

DOI: <https://doi.org/10.36719/2707-1146/29/22-27>

Leylabəyim Mirməmməd qızı Seyidova
Naxçıvan Dövlət Universiteti
dissertant
leylaseyidova2012@gmail.com

**NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASI ƏRAZİSİNDƏ
ENTODİNİMORPHA DƏSTƏSİNƏ AİD OLAN NÖVLƏRİN FAUNASI VƏ
EKOLOGİYASININ ÖYRƏNİLMƏSİ**

Xülasə

Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində entodinimorpha dəstəsinə aid olan infuzorlar öyrənilmişdir. Tədqiqat obyektı gövşəyən heyvanlardan qoyunlar olmuşdur. Mütəmadi olaraq qoyunlarda tədqiqat aparılaraq infuzor növlərinin təsir xüsusiyyətləri öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, faunasız gövşəyənlərlə müqayisədə kirpikli protozoaların olması ruminal qıcqırmanın daha sabit olmasına, ammoniyakın yüksək səviyyəsinə, bakteriyaların sayının azalmasına, həmçinin quru maddənin (%), mayenin həcmnin və ruminal tərkibinin dövrüyyə sürətinin dəyişməsinə səbəb olur.

Açar sözlər: *entodinimorph, rumen mayesi, infuzor, avtoklav, növ*

Leylabayim Mirmammad Seyidova
Nakhchivan State University
dissertatist
leylaseyidova2012@gmail.com

**Study of fauna and ecology of species belonging to entodynimorpha in the territory
of the Nakhchivan Autonomous Republic**

Abstract

In the article, the infusors belonging to the order of Entodinimorpha were studied in the territory of the Nakhchivan Autonomous Republic. The research object was sheep from ruminant animals. The effects of infusor species have been regularly studied in sheep. It has been determined that the presence of ciliated protozoa leads to a more stable ruminal fermentation, a high level of ammonia, a decrease in the number of bacteria, as well as the change in the turnover rate of dry matter (%), liquid volume and it causes ruminal content, compared to ruminants without fauna.

Keywords: *entodinimorph, rumen fluid, infusor, autoclave, species*

Giriş

Protozoalar birhüceyrəli heyvanlardır. Onların 50.000-dən çox növü təsvir edilmişdir və əksəriyyəti sərbəst yaşayan orqanizmlərdir. Protozoalar demək olar ki, bütün mümkün yaşayış yerlərində rast gəlinir. Çöküntü süxurlarındakı qabıqlar şəklində olan fosil qeydləri, protozoaların Kembridən əvvəlki dövrdə mövcud olduğunu göstərir. Anton van Levenhuk sadə linzalarla qurduğu mikroskoplardan istifadə edərək protozoaları görən ilk insan idi. 1674-1716-cı illər arasında o, sərbəst yaşayan protozoadan əlavə, bir neçə parazitə növü də qeyd etmişdir (Alekbərov, 2012: 520). Infuzorlar arasında parazitlik edən növlər çoxdur ki, onlarda müxtəlifdir. Bunlardan Entodiniomorpha dəstəsinə aid olan 120-yə qədər növ gövşəyən heyvanların mədəsində yaşayırlar. Parazitlik edən bu infuzorların çoxunun sahibin orqanizmində həzm prosesinin gedişinə müsbət təsiri vardır (Ağamalıyev, Quliyeva, 2011: 471). Beləki, qoyunlarda yemənin həzm olunması mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyətindən asılıdır. Həzm sistemində üç formada yemənin həzmi baş verir: mexaniki, mikrobioloji və kimyəvi. Yem ağızda xırdalanır, tüpürcəklə isladılaraq udulur. Bu tamamilə mexaniki proses olub, bu zaman yem heç bir fermentativ prosesə məruz qalmır, lakin

