



# **ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ**

## **Факултет „Ветеринарна медицина“**

*Катедра „Анатомия, физиология и животновъдни науки“*

## **Виктория Емилова Маринчева**

### ***АНАЛИЗ НА КРИТЕРИИ ЗА СЕЛЕКЦИЯ ПО ЕСТЕСТВЕНА РЕЗИСТЕНТНОСТ КЪМ НЕМАТОДИ ПРИ ОВЦЕ***

#### **АВТОРЕФЕРАТ**

на дисертационен труд за присъждане на  
образователна и научна степен „Доктор“

Област на висше образование:

6. Аграрни науки и ветеринарна медицина

Професионално направление: 6.4. Ветеринарна медицина

Научна специалност: „Развъждане на селскостопанските животни,  
биология и биотехника на размножаването“

Научен консултант: доц. д-р Андрей Куртенков, дсс

**София**

**2024**

Дисертационният труд е обсъден на 20.11.23 г. от разширен катедрен съвет, определен със заповед № ЗПС 542 / 03.11.2023 на Ректора на Лесотехнически университет, София и е открита процедура за представяне на дисертационния труд за защита пред научно жури.

**Автор:** Виктория Емилова Маринчева

**Заглавие:** Анализ на критерии за селекция по естествена резистентност към нематоди при овце

**ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ**

**Факултет „Ветеринарна медицина“**

*Катедра „Анатомия, физиология и животновъдни науки“*

**Виктория Емилова Маринчева**

***АНАЛИЗ НА КРИТЕРИИ  
ЗА СЕЛЕКЦИЯ ПО ЕСТЕСТВЕНА РЕЗИСТЕНТНОСТ  
КЪМ НЕМАТОДИ ПРИ ОВЦЕ***

**АВТОРЕФЕРАТ**

на дисертационен труд за присъждане на  
образователна и научна степен „Доктор“

Област на висше образование:

6. Аграрни науки и ветеринарна медицина

Професионално направление: 6.4. Ветеринарна медицина

Научна специалност: „Развъждане на селскостопанските животни,  
биология и биотехника на размножаването“

Научен консултант: доц. д-р Андрей Куртенков, дсс

**София  
2024**

Дисертационният труд съдържа 195 страници, включително 74 таблици и 16 фигури, оформени в литературен обзор, цел и задачи, материал и методи, резултати, обсъждане, заключение, изводи, приноси, препоръки за практиката, публикувани статии към дисертацията, използвана литература, състояща се от 395 заглавия, от които 17 на кирилица и 378 на латиница.

Защитата на дисертационния труд ще се проведе на **15.03.2024 г.** от **11.00 ч** в зала „Мако Даков“ на Лесотехнически университет, София, бул. Климент Охридски №10, на открито заседание на научно жури в състав:

Председател: Доц. д-р Калин Йорданов Христов

Членове:

1. Проф. д-р Васил Костадинов Манов
2. Проф. д-р Лилян Крумов Сотиров
3. Доц. д-р Мариана Станчева Панайотова-Пенчева
4. Доц. д-р Никола Тодоров Методиев

Докторант: самостоятелна форма на обучение

Материалите по защитата (дисертационен труд, автореферат, рецензии и становища на научното жури) са на разположение в деканата на ФВМ на ЛТУ и са публикувани на сайта на лесотехнически университет ([www.ltu.bg](http://www.ltu.bg)).

## РЕЗЮМЕ

Стомашно-чревните нематоди при овцете представляват сериозен икономически проблем свързан с директни загуби поради прилагането на скъпи антихелминтни препарати и намалена продуктивност заради слабеене или смърт. Значението на въпроса се подчертава от развитието на антихелминтна резистентност, която продължава да се разпространява по света и вече обхваща почти всички познати групи хемотерапевтици. Екологичните норми също ограничават използването на лекарствени средства заради очакваните остатъчни количества във водата, почвата и храните. Днес пазарът в все по-ориентиран към био-етикетирани продукти, които се възприемат като „чисти“ и „здравословни“. Всички тези причини налагат търсенето на нови стратегии, които могат да предложат устойчиви решения за справяне със ситуацията. Могат да бъдат синтезирани нови и по-безопасни лекарствени средства, но колко време ще мине преди отново да се развие антихелминтна резистентност? Една от възможностите, която се изследва, се основава на способността на гостоприемника да се бори с инфекцията в зависимост от генетичните заложи и имунната реактивност. Установено е, че резистентността към стомашно-чревни паразити при овцете е мултифакторна, но също наследствена, макар полигенната природа на белега да ограничаван разработването на комерсиален тест. Следователно трябва да се търсят други критерии за оценка на нивото на резистентност в практиката. Целта на проучването е да анализира приложимостта на такива критерии като брой паразитни яйца (fecal egg count, FEC), оценка на телесното състояние (body condition scoring, BCS), системата FAMACHA, оценка на степента на фекално замърсяване (Dag scoring), процент еозинофили и кръвни изследвания. Когато всички тези показатели се разглеждат свързано, те могат да се използват за селекцията на резистентни индивиди и стада.

## ABSTRACT

Gastrointestinal nematodes of sheep have a major economic impact globally. Parasitism leads to direct losses from costly anthelmintic treatment and decreased production due to emaciation or mortality. The question has become highly relevant with the emergence of anthelmintic resistance that continues to spread worldwide and apply to almost any group of known chemotherapeutics. Ecological concerns also limit the use of drugs as residual concentrations are expected to accumulate in water, soil and food. Nowadays the market gets more oriented to bio-labeled products which consumers perceive as “clean” and “healthy”. All these reasons necessitate the search for new strategies which can offer sustainable means to cope with the situation. Of course newer and safer drugs can be synthesized, but how much time is going to pass until anthelmintic resistance develops again? One option that has been investigated is the ability of the host to fight the infection. It is a matter of immunity as well as genetic makeup. Resistance to gastrointestinal nematodes in sheep is known to be multifactorial but also heritable though the polygenic nature the trait has hindered the release of a commercially available test. Therefore, there should be other criteria to estimate the level of resistance in practice. It is the aim of this study to analyze the applicability of such criteria namely fecal egg count (FEC), body condition scoring (BCS), FAMACHA, Dag scoring, eosinophil percentage and blood testing. All of the above mentioned when correlated can be a valuable tool for the selection of resistant individuals and herds.

## ЦЕЛ И ЗАДАЧИ

ЦЕЛТА на дисертационния труд е анализ на някои критерии за отбор по белег естествена резистентност към стомашно-чревни нематоди при овцете и оценка на тяхната приложимост в практиката.

За изпълнението на тази цел са формулирани следните ЗАДАЧИ:

1. Определяне на здравния статус на стадото.
2. Извършване на лабораторни изследвания на кръвта.
  - Пълна кръвна картина (ПКК).
  - Диференциална кръвна картина (ДКК) за получаване на процентно съдържание на еозинофили в периферната кръв като показател за индивидуалната имунна реактивност при опаразитяване със стомашно-чревни нематоди.
    - Биохимично изследване.
    - Определяне на съотношението албумин:глобулин като показател за имунния статус на опитните животни.
3. Провеждане на паразитологични изследвания:
  - Брой паразитни яйца (fecal egg count = FEC) за установяване на опаразитеността със стомашно-чревни нематоди.
    - Категоризиране на животните от популацията по показател НИСЪК FEC.
    - Категоризиране на животните от популацията по показател ВИСОК FEC.
4. Измерване на някои екстериорни показатели.
5. Оценка на телесното състояние (body condition scoring = BCS).
6. Оценка по замърсяване с фекалии (dag score).
7. Въвеждане на системата FAMACHA (система за степенуване на тежестта на анемия по цветна таблица).
8. Установяване на взаимовръзка между изследваните показатели и статистически анализ.
9. Анализ на климатичните фактори в периода на пробовземане.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

### 1. Изследвани животни

Изследвани са общо 46 животни, от които 25 овце майки, 9 кочове разплодници, 12 дзвизки. Индивидите са подбрани на случаен принцип в стадо от около 800 животни, от които приблизително 450 овце майки, 15 коча разплодници и 250 дзвизки. Опитът е проведен през 2021 г. Стадото се намира в регистриран животновъден обект на територията на област Хасково и се състои от породи за мляко, като голяма част от популацията включва породата асаф.

Всички медицински манипулации са извършени в съгласие с Наредба № 20 от 1.11.2012 г. за минималните изисквания за защита и хуманно отношение към опитните животни и изискванията към обектите за използването, отглеждането и/или доставката им.

### 2. Индивидуален протокол за изследване на животните

Включва следните данни – номер на ушна марка, пол, възраст, порода, здравен статус, FAMACHA score, оценка на телесното състояние (BCS), телесни измерения, оценка на степента на фекално замърсяване (Dag score), вети кръвни проби, взети фекални проби, дата на пробовземане.

### 3. Изследване на пълна кръвна картина

Хематологичен анализатор Mindray модел BC-2800 Vet Automatic

### 4. Биохимично изследване на кръвта

Биохимичен полуавтоматичен анализатор Mindray модел BA-88A

### 5. Изследване на електролити

Електролитен анализатор Mindray модел CARETIUM XI-921A

### 6. Реактиви за ДКК

Hemacolor® Rapid staining of blood smear, Sigma-Aldrich Canada Co.

### 7. Реактиви за паразитологични изследвания

Наситен солеви разтвор по Zajac A.Z. and Conboy G.A., Veterinary Clinical Parasitology, 8th Edition, 2012, Wiley-Blackwell.

8. Камера на McMaster от лицензиран производител (Eggzamin LLC, PO Box 325, Grand Ronde, Oregon 97347, USA)

### 9. Линеен метър за получаване на екстериорни измервания

**10. Карта за оценка по системата FAMACHA:** патентована карта от лицензиран производител.

**11. Електронен термометър за измерване на ВТТ**

**12. Клинични материали за изследване**

- Кръвни проби с антикоагулант ЕДТА за хематологично изследване: 80 бр.
- Серумни проби в епруветки с клот-активатор за биохимично изследване: 80 бр.
- Копропроби за паразитологично изследване: 105 бр.

**13. Клинични изследвания**

При всички опитни животни е извършен общ клиничен преглед с ректално измерване на ВТТ и оценка на общото състояние, като резултатите са записани в предварително изготвена индивидуална бланка. По време на изследването животното е фиксирано от двама гледачи в изолирана светла зона от помещението за отглеждане.

**14. Хематологични и биохимични изследвания**

- **хематология:** общ брой левкоцити (WBC), общ брой еритроцити (RBC), концентрация на хемоглобин (HGB), хематокрит (HCT), среден обем на еритроцитите (MCV), средна хемоглобинова концентрация (MCH), средна концентрация на корпускулярен хемоглобин (MCHC), общ брой тромбоцити (PLT)
- **биохимия:** аланин аминотрансфераза (ALT), аспартат аминотрансфераза (AST), алкална фосфатаза (AP), гама глутамилтрансфераза (GGT), общ билирубин (Tbil), креатинин (Creat), уреа (BUN), албумин (Alb), общ белтък (TP), глобулин (Glob), глюкоза (Gluc), калций (Ca), фосфор (P), съотношение калций:фосфор (Ca:P), магнезий (Mg), калий (K), натрий (Na), холестерол (Chol), триглицериди (Tg)

**15. Диференциална кръвна картина и процентно съдържание на еозинофили**

Кръвните разстилки са направени до 24 часа от получаването на венозна кръв в епруветки с EDTA. Оставени са да изсъхнат за 30-60 минути и след това са оцветени с готови реактиви Hemacolor® Rapid staining of blood smear, Sigma-Aldrich Canada Co. Броят на еозинофилите се отчита като процент от 100 броя изброени клетки по меандровия метод.

**16. Съотношение албумин:глобулин**

Съотношението албумин:глобулин се изчислява автоматично от биохимичния полуавтоматичен анализатор (Mindray модел BA-88A).

**17. Модифициран метод на Макмастър за броене на паразитни яйца**

Модифицираният метод на Макмастър е специално разработен за броене на стронгилидни яйца при овцете или т.н. fecal egg count (FEC), като резултатът се получава в яйца на грам (eggs per gram = EPG). За целта се използва камера с решетка или камера на Макмастър, която се поръчва от лицензиран производител. Пробите се събират индивидуално ректално, съхраняват се в хладилна чанта и изследването се извършва до 24 часа от пробовземането.

**18. Проследяване на степента на опаразитеност при различни категории животни в стадото**

**18.1.** Проследяване на степента на опаразитеност при овце-майки в следродилния период до момента на очаквания пик в броя на СЧН. В конкретната опитна постановка изследването обхваща периода 6-8-а седмица постпартум (месец февруари 2021 г.), когато се очаква максимален спад в нивото на имунитета и едновременно покачване на FEC. Следва ежемесечно проследяване до началото на месец май 2021 г. с цел оценка на опаразитеността и извеждане на селекционния критерий НИСЪК FEC.

**18.2.** Проследяване на степента на опаразитеност при кочове разплодници през пролетния период – от април до май 2021 г. Оценка на показателя НИСЪК FEC е особено важна при тази група опитни животни, тъй като те представляват основен фактор за предаване на наследствеността в едно стадо.

**18.3.** Изследване нивото на опаразитеност при дзивзки еднократно с цел сравняване на резултатите спрямо другите две опитни групи. Тази категория в конкретното стадо се отглежда оборно през първата година за предотвратяване на заболяването „въртоглавие“ (ценуроза), което се смята за ендемично за селата от Хасковска област. Копропробите са взети 2 месеца след началото на пасищния сезон (месец май 2021 г.).

**18.4.** Измерване на някои екстериорни показатели на опитните животни - дължина на тялото (коса), обхват на гърдите, височина при холката: от най-високата точка на холката до земята, индекс на разтегнатост, индекс на сбитост.

**18.5.** Оценка на телесното състояние (BCS): описани са пет степени на телесно състояние от 1 (много слаби) до 5 (затлъстели). Оценка е палпаторна и се извършва в лумбалната област, като се отчитат нивото на изпъкналост на бодлестите и напречните израстъци, степента на замускуленост и залоеност.

