



ИВАН ХРИСТОВ СЛАВОВ

**ВЛИЯНИЕ НА ПРЕ- И ПРОБИОТИЧНИ ВЕЩЕСТВА ВЪРХУ
КАЧЕСТВЕНИ И КОЛИЧЕСТВЕНИ ПОКАЗАТЕЛИ НА МЛЯКО И
МЕСО ОТ ОВЦЕ**

АВТОРЕФЕРАТ

**на дисертационен труд за придобиване на
образователна и научна степен
„ДОКТОР“**

Професионално направление: 6.3. Животновъдство

Област на висшето образование:

6. Аграрни науки и ветеринарна медицина

Докторска програма: Овцевъдство и козевъдство

Научни ръководители:

Проф. д-р Стайка Станева Лалева

Доц. д-р Невяна Живкова Станчева

Рецензенти:

Проф. д-р Лилян Крумов Сотиров

Проф. д-р Мая Миткова Игнатова

СТАРА ЗАГОРА, 2026 ГОДИНА

Изказвам своята сърдечна благодарност към научните си ръководители проф. д-р Стайка Лалева и доц. д-р Невяна Станчева за помощта при разработването на дисертационния труд. Искрено благодаря и на доц. д-р Николай Иванов, за ценните съвети и оказаното съдействие в научноизследователската дейност.

Благодаря на колегите от Земеделски институт - Стара Загора за моралната подкрепа.

Дисертационният труд се състои от 151 страници, брой на фигурите – 12, брой на таблиците – 39, брой на публикациите по дисертацията – 3, брой на литературните източници – 210, от които 28 на кирилица и 182 на латиница.

Номерацията на таблиците и фигурите в автореферата не съответства на тази в дисертацията.

Защитата на дисертационния труд ще се състои на.....2026 г. от.....часа в Заседателната зала на Земеделски институт – Стара Загора. Материалите във връзка със защитата са на разположение при научния секретар на Земеделски институт – Стара Загора.

Научно жури:

Проф. д-р Митко Тодоров Лалев

Проф. д-р Мая Миткова Игнатова

Проф. д-р Дойчо Петров Димов

Проф. д-р Лилян Крумов Сотиров

Проф. д-р Димитър Панайотов Панайотов

Рецензиите и становищата на членовете на Научното жури, както и Авторефератът, са публикувани на сайта на Земеделски институт – Стара Загора.

<https://szinstitute.bg/>

ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАЩЕНИЯ

SM – *Musculus Semimembranosus*

LL – *Musculus Longissimus Lumborum*

IP – *Musculus Iliopsoas*

pH – водородно-йонен показател

C4:0 – Маслена киселина

C6:0 – Капронова киселина

C8:0 – Каприлова киселина

WNC – Влагозадържаща способност

NDF – Неутрално-детергентни влакнини

ИлФ – Ил дьо Франс

СПБМ – Синтетична популация българска млечна

IB – *Immunobeta*

I. УВОД

След забраната на антибиотиците при храненето на селскостопанските животни, науката непрекъснато търси алтернатива за подобряване на сложно протичащите храносмилателни процеси при продуктивните животни. В този аспект значението на нови източници на полезни бактерии като добавка към храната на животните и човека, добива все по-голяма популярност.

За да се елиминира резистентността към химични вещества масово се прилагат пробиотични продукти самостоятелно или в комбинация с пребиотици. Много учени провеждат изследвания и установяват ефекта от използването на пре- и пробиотични вещества, влиянието им върху гастроинтестиналния тракт, имунната система на човека и продуктивността на животните. Проблемът за антимикробната резистентност (AMR) е с особено важно значение в областта на здравеопазването.

Напоследък темата за значението на биологично активните вещества и модулацията им върху продуктивните качества при овцете, става все по-актуална. За да се елиминира резистентността към химични вещества се прилагат различни пробиотични и пребиотични добавки, които са обект на научни проучвания.

II. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Целта на дисертационния труд е да се проучи влиянието на пребиотик *Immunobeta* и комбинацията му с пробиотик *Zoovit* върху растежни, кланични и качествени показатели на месо от агнета от породата Ил дьо Франс, както и действието на пребиотик *Immunobeta* върху количествени и качествени характеристики на мляко от овце Синтетична популация българска млечна.

За постигане на целта, определихме за изпълнение следните задачи:

1. Определяне възрастта при достигане жива маса при клане, среднодневния прираст и кланичен рандеман при агнета от породата ИлФ при

добавянето пребиотик *Immunobeta* и комбинация на пребиотик *Immunobeta* + пробиотик *Zoovit*.

2. Анализ на технологичните качества и химичния състав на месо при агнета от породата ИлФ при добавянето на пребиотик *Immunobeta* и комбинация на пребиотик *Immunobeta* + пробиотик *Zoovit*.

3. Анализ на аминокиселинен и мастнокиселинен състав на месо от агнета ИлФ при добавянето на пребиотик *Immunobeta* и комбинация на пребиотик *Immunobeta* + пробиотик *Zoovit*.

4. Анализ на хематологични и биохимични показатели на кръвта при агнета ИлФ при добавянето на пребиотик *Immunobeta* и комбинация на пребиотик *Immunobeta* + пробиотик *Zoovit*.

5. Развитие на храносмилателната система и микробиота при агнета ИлФ при добавянето пребиотик *Immunobeta* и комбинация на пребиотик *Immunobeta* + пробиотик *Zoovit*.

6. Определяне на дневно количество мляко при овце от СПБМ при добавка на пребиотик *Immunobeta*.

7. Анализ на химичен състав и урея на мляко при овце СПБМ при добавка на пребиотик *Immunobeta*.

8. Анализ на аминокиселинен, мастнокиселинен състав и органични киселини в млякото при овце от СПБМ при добавка на пребиотик *Immunobeta*.

9. Анализ на хематологични и биохимични показатели на кръвта при овце от СПБМ при добавка на пребиотик *Immunobeta*.

III. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Опит I

Проучването бе проведено в овцефермата при Земеделски институт – Стара Загора. Бяха включени общо 45 агнета, разделени в три групи – контролна и две опитни, разпределени по 15 броя във всяка. Трите групи животни бяха сформирани по метода на аналозите, максимално изравнени по жива маса в

началото на опита, пол и тип на раждане. Животните бяха хранени *ad libitum* (+ 5 до 10% остатък). Дажбата включваше концентриран фураж и люцерново сено.

Таблица 1. Състав на комбинирания фураж за изхранване на агнета ИлФ

Компонент	% участие
Соев шрот	4,00
Креда	3,00
Сол	0,50
Пшеница	42,00
Премикс-16-97-К	0,20
Слънчогледов шрот	20,00
Царевица	30,30

Животните от I^{ва} опитна група приемаха по веднъж дневно сутрин 8 g пребиотик *Immunobeta* индивидуално перорално, а тези от II^{ра} опитна група комбинация на същото количество пребиотик *Immunobeta* + 4 g пробиотик *Zoovit*.

Пробиотичният препарат *Zoovit* включва четири щам млекокисели бактерии и един щам *Propinibacterium*. Добавката *Immunobeta* е пробиотичен препарат с изразено имуностимулиращо действие.

По време на експеримента бяха определени следните растежни показатели при агнетата: жива маса в началото и в края на опита, среднодневен прираст и възраст на клане на животните в дни. Продължителността на опита беше до достигане на агнетата до жива маса 23-25 kg. След достигане на определената жива маса от всяка група бяха заклани по 5 броя мъжки агнета. Бяха определени: маса на топъл труп, маса на лявата половина и кланичен рандеман.