tüpürcəklə islanmış yem reaksiyalı olur və onda sidik cövhəri və fosforun olması ilə əlaqədar olaraq işkənbədə mikroorqanizmlərin yaşayıb, fəaliyyət göstərməsinə əlverişli şərait yaradır (Abdullayev, Əliyev, 2014: 451). Qoyunların işkənbəsində çox miqdarda bakteriya və ibtidailər yaşayıb qidalanırlar. Tədqiqatlarla məlum olunmuşdur ki, 1 q işkənbə mötəviyyatında 1 milyondan çox infuzor vardır. Bunların köməyi olmazsa qoyunlar sadə qeyri zülal birləşmələri ilə sellülozanı mənimsəyə bilməzdilər. İşkənbədə yerləşən bu mikroorqanizmlər yemdəki üzvi maddələri parçalayaraq uçan yağ turşuları, ammoniyak, amin turşuları əmələ gətirirlər ki, bundan da heyvanlar özünün inkişafı və doğub törəməsi üçün istifadə edir. Qoyunlar həmçinin sadə azotlu birləşmə olan sidik cövhərindən və ammonium duzlarından yaxşı istifadə edirlər. Həzm sistemindən keçərkən bu mikroorqanizmlər həzm olunurlar, onların bədənlərində olan, əsasən də zülallar, qoyunun yediyi yemi zənginləşdirir (Veysig, 1940: 336). Beləliklə, həzm olunan mikroorqanizmlərin bədənindəki zülallar yüksək bioloji qidalılığa malik olmaqla, qoyunların əvəz olunmaz amin turşularına olan tələbatı əsasən ödəyir. Sidik cövhəri qatılmış yem rasionunda işkənbə mikroflorası 10 əvəz olunmaz amin turşusu sintez edir. Qoyunlar ən çox qaba yemdən istifadə edirlər ki, bu yemlər sellüloza ilə zəngindir. Yemin tərkibindəki sellüloza maddədə mikroorqanizmlərin fermentativ fəaliyyəti nəticəsində həzm olunur. Mikroorqanizmlər ən çox işkənbədə olduğu üçün 100% həzm olunan sellülozanın 70%-i bu sahənin payına düşür. Mikroorqanizmlər sellülozanın hemi sellülozaya, nişastaya, şəkərə, pektin maddələrinə qədər parçalayıb, azotlu birləşmələrin təbiətini dəyişərək, mikrob zülalı və B və K qrupu vitaminləri sintez olunur (Abdullayev, Əliyev, 2012: 331).

Kirpikli protozoaların ruminal ekosistemə təsiri, bağırsağın müxtəlif hissələrində həzm, udulmaq üçün mövcud olan qida maddələrinin təbiəti və onların ev sahibinin qidalanmasına və məhsuldarlığına təsirləri nəzərdən keçirilir. Faunasız gövşəyənlərlə müqayisədə kirpikli protozoaların olması ruminal qıvcırmanın daha stabil olmasına, ammoniyakın yüksək səviyyəsinə, bakteriyaların sayının azalmasına, həmçinin quru maddənin (%), mayenin həcmi və ruminal tərkibinin dövriyyə sürətinin dəyişməsinə səbəb olur. Rumendəki bu fərqlərlə əlaqəli heyvanlarda daha yüksək ruminal üzvi maddələrin və lifin ümumi həzm olunmasıdır. Xalis mikrob sintezinin azalması və rumendə qida zülalının degradasiyasının artması faunalı gövşəyən heyvanlarda zülalın nazik bağırsağa axınının aşağı olması ilə nəticələnir. Kirpikli protozoaların əsas qidalanma təsiri, udulmuş qida maddələrində zülalın enerjiyə nisbətini dəyişdirməkdir, faunalaşmış heyvanlar kirpiksiz gövşəyənlərlə müqayisədə daha az protein və daha yüksək enerjiyə malikdir. Rumendə kirpikli protozoa növlərinin manipulyasiyasının heyvan performansını yaxşılaşdırma biləcəyini müəyyən etmək qalır (6).

