

CIKLIČNA OVARIJALNA AKTIVNOST PERIPUBERTETSKIH NAZIMICA U ZIMSKOM I PROLETNJEM PERIODU

B. Stančić, R. Čolić, R. Šahinović

Starost nazimica kod pojave puberteta je osobina podvrgnuta uticaju interakcije brojnih genetskih i faktora spoljašnje sredine. Među ovim poslednjim, najutjecajniji su ishrana, ambijentalni klimat, godišnja sezona, uslovi smeštaja i neki stresni faktori (transport, relokacija i kontakt sa polno zrelim nerastom). Zbog toga nazimice postižu pubertet sa veoma različitim starošću, koja se kreće između 102 dana (A herne i sar. 1976) i preko 350 dana (B rooks i sar. 1980). Većina autora, ipak, nalazi da najveći broj nazimica postiže pubertet sa starošću od 200 do 210 dana, dok Dalin i sar. (1986) smatraju da se nazimice, koje ne manifestuju prvi pubertetski estrus do starosti od osam meseci, imaju tzv. odloženu pojavu puberteta.

U praksi je davno uočeno, a naučna istraživanja to potvrđuju, da starost nazimica kod pojave puberteta znatno varira između pojedinih godišnjih sezona (Wiggins i sar. 1950; Robertson i sar. 1951a i 1951b; Warnick i sar. 1951; Gossett i sar. 1959; Mavrogenis i sar. 1976; Bane i sar. 1976; Linde i sar. 1984; Stančić, 1988). Većina ovih autora, naime, nalazi da nazimice rođene u jesen postižu pubertet znatno ranije od onih rođenih u proleće. Manji broj autora nalazi obrnutu povezanost, dok Wise i sar. (1953), Self i sar. (1955) i Sorensen i sar. (1961) ne nalaze značajne varijacije u starosti nazimica kod postizanja puberteta, u zavisnosti od godišnje sezone. Ehnvall i sar. (1981) i Dalin i sar. (1986) nalaze znatno veću frekvenciju anestrusa u pubertetskih nazimica, tokom jesenje i zimske sezone. Ova pojava se, veoma često, zapaža i na našim svinjogojskim farmama. Zbog toga se, u poslednje vreme, prihvata tvrdnja da godišnja sezona može uticati na starost nazimica kod pojave puberteta, te da je ova pojava povezana sa direktnim uticajem različitog sezonskog trajanja fotoperioda na pokretanje i održavanje mehanizama koji dovode do početka pubertetske ciklične ovarijalne aktivnosti (Dufour i sar. 1968; Hocker i sar. 1974., 1976. i 1979; Ntunde i sar. 1979).

Cilj ovog istraživanja je bio da se, na osnovu nalaza na jajnicima peripubertetskih nazimica, žrtvovanih u zimskom i proletnjem periodu, ustanovi da li postoji sezonski uticaj na ritam i stepen pubertetske ovarijalne aktivnosti.

Materijal i metod rada

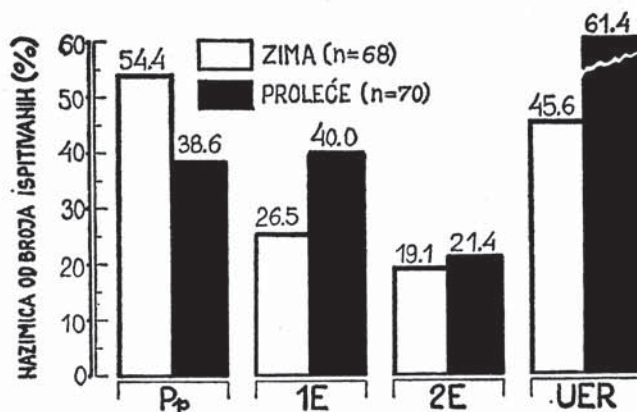
Korišteno je ukupno 138 nazimica meleza F₁ generacije Švedski landras x Veliki jorkšir. Sve životinje su odgajane u grupama od 18 grla, u periodu od 75 do 210 dana starosti. U ovom periodu su hranjene suvim koncentrovanim hranivom za tovne svinje ad libidum. Za ovo vreme su bile izložene prirodnom dnevnom fotoperiodu i nisu imale kontakta sa polno zrelim nerastom, niti je, na bilo koji način, vršen test na pojavu estrusa.

Dr. Blagoje Stančić, docent, Refik Šahinović, dipl. ing. asistent, Institut za stočarstvo, Poljoprivredni fakultet Novi Sad; mr. Radoslav Čolić, RO »Elan«, Svinjogojska farma, Srbobran.