**18.6.** Оценка на степента на фекално замърсяване (Dag score): оценката се прави по стандартите на Australian Wool Innovations и следва описанието на Visual sheep scores (2019). Скалата е 5-степенна, като при

животни от категория 1 липсва замърсяване по задницата и крайниците, а при тези от категория 5 задницата и крайниците по цялата им дължина са зацапани обилно с фекалии.

**18.7. Оценка по системата FAMACHA:** проследяването става на базата на цветна скала, която съответства на степента на анемия и понижаването на хематокрита. Цветовете върху оригиналната карта са стандартизирани: от розово-червен (норма) до бял (терминална анемия). Изследването се извършва на естествена светлина като се използва референтната карта. Визуализира се конюнктивата на долния клепач и се отчита цвета в „най-розовата“ част. Трябва да се инспектират и двете очи.

**19. Статистически анализ:** резултатите от проведените опити са подложени на статистически анализ с Microsoft Excel 2016. Посочени са средните стойности при стандартно отклонение ( $X \pm SD$ ), минимална и максимална стойност, коефициент на корелация, изчислен посредством функция CORREL и статистическа достоверност ( $p < 0.05$ ) на базата на регресионен анализ. Част от данните са представени като процентно съотношение с цел по-ясно разбиране на резултатите.

19.1. Установяване на взаимовръзка между показателите на червения кръвен ред (еритроцити, хемоглобин, хематокрит) и стойностите на FEC;

19.2. Оценка по системата FAMACHA и FEC;

19.3. Установяване на взаимовръзка между някои телесни измервания, BCS и FEC;

19.4. Установяване на взаимовръзка между Dag score и FEC;

19.5. Установяване на взаимовръзка между поредността на оагване и FEC;

19.6. Установяване на взаимовръзка между пол и FEC;

**20. Анализ на климатичните фактори в периода на пробовземане.**

## РЕЗУЛТАТИ

### 1. Клинични изследвания

При измерване на телесната температура на овцете майки се отчитат стойности от  $38.96 \pm 0.47$  °C, като не са установени животни с наднормена или субнормална телесна температура. При кочовете резултатите са сходни -  $39.33 \pm 0.33$  °C - няма животни с отклонения от нормата. При дзвизките стойностите са в границите на  $39.06 \pm 0.26$  °C. От първоначално избраните животни са отпаднали 6 броя: 5 овце майки, от които 2 заради сериозен копитен гнилец на повече от един крайник, 1 заради бронхит, 2 заради падане на ушните марки и невъзможност за проследяване; 1 коч заради гноевиден носен секрет и кашлица.

### 2. Проследяване на степента на опаразитеност при овце-майки

Проследяването се извършва трикратно от 6-8-а седмица на следродилния период до момента на очаквано покачване в броя на СЧН. Резултатите от трите изследвания са представени в таблица 1.

2.1. FEC в следродилния период: 27.02.2021 г.

Средните стойностите на FEC, получени по модифицирания метод на Макмастър, се равняват на  $688 \pm 554.78$  EPG. От общо 25 опитни животни 1 брой показва FEC от 50 EPG (№ 13); 4 броя с FEC от 100 до 200 EPG (№ 3, 4, 12, 24), 11 броя с FEC от 250 до 750 EPG (№ 6, 7, 8, 11, 14, 15, 18, 21, 22, 23, 25) и 9 броя с FEC над 750 EPG (№ 1, 2, 5, 9, 10, 16, 17, 19, 20).

2.2. FEC: 4.04.2021 г.

- Средни стойностите на FEC:  $589.58 \pm 677.46$  EPG

- FEC на индивидуални проби: 1 брой с EPG 0 (№ 13); 2 броя с EPG 50 (№ 12, 18); 6 броя с FEC от 100 до 200 EPG (№ 1, 2, 3, 4, 7); 11 броя с EPG 250-750 (№ 6, 8, 11, 14, 15, 16, 17, 21, 22, 23, 25); 5 броя с EPG над 750 (№ 5, 9, 10, 19, 20)

2.3. FEC: 9.05.2021 г.

- Средни стойностите на FEC:  $447.92 \pm 628.9$  EPG

- FEC на индивидуални проби: 1 брой с EPG 0 (№ 11); 7 броя с EPG 50 (№ 1, 7, 12, 13, 18, 23, 24); 6 броя с FEC от 100 до 200 EPG (№ 2, 3, 4, 8, 14, 16); 8 броя с EPG 250-750 (№ 5, 6, 15, 17, 19, 21, 22, 25); 3 броя с EPG над 750 (№ 9, 10, 20)



**Таблица 1. Изследване на FEC при овце майки**

FEC	27.02.2021	4.04.2021	9.05.2021	Средна стойност от трите изследвания
<b>MEAN</b>	688	589.58	447.92	
<b>± SD</b>	554.78	677.46	628.9	
<b>MIN/MAX</b>	50 / 2450	0 / 2800	0 / 2350	
1	900	100	50	350
2	800	100	150	350
3	150	200	200	183.3
4	100	200	150	150
5	800	800	750	783.3
6	300	450	250	333.3
7	300	150	50	166.7
8	750	400	200	450
9	2450	2200	2350	2333.3
10	1200	1450	1200	1283.3
11	450	350	0	266.7
12	200	50	50	100
13	50	0	50	33.3
14	300	300	200	266.7
15	350	300	300	316.6
16	1350	350	100	600
17	1350	750	450	850
18	350	50	50	150
19	1400	1300	750	1150
20	1200	2800	2300	2100
21	250	300	300	283.3
22	500	450	450	466.7
23	650	500	50	400
24	150	150	50	116.7
25	400	450	300	383.3

**3. Проследяване на степента на опаразитеност при кочове разплодници**

Изследването е направено двукратно през пролетния период. Данните са представени в таблица 2.

3.1. FEC: 4.04.2021 г.

- Средни стойностите на FEC: 405.55 ±256.52EPG
- FEC на индивидуални проби: 1 брой с EPG 50 (№ K2); 2 броя с FEC от 100 до 200 EPG (№ K1, K6); 5 броя с EPG 250-750 (№ K3, K4, K5, K7, K8); 1 брой с EPG над 750 (№ K9)

3.2. FEC: 9.05.2021 г.

- Средни стойностите на FEC: 916.67 ±832 EPG
- FEC на индивидуални проби: 1 брой с EPG 50 (№ K2); 2 броя с FEC от 100 до 200 EPG (№ K1, K6); 2 броя с EPG 250-750 (№ K3, K7); 4 броя с EPG над 750 (№ K4, K5, K8, K9)

**Таблица 2. Изследване на FEC при кочове**

FEC	4.04.2021	9.05.2021	Средна стойност от двете изследвания
<b>MEAN</b>	405.55	916.67	
<b>± SD</b>	256.52	832	
<b>MIN/MAX</b>	50 / 800	50 / 2650	
1	200	200	200

2	50	50	50
3	550	450	500
4	700	2650	1675
5	250	800	525
6	150	100	125
7	300	750	525
8	650	1500	1075
9	800	1750	1275

#### 4. Проследяване на степента на опаразитеност при дзвизки

Изследването е направено еднократно през май 2023 г. с цел сравняване на резултатите с тези на другите категории животни. Данните са представени в таблица 3.

4.1. FEC: 9.05.2021 г.

- Средни стойностите на FEC: 312.5 ±483.96 EPG
- FEC на индивидуални проби: 5 броя с EPG 50 (№ Д3, Д4, Д6, Д8, Д9); 3 броя с FEC от 100 до 200 EPG (№ Д1, Д5, Д10); 3 броя с EPG 250-750 (№ Д7, Д11, Д12); 1 брой с EPG над 750 (№ Д2)
- За съжаление няма възможност за проследяване на дзвизките, тъй като не са маркирани и след стрижбата в началото на месец юни, номерацията поставена със спрей, беше изгубена.

**Таблица 3. Изследване на FEC при дзвизки**

FEC	9.05.2021
MEAN	312.5
± SD	483.96
MIN/MAX	50 / 1800
1	100
2	1800
3	50
4	50
5	100
6	50
7	300
8	50
9	50
10	200
11	700
12	300

#### 5. Екстериорни измервания

Получаването на телесни измервания е направено при овцете майки в началото на опитния период с цел сравняване на резултатите спрямо оценката на телесното състояние (таблица 4).

**Таблица 4. Телесни измервания на 27.02.2021 при овце майки**

Телесни измервания	дължина на тялото (коса)	височина при холката	обхват на гърдите	индекс на разтегнатост	индекс на сбитост
MEAN	62.92	72.12	94.24	87.56	1.5
± SD	5.13	4.55	5.32	8.04	0.12
MIN/MAX	57 / 80	58 / 80	83 / 106	75 / 103	1.26 / 1.72
1	66	66	87	100	1.32
2	66	71	97	93	1.47
3	72	77	99	94	1.38
4	62	73	89	85	1.44
5	63	69	83	91	1.32

6	60	80	100	76	1.67
7	70	70	88	100	1.26
8	80	77	106	103	1.33
9	60	72	90	83	1.5
10	61	73	89	84	1.46
11	59	74	97	80	1.64
12	58	77	91	75	1.57
13	57	69	96	83	1.68
14	67	68	99	99	1.48
15	57	74	98	77	1.72
16	63	78	90	81	1.43
17	61	78	97	78	1.59
18	64	71	101	90	1.58
19	60	70	87	86	1.45
20	58	58	97	100	1.67
21	62	72	98	86	1.58
22	59	68	96	87	1.63
23	65	72	92	90	1.42
24	63	74	96	85	1.52
25	60	72	93	83	1.55

## 6. Оценка на телесното състояние (BCS)

Оценката на телесното състояние е направена двукратно при овцете майки и кочовете и еднократно при дзвиските. Резултатите са представени в таблици 5, 6 и 7.

### 6.1. BCS при овце майки:

- BCS в началото на опитите (27.02.2021):  $2.6 \pm 0.28$

Оценката по BCS показва следното разпределение: две животни с BCS 2 (№ 1 и 4), седем с BCS 3 (№ 3, 8, 11, 17, 18, 21, 22) и останалите с BCS 2.5.

- BCS в края на опитите (9.05.2021):  $2.58 \pm 0.27$

Животните с BCS 2 са две (№ 9 и 20), а тези с BCS 3 са 6 (№ 3, 8, 11, 18, 21, 22).

### 6.2. BCS при кочове:

- BCS на 4.04.2021:  $3.56 \pm 0.16$

- BCS на 9.05.2021:  $3 \pm 0.24$

При повечето животни BCS е равен на 3; само при коч № К2 оценката е 3.5 за двете дати, а при коч № К4 показателят се променя от 3 на 4.04. до 2.5 на 9.05.

### 6.3. BCS при дзвизки на 9.05.2021: $2.58 \pm 0.18$

При повечето животни BCS е равен на 2.5; само при дзвизки № Д3 и Д4 оценката е 3.

Таблица 5. BCS на 27.02.2021 и 9.05.2021 при овце майки

BCS	27.02.2021	9.05.2021
MEAN	2.6	2.58
$\pm$ SD	0.28	0.27
MIN/MAX	2 / 3	2 / 3
1	2	2.5
2	2.5	2.5
3	3	3
4	2	2.5
5	2.5	2.5
6	2.5	2.5
7	2.5	2.5
8	3	3
9	2.5	2
10	2.5	2.5

11	3	3
12	2.5	2.5
13	2.5	2.5
14	2.5	2.5
15	2.5	2.5
16	2.5	2.5
17	3	2.5
18	3	3
19	2.5	2.5
20	2.5	2
21	3	3
22	3	3
23	2.5	2.5
24	2.5	2.5
25	2.5	2.5

**Таблица 6. BCS на 4.04.2021 при кочове**

<b>BCS</b>	<b>4.04.2021</b>	<b>9.05.2021</b>
<b>MEAN</b>	3.56	3
<b>± SD</b>	0.16	0.24
<b>MIN/MAX</b>	3 / 3.5	2.5 / 3.5
K1	3	3
K2	3.5	3.5
K3	3	3
K4	3	2.5
K5	3	3
K6	3	3
K7	3	3
K8	3	3
K9	3	3

**Таблица 7. BCS на 9.05.2021 при дзвизки**

<b>BCS</b>	<b>9.05.2021</b>
<b>MEAN</b>	2.58
<b>± SD</b>	0.18
<b>MIN/MAX</b>	2.5 / 3
Д1	2.5
Д2	2.5
Д3	3
Д4	3
Д5	2.5
Д6	2.5
Д7	2.5
Д8	2.5
Д9	2.5
Д10	2.5
Д11	2.5
Д12	2.5

### **7. Оценка на степента на замърсяване с фекалии (Dag score)**

Оценката на фекалното замърсяване е направена двукратно при овцете майки и кочовете и еднократно при дзвизките. Резултатите са представени в таблици 8, 9 и 10.

**7.1. Dag score при овце майки**

- Dag score на 27.02.2021:  $1.48 \pm 0.5$

Установени са 13 животни с Dag score 1 и 12 с Dag score 2.

- Dag score на 9.05.2021:  $3.04 \pm 0.66$

Наблюдават се 5 животни с Dag score 2, 14 с Dag score 3 и 6 с Dag score 4.

**7.2. Dag score при кочове на 9.05.2021**

- Dag score на 4.04.2021:  $2.11 \pm 0.31$

Всички животни са оценени с Dag score 2, с изключение на коч № К7 с Dag score 3.

- Dag score на 9.05.2021:  $2.78 \pm 0.79$

Наблюдават се 4 животни с Dag score 2, 3 с Dag score 3 и 2 с Dag score 4.

**7.3. Dag score при дзвизки на 9.05.2021:  $2.83 \pm 0.8$** 

Наблюдават се 5 животни с Dag score 2, 4 с Dag score 3 и 3 с Dag score 4.