Tədqiqatın materialı və metodikası

Tədqiqat obyektini gövşəyən heyvanlardan qoyunlar olmuşdur. Mütəmadi olaraq qoyunlarda tədqiqat aparılaraq infuzor növlərinin təsir xüsusiyyətləri öyrənilmişdir. Bunun üçün standart mühit 20 ml-dən ibarət idi, avtoklavda (20 dəqiqə ərzində 115°) mineral duz məhlulu; 4ml 5% NaHCO₃ (avtoklavlanmış suda təzə hazırlanmışdır); 0.6ml 1%-li sistein HCl (istifadədən dərhal əvvəl zərərsizləşdirilir); 1.0ml sulu 1.5% “daş üyüdülmüş” kəpək unu; 3 ml avtoklavlanmış rumen mayesi; 5mq qurudulmuş ot; 50 ml-də sentrifüqa borusu. Növlərin dəqiqləşdirilməsində bir sıra əbədiyyatlardan və digər çox saylı təyinedicilərdən istifadə edilmişdir.

Tədqiqatın müzakirəsi və nəticələr

Naxçıvan Muxtar respublikası ərazisində dırnaqlı heyvanların bağırsaq yolunda yaşayan böyük bir dəstənin Ophryoscolidae fəsiləsinə mənsub ola protozoa növləri öyrənilmişdir. Bunun üçün protozoologiya tədqiqatında, model protozoa növlərinin aksenik mədəniyyətlərinin yaradılması üçün ilk say göstərildi. Mikroorqanizmlərin təmiz kulturaları 20-ci əsrin sonuna qədər mikrobioloji təcrübələr üçün qızıl standart idi və mikrob metabolizmi, fiziologiyası və ekologiyası ilə bağlı mövcud biliklərin əksəriyyəti mikroorqanizmlərin təmiz kulturalarından istifadə edilən tədqiqatlardan əldə edilmişdir (Jouany, Ushida 1999: 113-28). Müasir mikrob texnologiyaları mikrobların birbaşa tədqiqinə imkan versədə, təmiz mədəniyyətlər hələ də ayrı-ayrı mikrobların

yuvasında ifadə olunan fiziologiya və maddələr mübadiləsini aydınlaşdırmağa imkan verir və ya ən azı asanlaşdırır. Buna görə də, ənənəvi mikrobioloji tədqiqatlarda ilkin səy, ətraflı tədqiqatlar üçün təmiz mədəniyyətlər əldə etməkdir (Park, 2018: 186-93).