Sve nazimice su žrtvovane sa starošću od 210 dana i to jedna grupa (n = 68) u zimu (decembar — januar), kada je dnevni fotoperiod trajao oko 8 časova, a druga grupa (n = 70) u proleće (april — maj), kada je dnevni fotoperiod trajao više od 12 časova. Jajnici žrtvovanih nazimica su morfološki pregledani u laboratoriju, a njihova ciklična aktivnost je ustanovljena na osnovu prisustva sledećih funkcionalnih ovarijalnih struktura: (a) svežih ovulacionih mesta (corpora hemorrhagica), (b) aktivnih žutih tela (corpora lutea) ili (c) belih tela (corpora albicantia), tj. regresiranih žutih tela iz predhodnog ciklusa. Jajnici, na kojima nisu ustanovljene pomenute strukture, nego samo folikuli različitih veličina, smatrani su acikličnim, odnosno prepubertetskim.

Rezultati istraživanja

Na osnovu nalaza na jajnicima žrtvovanih nazimica, ustanovljeno je da pubertet nije postiglo 54,4% nazimica starih 210 dana kod žrtvovanja u zimskom periodu i 38,6% nazimica iste starosti kod žrtvovanja u prolećem periodu. Naime, na jajnicima ovih životinja, sem folikula različite veličine, nisu nađene funkcionalne strukture, koje ukazuju na postojanje pubertetske ovarijalne cikličnosti. Ove nazimice smo smatrali prepubertetskim. Preostali broj nazimica, dakle, 45,6% onih žrtvovanih u zimi i 61,4% žrtvovanih u proleće, manifestovalo je jedan ili dva ovarijalna ciklusa. Nisu pronađeni jajnici sa tri ovarijalna ciklusa (graf. 1).



Graf. 1. — STEPEN ESTRUSNOG REAGOVANJA USTANOVLJEN NA OSNOVU FUNKCIONALNIH OVARIJALNIH STRUKTURA, NAĐENIH KOD NAZIMICA ŽRTVOVANIH U ZIMU I PROLEĆE (Pp — PRE-PUBERTETSKE NAZIMICE; 1E — NAZIMICE SA JEDNIM I SA DVA — 2E OVARIJALNA (ESTRUSNA) CIKLUSA; UER — UKUPNO ESTRUSNO REAGOVANJE)

Od ukupnog broja nazimica, na čijim jajnicima je ustanovljena funkcionalna aktivnost u zimskom periodu, njih 26,5% je imalo samo jedan, a 19,1% dva ovarijalna ciklusa. U nazimica žrtvovanih u proleće, samo jedan ciklus je ustanovljen u 40,0%, a dva ovarijalna ciklusa u 21,4% od ukupnog broja cikličnih životinja (graf. 1). Za jajnike sa samo jednim ovarijalnim ciklusom su smatrani oni u kojih su, pored antralnih folikula, ustanovljene

samo sveže ovulacije (corpora hemorrhagica), ili aktivna žuta tela (corpora lutea). U grupu jajnika sa dva ovarijalna ciklusa su svrstani oni u kojih su ustanovljene sledeće kombinacije funkcionalnih struktura: (a) bela tela (corpora albicantia), koja predstavljaju regresirana c. lutea iz prethodnog ciklusa, i sveža ovulaciona mesta, ili (b) c. albicantia i aktivna c. lutea. Ovi rezultati pokazuju da, u prolećnom periodu, pubertetsku cikličnu ovarijalnu aktivnost uspostavlja 15,8% nazimica više od nazimica iste starosti u zimskom periodu.

Ovulaciona vrednost u ispitivanih nazimica, utvrđena na osnovu ustanovljenih c. hemorrhagica, c. lutea, ili c. albicantia, u prvom i drugom ovarijalnom ciklusu, kod nazimica iste starosti žrtvovanih u zimu i proleće, prikazana je u tabeli 1.

Tab. 1. — Ovulaciona vrednost u prvom (E₁) i drugom (E₂) pubertetskom ovarijalnom (estrusnom) ciklusu nazimica u različitim godišnjim sezonama

		Godišnja sezona	
		Zima	Proleće
Ukupno ispitanih nazimica (n)		68	70
Ukupan broj ovulacija u:	E ₁	390 (31)	503 (43)
	E ₂	162 (14)	201 (15)
Prosečan broj ovulacija po nazimici u:	E ₁	12,6	11,7
	E ₂	11,6	13,4

() Broj nazimica u kojih je ustanovljena ovulacija.

