

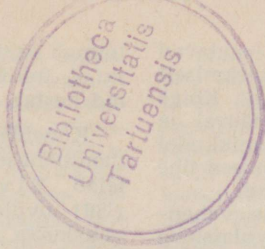


# Ovulatsioonitermin ja optimaalne paaritusaeg koduloomadel

J. Tehver

Tartu 1937

Äratrükk ajakirjast „Agronoemia“ nr. 3 — 1937. a.



125870

## Ovulatsioonitermin ja optimaalne paaritusae koduloomadel <sup>1)</sup>

Dots. dr. med. vet. J. Tehver.

Nii emas- kui isas-sugurakud omavad gonaadidest vabanenult koguni lühikest iga. Munarakk püsib enamiku asjaomaste uurijate arvates eostamisvõimelisena vaid tunde, äärmiselt ühe ööpäeva. Pincus'e ('30) andmeil (tsit. Quinlan'i, '32, järgi) on kodujänese munarakud eostatavad vaid 2 kuni 4 tunni kestel peale folliikulist vabanemist ning Quinlan ('32) väidab, et vähemalt 50% ute munarakkudest kaotavad fertiilsuse hiljemalt 6 kuni 12 tunni järele peale ovulatsiooni. Aga ka eostamisvõimeliste isas-sugurakkude iga pole palju pikem emas-suguorganites ja tõepoolest deformeeruvad nad vagiinas ning uteruses juba väheste tundide kestel, püsites kauem elujõulistena vaid emaka kurrustunud kaelaosas (*cervix uteri*).

Sugurakkude koguni piiratud east järgneb, et nende ühinemine, eostus e. kontseptsioon võimaldub vaid siis, kui nad mõlemad eostuspaigale (ovidukti) jõuavad enam-vähem ühel ajal. Munaraku väljumine Graafi folliikulist (ovulatsioon) ja ta jõudmine eostuspaigale toimub loomapidaja tahtest sõltumatult. Seega saab viimane sugurakkude üheaegseks eostamiskohale jõudmiseks kaasa aidata vaid paarituse või kunstliku inseminatsiooni aja reguleerimisega. Tõepoolest on loodus ise seda nõuet respektseerinud, sest emased loomad on paaritavad ainult lühiajaliste, mittetiinestumise puhul uuestikorduvate inna- e. östraalperioodide („jooksuaegade“) kestel. Sellise „ettenägelikkuse“ tõttu on tagatud ka ühekordse paarituse teataval määral rahuldav tagajärjekus, eriti nendel loomadel, kelle innaperiood on lühike (veis, lammas). Kuid siiski ka need loomad omavad kontseptsiooniprotsendi mõttes optimaalset, veel kitsama resp. piiratumaajalist paaritusaega ning koguni eluliseks muutub sama küsimus pikka östraalperioodi oma-

vate loomade (hobune) juures, pealegi kui siin võimaldatud pole korduvad paaritused. Sugumarade soovidajättev kontseptsiooniprotsent on olnud üheks peamistest põhjustest, mis ovulatsioonimomendi fikseerimisküsimusele on sundinud pöörama väärikat tähelepanu. Nagu nähtub järgnevast, pärinevad sellekohased, hobust ja teisi koduimetajaid puutuvad andmed peamiselt viimastest aastatest ja küsimuse selgitamiseks on kaasa töötanud eeskätt inglise keelt kõnelevate maade (Inglismaa, Ameerika Ühendriikide ja Lõuna-Aafrika) ning vene autorid.

Küsimuse üksikasjalikumat seisu jälgime loomaliikide järgi.

**Hobune.** Kõige usaldatavamalt ja kõige ulatuslikuma materjali põhjal on ovulatsioonimoment selgitatud hobuse juures. Mitme autori kokkulangeval väitel seostub ovulatsioonitermin hobusel innaperioodi lõpuga, asjaolu, mis selle tegelikku fikseerimist raskendab.