Kirpikli ibtidailər bütün vəhşi və əhlilləşdirilmiş gövşəyən heyvanlarda mövcuddur. Rumen kirpikli protozoa cavan gövşəyən heyvanlar tərəfindən birbaşa yetkin heyvanlardan və ya bu cür heyvanların tüpürcəyi ilə çirklənmiş qidaları yeməklə əldə edilir. Rumen protozoa fibrolitik fəaliyyəti məhsurdur, lakin fermentativ fəaliyyətin çoxu yalnız defunasiya təcrübələri ilə yaxud bakteriya və göbələklərlə qarışıq in vitro təcrübələrdə əldə edilmişdir. Entodiniomorphid protozoa bir neçə dəfə in vitroda uğurla yetişdirilmişdir, lakin populyasiya sıxlığı adətən aşağı olmuşdur (Coleman, 1958:1104). Gutierrez və Davis Epidinium ecaudatum-u 5 ay ərzində in vitro becərmişlər, lakin cəmi 1200/ ml populyasiya əldə etmişlər. Eremoplastron bovisi-i 5 ay qeyri-müəyyən sayda və qarışıq entodiniomorfları bir qədər uzun müddət saxladı, Mah isə 1000-ə qədər Ophryoscolex purkynei saxladı. Polyplastron multivesiculatum, Endiplodium negletum, Anoplodinium denticulatum saxlanıldı (Mah, 1964: 546). Sonra Jarvis və Hungate üyüdülmüş buğda və ot mühitində qeyri-müəyyən bir müddət ərzində hər 24 saatdan bir bölünən *Entodinium simplex*-i saxlamışdır. Əvvəlcə protozoa ot və yulafla qidalanan qoyunların rumen tərkibindən hazırlanmışdır. Bunun üçün rumen mayesi qidalanmadan 6 saat sonra götürülür və daha böyük qida hissəciklərini çıxarmaq üçün bir qat muslin vasitəsilə süzülür. Daha sonra mayenin 8×1 düym (20×2.5sm) boruda 39° temperaturda 2 saat dayanır ki, daha böyük protozoa borunun dibinə düşsün. Borunun yuxarı hissəsindən maye daha sonra 600q-da təxminən 3 dəqiqə sentrifuqa edilir və ya supernatant mayenin bir damcısında *Entodinium simplex* mövcud olana kimi yeganə kirpikli protozoon görünənə qədər mikroskopik müayinə edilir. Kəpək unu düyü nişastası və yuyulmuş kəpək qarışığı ilə əvəz edilə bilər, lakin hər ikisi ayrıca deyil. *Entodinium simplex* ilkin təcrid edilməsi kəpək unundan karbohidrat mənbəyi kimi istifadə edildikdə, sonradan düyü nişastası+yuyulmuş kəpək qarışığının xüsusilə bu mühitə uyğunlaşmada bir neçə həftə sonra daha yaxşı böyümə verdiyi aşkar edilmişdir. Bu qarışığın mövcudluğunda populyasiya sıxlığı 60.000 protozoa/ml-dən çox əldə edilmişdir. Buğda nişastası dənələrinin çoxu *E.simplex* tərəfindən udulmaq üçün çox böyük olduğundan və mədəniyyətlərdəki bakteriyalar tərəfindən fermentləşdirilmiş olmalıdır, düyü nişastasının müvəffəqiyyətlə istifadəsi, ehtimal ki, protozoa tərəfindən onun tam istifadəsi ilə əlaqədardır. Bu mədəniyyətlərdə kəpəyin rolu qeyri-müəyyəndir, lakin o, nişastada və ya mədəniyyətlərdə yaşayan bakteriyalarda olmayan bəzi material, ehtimal ki, böyümə faktorunu təmin etməlidir. Sübutlar nəticəsində əldə edilmişdir ki, böyümə üçün vacib olan rumen mayesindəki hissəciklərdir (Dawson, Hemington, 1974: 327-340).

Müxtəlif nişastalar, kəpək və steril rumen maye fraksiyalarının *Entodinium simplex*-in saxlanması təsiri. Təcrübə 50 ml-də anaerob üsulla aparılmışdır. 20 ml olan sentrifuqa boruları, orta duzlar, 4 ml. 5% NaHCO₃, 0.6 ml. 1%- sistein hidroxlorid və aşağıda göstərilən əlavələr, CO₂ ilə tarazlaşdırılmışdır. Mədəniyyətlər həftədə iki dəfə bərabər həcmdə təzə un, nişasta və ya yuyulmuş kəpək əlavə edildi. Təcrübə standart mühitdə yetişdirilmiş kultura ilə başlanmış və göstərilən mühitdə 3 həftə ərzində baxımdan sonra protozoaların sayı aşağıdakı cədvəldə hesablanmışdır (Cədvəl 1).

