

## UTICAJ PROLAKTINA NA RAZVOJ VIMENA KOD PREPUBERTETSKIH OVACA

Husein Vilić<sup>1</sup>, Emir Mujić<sup>1</sup>, Refik Šahinović<sup>1</sup>

Originalni naučni rad - *Original scientific paper*

### Rezime

Jedna od glavnih poljoprivrednih aktivnosti u Bosni i Hercegovini je proizvodnja mlijeka, kako goveđeg tako i ovčijeg. Prema dostupnim podacima broj ovaca u svijetu je prešao milijardu (1,08 milijardi) a u BiH je nešto veći od milion (1.021.000 grla). U svijetu se proizvodi oko 8,3 milijuna tona ovčijeg mlijeka. Za proizvodnju mlijeka od presudnog značaja je građa i funkcija mliječne žljezde. Na razvoj mliječne žljezde utiče niz faktora. Jedan od značajnijih je djelovanje hormona. Presudnu ulogu za razvoj mliječne žljezde ima prolaktin koji istovremeno utiče i na početak i održavanje laktacije. Na osnovu postavljenih eksperimenata, egzogene aplikacije prolaktina ustanovio se je njegov uticaj na razvoj vimena kod prepubertetskih ženki i histološka slika vimena kod netretiranih i tretiranih grla. Tretman sa prolaktinom je izvršen intramuskularnim injekcijama u dozi od 5 i.j., tri puta u toku 60 dana (svakih 20 dana). Jedna grupa (36) tretirana je u periodu ranog proljeća (april-maj), a druga (36) u periodu rane jeseni (septembar-oktobar). Ženska janjad je prilikom tretmana bila starosti u prosjeku 250 dana (8,5 mjeseci). Šezdeset dana nakon tretmana životinje su žrtvovane i izvršeno je uzimanje kompletnog vimena sa ligamentima, koja su poslije toga mjerena. Uzimane su slijedeće mjere: masa kompletnog vimena, masa vimena bez kože i ligamenata, dužina vimena, širina vimena i dijagonalna dužina. Poslije mejrenja ovih osobina izvršeno je prepariranje parenhima vimena i pravljenje preparata da se utvrdi histološka razlika u razvoju vimena. Dobijeni rezultati tokom obe sezone su pokazali da je prolaktin imao uticaja na razvoj mliječne žljezde kod ovaca.

Ključne riječi: *ovca, hormon, sezona, razvoj, vime*

### UVOD

Jedna od glavnih poljoprivrednih aktivnosti u Bosni i Hercegovini, a naročito na području Unsko-sanskog kantona je proizvodnja mlijeka, kako goveđeg tako i ovčijeg. Prema podacima Agencije za statistiku Bosne i Hercegovine za 2011. godinu, broj ovaca u Bosni i Hercegovini se kretao oko 1.021.000 grla, a proizvodnja mlijeka je iznosila oko 17.610.000 litara. Proizvodnja ovčijeg i kozjeg mlijeka u svijetu

---

\*Rad prezentiran na 32. Međunarodnoj naučno-stručnoj konferenciji poljoprivrede i prehrambene industrije / Paper presented at the 32<sup>nd</sup> International Scientific-Expert Conference of Agriculture and Food Industry, 1-2 December, 2022, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

<sup>1</sup>Biotehnički fakultet Univerziteta u Bihaću  
Correspondence: husein.btf@gmail.com

procjenjuje se na 20,6 milijuna tona, od toga na ovčije mlijeko otpada 8,3 milijuna tona. Najveći proizvođači ovčijeg mlijeka u svijetu su: Azija, Europa i Afrika.