**Таблица 8. Dag score на 27.02.2021 и 9.05.2021 при овце майки**

<b>Dag score</b>	<b>27.02.2021</b>	<b>9.05.2021</b>
<b>MEAN</b>	1.48	3.04
<b>± SD</b>	0.5	0.66
<b>MIN/MAX</b>	1 / 2	3 / 4
1	2	3
2	2	3
3	1	4
4	1	3
5	2	3
6	1	3
7	1	3
8	1	3
9	2	3
10	2	3
11	1	3
12	1	2
13	1	2
14	1	2
15	1	2
16	2	3
17	2	2
18	2	3
19	2	4
20	2	4
21	1	4
22	1	4
23	2	3
24	1	3
25	2	4

**Таблица 9. Dag score на 9.05.2021 при кочове**

<b>Dag score</b>	<b>4.04.2021</b>	<b>9.05.2021</b>
<b>MEAN</b>	2.11	2.78
<b>± SD</b>	0.31	0.79
<b>MIN/MAX</b>	2 / 3	2 / 4
K1	2	4
K2	2	2
K3	2	2

K4	2	3
K5	2	2
K6	2	2
K7	3	4
K8	2	3
K9	2	3

**Таблица 10. Dag score на 9.05.2021 при дзвизки**

<b>Dag score</b>	<b>9.05.2021</b>
<b>MEAN</b>	2.83
<b>± SD</b>	0.8
<b>MIN/MAX</b>	2 / 4
Д1	4
Д2	4
Д3	3
Д4	3
Д5	2
Д6	2
Д7	2
Д8	2
Д9	2
Д10	3
Д11	4
Д12	3

### **8. Оценка по системата FAMACHA**

Оценката по системата FAMACHA е направена двукратно при овцете майки и кочовете и еднократно при дзвизките. Резултатите са представени в таблици 11, 12 и 13.

#### **8.1. FAMACHA при овце майки**

- FAMACHA на 27.02.2021: 3.2 ±0.4
- FAMACHA на 9.05.2021: 3.12 ±0.32

По-голямата част от животните са оценени с 3 по системата FAMACHA. Оценка 4 получават овце № 6, 9, 14, 19, 20 на 27.02. и овце № 9, 19, 20 на 9.05.

#### **8.2. FAMACHA при кочове**

- FAMACHA на 4.04.2021: 2.89 ±0.31
- FAMACHA на 9.05.2021: 3 ±0.47

Повечето животни са оценени с 3 по системата FAMACHA с изключение на коч № K2, който получава оценка 2 при двете изследвания и коч № K4 с оценка 4 на 9.05.

#### **8.3. FAMACHA при дзвизки на 9.05.2021: 3.08 ±0.27**

Само дзвизка № 2 е оценена като FAMACHA 4, останалите се категоризират като FAMACHA 3.

**Таблица 11. FAMACHA на 27.02.2021 и 9.05.2021 при овце майки**

<b>FAMACHA</b>	<b>27.02.2021</b>	<b>9.05.2021</b>
<b>MEAN</b>	3.2	3.12
<b>± SD</b>	0.4	0.32
<b>MIN/MAX</b>	3 / 4	3 / 4
1	3	3
2	3	3
3	3	3
4	3	3
5	3	3
6	4	3

7	3	3
8	3	3
9	4	4
10	3	3
11	3	3
12	3	3
13	3	3
14	4	3
15	3	3
16	3	3
17	3	3
18	3	3
19	4	4
20	4	4
21	3	3
22	3	3
23	3	3
24	3	3
25	3	3

Таблица 12. FАMАСHА на 4.04.2021 при кочове

FАMАСHА	4.04.2021	9.05.2021
<b>MEAN</b>	2.89	3
<b>± SD</b>	0.31	0.47
<b>MIN/MAX</b>	2 / 3	2 / 4
K1	3	3
K2	2	2
K3	3	3
K4	3	4
K5	3	3
K6	3	3
K7	3	3
K8	3	3
K9	3	3

Таблица 13. FАMАСHА на 9.05.2021 при дзвизки

FАMАСHА	9.05.2021
<b>MEAN</b>	3.08
<b>± SD</b>	0.27
<b>MIN/MAX</b>	3 / 4
Д1	3
Д2	4
Д3	3
Д4	3
Д5	3
Д6	3
Д7	3
Д8	3
Д9	3
Д10	3
Д11	3
Д12	3

### 9. Отчитане на поредността на оагване при овцете майки и други зависимости

От общо 25 овце майки 4 са на първо агнене (№ 5, 7, 10, 14), 3 на второ агнене (№ 15, 18, 23), 16 на трето агнене и 2 на пето агнене (№ 3 и 8).

Повечето животни са бели без рога, като има 1 животно с рога и 3 с кафява окраска на главата и крайниците (микс с аваси).

### 10. Хематологични изследвания

#### 10.1. Хематологични изследвания при овце майки

Пробите за хематологично изследване са получени двукратно в началото и края на опитния период. Резултатите са представени в таблици 14 и 15.

- Хематологични изследвания на 27.02.2021:

Средните стойности на левкоцитите ( $10.86 \pm 1.63 \times 10^9/L$ ) влизат в границите на референтните. Едно от опитните животни показва нискостепенна левкоцитоза:  $14.9 \times 10^9/L$  (№ 12).

Средните стойности на еритроцитите ( $8.91 \pm 0.78 \times 10^{12}/L$ ) отговарят на референтните. Две от опитните животни показват нискостепенна анемия ( $7.43 \times 10^{12}/L$  за № 14,  $7.5 \times 10^{12}/L$  за № 20), а при едно животно стойностите са на долната референтна граница ( $7.81 \times 10^{12}/L$  за № 13).

Средните стойности на хемоглобина се равняват на  $99.25 \pm 5.7 \text{ g/L}$ . При 5 индивида стойностите са незначително понижени спрямо долната референтна граница ( $87\text{-}89 \text{ g/L}$  при № 2, 11, 12, 14, 20).

Стойностите на хематокрита са близки до  $30.58 \pm 2.83 \%$ . При овца № 20 резултатът е под референтната граница.

Подобни са закономерностите при показателите, които изразяват обема и концентрацията на хемоглобин в еритроцитите:  $34.5 \pm 1.92 \text{ fL}$  за MCV,  $11.12 \pm 0.57 \text{ pg}$  за MCH,  $334.5 \pm 15.28 \text{ g/dl}$  за MCHC. При овце № 3 и 13 стойностите на MCV са малко над нормата, което се свързва с увеличаване на размера спрямо средния. При овца № 1 MCH е под нормата и това е индикация за хипохромна анемия. При овце № 2, 3, 11, 12, 13, 18 резултатът за MCHC е под долната граница, като това може да е показател за понижена концентрация на хемоглобин в еритроцитите и развитие на анемия.

Средните стойности на тромбоцитите съответстват на референтните:  $478.23 \pm 121.08 \times 10^9/L$ . При овце № 10 и 12 се установява тромбоцитопения, а при овца № 11 – тромбоцитоза.

Таблица 14. Хематологични изследвания на 27.02.2021 при овце майки

Показател	WBC	RBC	HGB	HCT	MCV	MCH	MCHC	PLT
Единици	$\times 10^9/L$	$\times 10^{12}/L$	$g/L$	%	fL	pg	$g/L$	$\times 10^9/L$
MEAN	10.86	8.91	99.25	30.58	34.5	11.12	334.5	478.23
$\pm SD$	1.63	0.78	5.7	2.83	1.92	0.57	15.28	121.08
1	11.3	9.74	107	33.7	34.6	L 10.9	317	526
2	10.5	8.39	L 89	28.1	33.6	10.6	L 316	677
3	13.3	8.94	108	34.3	H 38.4	12	L 314	301
4	12.8	8.23	92	28.6	34.8	11.1	321	416
5	10.6	8.04	93	28.1	35	11.5	330	594
6	10.8	9.36	105	29.7	32.3	10.9	345	631
7	11	8.5	101	31.5	37.1	11.8	320	547
8	12.4	9.21	106	33.8	36.7	11.5	313	459
9	12.6	8.33	92	26.8	32.2	11	343	484
10	12.7	10.22	104	30.8	30.2	10.1	337	L 123
11	12.4	8.05	L 89	28.5	35.5	11	L 312	H 840
12	H 14.9	8.37	L 87	27.2	32.6	10.3	L 319	L 100
13	8.8	7.81	96	30.6	H 39.3	12.2	L 313	427
14	10.4	L 7.43	L 88	26.9	36.3	11.8	327	487
15	8.6	8.19	97	31	37.9	11.8	L 312	349
16	7.4	9.02	95	29.1	32.3	10.5	326	497



17	10.6	10.12	93	35	32.6	11.2	347	473
18	11.4	9.63	104	32.7	34	10.7	L 318	360
19	8.9	8.3	91	28	33.8	10.9	325	813
20	8.6	L 7.5	L 89	L 25.1	33.5	11.8	354	540
21	10.9	10.14	102	26.5	36.2	11	328	437
22	10.7	8.28	97	29.7	34.7	10.6	362	458
23	12.6	8.47	96	35.2	34.1	10.3	316	356
24	8.6	9.32	108	33.4	37.3	11.4	348	321
25	12.8	10.35	98	34.7	36.1	10.8	362	368

- Хематологични изследвания 9.05.2021:

Средните стойности на левкоцитите ( $9.58 \pm 1.78 \times 10^9/L$ ) влизат в границите на нормата. Пет от опитните животни показва нискостепенна левкоцитоза: (№ 3, 12, 13, 18, 21).

Средните стойности на еритроцитите ( $8.9 \pm 0.69 \times 10^{12}/L$ ) отговарят на референтните. Две от опитните животни показват нискостепенна анемия ( $7.46 \times 10^{12}/L$  за № 13,  $7.34 \times 10^{12}/L$  за № 19).

Средните стойности на хемоглобина се равняват на  $99.25 \pm 5.39$  g/L. При 5 индивида стойностите са незначително понижени спрямо долната граница на референтните (80-89 g/L при № 2, 13, 14, 19, 22).

Стойностите на хематокрита са близки до  $30.59 \pm 2.35$  %. При овце № 19 и 20 резултатите са под референтната граница.

При показателите MCV, MCH, MCHC средните стойности са както следва:  $34.5 \pm 2.04$  fL,  $11.14 \pm 0.62$  pg,  $336.65 \pm 14.54$  g/L. Отклонения от нормата се установяват само при MCHC за овце № 2, 3, 11, 13, 15, 19.

Средните стойности на тромбоцитите съответстват на референтните:  $463.19 \pm 159.56 \times 10^9/L$ . При овце № 12, 18, 21 се установява тромбоцитопения, а при овца № 6 – тромбоцитоза.

**Таблица 15. Хематологични изследвания на 9.05.2021 при овце майки**

Показател	WBC	RBC	HGB	HCT	MCV	MCH	MCHC	PLT
Единици	$\times 10^9/L$	$\times 10^{12}/L$	g/L	%	fL	pg	g/L	$\times 10^9/L$
MEAN	9.58	8.9	99.25	30.59	34.5	11.14	336.65	463.19
$\pm$ SD	1.78	0.69	5.39	2.35	2.04	0.62	14.54	159.56
1	9.8	9.24	103	31.6	34.3	11.1	325	614
2	9.6	7.97	L 82	26.3	33	10.2	L 311	389
3	H 16.2	7.93	92	29.1	36.8	11.6	L 316	210
4	8.3	9.44	106	32.5	34.5	11.2	326	328
5	8.8	10.79	109	31.8	29.5	10.1	342	515
6	8.9	8.23	98	30	36.5	11.9	326	H 728
7	12.4	8.65	104	32	36.4	11.6	361	620
8	12.6	9.23	106	32.9	35.7	11.4	322	422
9	9.2	8.49	105	33	36.8	11.8	337	547
10	8.5	9.44	93	36	34.7	11.6	328	275
11	8.9	8.3	91	29.2	35.2	10.9	L 311	558
12	H 17.1	8.84	92	28.1	31.9	10.4	327	L 132
13	H 14.3	L 7.46	L 88	28.2	37.9	11.7	L 312	245
14	9.3	9.4	L 89	34	35.6	11.9	371	614
15	9.6	8.34	98	31	37.2	11.7	L 316	180
16	9.5	9.3	97	29.7	32	10.4	326	645
17	10.6	8.64	99	30.3	35.1	11.4	326	603

18	H 14.5	9.81	104	32	32.7	10.6	325	L 105
19	6	L 7.34	L 80	L 25.4	34.7	10.8	L 314	651
20	13.6	7.91	91	L 25.9	32.8	11.5	351	291
21	H 14.1	8.2	100	29.4	35.9	12.1	340	L 135
22	11.1	8.59	L 87	26.3	30.7	10.1	330	292
23	6.8	9.2	96	28.3	34.9	10.3	354	641
24	8.3	9.46	101	29.6	33.8	10.8	358	573
25	9.7	9.23	100	32.3	34.1	11.4	327	514

## 10.2. Хематологични изследвания при кочове

Пробите за хематологично изследване са получени двукратно в началото и края на опитния период. Резултатите са представени в таблици 16 и 17.

- Хематологични изследвания 4.04.2021:

Дадени са средните стойности на показателите от ПКК: левкоцити  $11.73 \pm 0.93 \times 10^9/L$ , еритроцити  $11.36 \pm 1.31 \times 10^{12}/L$ , хемоглобин  $119.11 \pm 10.13 \text{ g/L}$ , хематокрит  $35.2 \pm 2.61 \%$ , MCV  $33 \pm 1.68 \text{ fL}$ , MCH  $11.78 \pm 0.68 \text{ pg}$ , MCHC  $344.5 \pm 7.09 \text{ g/L}$ , тромбоцити  $268.75 \pm 92.38 \times 10^9/L$ . Всички стойности влизат в референтните граници. Изменения се установяват само при две животни: MCHC под нормата при коч № 2 и тромбоцитопения при коч № 1.