Кланичният рандеман на агнетата определихме по формулата: Кл. рандеман % = $a/b \times 100$, където: а – маса на охладения труп без главата, бъбреците и околобъбречните тлъстини; b – предкланична жива маса. След клането кланичният труп беше разполовен на две части и беше определена масата на лявата половина. От всяко заклано животно бяха взети проби месо от *Musculus Longissimus Lumborum* (m. LL), *Musculus Semimembranosus* (m. SM) и *Musculus Iliopsoas* (m. IP). Пробите месо бяха транспортирани чрез хладилна чанта и бяха изследвани на 24^{-ия} час след клането, съхранявани при температура 0-4 °C.

Пробите от *m. LL* и *m. SM* бяха анализирани за определяне на технологични свойства и химичен състав, а пробите от *m. IP* – за технологични свойства. (резултатите за *m. SM* и *m. IP* са отразени в съответните таблици в дисертационния труд).

1. Определяне на технологични свойства на месото

Стойностите на pH на месото бяха измерени с pH метър Testo 205. Капацитетът за задържане на вода на месото (WHC) беше определен чрез класическия метод на пресоване на **Grau and Hamm (1953)**. Загубата при готвене се определи чрез изпичане на проба от месо при 150 °C за 20 min. Крехкостта на месото се определи с пенетрометър DSD VEB Feinmess (Дрезден, Германия). Цветът на месото беше определен по системата CIE L* a* b* с колориметър Minolta CR400.

2. Определяне на химичен състав и органични съединения в месото

За определяне на протеина бе използван автоматичен дестилатор Kjeldahl UDK 149 VELP Scientifica, Италия. Съдържанието на мазнини се определи чрез екстракция на Soxhlet съгласно BSS 8549:1992, а минералното съдържание беше определено по метода, описан в ISO 936:1998, базиран на опепеляване на проба от месо в муфелна пещ. За анализиране на аминокиселини и липиди (g/ 100g) в проби месо от *m. Longissimus Lumborum* бе използвана методика за определяне на полярните метаболити в месото чрез хидролиза и дериватизация преди газова хроматография. За определяне съдържанието на органични киселини, рибоза и инозин (g/ 100g) в месото е приложена методиката, описана в опит II.

3. Изследване на хематологични и биохимични параметри

Кръв за изследване на 8 животни от всяка група (общо 24) бе взета сутрин след 12-часово гладуване от външната яремна вена (*v. jugularis interna*) в началото и в края на опитния период за определяне на хематологичните и биохимични показатели.

4. Измерване дължина на тънки, дебели черва и търбухови папили, обем на търбух и определяне на общ брой микроорганизми в търбухово и чревно съдържание

След клането на по 5 броя агнета от група бяха измервани дължина на тънки, дебели черва и търбухови папили, обем на търбух, определяне общ брой микроорганизми в търбухово и чревно съдържание. Пробите от чревното и търбухово съдържание бяха анализирани чрез приложените стандарти, съгласно БДС.

Опит II

Бе проведен научен експеримент в опитната база при Земеделски институт – Стара Загора. В експеримента бяха включени общо 52 овце от СПБМ, разделени в две групи – контролна и опитна, разпределени по 26 броя във всяка, изравнени по метода на аналозите максимално по отношение на жива маса в началото на опита, стадий на лактация и сутрешна млечност. Средното количество концентриран фураж по време на експеримента, предоставян на овцете ежедневно бе 0,850 kg. На животните от опитната група се предоставяше ежедневно пребиотичен препарат *Immunobeta*, предварително добре размесван с концентратната смеска и предоставян на животните в доза от 0,006 kg /глава/ден (препоръчано от фирмата производител).

Таблица 2. Състав на комбинирания фураж за изхранване на овце СПБМ

Компонент	% участие
Пшеница	26,00
Слънчогледов шрот	10,00
Люцерново сено	10,00
Лупина	20,00
Царевица	30,70
Креда	2,50
Сол	0,60
Премикс-16-97-К	0,20

По време на експеримента бяха определени дневното количество мляко от всяка овца, химичен състав на млякото, урея, съдържание на аминокиселини и мастни киселини, холестерол, органични киселини, кръвни показатели.

През опитния период бяха извършени общо 5 контроли на млечността, проведени в доилната зала към овцефермата на Земеделски институт – Стара Загора, съответно през месеците: април (две контроли), май, юни и юли. Първата контрола на млечността бе проведена преди влагането на пребиотичен препарат *Immunobeta* към фуража на овцете, а останалите – с участието на добавения продукт. След издояването на всяка овца и определяне количеството издоено мляко, едновременно бяха вземани индивидуални проби от 0,050 l. Всички овце се дояха двукратно дневно.

5. Определяне на химичен състав на млякото и органични съединения

Анализите за определяне качествения състав, включително урея на млякото бяха проведени след всяка контролата на млечността в лабораторията по Качествен състав на млякото и млечните продукти към Земеделски институт – Стара Загора. За определяне мастните киселини, холестерол и аминокиселини в млякото е използвана методиката, описана в опит I. За анализ на захарите и органичните киселини в млякото бе приложена методика с анализиране на метаболитите с помощта на GC-MS система.

6. Изследване на хематологични и биохимични параметри

Кръв за изследване на 10 овце от всяка група бе взета сутрин след 12-часово гладуване от външната яремна вена (*v. jugularis interna*) в началото и в края на опитния период за изследване на хематологичните и биохимични показатели.

7. Статистическа обработка

Данните са обработени статистически с помощта на софтуерен програмен продукт IBM SPSS Statistics 19. При променливите с равни дисперсии и приблизително нормално разпределение за сравнение на три независими групи се

проведе Еднофакторен параметричен дисперсионен анализ (One-Way ANOVA). Бяха приложени: t-test за независими извадки (Independent Samples t-test) при сравнение на две групи, а за сравнение на една и съща група в началото и края на експеримента t-тест за зависими извадки (Paired samples t-test). При нарушение на допусканията за конкретния параметричен статистически тест бяха приложени съответните непараметрични алтернативи. Разликите при $p \leq 0,05$ се считат за статистически значими, а тенденция към значимост се приема при $p \leq 0,10$.

IV. РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Опит I

1. Растежни способности

На **таблица 3** са представени резултатите за растежните способности на агнета ИлФ, консумирали концентратна смеска и добавка на пребиотик *Immunobeta* и комбинация на пребиотик *Immunobeta* + пробиотик *Zoovit*.