Ovce se uzgajaju u prvom redu radi mesa ali i radi mlijeka koje se prerađuje u sireve od kojih su najpoznatiji Travnički, Paški, Istarski, Lički, Roquefort (Francuska), Fetta (Grčka), Pektorino (Italija), Manchego, La Serena (Španjolska), Kačkavalj (Rumunjska, Bugarska), itd. (Zdanovski, 1947; Alichanidis & Polychroniadou, 1995). Ovca ima različitu upotrebu i može se uzgajati vrlo ekstenzivno, ali isto tako i vrlo intenzivno. Veoma je prilagodljiva, odnosno posjeduje izrazite sposobnosti aklimatizacije. Bez štetnih posljedica podnosi niske i visoke temperature, te različite edafske i klimatske uslove, kao što su suše, žege, oskudice u hrani i vodi i slično. Uzgaja se na aridnim i poluaridnim područjima, kao i uslovima savana i stepa. Ovčarstvo je grana stočarstva koja se favorizuje u svim zemljama, bez obzira na stepen razvitka, s obzirom da je izvor veoma kvalitetnih bjelančevina potrebnih u ljudskoj ishrani, odnosno za razvoj organizma, a posebno u vanrednim prilikama. Poznato je da ovce iskorištavaju manje vrijednu kabastru hranu i razne industrijske otpatke. U mnogim zemljama proizvodnja se organizira na industrijskim principima za proizvodnju velikih kontigenata roba, kao što su meso, sirevi, vuna, krzno i slično. U Bosni i Hercegovini postoje povoljne ekološke, a uslovno rečeno, i ekonomske prilike. Velike površine travnjaka (55,4% u odnosu na ukupne poljoprivredne površine), koji se najadekvatnije mogu iskorištavati ovcom, pružaju mogućnosti značajne proizvodnje ovčijeg mesa i sira, kako za lokalnu upotrebu, tako i za izvoz (Čaušević & Omanović, 1999). Kad se ciklična aktivnost jajnika uspostavi, tokom folikularnog razdoblja estradiol ima povećanu koncentraciju u krvi, pa se pod utjecajem estrogena povećavaju mliječni kanalići i završne alveolarne grane. Za razvoj mliječnih kanalića od hormona potrebni su još hormoni rasta i glukokortikoidi (Macias i Hinck, 2012). Uz njih su za razvoj alveolarnog tkiva potrebni progesteron i prolaktin. Izlučivanje estradiola ograničeno je na folikularnu fazu spolnog ciklusa, dok se progesteron izlučuje u lutealnoj fazi. Iz tog razloga estradiol i progesteron ne mogu međusobno potencirati svoje djelovanje, pa se zato mliječna žlijezda ne razvija dok životinja nije gravidna (Macias i Hinck, 2012). Rast ekskretornih kanalića i sekretornog tkiva povezan je s masnim tkivom vimena. Ako se ono ukloni ili nedostaje, žlijezda se neće uredno razviti, jer su za razvoj važni lokalni faktori rasta iz masnog tkiva. U svih je domaćih životinja razvoj mliječne žlijezde brz tokom gravidnosti, zbog istodobnog porasta koncentracije estrogena i progesterona u krvi. Prolaktin koji je potreban za potpuni razvoj vimena pojačano se luči tokom kasne gravidnosti. U nekih vrsta (glodavci, čovjek i preživači) posteljica proizvodi placentarni laktogen, koji je po djelovanju somatotropin. Ovaj se hormon veže za receptore prolaktina i time pojačava rast i diferencijaciju epitelnih stanica vimena, istim mehanizmom kao i prolaktin (Squires, 2003). Koncentracije navedenih hormona veće su u životinja koje nose veći broj plodova nego u životinja koje ih nose manje, kako bi se kapacitet vimena prilagodio broju potomaka koji će se poroditi (Sjaastad i sur., 2016).

Prolaktin je hormon kojeg izlučuje hipofiza žlijezda smještena na bazi mozga. On je polipeptid sastavljen od 198 aminokiselina molarne mase oko 20.000 daltona.

Sintetizira se u adenohipofizi i izlučuje u krv. Tokom trudnoće prolaktin ima utjecaja na metabolizam majke i fetusa, a u kasnijoj trudnoći i nakon porođaja stimulira sintezu i izlučivanje mlijeka. U vrijeme sisanja podražaj bradavice je glavni stimulans sinteze i izlučivanja prolaktina, što znači da dojenje održava laktaciju. Razvoj vimena ili mliječne žlijezde (*gl. mammae, gl. lactifera*) se može podijeliti na nekoliko perioda: intrauterini, od rođenja do puberteta, poslije puberteta i tokom gravidnosti. Već kod vrlo ranog embriona, na ventralnoj strani abdomena, formira se nakupina ćelije (Malpighieva nakupina), koja se brzo formira u dvije uzdužne nakupine (mamarna linija). U prepubertetskom periodu, na primarne (nerazvijene) kanaliće vimena, djeluju estrogen, somatotropni hormon i kortikoidi, što ima za rezultat dalji razvoj kanalića, na čijim se krajevima počinju razvijati mliječne alveole. Poslije polne zrelosti, uspostavljanjem estrusnih ciklusa, konačno se razvijaju kanalići i mliječne alveole (tubulo-alveolarna žlijezda) i sekretorni epitel alveole, pod uticajem estrogena, progesterona, prolaktina i kortikoida. Pri kraju gravidnosti, pod uticajem kortikoida i prolaktina, dalje se razvija (raste) sekretorni aparat (uvećanje vimena) i dolazi do sekrecije mlijeka (kolostruma). Prolaktin se izlučuje iz stanica laktotrofa prednjeg režnja hipofize kao i iz populacije stanica koje luče i prolaktin i hormon rasta (somatomamotrofi). Cirkulira organizmom u mnogim izoformama. Važnost prolaktina tokom laktogeneze veže se za strukturne promjene mliječne žlijezde i za ekspresiju bjelančevina mlijeka. Područja istraživanja koja se intenziviraju usredotočena su na učinke prolaktina na mozak, a time i na laktaciju. Ti učinci uključuju indukciju majčina ponašanja, stimulaciju unosa hrane, pojačavanje sekrecije oksitocina, stimulaciju neurogeneze, suzbijanje reakcije na stres i inhibiciju osi hipotalamus – hipofiza – jajnici. Koncentracija prolaktina u plazmi drastično se povećava pred kraj gravidnosti, kod nekih životinja čak 5 – 10 puta u razdoblju oko porođaja. Dok je životinja još bređa, progesteron, kojeg tada ima mnogo, inhibira transkripciju gena za receptore prolaktina i time koči njegovo djelovanje (Sjaasad i sur., 2016). Tokom porođaja koncentracija progesterona naglo pada, a time nestaje i inhibicijski učinak na receptore prolaktina. Tada dolazi do povećane transkripcije gena za proizvodnju mliječnih proteina.