Prosečan broj ovulacija u prvom ovarijalnom ciklusu, iznosio je 12,6 kod nazimica koje su pubertet postigle u zimskom periodu i 11,7 u nazimica koje su prvi pubertetski ovarijalni ciklus uspostavile u prolećnom periodu. U drugom pubertetskom ovarijalnom ciklusu, ovulaciona vrednost je iznosila 11,6 u zimu i 13,4 u proleće.

Prilikom morfološkog pregleda jajnika žrtvovanih nazimica, određen je broj antralnih folikula, vidljivih na njihovoj površini. Svi ustanovljeni folikuli su, prema njihovom promeru, podeljeni na one veličine 2 i manje mm, 3 do 5 mm, 6 do 8 mm i 9 do 11 mm, a njihova distribucija na ispitanim jajnicima, u prepubertetskih (acikličnih) i pubertetskih (cikličnih) nazimica, u zimskom i prolećnom periodu, prikazana je u tabeli 2 i graf. 2.

Iz tabele 2 se vidi da je prosečan broj svih ispitivanih folikula po nazimici na oba jajnika, bio, manje ili više, sličan u zimskom i prolećnom periodu i kretao se između 119 i 59, ali se zapaža da je ovaj broj bio najveći u prepubertetskih nazimica u zimskom periodu (119). Promatrajući broj malih folikula (promera ≤ 2 do 5 mm), računat u procentima od ukupnog broja svih folikula, vidi se da je skoro isti u prepubertetskih i pubertetskih

nazimica, ispitivanih u zimu i proleće, mada se uočava tendencija da je nešto veći u proletnjem periodu. Takođe je ova vrednost slična između prepubertetskih i nazimica sa jednim i dva ovarijalna ciklusa. Međutim, procentualni odnos predovulatornih folikula (promera 6 do 11 mm), dosta se razlikuje u nazimica koje su žrtvovane u zimu, u poređenju sa onima žrtvovanim u proleće (graf. 2).

Tab. 2. — Distribucija antralnih folikula, vidljivih na površini jajnika, kod prepubertetskih i pubertetskih nazimica, u zimskom i proletnjem periodu

Vidljivi folikuli na površini jajnika		Godišnja sezona						
		Zima			Proleće			
		P _p ¹	E ₁ ²	E ₂ ³	P _p	E ₁	E ₂	
Ukupan broj folikula(*)		119	93	59	80	89	71	
Distribucija folikula prečnika (mm):	≤ 2	n	78	53	37	53	56	46
		%	65,5	57,0	62,7	66,2	63,0	64,8
	3—5	n	21	21	4	18	20	25
		%	17,6	22,6	6,8	22,5	22,5	35,2
	6—8	n	8	8	8	9	13	—
		%	6,7	8,6	13,5	11,3	14,6	—
	9—11	n	11	11	10	—	—	—
		%	9,2	11,8	17,0	—	—	—

(¹) Prepubertetske nazimice.

(²) Nazimice sa samo jednim ovarijalnim (estrusnim) pubertetskim ciklusom.

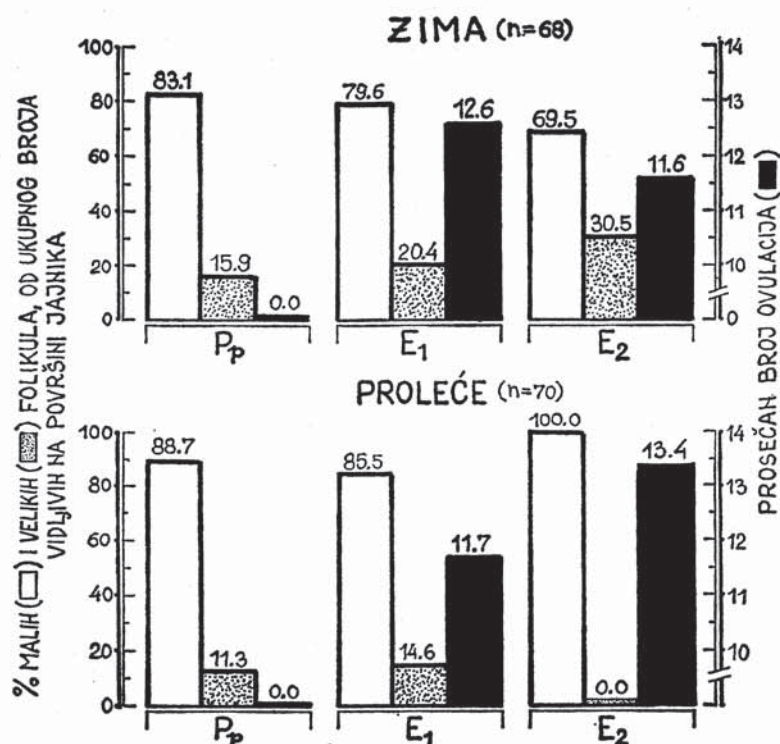
(³) Nazimice sa dva ovarijalna (estrusna) pubertetska ciklusa.