Таблица 3. Растежни способности при агнета ИлФ, приемали добавка на пребиотик *Immunobeta* и комбинация на пребиотик *Immunobeta* + пробиотик *Zoovit*

Показатели	Групи животни						Significant
	Контролна група-а		I-ва опитна група-b		II-ра опитна група-с		
	n	$\bar{x} \pm SD$	n	$\bar{x} \pm SD$	n	$\bar{x} \pm SD$	
Жива маса в началото на опита, kg	5	8,43±1,37	5	8,50±0,50	5	8,17±1,61	NS
Жива маса в края на опита, kg	5	23,27±1,10	5	25,07±0,50	5	26,08±0,88	a:c*
Среднодневен прираст, kg/ден	5	0,23±0,03	5	0,28±0,01	5	0,27±0,01	a:b*, a:c*
Възраст при клане, дни	5	97,33±1.53	5	69.00±1.00	5	82.00±1.73	a:b*, a:c*

* - $p \leq 0,05$, NS - Not Significant

Живата маса на агнетата в началото на опита при контролната група е 8,43 kg, при групата с добавка на *Immunobeta* тя е 8,50 kg, а при третата група – с добавка на *Immunobeta* + *Zoovit*, съответно 8,17 kg. Данните в таблицата показват, че с най-висока жива маса в края на опита са агнетата от II^{ра} опитна група – 26,08 kg, а животните от I^{ва} опитна и контролната групи с 25,07 kg и 23,27 kg, съответно. Разликата е статистическа значима между контролната и групата, получавала добавка на *Immunobeta* + *Zoovit* ($p \leq 0,05$). **Hussein (2014)** и **Antunovic et al. (2005)** констатираят по-високо крайно живо тегло при агнетата приемали пробиотик, в сравнение с контролната група. Среднодневният прираст е най-висок при агнетата от I^{ва} опитна група – 0,28 kg/ден, следвани от тези от II^{ра} опитна група с 0,27 kg/ден, а с най-нисък прираст от 0,23 kg/ден са животните от контролната група, като разликите са достоверни при $p \leq 0,05$. Получените от нас данни кореспондират с тези на **Hussein (2018)** и **Dimova et al. (2013a)**. Животните от контролната група достигат най-бавно до определената за клане жива маса – 97,33 дни, а тези от I^{ва} и II^{ра} опитна група, съответно за 69,00 и 82,00 дни ($p \leq 0,05$).

Данните в следващата **таблица 4** показват, че масата на топия труп е най-висока при животните от I^{ва} и II^{ра} опитна група – 13,12 kg, следвани от контролната, съответно, 11,89 kg при $p \geq 0,05$.

Таблица 4. Класични показатели при агнета ИлФ, консумирали добавка на пребиотик *Immunobeta* и комбинация на пребиотик *Immunobeta* + пробиотик *Zoovit*

Показатели	Групи животни						
	Контролна група-а		I-ва опитна група-б		II-ра опитна група-с		Significant
	n	$\bar{x} \pm SD$	n	$\bar{x} \pm SD$	n	$\bar{x} \pm SD$	
Тегло на топъл труп, kg	5	11,89±0,90	5	13,12±0,56	5	13,12±0,80	NS
Кланичен рандеман, %	5	51,12±3,08	5	52,32±1,16	5	50,26±1,54	NS
Тегло на лявата половина, kg	5	6.05±0.45	5	6.72±0.36	5	6,54±0.39	NS

NS - Not Significant

Най-висок кланичен рандеман е установен при животните от I^{ва} опитна група – 52,32%, докато при тези от контролната група и от II^{ра} опитна група той е със сравнително близки стойности, съответно 51,12% и 50,26% при $p \geq 0,05$.

2. Технологични качества и химичен състав на месото

Данните от технологичните качества на проби месо от *m. LL* са представени в **таблица 5**.

При агнетата от I^{ва} опитна група стойностите за WHC са 19,25%, при тези от II^{ра} опитна група – 17,63%, а при животните от контролната група, съответно 12,32%. Следователно загубата на вода в месото от *m. LL* при агнетата от I^{ва} и II^{ра} опитна група са по-високи от тези, при животните от контролната група. Разликите между контролната и двете опитни групи са достоверни при $p \leq 0,05$.

По отношение на цвета на месото, установяваме, че стойностите на отделните цветови координати (L^* , a^* и b^*) между групите варират в близки граници и липсва достоверност. **Maiorano and Bednarczyk (2016)** и **Gomes et al. (2009)** също не откриват достоверни разлики в цвета при добавяне на пробиотик към фуража при бройлери и бици. **Liu et al. (2022)** установяват, че приемът на пробиотици води до понижаване на L^* стойностите на месо от агнета.

Констатираме, че с най-крехко месо се отличават животните от I^{ва} опитна група – 322,20 °P, а животните от контролната група и тези от II^{ра} опитна група са с близки стойности, съответно 286,40 °P и 285,89 °P. Отчетените разлики са недостоверни.

Таблица 5. Технологични качества на проби месо от *m. LL* от агнета ИлФ, приемали добавка на пребиотик *Immunobeta* и комбинация на пребиотик *Immunobeta* + пробиотик *Zoovit*

Показатели	Групи животни						
	Контролна група-а		I ^{ва} опитна група-б		II ^{ра} опитна група-с		Significant
	n	$\bar{x} \pm SD$	n	$\bar{x} \pm SD$	n	$\bar{x} \pm SD$	
Стойности на pH ₂₄	5	5,48±0,05	5	5,50±0,01	5	5,47±0,04	NS
WHC, %	5	12,32±0,83	5	19,25±3,41	5	17,63±3,76	a:b*, a:c*
Цвят	L*	5 44,09±1,30	5	44,14±0,87	5	44,06±0,91	NS
	a*	5 16,23±0,64	5	16,46±0,68	5	16,50±2,90	NS
	b*	5 7,17±1,21	5	8,65±1,65	5	7,48±2,71	NS
Крежкост, °P	5	285,89±36,48	5	322,20±39,67	5	286,40±56,35	NS
Загуби при печене, %	5	32,12±6,31	5	37,04±3,16	5	35,65±6,19	NS

* - $p \leq 0,05$, NS - Not Significant

В следващата **таблица 6** са представени резултатите от химичния състав на проби месо от *m. LL*. Не констатираме значими разлики при изследваните показатели.

Стойностите за съдържанието на вода в месото от *m. LL* за контролната, I^{ва} и II^{ра} опитни групи са близки и са съответно 76,92%, 76,99% и 77,05%.

Процентът на протеина в пробите месо също варира в близки граници- 19,37%, 19,03% и 19,37%, съответно за контролната, I^{ва} и II^{ра} опитни групи. Стойностите за мазнини в пробите месо са най-високи при животните от I^{ва} опитна група – 2,91%, след тях с 2,51% се подреждат животните от контролната група, а след тях с 2,31% са животните от II^{ра} опитна група. **Gomes et al. (2009)** не отчитат разлики в съдържанието на мазнини в месото от бици, като резултат от приема на дрожди. **Titi et al. (2008)** отчитат, че добавката от дрожди намалява съдържанието на протеини, но повишава това на мазнини в кланичните трупове както при агнета Awassi. При ярета Shami авторите не установяват увеличение при мазнините. **Raghebian et al. (2007)** установяват, че мазнините и сухото вещество в

месото са недостоверно по-високи при групата получавали високо съдържание на *S. Cerevisiae* SC47.

Таблица 6. Химичен състав на проби месо от *m. LL* от агнета ИлФ, консумирали добавка на пребиотик *Immunobeta* и комбинация на пребиотик *Immunobeta* + пробиотик *Zoovit*

Показатели	Групи животни						
	Контролна група		I-ва опитна група		II-ра опитна група		Significant
	n	$\bar{x} \pm SD$	n	$\bar{x} \pm SD$	n	$\bar{x} \pm SD$	
Съдържание на вода, %	5	76,92 $\pm$ 1,11	5	76,99 $\pm$ 0,28	5	77,05 $\pm$ 0,12	NS
Сухо в-во, %	5	23,08 $\pm$ 1,10	5	23,01 $\pm$ 0,28	5	22,95 $\pm$ 0,12	NS
Съдържание на протеин, %	5	19,37 $\pm$ 0,82	5	19,03 $\pm$ 0,19	5	19,37 $\pm$ 0,31	NS
Съдържание на мазнини, %	5	2,51 $\pm$ 0,33	5	2,91 $\pm$ 0,37	5	2,31 $\pm$ 0,54	NS
Съдържание на пепел, %	5	1,20 $\pm$ 0,20	5	1,07 $\pm$ 0,10	5	1,27 $\pm$ 0,15	NS

NS - Not Significant

На следващата **таблица 7** са представени резултатите от анализа на аминокиселини в проби месо от *musculus Longissimus Lumborum* при агнета ИлФ.