## MATERIJAL I METOD RADA

Za proizvodnju mlijeka od presudnog značaja je građa i funkcija mliječne žlijezde. Na razvoj mliječne žlijezde utiče niz faktora. Jedan od značajnijih je djelovanje hormona. Presudnu ulogu za razvoj mliječne žlijezde ima prolaktin koji istovremeno utiče i na početak i održavanje laktacije. U ovom radu ispitan je uticaj prolaktina na razvoj vimena kod prepubertetskih ženki i urađena je histološka slika vimena kod netretiranih i tretiranih grla. Tretman sa prolaktinom je izvršen intramuskularnim injekcijama u dozi od 5 i.j., tri puta u toku 60 dana (svakih 20 dana). Jedna grupa (36) tretirana je u periodu ranog proljeća (april-maj), a druga (36) u periodu rane jeseni (septembar-oktobar). Ženska janjad je prilikom tretmana bila starosti u prosjeku 250 dana (8,5 mjeseci). Šezdeset dana nakon tretmana životinje su žrtvovane i izvršeno je uzimanje kompletnog vimena sa ligamentima, koja su poslije toga mjerena. Uzimane su slijedeće mjere: masa kompletnog vimena, masa vimena bez kože i ligamenata, dužina vimena, širina vimena

i dijagonalna dužina. Poslije mejrenja ovih osobina izvršeno je prepariranje parenhima vimena i pravljenje preparata da se utvrdi razlika u razvoju vimena. Kao kontrolna grupa žrtvovan je po 36 ovaca koje nisu bile tretirane prolaktinom. Podaci prikupljeni tokom istraživanja statistički su obrađeni uz pomoć računarskog programa Microsoft Excell i prikazani pomoću parametara deskriptivne statistike (aritmetička sredina, standardna devijacija, standardna greška, maksimalne i minimalne vrijednosti i koeficijent varijacije), a statistička značajnost razlika između dobijenih vrijednosti za pojedine ispitivane parametre kod različitih grupa farmi testirana je t-testom.

## REZULTATI RADA I DISKUSIJA

Tabela 1. Rezultati morfometrijskih mjera kompletnog vimena ovaca u sezoni rano proljeće

*Table 1. Results of morphometric measurements of the complete udder of sheep in the early spring season*

Mjereni parametri	Grupa	
	Ogledna	Kontrolna
	X	X
Masa vimena (g)	102,4	96,9
Dužina vimena (cm)	15,5	14,8
Širina dužina (cm)	8,3	7,9
Debljina vimena (cm)	2,8	2,4

Tabela 2. Rezultati statističke obrada podataka morfometrijskih mjera kompletnog vimena ovaca tokom perioda ranog proljeća

*Table 2. Results of statistical data processing of morphometric measurements of the complete udder of sheep during the period of early spring*

Parametar	Grupa		Statistička značajnost razlika	
	Ogledna X (od-do)	Kontrolna X (od-do)	P<0,05	P<0,01
Masa vimena (g)	102,4 (98,2-104,6)	96,3 (87,3-102,6)	O:K	

Dužina vimena (cm)	15,5 (14,1-16,4)	14,8 (14,3-15,2)	O:K	
Širina vimena (cm)	8,3 (7,6-8,9)	7,9 (6,9-8,4)	O:K	
Debljina vimena (cm)	2,8 (2,3-3,1)	2,4 (1,8-2,8)	O:K	

Podaci prikazani u tabeli 1 ukazuju na postojanje razlika u apsolutnim vrijednostima za sve mjerene morfometrijske parametre između ogledne i kontrolne grupe i da su sve prosječne vrijednosti bile veće kod ogledne grupe. Statistička obrada podataka je pokazala da postoji statistički značajna razlika između vrijednosti svih mjerenih morfometrijskih parametara na nivou  $p < 0,05$ .