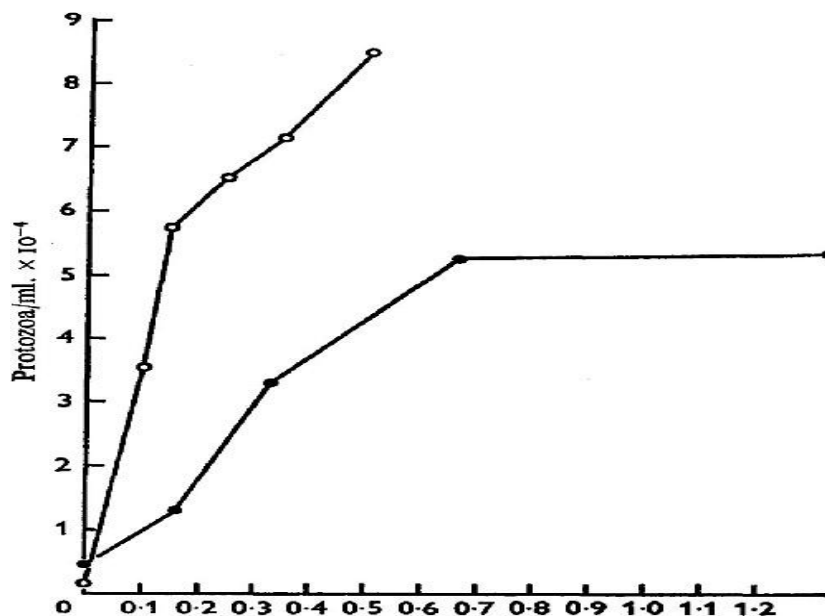
Cədvəl 1.

Gündəlik karbohidrat əlavəsi lavəsi (mq./ml.orta)	Rumen maye hissəsi əlavə edildi (10%)	Protozoa sayı/ml. mədəniyyət
A	Avtoklavlanmış rumen mayesi (ARF)	
0.5 kəpək unu		26,900
0.5 kəpək unu, 0.6 kəpək		36,600
0.5 kəpək unu, 0.6 yuyulmuş kəpək		36,300
0.25 düyü nişastası		6100
0.25 düyü nişastası, 0.6 yuyulmuş kəpək		30,400

0.25 buğda nişastası		600
0.25 buğda nişastası, 0.6 yuyulmuş kəpək		8400
0.6 kəpək		3900
0.6 yuyulmuş kəpək		1100
B		
0.5 kəpək unu	Heç biri	3700
	AS*	16,700
	PARF±	25000
	ARF±	29400
	AB§	33000
*AS=rumen mayesi sentrifüqalanmış 10,000 q supernatant, avtoklavlanmış. +PARF=bütün rumen mayesi, avtoklavlanmış +ARF=yüngül sentrifüqalanmış rumen mayesi, avtoklavlanmış. §AB= AS-dən 10000 q sentrifüqalanmış qranul, avtoklavlanmış= avtoklavlanmış bakteriyalar		

Cədvəldən göründüyü kimi kəpək unu 0.25, 0.5 və ya 0.1 mq/ml yekun konsentrasiyaya qədər kəpək ununun gündəlik əlavə edilməsi müvafiq olaraq populyasiya sayının artması ilə nəticələndi. *Entodinium simplex* kəpək ununda kiçik taxıllarda yaşayır, lakin düyü nişastası və digər nişastaların iştirakı ilə ölürdü, çünki taxıllar onu udmaq üçün çox böyük idi (11). Bu fərziyyə *E. Simplex*-in düyü nişastası taxıllarını udmaq iqtidarında olmadığını bildirən Sugdenin müşahidələri ilə dəstəkləndi və onların götürə bilməyəcək qədər böyük olduğu qənaətinə gəldi.

Təcrübə standart şəraitdə kəpək ununun buraxıldığı mühitdə aparılmışdır. Yuyulmuş kəpəyin təsirinə dair təcrübələr üçün 0.25 mq düyü nişastası/ml gündəlik əlavə edildi və düyü nişastasının təsiri olanlar üçün 0.6 mq yuyulmuş kəpək/ml hər gün əlavə olunurdu.



Gündəlik əlavə edilən düyü nişastası və ya yuyulmuş kəpək miqdarının *Entodinium simplex*-in sabit populyasiyasına təsiri.

Kəpəkdəki əsas amillərin mühitdə 24 saatdan çox qaldığını müəyyən etmək üçün aşağıdakı təcrübə aparıldı. 0.25 mq iştirakı ilə düyü nişastası/ml gündəlik, sonrakı əlavə gündəlik 0.6 mq yuyulmuş kəpək/ml protozoaların sayını 6000-dən 61000/ml-ə qədər artırdı. Yuyulmuş kəpəyə iki gündən bir və ya həftədə iki dəfə əlavə olunduqda sıxlıq müvafiq olaraq 36300 və 30800/ml azalıb. Hər gün iki dəfə çox miqdarda yuyulmuş kəpək əlavə edilməsi bu rəqəmi cəmi 40200/ml-ə çatdırdı, bu da yuyulmuş kəpəkdə bəzi vacib amilin yalnız hər gün əlavə edildikdə mövcud olduğunu göstərir (Coleman, 1958).