Таблица 16. Хематологични изследвания на 4.04.2021 при кочове

Показател	WBC	RBC	HGB	HCT	MCV	MCH	MCHC	PLT
Единици	$\times 10^9/L$	$\times 10^{12}/L$	$\text{g/L}$	%	$\text{fL}$	$\text{pg}$	$\text{g/L}$	$\times 10^9/L$
MEAN	11.73	11.36	119.11	35.2	33	11.78	344.5	268.75
$\pm \text{SD}$	0.93	1.31	10.13	2.61	1.68	0.68	7.09	92.38
1	11.5	10.42	116	34	32.7	11.1	341	L 138
2	12.6	10.26	106	34.4	33.6	10.3	L 308	434
3	11.9	11.4	123	36.4	32.7	11	337	215
4	10.8	9.95	109	30.7	30.9	10.9	355	187
5	10.3	11.41	137	40.5	35.5	12	338	187
6	11.4	12.45	125	36.9	29.7	10	338	222
7	11.6	9.82	113	32.8	33.5	11.5	344	224
8	13.7	12.86	111	35	34.6	12.1	347	269
9	11.8	13.7	132	36.1	33.7	11.7	356	412

- Хематологични изследвания 9.05.2021:

Средните стойности на показателите остават близки до вече посочените: левкоцити  $12.79 \pm 0.81 \times 10^9/L$ , еритроцити  $10.75 \pm 0.81 \times 10^{12}/L$ , хемоглобин  $114.44 \pm 13.24 \text{ g/L}$ , хематокрит  $34.93 \pm 3.32 \%$ , MCV  $33.44 \pm 1.42 \text{ fL}$ , MCH  $10.89 \pm 0.45 \text{ pg}$ , MCHC  $340.88 \pm 9.88 \text{ g/L}$ , тромбоцити  $438.75 \pm 85.47 \times 10^9/L$ . При кочове № 8 и 9 се наблюдава нискостепенна левкоцитоза. При коч № 2 се установява понижаване на MCHC и тромбоцитоза.

Таблица 17. Хематологични изследвания на 9.05.2021 при кочове

Показател	WBC	RBC	HGB	HCT	MCV	MCH	MCHC	PLT
Единици	$\times 10^9/L$	$\times 10^{12}/L$	$\text{g/L}$	%	$\text{fL}$	$\text{pg}$	$\text{g/L}$	$\times 10^9/L$
MEAN	12.79	10.75	114.44	34.93	33.44	10.89	340.88	438.75
$\pm \text{SD}$	0.81	0.81	13.24	3.32	1.42	0.45	9.88	85.47
1	12.3	11.79	134	39.2	33.3	11.3	341	378

2	11.6	9.51	99	32.1	33.8	10.4	L 308	H 843
3	11.8	10.28	98	32.8	34.6	10.8	357	420
4	13.1	10.68	112	32.4	30.4	10.4	345	385
5	12.7	11.34	132	40.1	35.4	11.6	329	602
6	12.3	11.44	103	32.4	33.5	10.3	353	484
7	14.2	9.49	109	32.2	34	11.4	338	297
8	H 15.4	10.63	114	33.8	31.8	10.7	337	488
9	H 14.3	11.54	129	39.4	34.2	11.1	327	456

### 10.3. Хематологични изследвания при дзвизки на 9.05.2021

Резултатите от изследването са представени в таблица 18.

Показателите на пълната кръвна картина се характеризират със следните средни стойности: левкоцити  $11.3 \pm 1.13 \times 10^9/L$ , еритроцити  $11.34 \pm 0.95 \times 10^{12}/L$ , хемоглобин  $119.58 \pm 9.76 \text{ g/L}$ , хематокрит  $35.77 \pm 2.62 \%$ , MCV  $30.68 \pm 2.89 \text{ fL}$ , MCH  $10.63 \pm 0.48 \text{ pg}$ , MCHC  $338.9 \pm 11.68 \text{ g/L}$ , тромбоцити  $396.33 \pm 36.98 \times 10^9/L$ . При дзвизка № 7 понижаването на MCHC е близко до долната граница. При дзвизки № 1, 4, 5, 7, 8, 10 се установява тромбоцитоза.

Таблица 18. Хематологични изследвания на 9.05.2021 при дзвизки

Показател	WBC	RBC	HGB	HCT	MCV	MCH	MCHC	PLT
Единици	$\times 10^9/L$	$\times 10^{12}/L$	$\text{g/L}$	$\%$	$\text{fL}$	$\text{Pg}$	$\text{g/L}$	$\times 10^9/L$
MEAN	11.3	11.34	119.58	35.77	30.68	10.63	338.9	396.33
$\pm \text{SD}$	1.13	0.95	9.76	2.62	2.89	0.48	11.68	36.98
1	12.1	11.12	116	33.4	30.1	10.4	347	H 875
2	10.8	10.66	113	33.5	31.5	10.6	337	389
3	10.5	12.3	122	35.3	28.7	9.9	345	385
4	11.6	11.53	133	40.2	34.9	11.5	330	H 816
5	11.8	13.49	143	40.7	30.2	10.6	351	H 712
6	12.9	11.16	113	32	28.7	10.1	353	401
7	8.7	10.79	118	36.9	34.2	10.9	L 319	H 1116
8	12.6	9.8	115	35.8	33.6	11.3	342	H 918
9	11.3	10.58	110	34.3	23.5	10.3	320	343
10	12.4	10.76	110	34.1	31.7	10.2	322	H 681
11	10.3	11.62	114	34.8	30.6	10.6	328	468
12	10.7	12.31	128	38.2	30.4	11.2	353	392

### 11. Биохимични изследвания

#### 11.1. Биохимични изследвания при овце майки

Показатели свързани с функцията на бъбреците:

- креатинин (Creat):

Средната стойност на показателя креатинин (Creat) е  $73.12 \pm 10.19 \mu\text{mol/L}$  и влиза в рамките на референтните граници за биохимичния анализатор. Резултатите са представени в таблица 19.

**Таблица 19. Изследване на показателя креатинин (Creat) при овце майки**

Показател	Creat, $\mu\text{mol/L}$
MEAN	73.12
$\pm$ SD	10.19
MIN/MAX	54.4 / 91.2
1	68.4
2	85.2
3	80.3
4	80.5
5	91.2
6	83.1
7	65.8
8	72
9	71.2
10	54.4
11	66.3
12	58.2
13	73
14	54.6
15	56.8
16	80.5
17	73.1
18	80.2
19	88.6
20	67.7
21	72.5
22	73.4
23	65.8
24	83.1
25	82.2

Показатели, свързани с функцията на черния дроб:

- Аланин аминотрансфераза (ALT):

Средните стойности на показателя аланин аминотрансфераза (ALT) са равни на  $36.8 \pm 6.85$  U/L, като минималната стойност е 25 U/L, а максималната – 53 U/L. Тези резултати отговарят на референтните за биохимичния анализатор.

- Аспартат аминотрансфераза (AST):

Средните стойности на показателя аспартат аминотрансфераза (AST) са  $93.68 \pm 12.99$  U/L, като минималната стойност е 70 U/L, а максималната – 116 U/L. Тези резултати отговарят на референтните за биохимичния анализатор (50-120 U/L).

- Алкална фосфатаза (AP):

Средните стойности на показателя алкална фосфатаза (AP) са равни на 187.32  $\pm 76.85$  U/L, като минималната стойност е 68 U/L, а максималната – 344 U/L. При повечето животни резултатите отговарят на референтните за биохимичния анализатор.

- Гама глутамилтрансфераза (GGT):

Средните стойности на показателя гама глутамилтрансфераза (GGT) са  $39.48 \pm 9.18$  U/L, като минималната стойност е 25 U/L, а максималната – 62 U/L. Получените резултати са без отклонения от референтните стойности за биохимичния анализатор.

- Общ билирубин (Tbil):

Средните стойности на показателя общ билирубин (Tbil) се равняват на  $9.62 \pm 2.06$   $\mu\text{mol/L}$ , като минималната стойност е 6  $\mu\text{mol/L}$ , а максималната – 13.4  $\mu\text{mol/L}$ . При много от животните получените резултати са над референтните стойности.

Резултатите за чернодробните показатели са представени в таблица 20.

**Таблица 20. Изследване на показателите аланин аминотрансфераза (ALT), аспартат аминотрансфераза (AST), алкална фосфатаза (AP), гама глутамилтрансфераза (GGT) и общ билирубин (Tbil) при овце майки**

Показател, единица	ALT, U/L	AST, U/L	AP, U/L	GGT, U/L	Tbil, $\mu\text{mol/L}$
<b>MEAN</b>	36.8	93.68	187.32	39.48	9.62
<b><math>\pm</math> SD</b>	6.85	12.99	76.85	9.18	2.06
<b>MIN/MAX</b>	25 / 53	70 / 116	68 / 344	25 / 62	6 / 13.4
1	53	73	216	27	8.6
2	49	91	158	34	9.2
3	46	90	245	36	10.9
4	36	70	344	42	11.4
5	43	104	187	37	7.9
6	35	114	308	62	8
7	44	107	157	48	8.2
8	41	76	132	43	8.3
9	28	78	186	51	6
10	34	92	105	43	6.2
11	36	76	300	28	8.5
12	40	92	102	32	7.8
13	28	94	136	38	12.8
14	36	92	317	36	8.8
15	34	108	191	37	11.7
16	34	116	163	41	8.4
17	33	83	209	27	11.2
18	25	112	68	52	12
19	30	106	76	34	11.6
20	34	88	202	42	13.4
21	28	95	87	53	8.7
22	32	98	179	47	8.3
23	36	84	146	25	12.4
24	42	107	167	28	8.1
25	43	96	302	44	12.1

Показатели свързани с метаболизма на въглехидратите:

- Глюкоза (Gluc):

Средните стойности на показателя глюкоза (Gluc) са равни на  $4.77 \pm 0.55$ , mmol/L като минималната стойност е 4.03 mmol/L, а максималната – 5.59 mmol/L. Тези резултати отговарят на референтните за биохимичния анализатор и са представени в таблица 21.

**Таблица 21. Изследване на показателя глюкоза (Gluc) при овце майки**

Показател, единица	Gluc, mmol/L
<b>MEAN</b>	4.77
<b><math>\pm</math> SD</b>	0.55
<b>MIN/MAX</b>	4.03 / 5.59
1	4.11
2	4.48
3	4.16
4	5.25
5	5.58
6	4.08

7	4.32
8	4.29
9	4.38
10	5.41
11	5.18
12	5.59
13	5.27
14	4.03
15	4.36
16	4.38
17	4.17
18	5.48
19	5.31
20	5.32
21	5.38
22	4.14
23	4.79
24	4.61
25	5.12

Показатели свързани с метаболизма на белтъците:

- Албумин (Alb):

Средните стойности на показателя албумин (Alb) на дата 27.02.2021 са равни на 34.66 ±1.68 g/L, като минималната стойност е 32.3 g/L, а максималната – 38.6 g/L.

Средните стойности за дата 9.05.2021 са равни на 37.07 ±3.85 g/L с минимална стойност 29.6 g/L и максимална 42.2 g/L. Тези резултати отговарят на референтните за биохимичния анализатор.

- Общ белтък (TP):

Средните стойности на показателя общ белтък (TP) на 27.02.2021 се равняват на 79.8 ±5.92 g/L, като минималната стойност е 68.6 g/L, а максималната – 93.6 g/L. За 9.05.21 средните стойности са 92.67 ±9.42 g/L при минимална 73.4 g/L и максимална 111.3 g/L. За повечето животни резултатите са в рамките на референтните стойности.

- Глобулин (Glob):

Средните стойности на показателя глобулин (Glob) на 27.02.2021 се равняват на 45.58 ±6.16 g/L, като минималната стойност е 36.3 g/L, а максималната 58.2 g/L. За 9.05.2021 средните стойности са 53.58 ±7.67 g/L при минимална 35.3 g/L и максимална 70.9 g/L. При част от животните резултатите са над горните за референтните стойности.

- Урея (BUN):

Средните стойности на показателя урея (BUN) са равни на 7.46 ±1.44 mmol/L и влизат в рамките на референтните за биохимичния анализатор.

Изследването е извършено двукратно в началото и края на опитния период. Резултатите за показателите на белтъчния метаболизъм са представени в таблици 22 и 23.

**Таблица 22. Изследване на показателите албумин (Alb), общ белтък (TP), глобулин (Glob) и урея (BUN) при овце майки на 27.02.2021**

Показател, единица	Alb, g/L	TP, g/L	Glob, g/L	BUN, mmol/L
<b>MEAN</b>	34.66	79.8	45.58	7.46
<b>± SD</b>	1.68	5.92	6.16	1.44
<b>MIN/MAX</b>	32.3 / 38.6	68.6 / 93.6	36.3 / 58.2	5.2 / 11.4
1	32.3	68.6	36.3	5.5
2	35.6	73.1	37.5	5.8
3	37.3	74	36.7	6.6
4	33.2	77	43.8	7.3
5	34.5	77.2	42.7	8.5

6	32.3	75.7	43.4	8
7	35.2	73.8	38.6	7.4
8	35.5	89.5	54	7.5
9	33.4	89.7	56.3	7.7
10	32.3	81.3	49	8.6
11	36.7	81.1	44.4	8.6
12	34.2	78.7	44.5	5.4
13	33.7	77.1	43.4	5.9
14	35.6	75.5	39.9	7.6
15	35.1	86.2	51.1	5.7
16	37.6	76	38.4	8.2
17	33	82.5	49.5	5.2
18	38.6	86.9	48.3	7.5
19	34	81	47	8.9
20	35.4	93.6	58.2	11.4
21	33.4	78.4	46.3	8.3
22	32.6	83	45.8	5.8
23	35.6	84.5	38.9	7.6
24	34.8	76.2	52	9.3
25	34.6	74.3	53.6	8.3

**Таблица 23. Изследване на показателите албумин (Alb), общ белтък (TP), глобулин (Glob) при овце майки на 9.05.2021**

Показател, единица	Alb, g/L	TP, g/L	Glob, g/L
<b>MEAN</b>	37.07	92.67	53.58
<b>± SD</b>	3.85	9.42	7.67
<b>MIN/MAX</b>	29.7 / 42.2	73.4 / 111.3	35.3 / 70.9
1	29.7	73.4	43.7
2	37.6	102.9	35.3
3	30.9	84.1	53.2
4	40.4	111.3	70.9
5	34.5	87	52.5
6	35.9	84	48.1
7	35.6	89	56
8	40.3	103.3	63
9	36.6	96.3	56.4
10	42.2	93.7	52.7
11	41.3	94.9	53.6
12	30	81.4	51.4
13	36.3	88.1	51.8
14	37.5	89.9	61.4
15	40.3	85.7	45.4
16	38.9	103.5	64.6
17	39.8	97.5	57.7
18	42.2	109.6	67.4
19	32.9	83.6	50.7
20	39.6	95.9	56.3
21	40.4	85.6	45.2
22	29.6	80.5	50.9
23	35.8	102.6	50.3
24	38.3	93.6	47.7
25	40.1	99.4	53.2

Показатели свързани с метаболизма на мазнините:

- Холестерол (Chol):

Средните стойности на показателя холестерол (Chol) са равни на  $1.66 \pm 0.22$  mmol/L и влизат в рамките на референтните за биохимичния анализатор.