(*) Prosečno po nazimici na oba jajnika.

Zapaža se, naime, da je broj velikih (predovulatornih) folikula veći u zimu nego u proleće. Osim toga, broj ovih folikula se u zimskom periodu povećava u nazimica koje su uspostavile cikličnu ovarijalnu aktivnost. Od 15,9% u prepubertetskih nazimica, preko 20,4% u nazimica sa jednim, do 30,5% od ukupnog broja folikula u nazimica sa dva pubertetska estrusna ciklusa. U proleće su ove vrednosti bile znatno manje.

Diskusija

Dosta je davno uočeno da nazimice rođene u različitim godišnjim sezonama, postizu pubertet sa različitom starošću. Naime, rezultati do kojih su došli Warnick i sar. (1951), Gossett i sar. (1959a), Mavrogenis i sar. (1976), Bane i sar. (1976) i Linde i sar. (1984), pokazuju da nazimice rođene u jesen postizu pubertet ranije od onih rođenih u proleće. Ovo se povezuje sa činjenicom da nazimice rođene u jesen počinju polno sazrevati



Graf. 2. — DISTRIBUCIJA MALIH ($\leq 2-5$ mm) I VELIKIH (6-11 mm) FOLIKULA I PROSECNA OVULACIONA VREDNOST KOD NAZIMICA ŽRTVOVANIH U ZIMU I PROLEĆE (Pp — PREPUBERTETSKA NAZIMICE; E1 — PRVI I E2 — DRUGI OVARIJALNI (ESTRUSNI) CIKLUS)

u proleće, kada je dnevni fotoperiod duži, dok nazimice rođene u proleće postižu pubertet u jesen, kada je dnevni fotoperiod znatno kraći. Mi smo, u ovom radu, ustanovili sličnu povezanost, jer se pokazalo da je u grupi nazimica starih 210, žrtvovanoj u proleće, bilo za 15,8% više onih koje su uspostavile pubertetsku cikličnu ovarijalnu aktivnost, u poređenju sa grupom nazimica iste starosti, žrtvovanih u zimu (61,4% prema 45,6%) (graf. 1). Mavrogenis i sar. (1976) nalazi da su nazimice rođene u jesen bile, u proseku, stare 202, a nazimice rođene u proleće 237 dana kod pojave prvog pubertetskog estrusa. Christenson (1981), takođe, nalazi da manji broj (71,9%) nazimica, starih oko 9 meseci, ima uspostavljen pubertetski ovarijalni ciklus u periodu jesen zima, u poređenju sa nazimicama iste starosti žrtvovanih u proletnjem periodu (85,8%). Uticaj godišnje sezone na pojavu puberteta u nazimica, mnogi autori povezuju sa različitim trajanjem dnevnog fotoperioda u pojedinim sezonama. Rezultati najvećeg broja autora, naime, pokazuju da produženi fotoperiod deluje stimulatивно, a skraćeni inhibitorno u pogledu pokretanja pubertetske ciklične ovarijalne aktivnosti. Istraživanja