Seaborn & Champy ('23) järgi toimub märal ovulatsioon inna eelviimasel või viimasel päeval. Innaeegse ovaari uurimiseks on nimetatud autorid kasustanud 19 mära, kes kõneldavaks otstarbeks inna erinevatel tundidel hukati. Aitken ('27), kes innaeegseid ovariaalseid muutusi uuris perrektaalsel teel, leidis samuti ovulatsiooni toimuvat inna viimastel päevadel. Veelgi üksikasjalikumaid andmeid leiame mära ovulatsioonitermini suhtes Satoh & Hoshi't ('33), Hammond'ilt ('34) ja vene autoritelt. Inna lõpu ja ovulatsioonimomendi suhet ovaari palpatsiooni teel uurides leidsid Satoh & Hoshi 61 juhtu jagunevat järgnevalt:

Inna ovulatsioonijärgne kestus päevades	Juhtude arv
0	7
1	23
2	24
3	6
4	1

<sup>1)</sup> Siin esitatud andmeid on kasutatud osaliselt E. Loomaarstide Ühingu üldkoosolekul 15. nov. m. a. autorilt peetud ettekandes.

Vastavalt nendele andmetele väidavad autorid, et hobusel ind kaob keskmiselt 1,6 päeva pärast peale ovulatsiooni. Kõige varemalt toimub ta ovulatsioonipäeval ja kõige hiljem 5 päeva järel. Enamikud juhtudest (77%) kaovad innatunnused ühe või kahe päeva jooksul peale inda.

Hammond väidab ovaaride vahendite uurimise põhjal, et märal ovulatsioon

toimub keskmiselt 1 päev enne inna lõppu ja et folliikuli kunstliku ruptuuri korral ind kestab edasi üks kuni kaks päeva.

Kõneldavat küsimust 46 sõjaväe remonthobuse juures 8. V — 25. VII jälgides leiab Životkov ühes kaasautoritega ('36) ovulatsioonimomendi ja inna lõpu vahekorra jagunevat 56 juhul järgnevalt:

Märade liik	Ind lõpeb ovulatsioonijärgselt peale				Kokku	
	20—24 t.	24—48 t.	48—72 t.	72—84 t.		
Imetajad märad . . . . .	14	18	3	—	35	
% . . . . .	40,1	51,7	8,5	—	100	
Mitteimetajad märad . . . . .	1	1	—	—	2	
% . . . . .	50,0	50,0	—	—	100	
Noored märad . . . . .	2	13	3	1	19	
% . . . . .	10,5	68,4	15,7	5,2	100	
Kokku {	absol. arv. . . . .	17	32	6	1	56
	% . . . . .	30,3	57,4	10,7	1,8	100

Seega lõpeb ka nende, palpatsiooni teel toimetatud vaatluste põhjal ind enamatel (57,4%) juhtudel ovulatsioonijärgselt teisel päeval. Mära innaperioodi reeglipärasust pikkust arvestades on arusaadav, mis pärast, nagu Životkov'i ja kaasautorite järgnevatest tabelandmetest näha, ovulatsioonitermin omada ei saa sama kindlat ajalist suhet inna algusega:

63 ovulatsioonijuhust toimusid:

3. päeval 15,8%	8. päeval 4,7%
4. „ 17,4%	9. „ 0,0%
5. „ 31,7%	10. „ 1,5%
6. „ 20,6%	11. „ 1,5%
7. „ 6,3%	

Tagajärjeka paarituse sõltuvust innaperioodi lõpust näitab Hammond'i ('34) tabel:

Paaritus toimetatud enne inna lõppu	Paaritatud märade arv	Tiinestumisprotsent
13 päeva	1	0
11 „	1	0
10 „	1	0
9 „	1	0
7 „	7	29
6 „	6	50
5 „	3	67
4 „	4	75
3 „	3	50
2 „	9	67
1 „	5	20

Nagu nähtub sellest, järgneb konseptsioon vaid sellisele paaritusele, mis toimetatud innaperioodi lõpupoole, olles kõige suurem 5. kuni 2. päevani enne inna lõppu, s. o. ovulatsioonieelsetel päevadel.