Сравнително тесните граници на вариране на отделните аминокиселини спрямо средното определя и липсата на достоверност на разликите.

С най-високо съдържание от незаменимите аминокиселини в месото от I-ва опитна група в сравнение контролната достигат левцина (2,44 g/ 100g), валина (1,80 g/ 100g), лизина (1,75 g/ 100g), треонина (1,72 g/ 100g), фенилаланина (1,68 g/ 100g), а от условно заменимите аминокиселини аргинин е 2,02 g/ 100g, глицин 1,61 g/ 100g и тирозин 1,40 g/ 100g.

При групата, приемала пребиотик глютаминвата киселина е 3,84 g/ 100g, аспарагиновата 3,09 g/ 100g

Таблица 7. Аминокиселинен състав на агнешко месо в *m. LL* при контролната, I^{ва} опитна и II^{ра} опитна група при агнета ИлФ, g/ 100g

Показатели	Групи животни						
	Контролна група		I ^{ва} опитна група		II ^{ра} опитна група		Significant
	n	$\bar{x} \pm SD$	n	$\bar{x} \pm SD$	n	$\bar{x} \pm SD$	
Аланин	5	1,64±0,23	5	1,97±0,23	5	2,24±0,42	NS
Валин	5	1,51±0,21	5	1,80±0,22	5	2,05±0,38	NS
Левцин	5	2,04±0,29	5	2,44±0,30	5	2,77±0,52	NS
Изолевцин	5	1,30±0,19	5	1,56±0,19	5	1,77±0,33	NS
Глицин	5	1,34±0,19	5	1,61±0,19	5	1,83±0,34	NS
Пролин	5	1,16±0,16	5	1,39±0,17	5	1,57±0,29	NS
Серин	5	1,27±0,18	5	1,52±0,18	5	1,73±0,32	NS
Треонин	5	1,44±0,21	5	1,72±0,21	5	1,96±0,36	NS
Метионин	5	0,70±0,10	5	0,84±0,10	5	0,96±0,18	NS
Аспаргинова киселина	5	2,58±0,36	5	3,09±0,37	5	3,52±0,66	NS
Глутаминова киселина	5	3,20±0,45	5	3,84±0,46	5	4,36±0,82	NS
Фенилаланин	5	1,40±0,20	5	1,68±0,20	5	1,90±0,36	NS
Тирозин	5	1,17±0,16	5	1,40±0,17	5	1,59±0,30	NS
Аргинин	5	1,68±0,24	5	2,02±0,24	5	2,29±0,43	NS
Хистидин	5	0,60±0,08	5	0,72±0,09	5	0,82±0,15	NS
Лизин	5	1,46±0,21	5	1,75±0,21	5	1,99±0,37	NS
Цистеин	5	0,25±0,04	5	0,30±0,04	5	0,34±0,07	NS
Триптофан	5	0,31±0,05	5	0,38±0,04	5	0,43±0,08	NS
Креатин	5	0,40±0,06	5	0,48±0,06	5	0,55±0,10	NS
Хипоксантин*	5	0,32±0,05	5	0,39±0,05	5	0,44±0,08	NS
Общо АК	5	25,79±3,59	5	30,88±3,70	5	35,11±6,56	NS

NS - Not Significant, * Пуриново производно

При агнетата от II^{ра} опитна група, получавали комбинация пребиотик + пробиотик и тези консумирали добавка на пребиотик, установяваме, че всички аминокиселини регистрират по-висок ръст спрямо контролната ($p > 0,05$). При анализа на мастни киселини в месото от *m. LL* не се констатира статистически значими разлики между трите групи агнета. Отчитаме недостовърно по-висока концентрация на общото съдържание на показателите при групата, приемала синбиотик в сравнение останалите групи (вж. табл. 15 от дисерт.).

3. Хематологични и биохимични показатели на кръвта

На **таблица 8** са представени резултатите от хематологичните параметри при агнета ИлФ в края на експерименталния период.

Таблица 8. Хематологични показатели при агнета ИлФ при контролна група, I-ва и II-ра опитна група в края на опитния период

Показатели	Групи животни						
	Контролна група		I-ва опитна група		II-ра опитна група		p-value
	n	$\bar{x} \pm SD$	n	$\bar{x} \pm SD$	n	$\bar{x} \pm SD$	
Еритроцити (RBC, $\times 10^{12}/L$)	8	11,32 $\pm$ 1,37	8	11,24 $\pm$ 0,65	8	12,45 $\pm$ 2,07	0,387
Хемоглобин (HGB, g/L)	8	104,88 $\pm$ 11,33 ab	8	99,50 $\pm$ 2,67 b	8	111,63 $\pm$ 16,76 a	0,037
Хематокрит (HCT, L/L)	8	0,35 $\pm$ 0,03 ab	8	0,33 $\pm$ 0,01 b	8	0,37 $\pm$ 0,05 a	0,010
Среден обем на еритроцитите (MCV, fL)	8	31,38 $\pm$ 1,71	8	29,36 $\pm$ 1,44	8	29,76 $\pm$ 1,53	0,073
Средна хемоглобинова концентрация в еритроцита (MCH, pg)	8	9,23 $\pm$ 0,44	8	8,80 $\pm$ 0,44	8	8,93 $\pm$ 0,27	0,108
Средна хемоглобинова концентрация в еритроцитите (MCHC, g/L)	8	296,00 $\pm$ 6,07	8	302,00 $\pm$ 6,80	8	302,13 $\pm$ 14,87	0,396
Ширина на разпределение на еритроцитите (RDW, %)	8	17,73 $\pm$ 1,34	8	17,83 $\pm$ 1,21	8	18,28 $\pm$ 0,88	0,410
Среден обем на тромбоцитите (MPV, fL)	8	4,79 $\pm$ 0,20	8	4,63 $\pm$ 0,18	8	4,65 $\pm$ 0,15	0,169
Ширина на тромбоцитно разпределение (PDW)	8	13,44 $\pm$ 0,39	8	13,30 $\pm$ 0,26	8	13,40 $\pm$ 0,21	0,640
Обемно участие на тромбоцитите (PCT, %)	8	0,15 $\pm$ 0,05	8	0,17 $\pm$ 0,05	8	0,18 $\pm$ 0,03	0,287

a; b – различните букви в реда маркират статистически значими разлики при $p < 0,05$

С изключение на хемоглобина ($p < 0,05$) и хематокрита ($p = 0,010$) не регистрираме статистически значими разлики в стойностите на останалите показатели.