koja su izveli H a c k e r i s a r. (1974), (1976) i (1979) i N t u n d e i s a r. (1979), pokazuju da su nazimice, držane pod uslovima produženog fotoperioda (18 sati svetlo : 6 sati tama), bile znatno mlađe kod pojave prvog pubertetskog estrusa od nazimica držanih pod uslovima prirodnog ili skraćenog (6 sati svetlo : 18 sati tama) fotoperioda. Sličnu povezanost između trajanja sezonskog fotoperioda i starosti nazimica kod pojave prvog estrusa, ustanovili smo i mi u jednom ranijem radu (S t a n č i ć, 1988). Pokazalo se, naime, da najveći broj nazimica, starih oko 210 dana, manifestuje prvi estrus unutar prvih 10 dana posle početka testiranja nerastom probaćem, u periodu mart-juni, kada se dnevni fotoperiod povećavao od 12 do 16 sati. D i e k m a n i s a r. (1988), takođe, pokazuju da smanjenje dnevnog osvetljavanja, u periodu jesen-zima, značajno smanjuje broj nazimica koje postižu pubertet do starosti od 270 dana. Svi ovi rezultati, kao i rezultati drugih autora, pokazuju da fotoperiod ima direktnog uticaja na pokretanje pubertetske ovarijalne cikličnosti, te da se ovaj uticaj ostvaruje na osnovi centralni nervni sistem — hipotalamus — hipofiza — ovarium. Izgleda da trajanje fotoperioda utiče na regulaciju sekrecije melatonina u pinealnoj regiji talamusa, što je dokazano u životinja sa izraženom sezonskom polnom aktivnošću (ovaca, na primer), jer se njegova koncentracija u telesnoj cirkulaciji značajno razlikuje u godišnjim sezonama sa dugim i kratkim trajanjem dnevnog fotoperioda. U svinja se, međutim, pokazalo da koncentracija melatonina u telesnoj cirkulaciji ostaje na bazalnom nivou, kako u godišnjem periodu sa ekstremno dugim tamnim, tako i sa ekstremno dugim svetlim delom dana. Ali, u periodu godine kad svetlosni dan traje oko 12 časova (proletnji period godine), zapaža se značajno povećanje melatonina u krvnoj plazmi svinja, tokom mračne faze dana (E l l e n d o r f f i s a r. 1987).

Prosečna ovulaciona vrednost, u našem istraživanju, iznosila je 12,6 i 11,6 u prvom i drugom pubertetskom ciklusu, kod nazimica koje su postizale pubertet u zimu, odnosno 11,7 i 13,4 ovulacije u nazimica koje su polno sazrevale u proleće. S o r e n s e n i s a r. (1961), međutim, nalaze obrnutu povezanost, jer je ovulaciona vrednost bila veća (12,3) u nazimica koje su polno sazrevale u jesen, od ove vrednosti (11,0) u nazimica koje su polno sazrevale u proleće. Međutim, ovde se ističe da su ove poslednje nazimice bile mlađe, odnosno slabije telesne kondicije. G o s s e t t i s a r. (1959a) nalaze rezultate slične ovima koje smo dobili mi u našem radu. D y c k (1971) je ispitivao ovulacionu vrednost u nazimica rase veliki jorkšir, koje su kod prvog pubertetskog estrusa bile stare 211 dana i ustanovio da je ovulaciona vrednost u prvom, drugom i trećem pubertetskom estrusu iznosila 11,9, 12,2 i 12,5 i da se nije značajno razlikovala. Mi smo, međutim, u jednom prethodnom istraživanju (S t a n č i ć i s a r. 1988), ustanovili da je ovulaciona vrednost, u nazimica iste starosti (210 dana) kod prvog pubertetskog estrusa, iznosila 10,2, 12,0 i 11,7 u prva tri estrusna ciklusa. Ovulaciona vrednost u prvom pubertetskom estrusu je bila znatno manja od one u drugom i trećem. I D a l i n (1987) nalazi da se ovulaciona vrednost u prvom (9,5), trećem (11,1) i petom (13,1) pubertetskom estrusu značajno razlikuju. Ovakvi i slični nalazi pokazuju da je ovulaciona vrednost osobina, koja može biti značajno modifikovana uticajem načina ishrane i, s tim u vezi, starošću i telesnom kondicijom, te ambijentalnim klimatom i godišnjom sezonom.

