počinje nakon istiskivanja ploda u zdjeličnu šupljinu pomoću kontrakcija materičnog mišićja. Najteži dio istiskivanja ždrijebeta je prolaz ramenog i zdjeličnog dijela kroz završni dio porođajnog kanala. Ovaj stadij teče relativno brzo, oko 5 do 30 minuta.

7.3. Faza istiskivanja posteljice

Stadij istiskivanja posteljice (placente) je zadnji stadij poroda kojeg označuju kontrakcije maternice od vrha materičnih rogova koje dovode do samog istiskivanja placente. Fiziološki traje od 2 do 3 sata, a ukoliko dođe do zadržavanja placente duže od tog vremena, treba pozvati veterinara. Nakon izlaska, posteljicu je uputno pregledati je li cijela istisnuta, i to tako da se raširi na ravnoj površini kao na Slici 11.



Slika 11: Pregled placente kobile (Đurin, M.)

8. PUERPERIJ

Puerperij (babinje) počinje nakon izlaska posteljice iz maternice kobile. To je razdoblje u kojemu nestaju promjene uzrokovane gravidnošću i porodom. Na duljinu puerperija utječu razni čimbenici poput: zoohigijenskih prilika, hranidbe, smještaja i njege kobile, te kretanja, kako tijekom gravidnosti, tako i tijekom razdoblja samog puerperija. Isto tako, na duljinu puerperija utječe težina poroda, jer prilikom teškog poroda reproduktivni kanal može biti teže povrijeđen, pa mu treba i više vremena za oporavak (Makek i sur., 2009). Proces vraćanja reproduktivnih organa u prvotno stanje (stanje prije gravidnosti) naziva se involucija. Ubrzo nakon poroda dolazi do povećanja temperature (hiperemije) i edema vaginalne sluznice, vagina se skraćuje i sužuje, dok se vulva smanjuje, ali ne na veličinu koje je bila prije poroda. Involucija maternice počinje skraćivanjem i smanjenjem mišićnih vlakana, koja postaju inaktivna zbog smanjene cirkulacije. Maternica se za vrijeme involucije, s obzirom na veličinu i masu, nikada ne vraća potpuno u prvotno stanje. U tom razdoblju dolazi do nabiranja sluznice maternice, čiji površinski sloj macerira, pa je primjetno cijedenje sluzi (lohija) iz reproduktivnog sustava. Lohije se sastoje od degeneriranih dijelova materične placente, krvnog seruma, sluzi žlijezda maternice, te krvi prekinute pupčane vrpce. U porođajnom kanalu dolazi do miješanja sa sluzi materičnog grljka i rodnice. Lohijalni iscjedak u kobila je crvenkasto-smeđe do svijetlo žute boje, a cijedi se iz stidnice oko 6 dana poslije drugog dana nakon poroda kada postaje serozan s manje krvi u iscjetku (Makek i sur., 2009). Treba dodati da je važno da kobila dočeka puerperij u dobroj kondiciji jer s involucijom paralelno počinje i laktacija koja predstavlja značajno opterećenje metabolizma majke (Prvanović Babić, 2015).

Valja napomenuti da se puerperij dijeli na dvije faze. Rani (manifestni) puerperij traje 4 do 6 dana, te su vidljive promjene na spolnim organima i cijede se lohije. Kasni puerperij traje 12 dana tijekom kojih se promjene mogu uočiti samo citološkim, histološkim i biokemijskim pretragama.

Prema Makeku i sur. (2009), puerperij je razdoblje važno za plodnost kobilica, a da bi se normalno odvijalo potrebno je sljedeće:

- Brzi i spontani završetak poroda (do 30 minuta)
- Posteljica treba izaći za 30 minuta, najkasnije za 2 sata
- Posteljica se treba bitno smanjiti 12 do 24 sata nakon poroda
- Većina lohija treba istjeći 12 do 24 sata nakon poroda

- Pojava estrusa od 9. do 11. dana nakon poroda (u kobilama koje su pripuštane 10. dana uglavnom ne dolazi do smanjenja plodnosti)

Kao što je već spomenuto, prvi estrus u koji kobila ulazi nakon poroda javlja se već nakon 9 dana (6 – 13) od poroda te u tom razdoblju kobila već može koncipirati. Ako se kobila, bez poremetnji u puerperiju, pripusti u tom estrusu, te dođe do koncepcije, embrij dolazi u maternicu 5 do 6 dana nakon koncepcije, gdje ima sve uvjete za rani razvoj.

9. ZAKLJUČAK

Za svakog uzgajivača konja je vrlo važno poznavanje fiziologije gravidnosti i poroda, ne bi li predvidjeli potencijalno moguće poremećaje tokom rasplodivanja konja. Kobile su sezonski poliestrične životinje, na čiji spolni ciklus uvelike utječe svjetlost. Spolni ciklus traje oko 21 dan. Tijekom pripusta važno je pridržavati se zaštitnih mjera, da ne bi došlo do ozljeđivanja kobile ili pastuha, ali i ljudi koji pomažu u istom. Gravidnost kobila traje približno 335 dana. Za vrijeme gravidnosti važno je kobilama pružiti zdravstvenu zaštitu. Porod u kobila sastoji se od tri faze; stadij otvaranja materičnog grljka, koji traje od 2 do 4 sata, stadij istiskivanja ploda, koji traje relativno kratko, i to 5 do 30 minuta, a treća faza je faza istiskivanja posteljice, koja fiziološki traje oko 2 sata, a ako traje duže uputno je pozvati veterinara. Gravidnost je moguće dijagnosticirati već nakon 15. dana gravidnosti, što je važno u daljnjem planiranju uzgoja.