- Триглицериди (TG):

Средните стойности на показателя триглицериди (TG) са равни на  $0.71 \pm 0.07$  mmol/L, и влизат в рамките на референтните за биохимичния анализатор.

Резултатите за показателите на мастния метаболизъм са представени в таблица 24.

**Таблица 24. Изследване на показателите холестерол (Chol) и триглицериди (TG) при кочове**

Показател, единица	Chol, mmol/L	TG, mmol/L
<b>MEAN</b>	1.66	0.71
<b>± SD</b>	0.22	0.07
<b>MIN/MAX</b>	1.26 / 1.94	0.58 / 0.93
1	1.68	0.76
2	1.26	0.66
3	1.28	0.71
4	1.29	0.93
5	1.82	0.75
6	1.93	0.65
7	1.83	0.67
8	1.36	0.66
9	1.62	0.59
10	1.49	0.65
11	1.67	0.78
12	1.63	0.65
13	1.94	0.66
14	1.92	0.69
15	1.86	0.84
16	1.87	0.67
17	1.37	0.68
18	1.48	0.74
19	1.52	0.72
20	1.86	0.72
21	1.85	0.69
22	1.46	0.58
23	1.84	0.79
24	1.85	0.74
25	1.78	0.73

Макроелементи:

- Калций (Ca):

Средните стойности на показателя калций (Ca) са равни на  $2.74 \pm 0.3$  mmol/L при норма 2.2-3 mmol/L за биохимичния анализатор.

- Фосфор (P):

Средните стойности на показателя фосфор (P) са равни на  $1.8 \pm 0.42$  mmol/L при норма 1-2.5 mmol/L за биохимичния анализатор.

- Магнезий (Mg):

Средните стойности на показателя магнезий (Mg) са равни на  $0.96 \pm 0.02$  mmol/L при норма 0.8-1.2 mmol/L за биохимичния анализатор.

Електролити:

- Калий (K):



Средните стойности на показателя калий (K) са равни на  $5.02 \pm 0.34$  mmol/L при норма 4.4-5.8 mmol/L за биохимичния анализатор.

- Натрий (Na):

Средните стойности на показателя натрий (Na) са равни на  $156.08 \pm 3.84$  mmol/L при норма 140-160 mmol/L за биохимичния анализатор.

Данните от изследването на макроелементите и електролитите са представени в таблица 25.

**Таблица 25. Изследване на показателите калций (Ca), фосфор (P), съотношение калций:фосфор (Ca:P), магнезий (Mg), калий (K) и натрий (Na) при овце майки**

Показател, единица	Ca, mmol/L	P, mmol/L	Ca:P	Mg, mmol/L	K, mmol/L	Na, mmol/L
MEAN	2.74	1.8	1.6	0.96	5.02	156.08
$\pm$ SD	0.3	0.42	0.42	0.02	0.34	3.84
MIN/MAX	2.26 / 3.2	1.07 / 2.65	1.1 / 2.78	0.93 / 1.02	4.46 / 5.67	150.1 / 164.5
1	2.61	1.31	1.99	1.01	5.05	154.5
2	2.28	1.47	1.55	0.97	4.61	153.1
3	3.02	2.65	1.14	0.97	4.49	156.2
4	2.52	2.26	1.11	1.01	4.7	155.2
5	2.44	1.39	1.76	0.99	5.26	154.1
6	3.05	1.87	1.63	0.95	4.46	150.1
7	3.02	1.83	1.65	1.02	4.71	150.4
8	2.91	1.79	1.63	0.96	5.67	164.1
9	2.78	1.13	2.46	0.97	4.9	154.3
10	2.31	2.1	1.1	0.97	5.65	160.7
11	3.08	1.45	2.12	0.98	5.28	155.9
12	2.97	1.07	2.78	0.97	4.93	154.9
13	2.84	2.16	1.31	0.95	4.66	154.3
14	3.2	1.96	1.63	0.96	4.7	152.4
15	2.33	1.07	2.18	0.97	5.31	164.5
16	2.26	1.27	1.78	1.01	4.68	154.2
17	2.5	1.93	1.3	0.97	4.93	160.3
18	3.05	2.49	1.22	0.98	4.63	154.8
19	2.96	2.08	1.42	0.96	5.27	153.9
20	2.3	2.06	1.12	0.98	5.32	154.2
21	2.4	1.83	1.31	0.94	5.16	154.6
22	3.08	1.94	1.59	0.98	5.23	162.1
23	2.83	2.06	1.37	1.01	5.18	153.6
24	2.95	2.09	1.41	0.98	5.14	158.2
25	2.83	1.89	1.5	0.93	5.46	161.3

### 11.2. Биохимични изследвания при кочове

Показатели свързани с функцията на бъбреците:

- Креатинин (Creat):

Средните стойности на показателя креатинин (Creat) се равняват на  $78.84 \pm 9.64$   $\mu$ mol/L при референтни граници 40-120  $\mu$ mol/L за биохимичния анализатор. Резултатите са представени в таблица 26.

**Таблица 26. Изследване на показателя креатинин (Creat) при кочове**

Показател, единица	Creat, $\mu$ mol/L
MEAN	78.84
$\pm$ SD	9.64
MIN/MAX	59 / 89.2

K1	82.3
K2	76.5
K3	83.9
K4	88.1
K5	59
K6	87.6
K7	89.2
K8	74.7
K9	68.2

Показатели свързани с функцията на черния дроб:

- Аланин аминотрансфераза (ALT):

Средните стойности на показателя аланин аминотрансфераза (ALT) се равняват на 47.55 ±9.31 U/L, като минималната стойност е 28 U/L, а максималната - 60 U/L. Тези резултати отговарят на референтните за биохимичния анализатор.

- Аспартат аминотрансфераза (AST):

Средните стойности на показателя аспартат аминотрансфераза (AST) се равняват на 131.67 ±30.92 U/L, като минималната стойност е 92 U/L, а максималната – 180 U/L. При част от животните резултатите са по-високи спрямо референтните граници за биохимичния анализатор (50-120 U/L).

- Алкална фосфатаза (AP):

Средните стойности на показателя алкална фосфатаза (AP) са равни на 347.56 ±52.29 U/L, като минималната стойност е 268 U/L, а максималната – 456 U/L. При повечето животни резултатите отговарят на референтните граници за биохимичния анализатор.

- Гама глутамилтрансфераза (GGT):

Средните стойности на показателя гама глутамилтрансфераза (GGT) се равняват на 34.67 ±5.12 U/L, като минималната стойност е 28 U/L, а максималната – 45 U/L. Получените резултати са без отклонения спрямо референтните граници за биохимичния анализатор.

- Общ билирубин (Tbil):

Средните стойности на показателя общ билирубин (Tbil) са 9.06 ±2.85 µmol/L, като минималната стойност е 7.7 µmol/L, а максималната – 14.3 µmol/L. При много от животните получените резултати са над референтните стойности за биохимичния анализатор.

Резултатите от изследването на показателите за чернодробната функция са представени в таблица 27.

**Таблица 27. Изследване на показателите аланин аминотрансфераза (ALT), аспартат аминотрансфераза (AST), алкална фосфатаза (AP), гама глутамилтрансфераза (GGT) и общ билирубин (Tbil) при кочове**

Показател, единица	ALT, U/L	AST, U/L	AP, U/L	GGT, U/L	Tbil, µmol/L
<b>MEAN</b>	47.55	131.67	347.56	34.67	9.06
<b>± SD</b>	9.31	30.92	52.29	5.12	2.85
<b>MIN/MAX</b>	28 / 60	92 / 180	268 / 456	28 / 45	5.7 / 14.3
K1	52	120	456	28	12.6
K2	51	145	378	39	14.3
K3	28	97	343	36	10
K4	46	106	281	34	9.2
K5	55	120	369	29	7.7
K6	36	92	268	45	5.7
K7	48	147	345	38	4.9
K8	60	178	362	31	7.8
K9	52	180	326	32	9.3

Показатели свързани с метаболизма на въглехидратите:

- Глюкоза (Gluc):

Средните стойности на показателя глюкоза (Gluc) са равни на  $5.05 \pm 0.49$  mmol/L, като минималната стойност е 4.3 mmol/L, а максималната – 5.72 mmol/L. Резултатите са представени в таблица 28.

**Таблица 28. Изследване на показателя глюкоза (Gluc) при кочове**

Показател, единица	Gluc, mmol/L
MEAN	5.05
$\pm$ SD	0.49
MIN/MAX	4.3 / 5.72
K1	5.72
K2	5.1
K3	4.3
K4	5.67
K5	4.48
K6	4.83
K7	4.89
K8	5.62
K9	4.83

Показатели свързани с метаболизма на белтъците:

- Албумин (Alb):

Средните стойности на показателя албумин (Alb) на 4.04.2021 се равняват на  $41.43 \pm 3.25$  g/L, като минималната стойност е 36.9 , а максималната – 47.8 g/L.

Средните стойности за дата 9.05.2021 са равни на  $42.31 \pm 2.98$  g/L с минимална стойност 37.8 g/L и максимална 48.2 g/L. Тези резултати отговарят на референтните граници за биохимичния анализатор.

- Общ белтък (TP):

Средните стойности на показателя общ белтък (TP) на 4.04.2021 са  $93.61 \pm 7.49$  g/L, като минималната стойност е 83.3 g/L, а максималната – 105.8 g/L. За 9.05.21 средните стойности са  $99.3 \pm 7.75$  g/L при минимална 85.5 g/L и максимална 112 g/L. За голяма част от животните резултатите са над горната граница на референтните стойности, особено при изследването на 9.05.2021 г.

- Глобулин (Glob):

Средните стойности на показателя глобулин (Glob) на 4.04.2021 са равни на  $51.97 \pm 9.08$  g/L, като минималната стойност е 35.5 g/L, а максималната 68.9 g/L. За 9.05.2021 средните стойности са  $55.2 \pm 8.12$  g/L при минимална 41 g/L и максимална 67.5 g/L. При част от животни резултатите са над горните за референтните стойности.

- Урея (BUN):

Средните стойности на показателя урея (BUN) са равни на  $5.62 \pm 2.68$  g/L при референтни граници от 3.5-9.0 mmol/L за биохимичния анализатор.

Резултатите от изследването на белтъчния метаболизъм са представени в таблици 29 и 30.

**Таблица 29. Изследване на показателите албумин (Alb), общ белтък (TP), глобулин (Glob) и урея (BUN) при кочове на 4.04.2021**

Показател, единица	Alb, g/L	TP, g/L	Glob, g/L	BUN, mmol/L
MEAN	41.43	93.61	51.97	5.62
SD $\pm$	3.25	7.49	9.08	2.68
MIN/MAX	36.9 / 47.8	83.3 / 105.8	35.5 / 68.9	1.4 / 8.5
K1	39.2	84.7	45.5	8.5
K2	36.9	105.8	68.9	2.3
K3	42	89.6	47.6	8
K4	47.8	83.3	35.5	7.5
K5	42.4	86.7	44.3	8.2
K6	45.5	95.3	49.8	2.8
K7	40.9	96.6	55.7	1.4

K8	39.3	102.1	53.2	7.3
K9	38.9	98.4	59.1	4.6

**Таблица 30. Изследване на показателите албумин (Alb), общ белтък (TP), глобулин (Glob) при кочове на 9.05.2021**

Показател, единица	Alb, g/L	TP, g/L	Glob, g/L
<b>MEAN</b>	42.31	99.3	55.2
<b>SD ±</b>	2.98	7.75	8.12
<b>MIN/MAX</b>	37.8 / 48.2	85.5 / 112	41 / 67.5
K1	44.9	97.3	52.4
K2	40.3	105	64.7
K3	42.6	112	61.3
K4	41.5	93.1	51.6
K5	48.2	95	46.8
K6	37.8	98.3	52.5
K7	44.5	85.5	41
K8	41.5	109	67.5
K9	39.5	98.5	59

Показатели свързани с метаболизма на мазнините:

- Холестерол (Chol):

Средните стойности на показателя холестерол (Chol) са равни на  $1.51 \pm 0.22$  mmol/L.

- Триглицериди (TG):

Средните стойности на показателя триглицериди (TG) са  $0.7 \pm 0.07$  mmol/L.

Резултатите за показателите на мастния метаболизъм са предствени в таблица 31.

**Таблица 31. Изследване на показателите холестерол (Chol) и триглицериди (TG) при кочове**

Показател, единица	Chol, mmol/L	TG, mmol/L
<b>MEAN</b>	1.51	0.7
<b>± SD</b>	0.22	0.07
<b>MIN/MAX</b>	1.23 / 1.81	0.62 / 0.81
K1	1.34	0.64
K2	1.46	0.68
K3	1.23	0.75
K4	1.26	0.81
K5	1.78	0.77
K6	1.81	0.74
K7	1.75	0.63
K8	1.63	0.65
K9	1.37	0.62

Макроелементи:

- Калций (Ca):

Средните стойности на показателя калций (Ca) са равни на  $2.67 \pm 0.25$  mmol/L и резултатите са в норма.

- Фосфор (P):

Средните стойности на показателя фосфор (P) са равни на  $1.85 \pm 0.18$  mmol/L и резултатите са в норма.

- Магнезий (Mg):

Средните стойности на показателя магнезий (Mg) са равни на  $0.94 \pm 0.04$  mmol/L и резултатите са в норма.

Електролити:

- Калий (K):

Средните стойности на показателя калий (K) са равни на  $5.31 \pm 0.21$  mmol/L.