Хемоглобинът се влияе от някои фактори като пол, възраст и др. (**Ангелов и сътр. 1999**). Концентрацията на хемоглобина в нашето изследване е в рамките на физиологичната норма. Той отбелязва най-висока стойност при животните от II^{pa} опитна – 111,63 g/L, следвана от контролната група със 104,88 g/L и I^{ba} опитна с 99,50 g/L. Някои автори констатираат, че добавката на пребиотици и синбиотици към фуража на телета, води до значително по-високи нива на хемоглобин, от тези при контролната група (**Ilgaz and Arne, 2021**). **Mallaki et al. (2021)**, **Hamdon et al. (2022)**, **Al-Musodi and Al-Zwean (2023)** и **Sen et al. (2024)** отчитат достоверно повишаване нивата на хемоглобина при агнета, приемали с фуража пробиотични щамове бактерии.

В нашето изследване кръвният параметър хематокрит отбелязва най-висока концентрация при групата, приемала комбинацията на пребиотик + пробиотик от 0,37 L/L, следвана от контролната – 0,35 L/L и I^{ba} опитна група – 0,33 L/L, като се установява статистически значима разлика между II^{pa} и I^{ba} опитна група при ниво на достоверност $p = 0,010$. **Król (2011)** отчита много близки до нашите стойности за хематокрит при телета, при групата, приемала пребиотици – $0,301 \text{ l} \times \text{dm}^{-3} \text{ (L/L)}$.

При средната хемоглобинова концентрация в еритроцита наблюдаваме най-високо ниво при агнетата от контролната група от 9,23 pg, следвани от тези от II^{pa} опитна – 8,93 pg и I^{ba} опитна група – 8,80 pg. Разликата в концентрацията на показателя между контролната и I^{ba} опитна група е 4,66%, като тя е недостоверна. Параметърът е в рамките на референтните граници.

Не регистрираме статистическа разлика при показателя средна хемоглобинова концентрация в еритроцитите, като разликата между стойностите му в трите групи е минимална. При контролната тя е 296,00 g/L, при I^{ba} опитна – 302,00 g/L, а при агнетата, приемали синбиотична добавка запазва своето ниво от 302,13 g/L **Dar et al. (2017)**, установяват достоверно по-високи стойности на

показателя средната концентрация на хемоглобин в еритроцитите при телета, приемали пребиотик и синбиотик в сравнение с тези от контролната група.

Установяваме статистическо значимо понижение в края на опита при хемоглобина и хематокрита ($p=0,008$) при пребиотичната група агнета (таблица 9).

Таблица 9. Хематалогични показатели при агнета ИлФ с участието на пребиотик *Immunobeta* при I-ва опитна група в началото и в края на опитния период

Показатели	I-ва група животни				
	В началото на опитния период		В края на опитния период		p-value
	n	$\bar{x} \pm SD$	n	$\bar{x} \pm SD$	
Еритроцити (RBC, $\times 10^{12}/L$)	8	11,79 $\pm$ 1,87	8	11,24 $\pm$ 0,65	0,402
Хемоглобин (HGB, g/L)	8	123,38 $\pm$ 16,19	8	99,50 $\pm$ 2,67	0,008**
Хематокрит (HCT, L/L)	8	0,41 $\pm$ 0,05	8	0,33 $\pm$ 0,01	0,008**
Среден обем на еритроцитите (MCV, fL)	8	34,98 $\pm$ 2,84	8	29,36 $\pm$ 1,44	0,000***
Средна хемоглобинова концентрация в еритроцита (MCH, pg)	8	10,50 $\pm$ 0,85	8	8,80 $\pm$ 0,44	0,000***
Средна хемоглобинова концентрация в еритроцитите (MCHC, g/L)	8	301,13 $\pm$ 4,19	8	302,00 $\pm$ 6,80	0,777
Ширина на разпределение на еритроцитите (RDW, %)	8	17,56 $\pm$ 1,30	8	17,83 $\pm$ 1,21	0,734
Среден обем на тромбоцитите (MPV, fL)	8	5,21 $\pm$ 0,34	8	4,63 $\pm$ 0,18	0,008**
Ширина на тромбоцитно разпределение (PDW)	8	14,11 $\pm$ 0,42	8	13,30 $\pm$ 0,26	0,001***
Обемно участие на тромбоцитите (PCT, %)	8	0,27 $\pm$ 0,08	8	0,17 $\pm$ 0,05	0,070

** - $p < 0,01$, *** - $p \leq 0,001$

За повлияване нивата на хемоглобин и хематокрит при телета, консумирали добавка на инулин съобщават **Igaza and Arne (2021)**. Отчитаме статистическо значимо понижение при MCV, MCH, MPV и PDW в края на опитния период.

Таблица 10. Хематологични показатели при агнета ИлФ с участието на пребиотик *Immunobeta* + пробиотик *Zoovit* при II^{ра} опитна група в началото и в края на опитния период

Показатели	II ^{ра} група животни				
	В началото на опитния период		В края на опитния период		p-value
	n	$\bar{x} \pm SD$	n	$\bar{x} \pm SD$	
Еритроцити (RBC, $\times 10^{12}/L$)	8	13,15 $\pm$ 4,27	8	12,45 $\pm$ 2,07	0,727
Хемоглобин (HGB, g/L)	8	144,88 $\pm$ 49,26	8	111,63 $\pm$ 16,76	0,125
Хематокрит (HCT, L/L)	8	0,48 $\pm$ 0,15	8	0,37 $\pm$ 0,05	0,070
Среден обем на еритроцитите (MCV, fL)	8	36,24 $\pm$ 1,43	8	29,76 $\pm$ 1,53	0,008**
Средна хемоглобинова концентрация в еритроцита (MCH, pg)	8	10,93 $\pm$ 0,53	8	8,93 $\pm$ 0,27	0,000***
Средна хемоглобинова концентрация в еритроцитите (MCHC, g/L)	8	303,00 $\pm$ 8,57	8	302,13 $\pm$ 14,87	0,783
Ширина на разпределение на еритроцитите (RDW, %)	8	18,28 $\pm$ 1,65	8	18,28 $\pm$ 0,88	1,000
Среден обем на тромбоцитите (MPV, fL)	8	5,28 $\pm$ 0,31	8	4,65 $\pm$ 0,15	0,001***
Ширина на тромбоцитно разпределение (PDW)	8	14,14 $\pm$ 0,52	8	13,40 $\pm$ 0,21	0,070
Обемно участие на тромбоцитите (PCT, %)	8	0,33 $\pm$ 0,16	8	0,18 $\pm$ 0,03	0,070

** - $p < 0,01$, *** - $p \leq 0,001$

На **таблица 10** са представени резултатите от хематологичните параметри при агнета ИлФ с участието на пребиотик *Immunobeta* + пробиотик *Zoovit* при II^{ра} опитна група в началото и в края на опитния период.

Констатираме понижение концентрацията на среден обем на еритроцитите ($p=0,008$), средна хемоглобинова концентрация в еритроцита ($p<0,001$) и на среден обем на тромбоцитите ($p=0,001$). **Ilgaza and Arne (2021)** установяват високо ниво на еритроцити при телета, консумирали добавка на инулин ($p<0,01$) на 28^{-ия} и 56^{-ия} ден от изследването.