10. POPIS LITERATURE

1. Allosery Equine.ca (2017): Reproduction. Dostupno na: <http://aequine.ca/wp/wp-content/uploads/2017/02/IMGLI200.jpg> [Pristupljeno: 5. srpnja 2018.]
2. Baban, M (2011): Konjogojska proizvodnja. Poglavlje u knjizi: Kralik, G., Zdeněk, A., Baban, Mirjana, Bogut, I., Gantner, V., Ivanković, S., Katavić, I., Kralik, D., Kralik, I., Margeta, V., Pavličević, J. (2011): Zootehnika. Sveučilište J.J.Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet. Grafika, Osijek.
3. Brinzej, M.; Caput, P.; Čaušević, Z.; Jurić, I.; Kralik, G.; Mužić, S.; Nikolić, M.; Petričević, A.; Srećković, A.; Steiner, Z. (1991): Stočarstvo, Zagreb.
4. Chestofbooks.com (2007-2018): Artificial Insemination, Dostupno na: <https://chestofbooks.com/animals/horses/Health-Disease-Treatment-4/Artificial-Insemination.html/> [Pristupljeno: 5. srpnja 2018.]
5. Conlon, W., McArdle, D. (2016): Equine Reproduction - A Guide for Farmers and Small Breeders. Teagasc Equine Specialist Advisory Service. 46, Dostupno na: <https://www.teagasc.ie/media/website/publications/2016/Equine-Reproduction.pdf> [Pristupljeno: 17. lipnja 2018.]
6. Čačić, M., Caput, P., Ivanković, A. (2002): Usporedba reproduksijskih karakteristika čistokrvnih lipicanskih kobila i lipicanskih kobila nepotpunog porijekla. Izvorni znanstveni članak, Stočarstvo 56:2002 (2) 91-103.
7. Dukarić, P. (2014): Primjena biotehnologije u rasplodivanju kobila. Završni rad. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku, Osijek.
8. Exstension.org (2014): Heat Detection and Teasing Systems for Mares Dostupno na: <http://articles.extension.org/pages/29122/heat-detection-and-teasing-systems-for-mares> [Pristupljeno: 17. lipnja 2018.]
9. Herić, V. (2004): Početnica za uzgajivače konja. Biblioteka Sagana, Zagreb
10. Ivanković, A. (2004): Konjogojstvo, Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb. 372.
11. Kostelić, A., Prvanović Babić, N., Bogović P. (2017): Organizacija i problematika kod pripusta iz ruke. Zbornik radova 4. savjetovanja uzgajivača konja u Republici Hrvatskoj, str. 76-78.
12. Loriequinesection.blogspot.com (2015): Equine transrectal palpation, Dostupno na: <http://loriequinesection.blogspot.com/2015/03/equine-transrectal-palpation-keywords.html> [Pristupljeno: 5. srpnja 2018.]

13. Makek, Z., Getz, I., Prvanović, N., Tomašković, A., Grizelj, J. (2009): Rasplodivanje konja. Intergrafika TTŽ d.o.o., Zagreb. 211.
14. Miljković, V. (1987): Porodiljstvo, sterilitet i veštačko osemenjavanje domaćih životinja, 2. izdanje. Veterinarski fakultet Beograd i Savez veterinara i veterinarskih tehničara Jugoslavije – Odbor za izdavačku djelatnost, Beograd.
15. Nushag, V. (1959): Udžbenik iz fiziologije i anatomije domaćih životinja. Izdavačko preduzeće Veselin Masleša, Sarajevo.
16. Ogrizek, A., Hrasnica, F. (1952): Specijalno stočarstvo 1. dio uzgoj konja, Poljoprivredni nakladni zavod, Zagreb
17. Ontario ministry of agriculture, food and rural affairs (2016) : Anatomy, Physiology and Reproduction in the Mare, Dostupno na: <http://www.omafra.gov.on.ca/english/livestock/horses/facts/10-099.html> [Pristupljeno: 17. lipnja 2018.]
18. Prvanović N., Cergolj, M., Dobranić, T., Grizelj, J., Samardžija, M., Getz, I., Maćešić, N. (2007): Laboratorijska i klinička dijagnostika gravidnosti s praćenjem rizične gravidnosti u lipicanskih kobila. Zbornik radova Ur. Ljubešić, 36-49 Neron d.o.o. Bjelovar.
19. Prvanović Babić, N. (2015): Priprema za porod kobila, te pravovremena intervencija u slučaju komplikacija. Zbornik radova 2. savjetovanja uzgajivača konja u Republici Hrvatskoj, str. 70-75.
20. Prvanović Babić, N. (2017): Pravilno vođenje rasplodne sezone i pripreme za pripust kobila i pastuha. Zbornik radova 4. savjetovanja uzgajivača konja u RH, str. 69-75.
21. Rezac, P., Pospisilova, D., Slama, P., Havlicek, Z. (2013): Different effects of month of conception and birth on gestation length in mares. Journal of animal and veterinary advances 12 (6): 731-735
22. Sjaastad, O. V., Sand, O., Hove K. (2017): Razmnožavanje. U: Fiziologija domaćih životinja. Milinković Tur, S., Šimpraga, M. (ur.). Naklada Slap, Jastrebarsko, 683-730.
23. Spahija, N. (2017): Spolna zrelost kobila i pastuha, Dostupno na: <http://svijetkonja.ba/spolna-zrelost-kobila-pastuha/> [Pristupljeno: 10. lipnja 2018.]
24. Starstone/by Veronica Merlin (2013): Almost There, Dostupno na: <https://starstonestenfalk.wordpress.com/2013/03/22/almost-there/> [Pristupljeno: 5. srpnja 2018.]