- Натрий (Na):

Средните стойности на показателя натрий (Na) са равни на  $156.33 \pm 4.21$  mmol/L.

Резултатите от изследването на макроелементи и електролити са представени в таблица 32.

**Таблица 32. Изследване на показателите калций (Ca), фосфор (P), съотношение калций:фосфор (Ca:P), магнезий (Mg), калий (K) и натрий (Na) при кочове**

Показател, единица	Ca, mmol/L	P, mmol/L	Ca:P	Mg, mmol/L	K, mmol/L	Na, mmol/L
MEAN	2.67	1.85	1.46	0.94	5.31	156.33
$\pm$ SD	0.25	0.18	0.25	0.04	0.21	4.21
MIN/MAX	2.28 / 3.05	1.64 / 2.14	1.15 / 1.85	0.89 / 1.04	4.84 / 5.51	150.4 / 164.1
K1	2.46	2.14	1.15	0.94	5.31	150.4
K2	2.53	1.89	1.34	0.97	5.21	160.5
K3	2.28	1.86	1.22	0.89	4.84	151
K4	2.61	1.75	1.49	0.93	5.48	157.9
K5	2.47	2.12	1.16	0.92	5.11	157.2
K6	3.04	1.64	1.85	1.04	5.45	157.1
K7	2.73	1.78	1.53	0.93	5.51	164.1
K8	3.05	1.92	1.59	0.95	5.38	152.5
K9	2.86	1.57	1.82	0.91	5.46	156.3

### 11.3. Биохимични изследвания при дзвизки

Показатели свързани с функцията на бъбреците:

- Креатинин (Creat):

Средните стойности на показателя креатинин (Creat) са равни на  $76.13 \pm 5.87$   $\mu$ mol/L при референтни граници 40-120  $\mu$ mol/L за биохимичния анализатор. Резултатите от изследването са представени в таблица 33.

**Таблица 33. Изследване на показателя креатинин (Creat) при дзвизки**

Показател, единица	Creat, $\mu$ mol/L
MEAN	76.13
$\pm$ SD	5.87
MIN/MAX	67.5 / 86.1
Д1	68.3
Д2	74
Д3	67.5
Д4	69.4
Д5	72.1
Д6	83.4
Д7	82.5
Д8	76.8
Д9	79.9
Д10	75.6
Д11	78
Д12	86.1

Показатели свързани с функцията на черния дроб:

- Аланин аминотрансфераза (ALT):

Средните стойности на показателя аланин аминотрансфераза (ALT) се равняват на  $49.42 \pm 4.77$  U/L, като минималната стойност е 41 U/L, а максималната - 56 U/L. Тези резултати отговарят на референтните за биохимичния анализатор.

- Аспартат аминотрансфераза (AST):

Средните стойности на показателя аспартат аминотрансфераза (AST) са  $139.83 \pm 10.44$  U/L, като минималната стойност е 122 U/L, а максималната – 156 U/L. При част от животните се наблюдава повишаване спрямо референтните граници за биохимичния анализатор.

- Алкална фосфатаза (AP):

Средните стойности на показателя алкална фосфатаза (AP) са равни на  $881.25 \pm 161.5$  U/L, като минималната стойност е 815 U/L, а максималната - 1071 U/L. При повечето животни резултатите отговарят на референтните граници за биохимичния анализатор.

- Гама глутамилтрансфераза (GGT):

Средните стойности на показателя гама глутамилтрансфераза (GGT) се равняват на  $32.25 \pm 5.42$  U/L, като минималната стойност е 25 U/L, а максималната – 41 U/L. Получените резултати са без отклонения спрямо референтните граници за биохимичния анализатор.

- Общ билирубин (Tbil):

Средните стойности на показателя общ билирубин (Tbil) са  $10.22 \pm 0.88$   $\mu\text{mol/L}$ , като минималната стойност е 8.3  $\mu\text{mol/L}$ , а максималната – 11  $\mu\text{mol/L}$ . При много от животните получените резултати са над референтните стойности.

Резултатите от изследването на показателите за чернодробната функция са представени в таблица 34.

**Таблица 34. Изследване на показателите аланин аминотрансфераза (ALT), аспартат аминотрансфераза (AST), алкална фосфатаза (AP), гама глутамилтрансфераза (GGT) и общ билирубин (Tbil) при дзвизки**

Показател, единица	ALT, U/L	AST, U/L	AP, U/L	GGT, U/L	Tbil, $\mu\text{mol/L}$
<b>MEAN</b>	49.42	139.83	881.25	32.25	10.22
<b><math>\pm</math> SD</b>	4.77	10.44	161.5	5.42	0.88
<b>MIN/MAX</b>	41 / 56	122 / 156	401 / 1071	25 / 41	8.3 / 11.2
Д1	42	122	1071	39	10.9
Д2	41	143	401	26	9.8
Д3	47	128	962	28	8.3
Д4	55	153	836	34	11
Д5	54	142	872	27	10.4
Д6	48	137	815	25	10.6
Д7	52	146	946	38	11.2
Д8	47	149	869	36	9.7
Д9	46	142	912	28	10.3
Д10	53	156	906	41	11.2
Д11	52	124	1029	36	8.8
Д12	56	136	956	29	10.4

Показатели свързани с метаболизма на въглехидратите:

- Глюкоза (Gluc):

Средните стойности на показателя глюкоза (Gluc) са равни на  $4.92 \pm 0.35$  mmol/L, като минималната стойност е 4.37 mmol/L, а максималната – 5.53 mmol/L. Резултатите са представени в таблица 35.

**Таблица 35. Изследване на показателя глюкоза (Gluc) при дзвизки**

Показател, единица	Gluc, mmol/L
<b>MEAN</b>	4.92
<b><math>\pm</math> SD</b>	0.35
<b>MIN/MAX</b>	4.37 / 5.53
Д1	4.63
Д2	4.72
Д3	4.85

Д4	5.12
Д5	4.73
Д6	5.16
Д7	4.37
Д8	5.53
Д9	5.24
Д10	5.38
Д11	4.83
Д12	4.49

Показатели свързани с метаболизма на белтъците:

- Албумин (Alb):

Средните стойности на показателя албумин (Alb) на 9.05.2021 са  $38.63 \pm 3.25$  g/L, като минималната стойност е 34.6 g/L, а максималната – 45.9 g/L. Тези резултати отговарят на референтните граници за биохимичния анализатор.

- Общ белтък (TP):

Средните стойности на показателя общ белтък (TP) на 9.05.2021 са равни на  $86 \pm 6.79$  g/L, като минималната стойност е 76.6 g/L, а максималната – 99.6 g/L. За повечето животни резултатите са в рамките на референтните стойности.

- Глобулин (Glob):

Средните стойности на показателя глобулин (Glob) на 9.05.2021 се равняват на  $47.32 \pm 5.42$  g/L, като минималната стойност е 38.9 g/L, а максималната 56.4 g/L. За повечето животни резултатите са в рамките на референтните стойности.

- Урея (BUN):

Средните стойности на показателя урея (BUN) са равни на  $9.35 \pm 0.7$  mmol/L при референтни граници от 3.5-9.0 за биохимичния анализатор.

Резултатите от изследването на белтъчния метаболизъм са представени в таблица 36.

**Таблица 36. Изследване на показателите албумин (Alb), общ белтък (TP), глобулин (Glob) и урея (BUN) при дзвизки**

Показател, единица	Alb, g/L	TP, g/L	Glob, g/L	BUN, mmol/L
<b>MEAN</b>	38.63	86	47.32	9.35
<b>± SD</b>	3.25	6.79	5.42	0.7
<b>MIN/MAX</b>	34.6 / 45.9	76.6 / 99.6	38.9 / 56.4	8.5 / 11
Д1	35.7	83.5	47.8	8.7
Д2	36.1	81.3	45.2	11
Д3	34.6	88	53.4	9.7
Д4	35.5	79.3	43.8	9.6
Д5	37.7	76.6	38.9	8.5
Д6	38.9	83.2	44.3	9.5
Д7	37.2	93.6	56.4	9.2
Д8	41	80.5	39.5	9.1
Д9	45.9	99.6	53.7	9.4
Д10	43.5	89.2	45.7	8.7
Д11	38.2	82.2	52.8	8.6
Д12	39.3	95.1	46.3	10.2

Показатели свързани с метаболизма на мазнините:

- Холестерол (Chol):

Средните стойности на показателя холестерол (Chol) са равни на  $1.69 \pm 0.16$  mmol/L.

- Триглицериди (TG):

Средните стойности на показателя триглицериди (TG) са равни на  $0.72 \pm 0.07$  mmol/L.

Резултатите от изследването на мастния метаболизъм са представени в таблица 37.

**Таблица 37. Изследване на показателите холестерол (Chol) и триглицериди (TG) при дзвизки**

Показател, единица	Chol, mmol/L	TG, mmol/L
MEAN	1.69	0.72
± SD	0.16	0.07
MIN/MAX	1.46 / 1.96	0.64 / 0.83
Д1	1.96	0.64
Д2	1.83	0.67
Д3	1.88	0.68
Д4	1.72	0.83
Д5	1.56	0.74
Д6	1.47	0.78
Д7	1.76	0.65
Д8	1.52	0.79
Д9	1.66	0.67
Д10	1.59	0.64
Д11	1.87	0.73
Д12	1.46	0.82

Макроелементи:

- Калций (Ca):

Средните стойности на показателя калций (Ca) са равни на 2.68 ±0.26 mmol/L.

- Фосфор (P):

Средните стойности на показателя фосфор (P) са равни на 2.21 ±0.39 mmol/L.

- Магнезий (Mg):

Средните стойности на показателя магнезий (Mg) са равни на 0.97 ±0.04 mmol/L.

Електролити:

- Калий (K):

Средните стойности на показателя калий (K) са равни на 5.49 ±0.31 mmol/L.

- Натрий (Na):

Средните стойности на показателя натрий (Na) са равни на 161.48 ±4.01 mmol/L.

Резултатите от изследването на макроелементи и електролити са представени в таблица 38.

**Таблица 38. Изследване на показателите калций (Ca), фосфор (P), съотношение калций:фосфор (Ca:P), магнезий (Mg), калий (K) и натрий (Na) при дзвизки**

Показател, единица	Ca, mmol/L	P, mmol/L	Ca:P	Mg, mmol/L	K, mmol/L	Na, mmol/L
MEAN	2.68	2.21	1.25	0.97	5.49	161.48
± SD	0.26	0.39	0.25	0.04	0.31	4.01
MIN/MAX	2.24 / 2.91	1.65 / 2.95	0.8 / 1.48	0.93 / 1.07	4.93 / 5.88	156.6 / 170.9
Д1	2.61	2.01	1.3	1.07	4.93	156.6
Д2	2.5	1.69	1.48	0.95	5.27	161.4
Д3	2.57	1.89	1.36	0.98	4.94	158.6
Д4	2.74	2.17	1.26	0.93	5.77	170.9
Д5	2.8	1.65	1.7	0.96	5.68	162.4
Д6	3.1	2.37	1.31	0.95	5.32	157.8
Д7	2.46	2.76	0.89	0.93	5.74	162.4
Д8	2.37	2.95	0.8	0.94	5.69	167.3
Д9	2.91	2.54	1.15	0.98	5.88	160.5
Д10	3.08	2.21	1.39	1.06	5.43	158.2
Д11	2.76	1.97	1.4	0.94	5.82	163.1
Д12	2.24	2.32	0.97	0.96	5.43	158.5



## 12. Диференциална кръвна картина и процент еозинофили

Средните стойности при овцете майки са изчислени както следва: 3.30 ±2.09 % за 27.02.2021, 4.00 ±2.06 % за 4.04.2021, 6.25 ±4.16 % за 9.05.2021 г. Процентното съдържание на еозинофили варира от 0 до 9 % на 27.02.2021, от 1 до 8 % на 4.04.2021, от 1 до 17 % на 9.05.2021 г. Средните стойности при кочовете са 5.63 ±2.6 % на 4.04.2021 и 3.13 ±1.69 % на 9.05.2021 г. Границите на показателя са от 0 до 11 %. При дзвизките процентът на еозинофили е 4.66 ±1.88 % с минимална стойност от 2% и максимална от 7%.

Резултатите за трите категории животни са представени съответно в таблици 39, 40, 41.

**Таблица 39. Процентно съдържание на еозинофили на 27.02.2021, 4.04.2021 и 9.05.2021 при овце майки**

Показател, единица	Еозинофили, %		
	27.02.2021	4.04.2021	9.05.2021
Дата			
MEAN	3.3	4	6.25
± SD	2.09	2.06	4.16
MIN/MAX	0 / 9	1 / 9	0 / 17
1	3	4	1
2	2	2	5
3	2	2	6
4	6	8	6
5	3	4	6
6	2	2	2
7	2	6	17
8	3	9	10
9	1	3	7
10	2	5	6
11	0	1	8
12	3	3	3
13	9	2	15
14	1	6	4
15	1	3	0
16	3	1	15
17	7	6	8
18	0	6	4
19	2	3	3
20	2	4	5
21	4	5	4
22	2	3	3
23	4	6	1
24	5	4	5
25	7	2	6

**Таблица 40. Процентно съдържание на еозинофили на 4.04.2021 и 9.05.2021 при кочове**

Показател, единица	Еозинофили, %	
	4.04.2021	9.05.2021
Дата		
MEAN	5.63	3.13
± SD	2.6	1.69
MIN/MAX	0 / 11	0 / 7
K1	1	0
K2	11	7
K3	6	4
K4	6	2

K5	5	2
K6	0	3
K7	6	1
K8	4	3
K9	6	3

**Таблица 41. Процентно съдържание на еозинофили на 9.05.2021 при дзвизки**

Показател, единица	Еозинофили, %
<b>MEAN</b>	4.66
<b>± SD</b>	1.88
<b>MIN/MAX</b>	2 / 7
Д1	7
Д2	7
Д3	2
Д4	5
Д5	4
Д6	2
Д7	7
Д8	4
Д9	3
Д10	5
Д11	7
Д12	3

### 13. Съотношение албумин:глобулин

За групата на овцете майки средната стойност на съотношението албумин:глобулин е  $0.78 \pm 0.11$  на 27.02.2021 г., с диапазон 0.6-1 и  $0.68 \pm 0.1$  на 9.05.2021 г., с диапазон 0.6-0.9.