Таблица 11. Биохимични показатели при агнета ИлФ при контролна група, I-ва и II-ра опитна група в края на опитния период

Показатели	Групи животни						
	Контролна група		I-ва опитна група		II-ра опитна група		p-value
	n	$\bar{x} \pm SD$	n	$\bar{x} \pm SD$	n	$\bar{x} \pm SD$	
Албумин (ALB, g/L)	8	30,45±1,94	8	29,89±2,73	8	29,69±2,09	0,643
Общ протеин (TP, g/L)	8	58,79±2,45	8	55,46±5,54	8	56,09±2,76	0,186
Глобулин (GLO, g/L)	8	28,34±1,89	8	25,58±3,16	8	26,40±2,49	0,099
Съотношение албумин/глобулин (A/G)	8	1,08±0,10	8	1,19±0,10	8	1,16±0,15	0,177
Глюкоза (GLU, mmol/L)	8	4,79±0,70	8	5,18±0,64	8	5,36±0,60	0,214
Урея (BUN, mmol/L)	8	9,65±1,20	8	9,29±1,74	8	9,13±1,98	0,820
Фосфор (P, mmol/L)	8	2,14±0,44	8	2,43±0,74	8	2,54±0,19	0,118
Холестерол (CHOL, mmol/L)	8	2,22±0,39	8	1,73±0,27	8	2,18±0,58	0,062
Аланинаминотрансфераза (ALT, U/L)	8	14,25±8,56	6	14,83±10,01	8	15,25±7,59	0,973
Билирубин (TBIL, μ mol/L)	8	5,12±2,53	8	3,32±0,94	8	3,98±1,22	0,158
Алкална фосфатаза (ALP, U/L)	8	35,13±25,54 b	8	52,00±27,00 ab	8	68,13±26,27 a	0,049
Креатинин (CRE, μ mol/L)	8	79,00±6,97	8	76,38±9,09	8	76,00±5,78	0,682
Съотношение уреа/креатинин	8	30,50±3,42	8	30,13±4,82	8	30,13±7,43	0,962

a; b – различните букви в реда маркират статистически значими разлики при $p < 0,05$

На следващата **таблица 11** са представени резултатите от биохимичния анализ на кръвния серум при агнета ИлФ в края на експеримента. Не отчитаме достоверни разлики при изследваните биохимични параметри на кръвния серум в края на опитния период с изключение на алкалната фосфатаза.

Алкалната фосфатаза в кръвния серум е с най-високи стойности при животните от II-ра експериментална група – 68,13 U/L, следвани от животните от I-ва експериментална група с 52,00 U/L, а животните от контролната група са с най-ниски стойности – съответно 35,13 U/L. Нашето проучване показва достоверно по-висока концентрация на показателя във втора експериментална група в сравнение с по-ниската при контролната при $p < 0,05$. По-високото ниво на алкална фосфатаза в серума при I-ва и II-ра опитна група спрямо контролната,

но в рамките на референтните граници вероятно се дължи на по-високия интензитет на растеж и по-конкретно на костите на агнетата (Devyatkin et al., 2021).

Резултатите от биохимични показатели от серума за I^{ва} опитна група в началото и края на опита са представени в **таблица 12**.

Таблица 12. Биохимични показатели на кръвта при агнета ИлФ с участието на пребиотик *Immunobeta* при I^{ва} опитна група в началото и в края на опита

Показатели	I ^{ва} група животни				
	В началото на опитния период		В края на опитния период		p-value
	n	$\bar{x} \pm SD$	n	$\bar{x} \pm SD$	
Албумин (ALB, g/L)	8	33,53 $\pm$ 2,35	8	29,89 $\pm$ 2,73	0,070
Общ протеин (TP, g/L)	8	59,76 $\pm$ 2,55	8	55,46 $\pm$ 5,54	0,116
Глобулин (GLO, g/L)	8	26,24 $\pm$ 3,16	8	25,58 $\pm$ 3,16	0,712
Съотношение албумин/глобулин (A/G)	8	1,30 $\pm$ 0,24	8	1,19 $\pm$ 0,10	0,687
Глюкоза (GLU, mmol/L)	8	8,55 $\pm$ 1,53	8	5,18 $\pm$ 0,64	0,000***
Урея (BUN, mmol/L)	8	6,48 $\pm$ 1,33	8	9,29 $\pm$ 1,74	0,004**
Фосфор (P, mmol/L)	8	2,33 $\pm$ 1,03	8	2,43 $\pm$ 0,74	0,828
Холестерол (CHOL, mmol/L)	8	4,67 $\pm$ 1,56	8	1,73 $\pm$ 0,27	0,001***
Аланинаминотрансфераза (ALT, U/L)	6	28,33 $\pm$ 16,48	6	14,83 $\pm$ 10,01	0,183
Билирубин (TBIL, μ mol/L)	8	8,66 $\pm$ 2,09	8	3,32 $\pm$ 0,94	0,000***
Алкална фосфатаза (ALP, U/L)	8	48,63 $\pm$ 33,11	8	52,00 $\pm$ 27,00	0,851
Креатинин (CRE, μ mol/L)	8	58,50 $\pm$ 10,65	8	76,38 $\pm$ 9,09	0,070
Съотношение урея/креатинин (BUN/CRE)	8	27,75 $\pm$ 5,15	8	30,13 $\pm$ 4,82	0,470

** - $p < 0,01$, *** - $p \leq 0,001$

В изследването ни отчитаме значимо намаление на билирубин в края на експеримента (3,32 μ mol/L) в сравнение с началото (8,66 μ mol/L) при $p < 0,001$ и недоказана тенденция на увеличение стойностите на креатинина в края на експерименталния период (76,38 μ mol/L) в сравнение с началото (58,50 μ mol/L) при $p = 0,070$. Констатираме статистически значима разлика на по-ниска

концентрация след прием на пребиотик *Immunobeta* при глюкозата ($p<0,001$), холестерола ($p=0,001$). При уреята отчитаме увеличение ($p<0,01$).

На следващата **таблица 13** са представени резултатите от биохимичния анализ на кръвния серум от животните от II^{ра} опитна група в началото и в края на опита.

Таблица 13. Биохимични показатели на кръвта при агнета ИлФ с участието на пребиотик *Immunobeta* + пробиотик *Zoovit* при II^{ра} опитна група в началото и в края на опита

Показатели	II ^{ра} група животни				
	В началото на опитния период		В края на опитния период		p-value
	n	$\bar{x}\pm SD$	n	$\bar{x}\pm SD$	
Албумин (ALB, g/L)	8	32,05 $\pm$ 2,33	8	29,69 $\pm$ 2,09	0,289
Общ протеин (TP, g/L)	8	58,16 $\pm$ 4,39	8	56,09 $\pm$ 2,76	0,195
Глобулин (GLO, g/L)	8	26,11 $\pm$ 3,99	8	26,40 $\pm$ 2,49	0,855
Съотношение албумин/глобулин (A/G)	8	1,24 $\pm$ 0,21	8	1,16 $\pm$ 0,15	0,378
Глюкоза (GLU, mmol/L)	8	8,74 $\pm$ 1,45	8	5,36 $\pm$ 0,60	0,008**
Урея (BUN, mmol/L)	8	5,01 $\pm$ 0,92	8	9,13 $\pm$ 1,98	0,000***
Фосфор (P, mmol/L)	8	2,72 $\pm$ 0,20	8	2,54 $\pm$ 0,19	0,070
Холестерол (CHOL, mmol/L)	8	5,04 $\pm$ 0,96	8	2,18 $\pm$ 0,58	0,000***
Аланинаминотрансфераза (ALT, U/L)	8	32,13 $\pm$ 19,95	8	15,25 $\pm$ 7,59	0,070
Билирубин (TBIL, μ mol/L)	8	10,40 $\pm$ 2,30	8	3,98 $\pm$ 1,22	0,000***
Алкална фосфатаза (ALP, U/L)	8	46,38 $\pm$ 24,08	8	68,13 $\pm$ 26,27	0,114
Креатинин (CRE, μ mol/L)	8	63,50 $\pm$ 18,99	8	76,00 $\pm$ 5,78	0,082
Съотношение урея/креатинин (BUN/CRE)	8	21,50 $\pm$ 8,93	8	30,13 $\pm$ 7,43	0,070

** - $p<0,01$, *** - $p<0,001$

При глюкозата в кръвния серум отчитаме статистически значимо намаление ($p=0,008$) от 8,74 mmol/L в началото до 5,36 в края. При уреята установяваме концентрация от 5,01 mmol/L в началото и увеличение до 9,13 в края на експеримента ($p<0,001$). Наблюдава се значително намаление на нивото на холестерола от 5,04 mmol/L в началото до 2,18 mmol/L в края на опитния период при $p<0,001$. Серумните нива на жлъчния пигмент билирубин намалят

значително ($p < 0,001$) от 10,40 $\mu\text{mol/L}$ до 3,98 $\mu\text{mol/L}$ в края на проучването. Изразено като процент, намалението е 61,73%.