Životkov'i ('36) ja Salzmann'i ('36) andmetel peab tagajärjekas paaritus toimuma ovulatsioonieelsetel või hiljemalt ovulatsioonimomendil. Kaks kuni kuus tundi peale ovulatsiooni toimetulekut ette võetud paaritus Životkov'i ja kaasautorite katsetes tiinestumist ei põhjustanud. Nagu nähtub järgnevast Životkov'i jt. tabelist:

	4—24 t. enne ovul.		24—36 t. enne ovul.		36—48 t. enne ovul.	
	paaritati märasid	neist tiinestusid	paaritati märasid	neist tiinestusid	paaritati märasid	neist tiinestusid
Absol. arvud	23	19	13	10	10	8
Tiinestus-%		82,6		77,0		80,0

annab paaritus kuni 48 tundi enne ovulatsiooni ühtlaselt häid tagajärgi. Seega oleks indleva mära õige paaritustermin kahepäevane ajavahemik ovulatsioonimomendi eel. Ovulatsioonimomendi arvestamist tiinestumisprotsendi tõstmisele demonstreerides väidab Salzmann, et kasvanduses, kus ta töötanud, on 1933. a., mil indlevaid märasid paaritati 2. ja 5. innapäeval tiinestusprotsent olnud 31; 1934. a., mil arvestati ovulatsioonimomendi, on konseptsiooniprotsent samas kasvanduses tõusnud 70,3-le ja 1935. a. 83-le.

Asjaolu, et isegi ühel ja samal märal korduvate innaperioodide puhul võimatu on ette näha inna lõppu, teeb raskeks ovulatsioonimomendi tegelikku fikseerimist ja seega ka õige paaritusaja leidmist. Kahjuks pole tänini leitud ovulatsioonimomendi seost mõne teise, väliselt märgatava või kergemini fikseeritava tunnusega, mis võimalikult kasustatav oleks ka tavaliselt sugulooma pidajalt endalt. Vene autoreist

on Salzmänn ('36) ovulatsioonimeetodit ette määrata püüdnud intrafollikulaarse rõhu muutust perrektaalse eksploratsiooniga teel jälgides. On aga arusaadav, et selline tee, kui ka teisel soovitatud (Ussitschenko, '36, Voloskov, '36) emakasüüde pildi arvestamine, arvesse tulla võib vaid paljukogenud eriteadlase kätes; tavaline sugulooma pidaja peab aga esialgu endiselt käima kõneldavast osast „pimedat“ teed, püüdes kontseptsiooniprotsendi tõstmiseks kaasa aidata korduvate paarituste (võimalikult 2., 5. ja 9. innapäeval) abil.

**Veis.** Andmed lehma ovulatsioonimomendist pärinevad vähe varemast ajast ja nad on mitmeti vasturääkivad. Strodthoffi ('22) väitel toimub ovulatsioon lehmale innaperioodi lõpul. Schmid ('02, tsit. Hammond'i, '27, järgi), kes, nagu Strodthoff'gi, ovulatsioonimomendi määramiseks eksploratsiooniga teel, leidis selle toimuvat inna lõpupoole, enamasti 18. ja 24. innatunni vahel. Enda vähearuvaliste tähelduste põhjal ja teiste autorite asjaomaste andmete võrdlemisel tuleb Hammond ('27) järeldusele, et ovulatsioon lehmale toimub keskmiselt innaperioodi algusest 40 tunni möödudes. Ligi-kaudu analoogse termini (9—12 tundi peale inna vaibumist) esitab ka ameerika günekoloog Williams ('30).