При кочовете средната стойност е равна на  $0.84 \pm 0.22$  на 4.04.2021 г., с диапазон 0.5-1.3 и  $0.79 \pm 0.17$  на 9.05.2021 г. с диапазон 0.6-1.1.

При дзвизките средната стойност е равна на  $0.83 \pm 0.13$ , като варира от 0.6 до 1.

Резултатите за трите категории животни са представени съответно в таблици 42, 43, 44.

**Таблица 42. Съотношение албумин:глобулин на 27.02.2021 и 9.05.2021 при овце майки**

Дата	27.02.2021	9.05.2021
<b>MEAN</b>	0.78	0.68
<b>± SD</b>	0.11	0.1
<b>MIN/MAX</b>	0.6 / 1	0.6 / 0.9
1	0.9	0.7
2	0.9	0.6
3	1	0.6
4	0.8	0.6
5	0.8	0.7
6	0.7	0.7
7	0.9	0.6
8	0.7	0.6
9	0.6	0.6
10	0.7	0.8
11	0.8	0.8
12	0.8	0.6
13	0.8	0.7
14	0.9	0.6

15	0.7	0.9
16	1	0.6
17	0.7	0.7
18	0.8	0.6
19	0.7	0.6
20	0.6	0.7
21	0.7	0.9
22	0.7	0.6
23	0.9	0.7
24	0.7	0.8
25	0.6	0.8

Таблица 43. Съотношение албумин:глобулин на 4.04.2021 и 9.05.2021 при кочове

Дата	4.04.2021	9.05.2021
<b>MEAN</b>	0.84	0.79
<b>± SD</b>	0.22	0.17
<b>MIN/MAX</b>	0.5 / 1.3	0.6 / 1.1
K1	0.9	0.9
K2	0.5	0.6
K3	0.9	0.7
K4	1.3	0.8
K5	1	1
K6	0.9	0.7
K7	0.7	1.1
K8	0.7	0.6
K9	0.7	0.7

Таблица 44. Съотношение албумин:глобулин на 9.05.2021 при дзвизки

Дата	9.05.2021
<b>MEAN</b>	0.83
<b>± SD</b>	0.13
<b>MIN/MAX</b>	0.6 / 1
Д1	0.7
Д2	0.8
Д3	0.6
Д4	0.8
Д5	1
Д6	0.9
Д7	0.7
Д8	1
Д9	0.9
Д10	1
Д11	0.7
Д12	0.8

#### 14. Статистически анализ

14.1. Установяване на взаимовръзка между показателите на червения кръвен ред (еритроцити, хемоглобин, хематокрит) и стойностите получени при FEC. Коэффициентът на корелация между FEC и показателите от пълната кръвна картина са представени в таблица 45.

**Таблица 45. Коэффициент на корелация между FEC и показателите от ПКК**

Показател	WBC	RBC	Hb	Hct	MCV	MCH	MCHC	PLT
Овце майки 27.02.	- 0.05	0.06	- 0.43	- 0.14	- 0.57	- 0.26	0.08	0.42
Овце майки 9.05.	0.21	- 0.18	- 0.07	0.41	- 0.04	0.24	0.08	- 0.16
Кочове 4.04.	0.15	0.44	0.1	- 0.22	0.07	0.5	0.79	- 0.02
Кочове 4.04.	0.47	0.1	0.23	0.04	- 0.63	- 0.09	- 0.34	- 0.05
Дзвизки 9.05.	- 0.32	- 0.16	- 0.25	- 0.25	0.14	0.02	- 0.13	0.23

14.2. Установяване на взаимовръзка между някои биохимични показатели и стойностите получени при FEC. Данните са представени в таблици 46-50.

**Таблица 46. Коэффициент на корелация между FEC, креатинин и урея**

	Креатинин	Урея
FEC овце майки	0.036	0.194
FEC кочове	- 0.084	0.365
FEC дзвизки	0.026	0.591

**Таблица 47. Коэффициент на корелация между FEC и ALT, AST, AP, GGT, TBil**

	ALT	AST	AP	GGT	TBil
FEC овце майки	- 0.197	- 0.173	- 0.202	0.005	- 0.246
FEC кочове	0.052	0.362	- 0.34	- 0.358	- 0.17
FEC дзвизки	- 0.374	- 0.042	- 0.743	- 0.206	- 0.228

**Таблица 48. Коэффициент на корелация между показателите FEC, албумин, общ белтък и глобулин при овце майки**

FEC	27.02.2021			9.05.2021		
	Alb	TP	Glob	Alb	TP	Glob
	- 0.152	0.41	0.33	0.01	0.022	0.06

**Таблица 49. Коэффициент на корелация между показателите FEC, албумин, общ белтък и глобулин при кочове**

FEC	4.04.2021			9.05.2021		
	Alb	TP	Glob	Alb	TP	Glob
	0.183	- 0.105	- 0.272	- 0.191	0.158	0.278

**Таблица 50. Коэффициент на корелация между показателите FEC, албумин, общ белтък и глобулин при дзвизки**

FEC	9.05.2021		
	Alb	TP	Glob
	- 0.231	- 0.169	0.039

14.3. Установяване на взаимовръзка между процентно съдържание на еозинофили в периферната кръв и FEC. Стойностите за коефициента на корелация са представени в таблица 51.

**Таблица 51. Коэффициент на корелация между процентно съдържание на еозинофили и FEC**

	Процент еозинофили при овце майки на 27.02	Процент еозинофили при овце майки на 4.04	Процент еозинофили при овце майки на 9.05	Процент еозинофили при кочове на 4.04	Процент еозинофили при кочове на 9.05	Процент еозинофили при дзвизки на 9.05
FEC	- 0.293	- 0.057	- 0.075	0.840	- 0.219	0.539

14.4. Установяване на взаимовръзка между съотношение албумин:глобулин и FEC. Стойностите за коефициента на корелация са представени в таблица 52.

**Таблица 52. Коэффициент на корелация между съотношение албумин:глобулин (Alb:Glob) и FEC**

	Alb:Glob при овце майки на 27.02	Alb:Glob при овце майки на 9.05	Alb:Glob при кочове на 4.04	Alb:Glob при кочове на 9.05	Alb:Glob при дзвизки на 9.05
FEC	- 0.277	- 0.015	0.276	- 0.233	- 0.177

14.5. Установяване на взаимовръзка между оценка по системата FAMACHA и FEC. Стойностите за коефициента на корелация са представени в таблица 53.

**Таблица 53. Коэффициент на корелация между оценка по системата FAMACHA и FEC**

	FAMACHA при овце майки на 27.02	FAMACHA при овце майки на 9.05	FAMACHA при кочове на 4.04	FAMACHA при кочове на 9.05	FAMACHA при дзвизки на 9.05
FEC	0.416	0.813	0.490	0.74	0.928

14.6. Установяване на взаимовръзка между някои телесни измервания, BCS и FEC. Стойностите за коефициента на корелация са представени в таблици 54 и 55.

**Таблица 54. Коефициент на корелация между BCS и FEC**

	BCS при овце майки на 27.02	BCS при овце майки на 9.05	BCS при кочове на 4.04	BCS при кочове на 9.05	BCS при дзвизки на 9.05
FEC	- 0.07	- 0.61	- 0.49	- 0.74	- 0.24

**Таблица 55. Коефициент на корелация между някои телесни измерения спрямо BCS и FEC при овце майки на 27.02.2021**

Телесни измерения	дължина на тялото (коса)	височина при холката	обхват на гърдите	индекс на разтегнатост	индекс на сбитост
BCS	0.2	0.27	0.62	- 0.04	0.25
FEC	- 0.1	- 0.11	- 0.33	- 0.004	- 0.15

14.7. Установяване на взаимовръзка между Dag score и FEC. Стойностите за коефициента на корелация са представени в таблица 56.

**Таблица 56. Коефициент на корелация между Dag score и FEC**

	Dag score при овце майки на 27.02	Dag score при овце майки на 9.05	Dag score при кочове на 4.04	Dag score при кочове на 9.05	Dag score при дзвизки на 9.05
FEC	0.698	0.275	- 0.15	0.235	0.576

14.8. Установяване на взаимовръзка между поредност на оагване и FEC. Стойностите за коефициента на корелация са представени в таблица 57.

**Таблица 57. Коефициент на корелация между поредност на оагване и FEC**

	FEC 27.02	FEC 4.04	FEC 9.05
Поредност на оагване	- 0.005	- 0.05	- 0.05

14.9. Установяване на взаимовръзка между пол и FEC. Стойностите за коефициента на корелация са представени в таблица 58.

**Таблица 58. Процент животни с ВИСОК и НИСЪК FEC при овце майки и кочове**

Процент животни	4.04		9.05	
	овце майки	кочове	овце майки	кочове
НИСЪК FEC	36%	33%	56%	12%
ВИСОК FEC	20%	11%	12%	44%

## 15. Метеорологични данни

Локация: село Родопи, област Хасково

Надморска височина: 187 м

Климатични особености: преходен континентално-средиземноморски при средногодишна температура на Източнородопското предпланинско стъпало от 12.6 °С; поява на фьон (топъл, сух, неперидичен местен вятър) от февруари до март.

Отбелязани са особеностите на климата при всяко посещение на животновъдния обект. На 27.02. 2021 г. сутрешната температура беше около 1 °С като се повиши до 16 °С по обед; преди това имаше 2-3 топли сухи дни. На 4.04.2021 г. сутринта беше измерена температура от 6 °С; времето беше дъждовно; през предходните 3 дни максималните температури достигаха 15-20 °С. Животните бяха изведени на паша от 10 дни, като преди това също са излизали при хубаво време. На 9.05.2021 температурата в 7 ч. беше 12 °С с тенденция за затопляне; животните са постоянно на паша.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разпространението на гастроинтестинални нематоди и зачестяването на случаите с понижена или липсваща ефективност на познатите обезпаразитяващи лекарствени средства налага преоценка на досегашните стратегии за справяне с този тип инфекции и разработване на нови методи за ограничаване на икономическите загуби в овцевъдството. Един от най-перспективните и дълготрайни подходи представлява отбора по белег НИСЪК FES, като целта е да се установят породи или да се формират популации с естествена резистентност. Друга възможност е установяването на животни, които проявяват толерантност спрямо паразитите и съответно тяхната продуктивност се повлиява в по-ниска степен.

Направените изследвания при различни категории овце в рамките на едно стадо при естествена инвазия показват формирането на следните групи:

- 1) индивиди с постоянно ВИСОК FES, които подлежат на бракуване като разплодни животни, освен ако не притежават други изключително ценни качества;
- 2) индивиди с постоянен СРЕДЕН FES и запазена продуктивност, които могат да се оценят като „толерантни“ и са желани в стадото;
- 3) индивиди с понижаване на FES от ВИСОК до НИСЪК или СРЕДЕН; при тях са запазени добри съпротивителни възможности и с възстановяване на имунитета след преминаване на критичния околородилен период, те са способни да се справят в различна степен с инвазията;
- 4) индивиди с повишаване на FES; това са основно кочовете, като вероятно се касае за по-голяма чувствителност на мъжкия спрямо женския пол;
- 5) индивиди с постоянен НИСЪК FES или това са животните, които са най-желани при селекцията и се очаква да предадат този белег в поколението.

Налага се извода, че оценката по тези критерии трябва да се прави след поне двукратни проби в пролетния период, като разликата е по-съществена и резултатите са по-категорични, ако времето между изследванията се удължи от един на два месеца. FES в следродилния период не е индикация за обезпаразитяване (ако не е свързан с определени клинични признаци) и не може да се използва за вземане на селекционни решения, тъй като при много от овцете майки се наблюдава ефект на самоизлекуване след 8-а седмица с възстановяване на имунитета. Третиране трябва да се извърши само при индивиди с постоянно средно до високо ниво на FES, при установени нематодирусни яйца или при промени в кръвните изследвания, общото състояние, продуктивността.

Отборът по горепосочените показатели придобива още по-голямо значение при кочовете, които играят основна роля за закрепване на наследствеността в потомството.

Ниската степен на опаразитеност при категорията „дзвизки“ може да се тълкува като ефективност на стратегията животните до 1 годишна възраст да се отглеждат оборно и отделно от овцете майки. Това обаче от своя страна може да доведе до нисък имунитет към СЧН след излизане на младите животни на постоянна паша.

Задължително е спазването на принципа за рефугия, като индивидите с НИСЪК до СРЕДЕН FES не се обезпаразитяват, а се изследват периодически и се наблюдават за развитие на клинични признаци; те остават източници на чувствителни ларви и поддържат ефективността на имунната защита за популацията.

Показателят BCS има съществено значение за оценката на храненето и отглеждането, като дава възможност за проследяване на телесното състояние. Множество фактори могат да окажат влияние върху кондицията на животните и един от отрицателните е именно инвазията със СЧН. В конкретния случай не е

установена съществена корелация с FEC, вероятно поради факта, че по-голямата част от индивидите са с ниски до средни стойности и са способни да понесат инфекцията. Корелацията става значима при животните с ВИСОК FEC, които показват понижаване на оценката по BCS. Следователно комбинацията ВИСОК FEC и НИСЪК BCS насочва към отрицателна селекция.

Приложението на системата FAMACHA не дава достатъчно достоверни резултати при проследяване на клиничното състояние. Лигавиците на повечето животни са оценени като розови до бледо-розови, без това да се смята за патологичен признак. Както е забелязано и от други европейски автори, валидирането на този метод е различно спрямо Южна Африка, крайбрежието на САЩ, Южна Америка или Австралия. Обяснението трябва да се търси в регионалните климатични особености, разликата в инвазиоспособността и смесения тип на инфекцията, като освен *Haemonchus contortus* за Европа е възможна комбинация и с други хематофагни паразити (Di Loria et al., 2008). При настоящите изследвания вероятната липса на такива се изразява в нормални или слабо изменени показатели на червения кръвен ред. Въпреки казаното дотук, коефициентът на корелация между FAMACHA и FEC е положителен при всички изследвани категории и следователно може да се използва при преценка на животните, но не като самостоятелен показател, а като допълващ клиничния преглед и лабораторните изследвания. В същия смисъл системата FAMACHA се препоръчва като допълващ елемент при селекция за резистентност.