Entodinium simplex-in qidalanması, həmçinin aqnotobiotik kulturalarda substrat kimi çoxillik çovdar və buğda dənələri ilə tədqiq edilmişdir. Substratların avtoklavlanması zamanı entodinium zəif böyüdü, substratlar etilen oksid buxarı ilə sterilizasiya edildikdə daha yaxşı böyümə əldə edilmişdir. Etilen oksidin konsentrasiyası və rütubətin miqdarı müalicə olunan substratın sterilliyinə və qidalanma adekvatlığına təsir göstərmişdir. Qarışıq rumen protozoalarının avtolizatlari və hidrolizatlari böyüməyi stimullaşdırdı. Protozoal ekstraktlar avtoklavla məhv edilən amilləri əvəz etmədi. Təmizlənmiş rumen mayesi kiçik inokulalardan entodiniyanın becərilməsinə kömək etdi, lakin qurulmuş mədəniyyətlər üçün zərərli idi. Kulturaların uğuruna inokulumu yetişdirmək üçün istifadə olunan mühit, eləcə də aşılənmiş mühit təsir göstərirdi. Nəticələr göstərdi ki, bakteriya populyasiyasının tərkibi *E. simplex*-in böyüməsinə təsir göstərir (13).

Rumen substratların və yırtıcıların, zəngin və ardıcıl mövcudluğu, sabit temperatur və pH-ın olması səbəbindən anaerob kirpiklər üçün dəbdəbəli bir mühitdir. Bu transkriptomik tədqiqat ümumi rumen kirpikli növlərdən olan *E. caudatum*un bir çox mühüm xüsusiyyətlərini aşkar etdi. Rumendə onun maddələr mübadiləsi və həyat tərzilə bağlı bəzi xüsusiyyətlər, gövsəyən heyvanlarda struktur polisaxaridlərin, azot mübadiləsinin və azotun istifadəsinin səmərəliliyi müzakirə edilir. Bəzi xüsusiyyətlər *E. caudatum*un yuvasını və uyğunluğunu anlamağa kömək edir.

Tədqiqat zamanı *Entodinium caudatum*un in vitro subakut ruminal asidozun qarşısının alınmasının təsirini qiymətləndirildi. Buğda və qarğıdalının müxtəlif nisbətləri [100% buğda (W); 75% buğda və 25% qarğıdalı (W75); 50% buğda və 50% qarğıdalı (WC); 75% qarğıdalı və 25% buğda (C75); və 100% qarğıdalı (C)] in vitro asidotik mühit yaratmaq üçün istifadə edilmişdir. *E. caudatum*un fəaliyyəti substratlara defunasiya edilmiş rumen mayesinin və protozoa monokulturalarının əlavə edilməsi ilə müəyyən edilmişdir. *E. caudatum* monokulturasının pH-a təsiri cüzi idi, ammoniyak əmələ gəlməsinə taxıl növünün əhəmiyyətli təsiri müşahidə edildi. *E. caudatum* peyvənd bütün inkubasiya dövrü ərzində laktik turşu konsentrasiyasını azaldı və fermentasiya başlama vaxtını qısaltdı. Buğda nisbəti ilə artan xüsusi fermentasiya dərəcəsi (SFR), *E. caudatum* mədəniyyəti ilə azaldıldı. Ümumi qaz hasilatı substratdan asılı olaraq dəyişdi və *E. caudatum* tərəfindən artırıldı. Protozoa monokultura propion turşusunun səviyyəsini azaldarkən, metan istehsalını artırıldı. Nəticədə, *E. caudatum* əvvəllər fermentasiyanı stimullaşdırdı, lakin SFR-ni azaltmaqla laktik turşu istehsalını azaldı. *E. caudatum*un ani faqositozuna nişasta hissəciklərini həzm etmək üçün rumen mayesinde sürətli bakterial fermentasiyanın qarşısını alır və bununla da laktik turşu istehsalını məhdudlaşdırır (14).