Tabela 3. Rezultati morfometrijskih mjera kompletnog vimena ovaca u sezoni kasne jeseni

*Table 3. Results of morphometric measurements of the complete udder of sheep in the late autumn season*

Mjereni Parametri	Grupa	
	Ogledna	Kontrolna
	X	X
Masa vimena (g)	107,6	99,5
Dužina vimena (cm)	15,9	15,7
Širina vimena (cm)	9,1	8,9
Debljina vimena (cm)	2,9	2,8

Tabela 4. Rezultati statističke obrade podataka morfometrijskih mjera kompletnog vimena tretiranih i oglednih životinja tokom perioda kasne jeseni

*Table 4. Results of statistical data processing of morphometric measurements of the complete udder of treated and experimental animals during the late autumn period*

Parametar	Grupa	Statistička značajnost razlika

	Ogledna X (od-do)	Kontrolna X (od-do)	P<0,05	P<0,01
Masa vimena (g)	107,6 (102,9-109,4)	99,5 (93,9-101,3)	O:K	
Dužina vimena (cm)	15,9 (14,6-16,5)	15,7 (11,4-16,9)	O:K	
Širina vimena (cm)	9,1 (7,4-9,5)	8,9 (6,8-9,3)	O:K	
Debljina vimena (cm)	2,9 (2,5-3,0)	2,6 (1,8-2,8)	O:K	

Podaci prikazani u u tabeli 3 ukazuju na postojanje razlika u apsolutnim vrijednostima za sve mjerene morfometrijske parametre između ogledne i kontrolne grupe. Prosječna vrijednost mase vimena kod ogledne grupe iznosila je 107,6 g, sa varijacijama između 102,9 i 109,4 g, a kod kontrolne grupe 99,45 g, sa varijacijama od 93,9 do 101,3 g. Kad pogledamo vrijednosti dužine vimena, vidimo da je ona, kod ogledne grupe iznosila 15,6 cm sa varijacijama od 14,6 do 16,5 cm, a kod kontrolne 15,0, sa varijacijama između 11,4 i 15,2 cm. Kada se uporede ovi rezultati sa rezultatima koji su dobiveni kod ovaca iz tretiranih u periodu ranog proljeća, vidi se da su sve dobijene mjere veće u ovom periodu. Ovo je, vjerovatno posljedica bolje i kvalitetnije ishrane u ovo periodu.

Tabela 5. Rezultati morfometrijskih mjera prepariranog vimena tretiranih i oglednih životinja tokom perioda ranog proljeća

*Table 5. Results of morphometric measurements of prepared udders of treated and experimental animals during the period of early spring*

Mjereni parametri	Grupa	
	Ogledna	Kontrolna
	X	X
Masa parenhima (g)	81,3	78,6
Dužina parenhima (cm)	12,9	12,4
Širina parenhima (cm)	8,1	7,9

Debljina parenhima (cm)	2,6	2,5
-------------------------	-----	-----

Podaci prikazani u tabeli 5 ukazuju na postojanje razlika u apsolutnim vrijednostima za sve mjerene morfometrijske parametre prepariranog vimena, odnosno parenhima vimena između ogledne i kontrolne grupe, tokom sezone ranog proljeća.

Tabela 6. Rezultati statističke obrade podataka morfometrijskih mjera prepariranog vimena ovaca tokom perioda ranog proljeća

*Table 6. Results of statistical data processing of morphometric measurements of the prepared udder of sheep during the period of early spring*

Parametar	Grupa		Statistička značajnost razlika	
	Ogledna X (od-do)	Kontrolna X (od-do)	P<0,05	P<0,01
Masa parenhima (g)	81,3 (74,3-85,2)	78,6 (74,3-82,5)	O:K	
Dužina parenhima (cm)	12,9 (11,8-13,6)	12,4 (11,9-13,4)	O:K	
Širina parenhima (cm)	8,1 (7,5-8,3)	7,9 (7,5-8,4)	O:K	
Debljina parenhima (cm)	2,6 (2,1-2,8)	2,5 (2,3-2,8)	O:K	