Proces folikularnog rasta i razvoja, značajno se intenzivira postizanjem puberteta i direktno je povezan sa procesima sazrevanja na osnovi centralni nervni sistem — hipotalamus — hipofiza — ovarium. Naime, tokom prenatalnog razvoja i ranog prenatalnog života (60 do 10 dana starosti) ženskog praseta, folikularni rast nije kontrolisan dejstvom hipofizarnih gonadotropina. Posle ovog perioda, postepeno se uspostavlja negativno povratno dejstvo estradiola na nivou hipotalamusa i hipofize, što rezultira postepenim izlučivanjem gonadotropina, koji, povratno, počinju uticati na ritam i intenzitet folikularnog rasta i razvoja (Christenson i sar. 1985). Zbog toga je sasvim moguće da trajanje fotoperioda, preko svog uticaja na osovину CNS — hipotalamus — hipofiza, može modifikovati intenzitet i ritam rasta ovarijalnih folikula u peripubertetskih nazimica, što se odražava na različitu numeričku distribuciju antralnih folikula, vidljivih na površini jajnika. Ovo se, naročito, odražava na distribuciju velikih (predovulatornih) folikula, čiji su konačno sazrevanje i ovulacija pod snažnim i direktnim uticajem hipofizarnih gonadotropina (FSH i LH). Tako smo mi, u ovom radu, ustanovili da se broj malih folikula (2—5 mm), vidljivih na površini jajnika, značajno ne razlikuje, kako u zavisnosti od godišnje sezone, tako i u zavisnosti od toga da li su životinje prepubertetske ili su već uspostavile jedan, odnosno dva ovarijalna ciklusa. Međutim, jasno se ističe da, kod nazimica koje su sazrevale u zimskom periodu, postoji znatno veći broj velikih, predovulatornih folikula (6—11 mm), u poređenju sa brojem ovih folikula ustanovljenim na jajnicima nazimica koje su polno sazrevale u proleće (graf. 2). Ovakvi nalazi bi mogli ići u prilog postojanja određenog uticaja trajanja fotoperioda na ritam i intenzitet rasta, razvoja i atrezije, posebno velikih predovulatornih folikula u peripuberetskih nazimica. Rezultati do koji su došli Dfor i sar. (1988) idu u prilog sugestiji da se folikularni rast, u prepubertetskih nazimica, odvija u ciklusima, tokom kojih se smanjuju faze rasta, razvoja i atrezije, te da ritam i intenzitet ovih faza mogu biti modifikovani uticajem spoljašnjih faktora. Postizanjem puberteta, međutim, folikularni rast i, posebno, njihovo konačno sazrevanje, određeni su, pre svega, danom (fazom) estrusnog ciklusa. Grant i sar. (1989) nalaze da postoje određeni mehanizmi koji vrše selekciju između velikih folikula, neposredno pred ovulaciju (8,8 mm), u pogledu folikula koji će ovulirati. Ovo, praktično, znači da već sazreli predovulatorni folikuli, promera 8,8 mm 21. dana ciklusa, ne moraju svi ovulirati, nego mogu podleći procesu atrezije, dok do ovulacije dospeju drugi folikuli, najčešće oni koji 20. dana estrusnog ciklusa imaju prosečan promer 5,5 mm. Kako su konačan rast i sazrevanje antralnih folikula, a posebno njihovo prskanje (ovulacija), podvrgnuti kontroli suptilno određenog odnosa koncentracija FSH i LH, pri čemu na kraju folikularnog rasta i neposredno pred ovulaciju dominira hipofizarni LH, jedini odgovoran za ovulaciju, sasvim je verovatno da ovaj složeni hormonalni odnos i/ili mehanizam njegovog uspostavljanja, mogu biti poremećeni uticajem spoljašnjih faktora, među kojima je, sasvim sigurno, i trajanje dnevnog fotoperioda. Ovim se činjenicama mogu objasniti razlike u numeričkoj distribuciji velikih (predovulatornih) folikula između zimskog i proletnjeg perioda, u nazimica čije smo jajnike mi ispitali u ovom radu.

Zaključak

Na osnovu rezultata dobijenih ispitivanjem najnika nazimica starih 210 dana, žrtvovanih u zimskom i prolećnom periodu, mogu se izvesti sledeći zaključci:

1. Veći broj nazimica (61,1%) postiže pubertet u prolećnom, a manji (45,6%) u zimskom periodu. Preostale nazimice (54,4% u zimskom i 38,6% u prolećnom periodu) nisu uspostavile pubertetsku cikličnu ovarijalnu aktivnost do starosti od 210 dana. Od ukupnog broja pubertetskih nazimica, samo jedan (prvi) pubertetski ciklus ih je imalo 40,0% u proleće i 26,5% u zimu, dok je dva ciklusa imalo 24,4% nazimica u proleće i 19,1% nazimica u zimu.

2. Ovulaciona vrednost je, u prvom pubertetskom estrusu, iznosila 12,6 u zimu i 11,7 u proleće, a u drugom ciklusu 11,6 u zimu i 13,4 u proleće.

3. Na najnicima nazimica žrtvovanih u zimu, ustanovljen je veći broj neovuliranih velikih (predovulatornih) folikula, u poređenju sa brojem ovih folikula na najnicima nazimica žrtvovanih u proleće.

Dobijeni rezultati potvrđuju da godišnja sezona, odnosno trajanje dnevnog fotoperioda, ima uticaj na postizanje puberteta u nazimica, odnosno da duži fotoperiod deluje stimulatивно u pogledu pokretanja pubertetske ovarijalne aktivnosti, dok kraći fotoperiod ispoljava određen stepen inhibicije u ovom pogledu.