Nəticə

1. Aparılmış tədqiqat nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, faunasız gövsəyənlərlə müqayisədə kirpikli protozoaların olması ruminal qıçqırmanın daha sabit olmasına, yemnin həzminə, pəhriz azotundan istifadənin səmərəliliyinin müəyyən edilməsinə, tullantıların azot və metan qazı kimi çıxarılmasına, ammoniyakın yüksək səviyyəsinə, bakteriyaların sayının azalmasına, həmçinin quru maddənin (%), mayenin həcmnin və ruminal tərkibinin dövrüylə sürətinin dəyişməsinə səbəb olur.

2. Müəyyən edilmişdir ki, ayrı-ayrı kirpiklilərin (*Entodinium caudatum*un, *Entodinium simplex*) ruminal fermentasiyaya təsir fərqlidir və bu növlər birləşdikdə bəzən fərqli şəkildə təsir göstərir ki, bununlada həzm olunan mikroorqanizmlərin bədənindəki zülallar yüksək bioloji qidalılığa malik olmaqla, qoyunların əvəzolunmaz amin turşularına olan tələbatını ödəyir.

Ədəbiyyat

1. Alekberov, I. (2012). Svobodnoživushie infuzorii Azerbaydjana (ekologiya, oogeografiya, prakticheskoe znachenie). Baku: Elm, 520 s.
2. Ağamaliyev, F., Quliyeva, F. (2011). Onurğasızlar zoologiyası. Bakı: BDU, 471 s.
3. Abdullayev, Q., Əliyev, M. (2014). Qoyunçuluq. Bakı: Yazıçı, 451 s.
4. Veysig, S. (1940). Materialy po mikroskopicheskoy gidrofaune Kavkaza i ee zoogeograficheskoy analizu. Dokt. Diss. Azerb. ped. in-t. im. V.I. Lenina. Baku, s.1-336.
5. Abdullayev, Q., Əliyev, M. (2012). Heyvandarlığın əsasları. Bakı: Elm və təhsil, 331 s.

6. <https://www.semanticscholar.org/paper/A-Preliminary-Study-on-the-Rumen-Ciliate-Fauna-of-I-%C3%96ktem-G%C3%B6%C3%A7men/440c4f846516f71c976df5286fcc65bb44c1fae8>
7. Jouany, J., Ushida, I. (1999). The role of protozoa in feed digestion: review. *Asian Australas J Anim Sci.* 12 (1):113-28.
8. Park, T., Yu, Z. (2018). Aerobic cultivation of anaerobic rumen protozoa. *Entodinium caudatum* and *Epidinium caudatum*. *J Microbiol Methods.* 152:186-93.
9. Mah, R. (1964). Factors influencing the in vitro culture of the rumen ciliate *Ophryoscolex purkynei* Stein. *J. Protozool.* 11:546.
10. Dawson, R., Hemington, N. (1974). Digestion of grass lipids and pigments in the sheep rumen. *British Journal of Nutrition* 32:327-340.
11. Coleman, G. (1958). Maintenance of oligotrich protozoa from the sheep rumen in vitro. *Nature.* Lond, 182:1104.
12. <https://www.microbiologyresearch.org/content/journal/micro/10.1099/00221287-57-1-818>.
13. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/4980724/>
14. <https://www.semanticscholar.org/paper/New-rumen-ciliate%2C-Entodinium-kastamonicum%2C-new-Bos-G%C3%BCrelli/428a5ae12d4ceaf3ee7ec4c4b198c4f613e5e503>

Göndərilib: 13.10.2022

Qəbul edilib: 03.01.2023