Tabela 7. Rezultati morfometrijskih mjera prepariranog vimena tretiranih i oglednih životinja tokom perioda kasne jeseni

*Table 7. Results of morphometric measurements of prepared udders of treated and experimental animals during the late autumn period*

Mjereni parametri	Grupa	
	Ogledna	Kontrolna
	X	X
Masa parenhima (g)	84,5	84,6
Dužina parenhima (cm)	13,1	12,3

Širina parenhima (cm)	8,5	8,3
Debljina parenhima (cm)	2,9	2,8

Tabela 8. Statistička obrada podataka morfometrijskih mjera prepariranog vimena ovaca tokom perioda ranog proljeća

*Table 8. Statistical data processing of morphometric measurements of the prepared udder of sheep during the period of early spring*

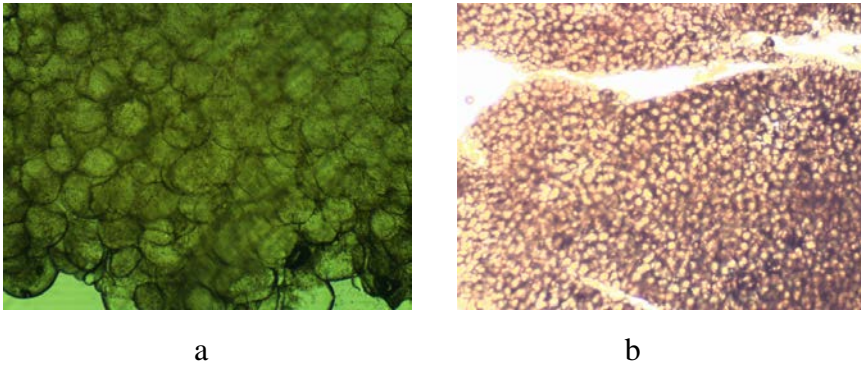
Parametar	Grupa		Statistička značajnost razlika	
	Ogledna X (od-do)	Kontrolna X (od-do)	P<0,05	P<0,01
Masa parenhima (g)	84,7 (80,3-88,2)	83,1(80,4-86,2)		
Dužina parenhima (cm)	13,1 (11,8-14,1)	12,9 (12,3-13,3)		
Širina parenhima (cm)	8,5 (8,3-8,6)	8,3 (8,0-8,4)		
Debljina parenhima (cm)	2,9 (2,5-3,3)	2,8 (2,5-3,1)		

Podaci prikazani u tabeli 7 ukazuju na postojanje razlika u apsolutnim vrijednostima za sve mjerene morfometrijske parametre prepariranog vimena, odnosno parenhima vimena između ogledne i kontrolne grupe.

Statistička obrada podataka je pokazala da nije postojala statistički značajna razlika između vrijednosti svih mjenjenih morfometrijskih parametara, kako na nivou  $p<0,05$  tako ni na nivou  $p<0,01$ .

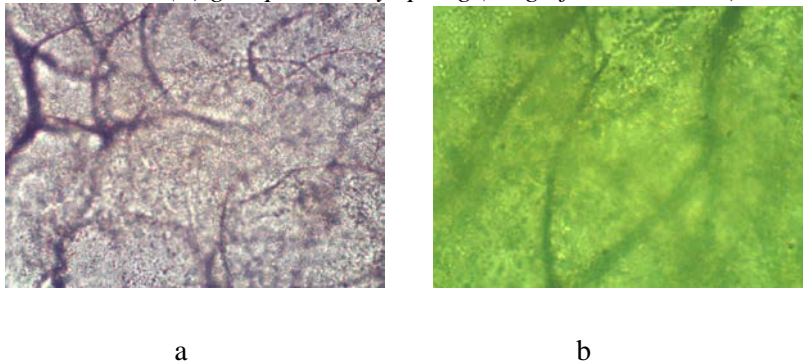
Kada se pogledaju napravljeni histološki preparati parenhima vimena, može se uočiti da je parenhim (funkcionalni dio vimena) dosta razvijeniji kod ovaca iz ogledne grupe, odnosno ovaca koje su tretirane sa jednokratnom intramuskularnom injekcijom prolaktina. Također, ista situacija je i kod ovaca koje su tretirane u periodu rane jeseni, odnosno bolje razvijeni parenhim imale su ovce iz ogledne grupe, odnosno one koje su tretirane sa prolaktinom (slika 1.). Ovo jasno ukazuje na to, da tretman jednokratnom injekcijom prolaktina, u dozi od 5 i.j. ima efekta u pogledu i razvoja funkcionalnog dijela vimena (parenhima) što je bilo i za očekivati, jer su i morfoometrijske mjere vimena bile veće kod tretiranih ovaca.