Lehma paaritada soovitab Quinlan ('32) 9. kuni 12. innatunnist alates. Paršutini ja Verjevkina ('32) järgi on lehma optimaalseks paaritusajaks innaperioodi teine pool, alates 18. innatunnist ja kestes 30. tunnini inna algusest.

**Lammas.** Utel on ovulatsioonimomendi ajalist seost östiaalperioodiga fikseerida püüdnud Quinlan ('32), Grant ('34), Green & Winters ('35) ja Cole & Miller ('35).

Quinlan'i kaudsete tuletiste põhjal toimub utel ovulatsioon 36. ja 40. innatunni vahel. Quinlan'i, Maré & Roux ('32) tööst, milles selgitatakse jäära seemnerakkude fertiilsuse ja liikumisvõime alalhoidumist ute suguorganite mitmesugustes osades, nähtub, et ovulatsioon puudus 7-st lambast 6-elt, keda hukati 18., 24., 28., 34. ja 35. innatunnil ning esines vaid ühel, keda hukati 38. innatunnil. Kuid tuleb samas lisada, et kõikide nimetatud utede juures 6—24 tundi enne hukkamist toimetati narkoosi all sisemiste suguorganite eksponeerimiseks vajalik kõhuseina operatsioon, missugune ükski või ühes narkoosi mõjuga võisid ovulatsioonimomendi altereerida. Tõepoolest esinebki järgnevalt käsitletavate autorite andmetes ovulatsioon innaperioodi algusega võrreldes vähe varemalt.

Green & Winters'i järgi toimub utel ovulatsioon inna vaibumise ajal, 26. ja 30. innatunni vahel. Nende katsetes kasutatud 12 indlevast utest polnud ovuleerinud need, keda hukati 8, 12, 22<sup>1</sup>/<sub>2</sub>, 25<sup>1</sup>/<sub>2</sub> ja 27<sup>1</sup>/<sub>2</sub> tundi peale inna algust ning ovuleerinuks osutusid loomad, keda tapeti 25<sup>3</sup>/<sub>4</sub>, 28, 28<sup>3</sup>/<sub>4</sub>, 32 ja 34 tundi peale inna algust kui ka need kaks utte, keda hukati 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> ja 4<sup>1</sup>/<sub>2</sub> tundi peale inna lõppu.

Cole & Miller said sama küsimuse selgitamisel Green'i ja Winters'iga lähedalt sarnanevad resultaadid, mis nähtavad järgnevast tabelist:

Looma tapmise aeg	Ovuleerinud lammaste arv	Ovuleerumata lammaste arv
1.—5. innatund .	—	2 tk.
20.—22. " .	—	3 tk.
25.—30. " .	4 tk.	—
30.—32. " .	3 tk.	1 tk.
Metöstrumi esimesel päeval . . . . .	2tk.	—
Semiöstrumile järgnenud anöstrumis	3 tk.	—

Märkus: semiöstrumiks nimetavad autorid välistunnusteta kulgevat inna resp. aega, millal östiaalperioodile karakterseid muutused toimuvad suguorganites (ovariides, uterus) üksi.

Esitatud tabeli lugemisel tuleb silmas pidada, et siin, nagu Green & Winters'i andmeteski, pole esitatud täpset ovulatsioonimomenti, vaid viimane on siin tuletatav kõikide andmete võrreldes. Nii metöstrumi esimesel päeval tapetud kahel utel ei toimunud ovulatsioon arvatavasti mitte tapmise päeval, vaid varemalt. Grant'i väitel toimub ovulatsioon utel 36 tundi kestva innaperioodi keskpaiku.