Консистенцията на фекалиите също може да бъде полезен показател за проследяване на здравния статус на стадото, но освен с нивото на опаразитяване може да бъде свързан и с други фактори, като например типа хранене. Коефициентът на корелация е положителен, като е по-добре изразен при овцете-майки и дзвизките, но не може да се използва пряко за определяне на степента на паразитна инвазия. Следователно висок Dag score или високостепенна диария не е критерий за наложително обезпаразитяване, а само може да допълни информацията от клиничните наблюдения и другите лабораторни изследвания. Водещ показател и основен селективен белег остава FEC, като при отбора трябва да се дава преимущество на животните, които показват едновременно резистентност (НИСЪК FEC) и понижена степен на фекално замъряване (НИСЪК dag score).

Направените хематологични и биохимични изследвания не показват статистически значими корелации спрямо броя на паразитните яйца в динамика. Показателите, които имат отношение към червения кръвен ред са в норма или слабо понижени при отделни животни и не са свързани с признаци на анемия. Изброяването на еозинофилите в кръвна разстилка показва зависимост между висок процент и НИСЪК FEC при някои животни, което може да изразява по-добра имунокомпетентност, но тази находка не е достатъчна, за да се дадат конкретни насоки за използването на показателя; процентът на еозинофилите може да допълни информацията при категоризирането на резистентните индивиди в популацията, без да притежава абсолютна прогностична стойност. Албумин, общ белтък и глобулин са в норма или над горна граница, следователно паразитната инвазия не е причина за развитие на хипоалбуминемия или хипопротеинемия. Съотношението албумин:глобулин, което остава понижено при голяма част от животните, може да даде информация за активен възпалителен и/или инфекциозен процес, без обаче да е специфично или насочващо за СЧН. Стандартният панел (ПКК и биохимия) остават базови изследвания, върху които да се гради преценката за здравословното състояние, но също така за способността на определен индивид да прояви резистентност или толерантност.

Поредността на оагване не оказва влияние върху степента на инфекцията със СЧН.

На базата на резултатите от FEC се установява относително повишена чувствителност към СЧН при мъжкия пол.

Не на последно място е важно да се отчетат промените в климата, които водят до по-топли и влажни зими, следователно сезонните пикове в нивата на FEC може да се променят. Оценката трябва да се прави конкретно за всеки сезон, като получаването на паразитологични проби с практическа цел има смисъл след излизане на животните на постоянна паша. По отношение на селекцията за резистентност към СЧН при овцете препоръката е пробите да се вземат двукратно през пролетния период.

Важно е да се отбележи, че FEC се повлиява от типа на паразитната инвазия и нивото на имунния отговор (Douch et al., 1996), което може да обясни разликите в резултатите, получени при различни проучвания. Взаимодействието между генотипа и специфичните условия на средата дава отражение върху проявата на фенотипа – резистентност или толерантност. Има значение също дали изследванията са проведени в лабораторни или реални условия, при индуцирана или естествена инфекция.

Резистентността е белег, който трудно може да се предвиди и оцени, тъй като се приема за мултигенен и мултифакторен. Не са разработени тестове, установени са само кандидат гени и QTL и поне за момента не съществуват практически приложими генетични методи. Затова е важно оценката да се направи на базата на всички посочени критерии, като при правилна



интерпретация и целенасочен отбор се очаква закрепване на белега в поколенията. В идеалния случай, когато се прави отбор по белег резистентност към СЧН, индивидът трябва да показва едновременно:

1. НИСЪК FEC;
2. BCS над средните стойности (2.5);
3. Оценка по FAMACHA 1-2;
4. НИСЪК Dag score;
5. ПКК и биохимия в норма;
6. ВИСОК процент на еозинофили в периферната кръв.

Примери за животни, които отговарят едновременно на тези критерии:

- ОВЦА 4: FEC 100-200, % Ео 6-8, BCS 2-2.5, FAMACHA 3, Dag 1-3,

кръвни изследвания в норма

- КОЧ 2: FEC 50, % Ео 7-11, BCS 3.5, FAMACHA 2, Dag 2, кръвни изследвания в норма

Целта на това изследване беше да се посочат критериите, които могат да се използват от ветеринарномедицинските специалисти и животновъдите при отбора на овце с проявена резистентност към СЧН. В много от стадата в България все още липсва проследяемост и водене на племенна книга, което не дава възможност за изчисляване на зависимости като развъдна стойност и херитабилитет. Въпреки това на базата на достъпни изследвания като FEC, BCS, FAMACHA, Dag score, стандартна кръвна картина и биохимия, става възможно да се проследи не само общото здравословно състояние на животните, но също така да се оцени паразитологичния статус, да се формират групи - резистентни, толерантни, чувствителни – и в крайна сметка да се вземе решение кои индивиди подлежат на положителен отбор. Селекцията, извършена в тази посока, може значително да понижи степента на паразитна инвазия, а също така да бъде отговор на съвременните проблеми с антихелминтната резистентност и остатъчни количества на химиотерапевтици в околната среда. Тази стратегия се вписва в концепцията за One Health, като несъмнено подобряването на имунитета на селскостопанските животни ще се отрази положително върху здравето на човека.

## ИЗВОДИ

- 1) Процентът на овцете майки с ВИСОК FEC е най-голям през следродилния период (36% с EPG над 750), като постепенно намалява до 20% в края на опита. Тези промени отразяват възстановяването на имунитета след преминаване на критичния момент до 6-8-а седмица от началото на лактацията.
- 2) С подобряването на имунния отговор нараства процентът на овцете майки с НИСЪК FEC – от 4% до 28% при последното пробовземане. Именно това са животните, които могат да се приемат за резистентни към СЧН и подлежат на положителен отбор.
- 3) В настоящия научен труд е описана реакция на самоизлекуване при овцете майки с първоначално ВИСОК FEC - те също могат да се приемат за резистентни.
- 4) Овцете майки със СРЕДЕН FEC и липса на клинични признаци могат да се категоризират като толерантни.
- 5) Овцете майки с ВИСОК FEC се оценяват като чувствителни спрямо инфекцията със СЧН и подлежат на бракуване по този показател.
- 6) При кочовете се установява постоянен брой на индивидите с НИСЪК FEC - 33%, но се увеличават тези с ВИСОК FEC – от 11% на 44%.
- 7) При дзвизките, които са отглеждани изцяло оборно, преобладават индивидите с НИСЪК до СРЕДЕН FEC (42% с EPG 50, 25% с EPG 100-200).
- 8) Оценката на телесното състояние допълва клиничния преглед и показва добра корелация с броя на паразитните яйца (особено при ВИСОК FEC).
- 9) Съществува отрицателна корелация между показателите BCS и FEC.
- 10) От телесните измерения най-голямо значение показва „обхват на гърдите“ с положителна корелация спрямо оценката на телесното състояние и отрицателна спрямо FEC.
- 11) Оценката по степента на фекално замърсяване не съответства на резултатите от FEC, макар в много случаи да се забелязва положителна корелация между Dag score и FEC. Съотношението е по-добре изразено при НИСЪК FEC, като комбинацията НИСЪК Dag score - НИСЪК FEC потвърждава индивидите с проявена резистентност спрямо СЧН.
- 12) Системата FAMACHA може да се използва като допълнителен показател за оценка на здравословното състояние, но не е подходящо да се интерпретира самостоятелно, най-вероятно поради смесения тип

на паразитна инвазия. Оценката по FAMACHA не корелира добре с показателите от пълна кръвна картина и не може да се използва за разграничаване на животни с нискостепенна анемия.

- 13) Установява се статистически значима положителна корелация между оценката по FAMACHA и FEC, което дава възможност за по-точен анализ на степента на опаразитяване. Важно е да се проследят показателите от пълната кръвна картина, особено хематокрит, но не могат да бъдат изведени ясно изразени отношения с FEC при изследваните животни.
- 14) Липсва статистически значима корелация между броя паразитни яйца и показателите от кръвната картина за конкретната група опитни животни.
- 15) Липсва корелация между показателите на чернодробната функция и FEC.
- 16) Установена е положителна корелация между FEC/албумин и FEC/общ белтък. Съществува статистически значимо отношение между FEC/общ белтък/глобулини в следродилния период при овцете майки.
- 17) Наблюдава се понижено съотношение албумин:глобулин като показател за възпалителна реакция в организма, което може да се дължи на опаразитяване със СЧН. Коефициентът на корелация с FEC няма диагностично значение.
- 18) При част от животните се установява връзка между процент еозинофили и FEC: повишаването на еозинофилите корелира с нисък брой паразитни яйца.
- 19) Поредността на оагване не влияе върху стойностите на FEC, израз на което е ниския корелационен коефициент.

## **ПРИНОСИ**

### **ОРИГИНАЛНИ ПРИНОСИ:**

1. За първи път в България се прави изследване, което да обвърже FEC при СЧН с отбор по белег резистентност в овцевъдството.
2. За първи път в България се въвежда системата FAMACHA и се прави опит за нейното валидиране.
3. За първи път в България се въвежда системата за оценка на фекалното замърсяване (Dag score) и се предлага да бъде включена като допълнителен критерий за отбор.
4. Предлага се подходът при обезпаразитяване на овцете да се промени от масов в определено време на годината до групов или дори индивидуален, за да могат да се разграничат резистентните и толерантните от чувствителните животни.
5. Дискутира се термина „рефугия“ като визия за комплексен подход към инфекциите със СЧН и справяне с проблема антихелминтна резистентност.

### **ПОТВЪРДИТЕЛНИ ПРИНОСИ:**

1. В следродилния период при овцете майки се установява ВИСОК FEC.
2. Изследването разграничава индивиди с НИСЪК FEC (резистентни), СРЕДЕН FEC при запазено общо състояние (толерантни) и ВИСОК FEC (чувствителни).
3. Демонстрирано е, че системата за оценка на телесното състояние (BCS) е подходящ метод за проследяване на здравния, хранителния и телесния статус на овцете.
4. Потвърдена е възможността за използване на системата FAMACHA за проследяване на анемия вследствие на опаразитяване.
5. Изследвано е приложението на системата за проследяване степента на фекално замърсяване (Dag score) с цел оценка на тежестта на развитие на диария и използването ѝ като селекционен критерий.
6. Направен е анализ на достоверността на показателя процент еозинофили в периферната кръв спрямо брой паразитни яйца.
7. Направен е анализ на достоверността на показателя съотношение албумин:глобулин спрямо брой паразитни яйца.
8. Представена е възможността за инкорпориране на данните от FEC, BCS, FAMACHA, Dag score, кръвните и биохимичните изследвания с цел отбор на индивиди с проявена естествена резистентност към СЧН.

## ПРЕПОРЪКИ ЗА ПРАКТИКАТА

1. При подбор, а също така при установена намалена ефективност на лекарствени средства, е желателно обезпаразитяване да се прилага на базата на паразитологично изследване, най-добре след двукратна проба, индивидуално или групово, а не по наложения модел за масово пролетно-есенно третиране.
2. Препоръчва се прилагането на антихелминтни препарати само при нужда при животни с повишен FEC и/или проявени клинични признаци; в противен случай некоректно обезпаразитените животни могат да станат източник на резистентни паразити и това от своя страна да доведе до загуба на ефективността на препаратите.
3. Препоръчва се следване на принципа на рефугията с цел „разреждане“ на алелите, които обуславят развитието на резистентност на СЧН; един от положителните ефекти е намаляване на разходите за приложение на антихелминтици.
4. Вниманието трябва да бъде насочено към индивидите, които реално се нуждаят от терапия, като част от подхода за „насочена селективна терапия“ (TST) и „насочена терапия“ (TT) в рамките на по-широката стратегия за забавяне на развитието на антихелминтна резистентност.
5. Оценката по FEC трябва да се съчетае с други показатели като клиничен преглед, телесно състояние (BCS), системата FAMACHA, степента на фекално замърсяване (Dag score), хематологични и биохимични изследвания, които дават възможност за допълване на информацията и проследяване на животните.
6. Препоръчва се извършването на отбор по белег постоянно НИСЪК FEC (резистентност), като на положителна селекция подлежат също животни с постоянен СРЕДЕН FEC и запазена продуктивност (толерантност) или такива, при които FEC се понижава значително след преминаване на критичния околородилен период.
7. Когато се прави отбор по белег резистентност към СЧН, индивидът трябва да показва едновременно: НИСЪК FEC, BCS над средните стойности (2.5), оценка по FAMACHA 1-2, НИСЪК Dag score, хематологични и биохимични изследвания в норма, ВИСОК процент на еозинофили.
8. Препоръчва се селектирането на овце по белег резистентност към СЧН, като начин за повишаване на естествената устойчивост на стадата към паразитози.

## ПУБЛИКУВАНИ СТАТИИ КЪМ ДИСЕРТАЦИЯТА

1. **Marincheva V.** (2021) Selective criteria for resistance to gastrointestinal nematodes in sheep. *Zhivotnovadni Nauki* 58(4): 64-75 (Bg).
2. **Marincheva V.**, Kurtenkov A. (2022). Body condition scoring and body measurements of ewes with gastrointestinal nematode infection from Bulgaria. *Zhivotnovadni Nauki* 59(4): 10-15 (Bg).
3. **Marincheva V.**, Kanchev K., Manev I. (2023) Fecal Egg Count and FAMACHA Score in Ewes. *Global Journal of Animal Scientific Research*, 11(1), 1-15.

## БЛАГОДАРНОСТИ

Издавам благодарност на колегите от катедра „Анатомия, физиология и животновъдни науки“ и по-специално към доц. Андрей Куртенков, които съдействаха за създаването на този научен труд. Специални благодарности към членовете на научното жури, които отделиха от времето си и споделиха своя професионален опит, за да бъде завършен текста на дисертацията.

Развитието ми като ветеринарен лекар и преподавател нямаше да бъде възможно без подкрепата на моето семейство. Илиян, Велика, Биляна – обичам ви!