U daljnjoj obradi prikupljenog materijala, napravili smo histološke preparate parenhima vimena od svih grupa ovaca, oglednih i kontrolnih u periodu ranog proljeća, te oglednih i kontrolnih u periodu rane jeseni.



Slika 1. Histološki preparat vimena ovce iz ogledne (a) i kontrolne (b) grupe u periodu ranog proljeća (uvećanje 100 X)

*Figure 1. Histological preparation of the udder of a sheep from the experimental (a) and control (b) groups in early spring (magnification 100 X)*



Slika 2. Histološki preparat vimena ovce iz ogledne (a) i kontrolne (b) grupe u periodu rane jeseni (uvećanje 100 X).

*Figure 2. Histological preparation of the udder of sheep from the experimental (a) and control (b) groups in early autumn (magnification 100 X).*

Kada se pogledaju napravljeni histološki preparati parenhima vimena, može se uočiti da je parenhim (funkcionalni dio vimena) dosta razvijeniji kod ovaca iz ogledne grupe, odnosno ovaca koje su tretirane sa jednokratnom intramuskularnom injekcijom prolaktina, tokom obe ispitivane sezone.

Za proizvodnju mlijeka od presudnog značaja je građa i funkcija mliječne žljezde. Na razvoj mliječne žljezde utiče niz faktora. Jedan od značajnijih je djelovanje hormona. Kako presudnu ulogu za razvoj mliječne žljezde ima prolaktin koji istovremeno utiče i na početak i održavanje laktacije, to je osnovni cilj ovog rada bio da se ispita uticaj

prolaktina na razvoj i funkcionisanje mliječne žljezde. Na osnovu postavljenih eksperimenata, egzogene aplikacije prolaktina postavljeni su ciljevi da se ispita uticaj prolaktina na razvoj vimena kod prepubertetskih ženki, da se naprave histološki preparati vimena kod netretiranih i tretiranih grla.

Razvoj vimena ili mliječne žljezde (*gl. mammae*, *gl. lactifera*) se može podijeliti na nekoliko perioda: intrauterini, od rođenja do puberteta, poslije puberteta i tokom gravidnosti.

Od rođenja do puberteta, vime se povećava i dobiva definitivni izgled. U ovom periodu se razgranava kanalikularni sistem sekretornog dijela žljezde (Estrogen, STH i kortikoidi). Uvećanje vimena je, međutim, posljedica nagomilavanja masnog tkiva. U ovom periodu, sekretorni sistem nije potpuno razvijen, pa nije moguća sekrecija mlijeka. Poslije postizanja puberteta, tj. uspostavljanjem prvog estrusnog ciklusa, pod uticajem estrogena, progesterona, STH, prolaktina i kortikoida, dalje se nastavlja razgranavanje kanalića, na čijim se vrhovima formiraju mliječne alveole. Time sekretorni dio vimena dobija svoju konačnu građu. Ipak, ni ovako (potpuno) izgrađeno vime nije sposobno za početak sekrecije i izlučivanja mlijeka, sve dok životinja ne uspostavi gravidnost, koja se završava partusom. Tokom gravidnosti se potpuno razgranava kanalikularni sistem vimena, na čijim krajevima se formiraju nakupine mliječnih alveola (acinusi). Na unutrašnjoj strani mliječnih alveola se formira sekretorni epitel. Od polovine gravidnosti, sekretorni epitel alveola postepeno počinje sa funkcijom, pa se mliječne alveole, postepeno pune sekretom. Poslije porođaja, pod uticajem većih koncentracija kortisola i prolaktina, dolazi do sve jače sekrecije mlijeka, koje se, pod uticajem oksitocina, istiskuje iz alveola i potiskuje kroz sprovodni kanalikularni sistem u cisternu vimen. Taj proces se označava kao ejakcija (spuštanje mlijeka). U prepubertetskom periodu, na primarne (nerazvijene) kanaliće vimena, djeluju estrogen, somatotropni hormon i kortikoidi, što ima za rezultat dalji razvoj kanalića, na čijim se krajevima počinju razvijati mliječne alveole. Poslije polne zrelosti, uspostavljanjem estrusnih ciklusa, konačno se razvijaju kanalići i mliječne alveole (tubulo-alveolarna žljezda) i sekretorni epitel alveole, pod uticajem estrogena, progesterona, prolaktina i kortikoida. Pri kraju gravidnosti, pod uticajem kortikoida i prolaktina, dalje se razvija (raste) sekretorni aparat (uvećanje vimena) i dolazi do sekrecije mlijeka (kolostruma).