Arvestades asjaolu, et jäära sperm vajab ca 5 tundi ovidukti trehtrisse (eostamispigale) jõudmiseks ja et ovulatsioon toimub inna vaibumise ajal, soovitavad Green & Winters ('35) optimaalse paaritusajana utel 5 või 6 viimast innatundi. Quinlan ('32) nimetab optimaalse paaritusajana utel 9. ja 24. innatunni vaheaega. Inna algul ettevõetud paaritusega 20 lamba juures sai viimaks mainitud autor 75% tiinestumist ning 33. ja 42. tunni vahel ettevõetud paarituse korral langes kontseptsiooniprotsent 50-le. Kardõmovitš, Maršakova & Pavljutšuk ('34) esitavad endi asjaomased, merinolammaste kunstliku inseminatsiooni puhul saadud resultaadid järgnevas tabelis:

Katseloomade grupp	Uttede arv grupis	Paaritusaja ja inna alguse vahe tundides		Eostumise %
		piiriarvud	keskmine	
I	121	2—18	10	80,99 ± 3,57
II	125	18—26	22	84,80 ± 3,21
III	100	26—42	34	48,00 ± 5,00
IV	119	30—46	38	38,65 ± 4,46
V	62	42—50	46	14,52 ± 4,47
VI	76	46—54	50	2,63 ± 1,83

Nende, nagu *Quinlan*'i gi täheldustes, osutub kõige tagajärjekamaks paarituse ajaks 22. innatund, kuigi peaaegu sama hea resultaadi annab ka esimeste 10 innatunni jooksul toimetatud inseminatsioon. Mainitud vene autorid soovivad endi ja *Quinlan*'i leide uttete paarituse resp. inseminatsiooni osas lambakasvatatajail rakendada järgnevalt: Kui indlevate uttete leidmiseks karjas (vasektomeeritud või põllega varustatud) katsejäära emaslammaste hulka lastakse kaks korda päevas, hommikul ja õhtul, siis tuleb hommikul proovil leitud indlevaid utte paaritada samal päeval ning õhtul indlevatena avastatud insemineerida (paaritada) järgneva päeva hommikul. Arusaadavalt on selline menetlus mõeldav ja vajalik suuremas karjas, kus jääb pealegi paaritusesoonil uttedest (karjast) lahus hoitakse.

Nagu näitavad *Kardõmovitš*'i ja ta kaasautorite edasised täheldused, tingib varasem paaritus hilisemast suuremat kaksikute protsenti. Nii sündis 252 vaatlusalusel tiinel utel, keda paaritati 2—42 tundi peale inna algust, kaksikuid 41,67%, kuid 30.—54. inna tunnil paaritatud 57 ute järglaste hulgas oli seevastu kaksikuid ainult 24,56%. Sellise nähu võimaliku põhjuseks esitavad nad mõlema munaraku mittesünkroonset ovulatsiooni: varem ovuleerunud munarakk võiks hiljemalt ette võetud inseminatsiooni ajaks oma kontseptsioonivõime kaotanud olla.

**Siga.** Ovulatsioonimomenti 23 indleva emise juures selgitades leidis *Lewis* ('11), et need loomadest, keda tapeti enne 30. innatundi, omasid peale ühe erandi lõhkemata folliikulid, kuid 30. ja 48. tunni vahel tapetud katseloomadest omasid enamik avanenud folliikuleid. Selle põhjal väidab ta, et vähemalt suurel enamikul emistest ovulatsioon ei toimu enne 30. innatundi. Vähestel juhtudest osutusid folliikulid intaktseteks veel peale kahe päeva möödumist inna algusest. *Marshall & Hammond*'i ('26) väitel vabanevad emise munarakud ovaarist umbes 30 kuni 35 tundi peale inna algust. *Mumford, Hogan & McKenzie*' ('26) ning *Corner & Amsbaugh*' ('17) töendusel (tsit, *Green & Winters*'i, '35, järgi) võib

emisel ovulatsiooni termin alata 24. innatunnist.

Teoreetilistel kaalutlustel soovivad *Quinlan* ('32) emist paaritada mitte enne 18. innatundi. *Milovanov*'i ('36) arvates annab emise paaritus teisel innapäeval kõrgema kontseptsiooniprotsendi kui esimesel. Muide aga peab viimaks nimetatud autor optimaalset paaritusaega seal veel selgitamatuks.