LITERATURA

1. Aherne, F. X., Christopherson, R. J., Thompson, J. R., Hardin, R. (1976): Factors affecting the onset of puberty, post-weaning oestrus and blood hormone levels of Lacombe gilts. *Can. J. Anim. Sci.*, 56:681.
2. Brooks, P. H., Smith, D. A. (1980): The effect of mating age on the reproductive performance, food utilisation and liveweight change of female pig. *Livestock Prod. Sci.*, 1:7.
3. Bane, A., Einarsson, S., Larsson, K. (1976): Effect of season on age at puberty in crossbreed gilts in Sweden. VIIIth Int. Congr. Anim. Reprod. and Artif. Insem., 117.
4. Christenson, K. R. (1981): Influence of confinement and season of the year on puberty and estrus activity of gilts. *J. Anim. Sci.*, 52/4:821.
5. Christenson, K. R., Ford, J. J., Redmer, A. D. (1985): Maturation of ovarian follicles in the prepubertal gilt. *J. Reprod. Fert., Suppl.* 33:21.
6. Dalin, M. A., Einarsson, S. (1986): Sexual maturity and anoestrus in gilts. *Pig News and Inf.*, 7/3:299.
7. Diekman, A. M., Grieger, M. D. (1988): Influence of Varying Intensities of Supplemental Lighting During Decreasing Daylengths on Puberty in Gilts. *Anim. Reprod. Sci.*, 16:295.
8. Dyck, W. G. (1971): Ovulation rate and weight of the reproductive organs of Yorkshire and Lacombe swine. *Can. J. Anim. Sci.*, 51:141.
9. Dalin, Anne-Marie (1987): Puberty and oestrus in gilts. Clinical, morphological and endocrinological studies. Swedis University of Agriculture, Faculty of Veterinary Medicine, Dep. Obstr. Gynaec. Part V, pp. 677—688.
10. Dufour, J., Bernard, C. (1968): Effect of light on the development of market pigs and breeding gilts. *Can. J. Anim. Sci.*, 48:425.
11. Ehnvall, R., Blomquist, A., Einarsson, S., Karlbom, I., Viring, S. (1981): Culling of gilts with special reference to reproductive failure. *Nord. Vet.-Med.*, 33:167.
12. Ellendorff, F., McConnell, S. J. (1987): Endocrine and neuroendocrine aspects of seasonal changes in pig fertility. In: Definition of the summer inferti-

- lity problem in the pig. Luxembourg, Commission of the European Comm. Pp. 151—156, 12. ref.
13. Gossett, J. W., Sorensen, A. M., Jr. (1959a): The effects of two levels of energy and seasons on reproductive phenomena of gilts. *J. Anim. Sci.*, 18:40.
 14. Grant, A. S., Hunter, G. M., Foxcroft, R. G. (1989): Morphological and biochemical characteristics during ovarian follicular development in the pig. *J. Reprod. Fert.*, 86:171.
 15. Hacker, R. R., King, G. J., Bearss, W. H. (1974): Effects of complete darkness on growth and reproduction in gilts. *J. Anim. Sci.*, 39:155.
 16. Hacker, R. R., King, G. J., Smith, V. G. (1976): Effects of 6 and 18 hour light on reproduction in gilts. *J. Anim. Sci.*, 43:228.
 17. Hacker, R. R., King, G. J., Ntunde, B. N., Narendran, R. (1979): Plasma estrogen, progesterone and other reproductive responses of gilts to photoperiod. *J. Reprod. Fert.*, 57:447.
 18. Linde, C., Einarsson, S., Pettersson, H. (1984): Reproductive performance in gilts through their first two parities. *Nord. Vet.-Med.*, 36:207.
 19. Mavrogenis, A. P., Robinson, O. W. (1976): Factors affecting puberty in swine. *J. Anim. Sci.*, 42:1251.
 20. Ntunde, B. N., Hacker, R. R., King, G. J. (1979): Influence of photoperiod on growth, puberty and plasma LH levels in gilts. *J. Anim. Sci.*, 48:1401.
 21. Robertson, G. L., Grummer, R. H., Casida, L. E., Chapman, A. B. (1951a): Age at puberty and related phenomena in outbred Chester White and Poland China gilts. *J. Anim. Sci.*, 10:647.
 22. Robertson, G. L., Grummer, R. H., Casida, L. E., Chapman, A. B. (1951b): Some feeding and management factors affecting age at puberty and related phenomena in Chester White and Poland China gilts. *J. Anim. Sci.*, 10:841.
 23. Self, H. L., Grummer, R. H., Casida, L. E. (1955): The effects of various sequences of full and limited feeding on the reproductive phenomena in Chester White & Poland China gilts. *J. Anim. Sci.*, 14:573.
 24. Sorensen, A. M., Jr., Thomas, W. B., Gossett, J. W. (1961): A further study of the influence of level of energy intake and season on reproductive performance of gilts. *J. Anim. Sci.*, 20:347.
 25. Stančić, B. (1988): Reproduktivna aktivnost priplodnih nazimica (1). *Savremena poljoprivreda*, 36 (11—12) 555.
 26. Stančić, B., Vulić, Đ., Timanović, S., Ivoš, R. (1988): Odnos ovulacione vrednosti i veličina legla u nazimica. *Stočarstvo*, 42 (5—6) 163.
 27. Wiggins, E. L., Casida, L. E., Grummer, R. H. (1950): The effect of season of birth on sexual development in gilts. *J. Anim. Sci.*, 9:277.
 28. Wise, F. S., Robertson, G. L. (1953): Some effects of sexual age on reproductive performance in gilts. *J. Anim. Sci.*, 12:957.