Fulkerson i sar. (1976) su u jednom istraživanju vršili vještačku indukciju laktacije kod ovaca upotrebom progesterona i prolaktina i njihov uticaj na laktogenezu. U istraživanju su korištene ovariektomisane, ne gravidne ovce, kod kojih je izazvana laktacija vještački tretmanom samo jednim hormonom (ili estrogen, glukokortikoida ili oksitocin) ili u kombinaciji s progesteronom. Iz rezultata je vidljivo da je prolaktin važan laktogenik za izazivanje reakcije estrogena i oksitocina, ali nije toliko važan za izazivanje reakcije glukokortikoida. Osim toga, rezultati pokazuju na to da, u ovaca, odgovarajuće pozitivne hormonske stimulacije prevladaju inhibicioni uticaj progesterona na laktogenezu.

U ovom radu utvrđeno je da je vime kod ovaca iz ogleđnih grupa, tretiranih sa 5 ij. prolaktina, svakih dvadeset dana tokom dva mjeseca (3 puta) bilo razvijenije u odnosu

na kontrolne ovce, u oba ispitivana godišnja perioda. Tako je masa kompletnog vimena prosječno iznosila 102,38 g kod tretiranih ovaca i 96,93 g kod kontrolnih ovaca, u periodu ranog proljeća, odnosno 107,63 g i 99,45 g, u periodu rane jeseni.

Morfometrijske vrijednosti parenhima vimena su bile veće kod tretiranih u odnosu na kontrolne ovce. Pripravljene histološke preparate su pokazali na daleko bolju strukturu parenhima (razvijeniji sekretorni dio vimena) kod tretiranih ovaca u odnosu na kontrolne. Ovo jasno pokazuje da je tretman sa 5. 1j. prolaktina tokom dva mjeseca, svakih dvadeset dana, imao pozitivan uticaj na razvoj vimena kod prepubertetskih ovaca.

Hooley i sar. (1978) istraživali su važnost prolaktina za laktaciju kod ovaca, a rezultati pokazuju na to da je prolaktin važan hormon tokom mamogeneze (razvoja mliječne žlijezde) i galaktopoeze (laktacije) u ovaca. Ovi rezultati su u skladu sa rezultatima do kojih su došli i drugi autori (Fernandez i sar., 1995; Zamiri i sar., 2001; Lamming i sar., 2005; Rovai i sar., 2008).

Prosječne vrijednosti pojedinih dimenzija vimena određivao je Pacinovski (2010) u tri populacije domaće ovce tj. poljske ovce, awassi ovce i F1 križanaca awassi i domaće populacije. Određeno povećanje nekih dimenzija tj. mjera vimena u križanaca F1 upućuje na pozitivno djelovanje križanja ovce awassi i domaće populacije, što mora rezultirati većom proizvodnjom mlijeka. Naši rezultati takođe govore o tome da dimenzije vimena imaju pozitivan uticaj na količinu i sastav mlijeka.

## ZAKLJUČAK

Dobijeni rezultati u ovom istraživanju dozvoljavaju zaključiti da je masa vimena kod ovaca tretiranih sa 5 1j. prolaktina iznosila 102,38 g u sezoni rano proljeće i 107,63 g u sezoni rana jesen, dok su iste vrijednosti kod kontrolnih ovaca iznosile 96,93 g i 99,45 g; da je dužina vimena kod oglednih ovaca iznosila 15,5 cm u sezoni rano proljeće i 15,7 cm u sezoni rana jesen, odnosno 14,8 cm i 15,0 cm kod kontrolnih ovaca te ove, kao i mjere širine i debljine vimena dozvoljavaju zaključak da je tretman prolaktinom imao uticaja na morfometrijske mjere kod ispitivanih ovaca. Kada su u pitanju morfometrijske mjere parenhima vimena (preparirano vime gdje su otklonjena koža i ligamenti) su također bile bolje kod oglednih grla te je tako masa parenhima vimena kod oglednih ovaca iznosila 81,25 g u prvoj, odnosno 84,65 g u drugoj ispitivanoj sezoni, kod oglednih, odnosno 78,61 g i 83,61 g kod kontrolnih ovaca, a debljina parenhima 2,6 cm u proljećnoj i 2,9 cm u jesenjoj sezoni u tretiranih i 2,5 cm i 2,8 cm, u kontrolnih ovaca. Histološki preparati vimena pokazali su da je parenhim bolje razvijen kod tretiranih ovaca tokom sezone kasna jesen.