**Koer.** *Schmaltz*'i ('21) arvates pole ovulatsiooni termin koeral seostunud inna teatava faasiga, vaid folliikulite üksikhaaval toimuv lõhkemine võib aset leida kogu innaperioodi kestel. *Whitney* ('27) järgi toimub koeral ovulatsioon kopulatsiooni- (inna-) perioodi 4. või 5. päeval, kusjuures kõikide valminud folliikulite dehistents langeb enam-vähem ühele ajale resp. ühele päevale. *Evans & Cole*'i ('27) väitel avanevad koera valminud folliikulid enam-vähem sünkroonselt, tavaliselt esimese innapäeva lõpul.

**Kass.** Ovulatsiooni seisukohalt erineb kass teistest koduimetajatest, sest munanemine toimub temal, nagu kodujäneselgi, vaid kopulatsioonijärgset, s. o. mittespon-taanselt. Veenvalt tõendab öeldut *Longley*' ('11) uurimus, milles viiest indlevast kassist, keda hukati 50 või rohkem tundi peale innatunnuste ilmumist, ükski polnud ovuleerunud; samal ajal aga toimus 10 indleva ja paaritatud kassil ovulatsioon 6 juures 40 ja 50 tunni vahel peale paaritust. Et ovulatsioon mõnel puhul ka toimetulnud paaritusele vaatamata ära jääb, on seletatav asjaoluga, et kassi juures ind ja folliikulite kasv mitte alati paralleelselt ei toimu. *Greulich* ('34) kirjeldab juhtu, kus normaalselt indleva ja korduvalt paaritatud kassi ovaaris lõhkenud folliikulid puudusid.

Hiljem on paarituse ja ovulatsioonimomendi vaheaga indleval kassil määrata püüdnud *Courrier & Gros* ('33) ning *Greulich* ('34). Neilt kirjeldatud vahe- aeg on lühem *Longley*'lt leitu omast. Hool-salt isoleeritud hoitud emasid kasse inna- perioodil ainus kord paaritades ja neid selle järele teatava aja tagant hukates leid-sid *Courrier & Gros* 18 sellise kassi ovaare uurides, et lõhkevalmis folliikulid

25 ja 26 tundi peale paaritust veel intaktsetena püsisid. Dehistseerunud olid aga folliikulid neil katseloomadel, keda hukati 27, 28 või rohkem tundi peale paaritust. Enda materjali põhjal peavad autorid kassi ovulatsiooniterminiks seega 26. ja 27. paaritusjärgset tundi. Ka Greulich ('34), kes indlevatel kassidel paaritust asendada püüdis masturbatsiooniga, leidis 12 kassist 9 juures ovulatsiooni toimunud olevat 25 tunni jooksul peale masturbatsiooni (va-

gina kunstlikku ärritust). Kolme kassi juures masturbatsioonile ovulatsioon ei järgnenud.

Longley' ja hilisemate uurijate divergeeruvad andmed näitavad, et küsimust ka kassi juures ei saa lõplikult selgitatuks pidada. On võimalik, et peale muu paarituse- ja ovulatsioonivahelist intervalli mõjustada võib ka paarituseaja suhe inna algusega.

### Töös nimetatud kirjandus.

1. Aitken, W. A. (1927). Some Observations on the Oestrous Cycle and Reproductive Phenomena of the Mare. Jour. Amer. Vet. Med. Ass.

2. Cole, H. H. & Miller, R. F. (1935). Changes in the Reproductive Organs of the Ewe with Some Data bearing on their Control. Amer. Jour. Anatomy, Vol. 57. Nr. 1.

3. Courrier, R. & Gros, G. (1933). Données complémentaires sur le cycle génital de la Chatte. C. r. Soc. Biol. Paris. T. 114.