Želimo da se zahvalimo svinjogojskoj farmi RO »Elan« u Srbobranu, za korištene ogledne životinje, kao i kolegama Petrović Milanu, vet. teh., Manojlović Đorđu, poljop. teh. i Petrović Zarku, poljop. teh., za uloženi veliki trud u izvođenju ovih ogleda.

CIKLIČNA OVARIJALNA AKTIVNOST PERIPUBERTETSKIH NAZIMICA U ZIMSKOM I PROLETNJEM PERIODU

Sažetak

Ispitivan je uticaj godišnje sezone na uspostavljanje pubertetskog ovarijalnog ciklusa u peripubertetskih nazimica, meleza F₁ generacije Švedski Landras × Veliki Jorkšir. Zbog toga je, u zimskom periodu (decembar — januar) žrtvano 68, a u proletnjem periodu (april — maj) 70 nazimica starih 210 dana. Na osnovu nalaza prisutnih funkcionalnih struktura na njihovim jajnicima, pokazalo se da je veći broj (61,4%) nazimica uspostavilo cikličnu pubertetsku ovarijalnu aktivnost u proleće, a manji broj (45,6%) u zimu. U proletnjem periodu je bilo i više (21,4%) nazimica sa dva pubertetska ovarijalna ciklusa, nego u zimskom periodu (19,1%). Ovulaciona vrednost je, u prvom i drugom ciklusu, iznosila 12,6 i 11,6 u zimskom periodu, odnosno 11,7 i 13,4 ovulacije u proletnjem periodu. U zimskom periodu

je ustanovljen znatno veći broj velikih (6—11 mm), predovulatornih folikula. Dobi-
jeni rezultati pokazuju da godišnja sezona ima uticaja na postizanje puberteta u
priplodnih nazimica. Naime, pokazalo se da duže trajanje dnevnog fotoperioda u
proletnjem periodu, stimulatивно deluje na pokretanje pubertetske ciklične ovarij-
jalne aktivnosti.

CYCLIC OVARIAN ACTIVITY OF PERIPUBERTY GILTS DURING WINTER AND SPRING PERIOD

Summary

The influence of the season has been investigated exerted on the starting of
puberty ovarian cyclus in peripuberty gilts, crosses F₁ generation of Swedish Land-
race × Large Yorkshire. Therefore, 68 gilts have been sacrificed in winter period
(December — January) and 70 in spring period (April — May), aged 210 days. On
the basis of finds of the existing functional structures on their ovaria it has been
registered that the majority (61.4%) of gilts has established the cyclic puberty
ovarian activity in spring, while a smaller number of them (45.6%) did in winter.
During the spring period there have been also more (21.4%) gilts with two puberty
ovarian cycles than in the winter period (19.1%). The ovulation rate amounted both
in the first and second cyclus to 12.6 and 11.6 in winter period resp. 11.7 and 13.4
ovulations in spring period. During winter period a considerably higher number
of large preovular follicles (6—11 mm) has been found. The obtained results indicate
the influence of the season on the starting of puberty in brood gilts. Namely, it
has been noted, that the longer duration of the daily photoperiodicity in spring
is stimulatatively influencing the starting of the puberty cyclic ovarian activity.