## LITERATURA

- Agencija za statistiku Bosne i Hercegovine (2012): Saopštenje-poljoprivreda. Brojno stanje stoke i peradi i stočna proizvodnja u 2011. godini. Godina VII, broj 7. Sarajevo.
- Alichanidis, E., Polychroniadou, A. (1995): Special features of dairy products from ewe and goat milk from the physicochemical and organoleptic point of view. In: FIL-IDF, Production and utilization of ewe and goat milk. Crete (Greek), 19-21 October, 21-4 Barowicz T. (1982): Effect of synthetic hormones of the neurohypophysis on the mammary glands of sheep. *Pol Arch Weter*;23(3):17-27. Polish.
- Čaušević, Z., Omanović, H. (1999): Iskorištavanje prirodnih travnjaka kao osnove za proizvodnju mesa preživara. Okrugli sto: „ Poljoprivreda i selo u novim uslovima“, Sarajevo.
- Fernandez, G., Alvarez, P., San Primitivo, F., de la Fuente, L.F. (1995): Factors affecting variation of udder traits of dairy ewes. *J. Dairy Sci.* 78, 842-849.
- Fulkerson, WJ., Hooley, RD., McDowell, GH., Fell, LR. (1976): Artificial induction of lactation in ewes: the involvement of progesterone and prolactin in lactogenesis. *Aust J Biol Sci.* Oct;29(4):357-363.
- Hooley, R.D., Campbell, J.J., Findlay, J.K. (1978): The importance of prolactin for lactation in the ewe. *J Endocrinol.* 1978 Dec;79(3):301-310.
- Lamming, GE., Hunter, M., Scholey, DV., Mann, GE. (2005): Endometrial Oxytocin Receptor Concentration and Activity in Prepubertal Ewe Lambs Source: *Reproduction in Domestic Animals*, Volume 40, Number 2, April 2005 , pp. 123-125(3).
- Macias, H., L. Hinck (2012): Mammary gland development. *Wiley Interdiscip. Rev. Dev. Biol.* 1, 533-557.
- Pacinovski, N. (2010): Utjecaj nekih čimbenika na pojedine dimenzije vimena ovce awassai i njezinih križanaca s domaćom populacijom ovaca u makedoniji. *Krmiva*, Vol. 52, No. 2.
- Rovai, M., Caja, G., Such, X. (2008): Evaluation of udder cisterns and effects on milk yield of dairy ewes. *J Dairy Sci.* 2008 Dec;91(12):4622-4629.
- Sjaastad, Ø. V., O. Sand, K. Hove (2016): *Physiology of domestic animals*, Scandinavian Veterinary Press. Oslo. str. 735-760.
- Squires, E. J. (2003): *Applied animal endocrinology*, CABI Publishing. Oxford, Cambridge. str. 124-135.
- Zamiri, M. J., Qotbi, A., Izadifard, J. (2001): Effect of daily oxytocin injection on milk yield and lactation length in sheep. *Small Ruminant Research*, 40 (2), p.179, May 2001 doi:10.1016/S0921-4488(01)00166-3
- Zdanovski, N. (1947): *Ovčje mljekarstvo. Proizvodnja i preradba ovčjeg mlijeka*. Poljoprivredni nakladni zavod, Zagreb.

## **INFLUENCE OF PROLACTIN ON UDDER DEVELOPMENT IN PREPUBERTAL SHEEP**

### **Summary**

One of the main agricultural activities in Bosnia and Herzegovina is the production of milk, both from beef and sheep. According to the available data, the number of sheep in the world has exceeded one billion (1.08 billion), and in B&H it is slightly higher than one million (1,021,000 heads). About 8.3 million tons of sheep's milk is produced in the world. The structure and function of the mammary gland is of crucial importance for milk production. The development of the mammary gland is influenced by several factors. One of the most important is the action of hormones. A crucial role for the development of the mammary gland is played by prolactin, which simultaneously affects the initiation and maintenance of lactation. Based on the set experiments, exogenous application of prolactin, its influence on the development of the udder in prepubertal females and the histological picture of the udder in untreated and treated udders were established. Treatment with prolactin was carried out by intramuscular injections in a dose of 5 IU, three times for 60 days (every 20 days). One group (36) was treated in the period of early spring (April-May), and the other (36) in the period of early autumn (September-October). Female lambs were on average 250 days old (8.5 months) at the time of treatment. Sixty days after the treatment, the animals were sacrificed and the complete udders with ligaments were taken, which were then measured. The following measurements were taken: mass of the complete udder, mass of the udder without skin and ligaments, length of the udder, width of the udder and diagonal length. The results obtained during both seasons showed that prolactin influenced the development of the mammary gland in sheep.

*Key words: Sheep, hormone, season, development, udder.*