4. Развитие на храносмилателната система и микробиологичен анализ

При анализа на отделните храносмилателни органи установяваме по-светъл цвят на търбуха и търбуховите папили при групата агнета, консумирала синбиотичен препарат, в сравнение с I^{-ва} опитна и контролната група (снимки 1, 2 и 3).

Снимка 1.



Снимка 2.



Снимка 3.



Показателят дължина търбуховите папили отбелязва недостоверно по-голяма дължина при двете групи агнета, консумирали добавки в сравнение с контролната (вж. табл. 25 от дисерт.).

По отношение на млечнокиселите бактерии в търбуха (КОЕ/1 g) установихме редукция при групата, приемала добавка на синбиотик, спрямо I^{-ва} опитна и контролната. (вж. табл. 26 от дисерт.). За промени в микробния състав след прием на пробиотик в комбинация с биовещество при млечни крави докладват **Park et al. (2024)**.

Опит II

5. Дневна млечност и качество на млякото

На **таблица 14** са представени резултатите от дневната млечност и химичен състав на млякото при овце от СПБМ при стартиране на експеримента, преди добавянето на пребиотик *Immunobeta*.

Таблица 14. Дневна млечност (l) и качествен състав на мляко при СПБМ при I^{-ва} контрола на млечността, без добавка на пребиотик *Immunobeta*

Показатели	Групи животни		
	Контролна група	Опитна група	p-value
	$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$	
I-ва контрола април (без IB)			
Мляко (дневно), l, n=26	1,46±0,35	1,45±0,35	0,945
Мазнини, %, n=20	7,16±1,76	7,61±1,38	0,367
Сух безмаслен остатък, %, n=20	10,49±0,57	10,60±0,40	0,194
Плътност, °А, n=20	33,60±2,25	33,64±1,86	0,695
Протеин, %, n=20	3,82±0,20	3,86±0,15	0,239
Лактоза, %, n=20	5,76±0,31	5,82±0,22	0,189
Соли, %, n=20	0,85±0,05	0,86±0,03	0,165

Овцете от двете групи са започнали с приблизително еднакъв дневен добив на мляко (1,46 l при контролната и 1,45 l при опитната).

На следващата **таблица 15** са отразени резултатите от дневната млечност и химичния състав на млякото при овце СПБМ при контролната и опитната група, консумирала пребиотик *Immunobeta*.

Таблица 15. Дневна млечност (l) и качествен състав на мляко при СПБМ през месеците април, май, юни и юли, с добавка на пребиотик *Immunobeta*

Показатели	Групи животни		
	Контролна група	Опитна група	p-value
	$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$	
Април II ^{ра} контрола (с IB)			
Мляко, l (дневно), n=26	1,06±0,42	1,09±0,48	0,752
Мазнини, %, n=25	8,45±1,54	7,95±1,65	0,148
Сух безмаслен остатък, %, n=25	10,79±1,27	10,92±1,83	0,318
Плътност, °А, n=25	33,64±3,85	34,55±5,95	0,138
Протеин, %, n=25	3,92±0,46	3,97±6,67	0,304
Лактоза, % , n=25	5,93±0,70	6,00±1,01	0,313
Соли, %, n=25	0,88±0,10	0,89±0,15	0,223
Май III ^{та} контрола (с IB)			
Мляко, l (дневно), n=26	0,78±0,37	0,85±0,39	0,544
Мазнини, %, n=24	8,02±1,54	7,95±1,22	0,942
Сух безмаслен остатък, %, n=24	12,70±1,55	12,52±1,38	0,951
Плътност, °А, n=24	41,23±4,81	40,61±4,67	0,726
Протеин, %, n=24	4,63±0,56	4,56±0,50	0,984
Лактоза, %, n=24	6,98±0,85	6,88±0,76	0,959
Соли, %, n=24	1,03±0,13	1,02±0,11	0,992
Юни IV ^{та} контрола (с IB)			
Мляко, l (дневно), n=26	0,89±0,35	0,90±0,38	0,946
Мазнини, %, n=26	8,11±1,42	8,30±1,47	0,437
Сух безмаслен остатък, %, n=26	11,23±1,80	11,93±1,82	0,141
Плътност, °А, n=26	35,61±6,16	38,08±6,12	0,098
Протеин, %, n=26	4,09±0,66	4,34±0,67	0,136
Лактоза, %, n=26	6,17±0,99	6,55±1,00	0,143
Соли, %, n=26	0,91±0,15	0,97±0,15	0,130
Юли V ^{та} контрола (с IB)			
Мляко, l (дневно), n=26	0,43±0,24	0,51±0,27	0,230
Мазнини, %, n=26	7,98±1,30	8,30±1,58	0,210
Сух безмаслен остатък, %, n=26	12,46±1,53	12,59±1,62	0,415
Плътност, °А, n=26	40,37±5,35	40,58±5,21	0,742
Протеин, %, n=26	4,54±0,56	4,59±0,59	0,410
Лактоза, %, n=26	6,85±0,84	6,92±0,89	0,410
Соли, %, n=26	1,02±0,12	1,03±0,13	0,398

Контролите на дневния добив на мляко през периода на прилагане на добавките са проведени съответно през месеците април, май, юни и в края на лактацията – месец юли. Не се установява статистически значима разлика

($p > 0,05$) между групите през периода на лактацията както при дневната млечност, и при химичния състав на млякото. Някои билкови продукти проявяват пребиотични свойства чрез съдържанието на олигозахариди, инулин и глюкози. В свое проучване **Boris and Jarzynowska (2016)** констатираме между 8,20% и 16,40% увеличаване на млечността при овце, консумирали добавени билки. Авторите не отчитат достоверни промени в химичния състав на млякото, с изключение намаляване на мазнините.

На **таблица 16** са представени резултатите от концентрацията на урея в млякото (mg/dl) при контролната и опитната група, консумирала добавка на пребиотик *Immunobeta* при проведените контроли на млечността през месеците април, май, юни и юли.