4. Evans, H. M. & Cole, H. H. (1927). The Oestrous Cycle in the Dog. Anat. Record. Vol. 35.

5. Grant, R. (1934). Studies on the Physiology of Reproduction of the Ewe. Trans. roy. Soc. Edinb. Vol. 58 (Ref.: Vet. Bull. okt. 1936).

6. Green, W. W. & Winters, L. M. (1935). Studies on the Physiology of Reproduction in the Sheep. Anat. Record. Vol. 61, Nr. 4.

7. Greulich, W. W. (1934). Artificially Induced Ovulation in the Cat. Anat. Record, Vol. 58.

8. Hammond, J. (1927). The Physiology of Reproduction in the Cow. Cambridge. University Press.

9. Hammond, J. (1934). Quelques progrès nouvellement faits dans la science relative à la reproduction des chevaux. Rapport special, VI Section, Budapest.

10. Kardõmovitš, M., Maršakova, A. & Pavljutšuk, V. (1934). Осемнение овец в разные сроки охоты. Проблемы животноводства. 1934. № 5.

11. Lewis, L. L. (1911). The Vitality of Reproductive Cells. Bull. 96, Agric. Exp. Stn. Oklahoma Agr. College.

12. Longley, W. H. (1911). The Maturation of the Egg and Ovulation in the Domestic Cat. Amer. Jour. Anatomy, Vol. 12, Nr. 2.

13. Marshall, Fr. H. A. & Hammond, J. (1926). The Physiology of Animal Breeding with Special Reference to the Problem of Fertility. 2-nd Edit. London.

14. Milovanov, B. K. (1936). Ис-

кусвенное осемнение сельскохозийственных животных Сельхозгиз

15. Paršutin & Verjevkina (1932). Определение охоты у коров. (Скотоводство № 3 (tsit. Milovanovi, 1936, järgi).

16. Quinlan, J. (1932). The Vitality of the Spermatozoon and the Liberated Ovum in Domestic Animals, with Special Reference to the Relation of the Time of Copulation during Oestrus to Conception. Jour. S. Afr. Vet. Med. Assn. Vol. III.

17. Quinlan, J., Maré, G. S. & Roux, L. L. (1932). A Study of the Duration of Motility of Spermatozoa in the different Divisions of the Reproductive Tract of the Merino Ewe. Jour. S. Afr. Vet. med. Assn. Vol. III.

18. Salzmann, A. A. (1936). Изучение полового цикла кобыл. Коневодство № 6.

19. Satoh, S. & Hoshi, S. (1932 & 1933). Studies on the Reproduction in the Mare. Jour. Jap. Soc. Vet. Science. Sept. 1932 ja märts 1933.

20. Schmaltz, R. (1921). Das Geschlechtsleben der Haussäugetiere. R. Schoetz, Berlin.

21. Seaborn, E. & Champy, Ch. (1923). Structure de l'Ovaire de la Jument et son cycle évolutif en dehors de la Gestation. C. R. Soc. Biol. Paris. T. 89.

22. Strodthoff, H. (1922). Beiträge zur Sterilitätsbehandlung in Abortusbeständen. Arch. wiss. u. prakt. Tierheilk. Bd. 48.

23. Životkov, H. J., Gontšarenko, H. S. & Krivoščekov, A. G. (1936). К вопросу изучения овуляции у кобыл. Проблемы животноводства № 3.

24. Ussitšenko, S. D. (1935). Борьба с бесплодием кобыл. Коневодство № 5.

25. Voloskov, P. A. (1936). Охота у кобыл и методы определения овуляции. Коневодство № 10.

26. Whitney, L. F. (1927). The Mating Cycle in the Dog. Chase Magazine, Vol. 8. (Ref.: Biol. Abstracts, veebr. 1933).

27. Williams, W. W. (1930). Sex Hygiene and Reproduction of Cattle. Springfield, Massachusetts.