Таблица 16. Урея в мляко (mg/dl) при СПБМ през месеците април, май, юни и юли

Показатели	Групи животни				
	Контролна група		Опитна група		p-value
	n	$\bar{x}\pm SD$	n	$\bar{x}\pm SD$	
Април I ^{ва} контрола (без добавка на IB)					
Урея, mg/dl	20	25,05±4,46	20	24,45±4,95	0,690
Април II ^{ра} контрола (IB)					
Урея, mg/dl	25	29,65±4,31	25	29,52±5,38	0,925
Май III ^{та} контрола (IB)					
Урея, mg/dl	24	27,14±4,74	24	28,58±5,80	0,464
Юни IV ^{та} контрола (IB)					
Урея, mg/dl	24	23,14±6,19	23	3,99±7,92	0,683
Юли V ^{та} контрола (IB)					
Урея, mg/dl	18	17,68±4,01	18	18,68±4,51	0,486

Cannas (2002), цит. по **Михайлова (2008)** посочва, че нормалните нива на урея в млякото при овце варират между 25-40 mg/dl. Според автора концентрацията на метаболита в млякото над 40-50 mg/dl е свързано с излишни количества на протеин в дажбата и ниска репродуктивна ефективност. В обратния случай, когато нивата на уреята са ниски това може да е индикация за недостиг на протеин и съответно ниска млечна продуктивност.

Въпреки, че установяваме нормални нива на уреята в млякото на овцете от двете групи при проведените контроли на млечността през периода април-юни, отчитаме леко понижение концентрацията на метаболита при проведената последна контрола в края на лактацията, през месец юли. По това време естествено количеството надоено мляко намалява. През пасищния период, когато NDF се увеличават в сравнение с въглехидратите, които са лесносмилаеми, **Bedo et al. (1998)**, цит. по **Михайлова (2008)** отчитат спадане на млякото, както и нивото на урея в него. Съдържанието на урея при групата, получавала добавка на пребиотик *Immunobeta* е с 5,66% по-високо от това при контролната група, макар че нивото на метаболита към края на лактацията при двете групи е малко под установените норми. Вероятно това може да се дължи на факта, че пашата през този период е ограничена, което е свързано с промяна състава на пасищната трева, т. е., и с понижаването приема на протеин, постъпващ чрез пашата.

Въз основа на получените резултати от анализа на урея в млякото в края на експеримента (през месец юли) при контролната и групата, консумирала добавка на пребиотичен препарат *Immunobeta* си позволяваме да направим предположението, че е възможно и протичане на по-интензивни ферментационни процеси в търбуха при пребиотичната група овце.

6. Аминокиселинен и мастнокиселинен състав на млякото

На **таблица 17** са отразени резултатите от аминокиселинния състав на млякото при контролната и опитната група, консумирала добавка на пребиотик *Immunobeta* в края на експеримента. Разликите между групите са статистически недоказани при $p > 0,05$.

Таблица 17. Аминокиселинен състав на мляко при контролна и опитна група при СПБМ в края на експерименталния период, %

Показатели	Групи животни				
	Контролна група		Опитна група		p-value
	n	$\bar{x} \pm SD$	n	$\bar{x} \pm SD$	
Аланин	10	4,43 $\pm$ 0,73	10	3,29 $\pm$ 1,43	0,112
Валин	10	9,34 $\pm$ 1,42	10	9,67 $\pm$ 1,81	0,656
Лейцин	10	10,01 $\pm$ 1,27	10	10,77 $\pm$ 1,26	0,197
Изолеицин	10	3,72 $\pm$ 0,71	10	3,90 $\pm$ 0,43	0,491
Глицин	10	2,41 $\pm$ 0,46	10	2,55 $\pm$ 0,29	0,421
Пролин	10	8,67 $\pm$ 0,71	10	9,72 $\pm$ 1,59	0,080
Серин	10	5,40 $\pm$ 0,70	10	5,91 $\pm$ 0,68	0,117
Треонин	10	4,94 $\pm$ 0,95	10	4,97 $\pm$ 0,85	0,762
Метионин	10	2,93 $\pm$ 0,56	10	3,11 $\pm$ 0,33	0,226
Аспарагин	10	2,56 $\pm$ 0,46	10	2,70 $\pm$ 0,27	0,400
Глутамин	10	15,07 $\pm$ 4,00	10	14,15 $\pm$ 2,58	0,545
Фенилаланин	10	5,37 $\pm$ 0,87	10	5,26 $\pm$ 0,98	0,793
Тирозин	10	9,12 $\pm$ 1,17	10	8,91 $\pm$ 1,70	0,747
Аргинин	10	3,06 $\pm$ 0,61	10	3,35 $\pm$ 0,58	0,105
Хистидин	10	1,64 $\pm$ 0,34	10	1,85 $\pm$ 0,20	0,111
Лизин	10	7,14 $\pm$ 1,42	10	6,03 $\pm$ 1,40	0,093
Цистеин	10	3,54 $\pm$ 0,63	10	3,20 $\pm$ 0,65	0,450
Триптофан	10	0,63 $\pm$ 0,12	10	0,66 $\pm$ 0,07	0,226
Общо АК, g/ 100g	10	6,08 $\pm$ 1,12	10	6,66 $\pm$ 0,75	0,105

При аминокиселината аланин се установява по-високо ниво на показателя от 4,43% спрямо контролната група от 3,29%. Аминокиселината валин отбелязва по-висока стойност при групата, приемала добавка на пребиотик от 9.67% в сравнение с по-ниското ниво при контролната група от 9,34%. Аминокиселината лейцин регистрира по-висока стойност при контролната група от 10,01% спрямо по-високата от 10,77% при опитната. Аминокиселината пролин регистрира статистически недоказана тенденция ($p=0,080$) на по-висока концентрация при групата, консумирала добавка на пребиотик *Immunobeta*.

На следващата **таблица 18** са отразени резултатите от анализа на мастни киселини и холестерол при контролната и групата, консумирала пребиотик *Immunobeta* в края на експерименталния период.

Таблица 18. Маснокиселинен състав (%) и холестерол на мляко при контролната и опитна група при СПБМ в края на експерименталния период

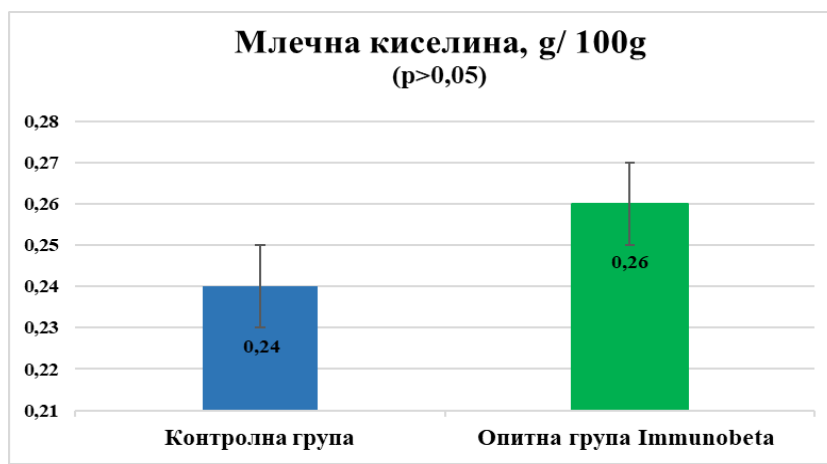
Показатели	Група животни				
	Контролна група		Опитна група		p-value
	n	$\bar{x} \pm SD$	n	$\bar{x} \pm SD$	
Маслена (C4:0)	10	2,25 $\pm$ 0,43	10	2,17 $\pm$ 0,46	0,668
Капронова (C6:0)	10	2,09 $\pm$ 0,40	10	1,95 $\pm$ 0,48	0,912
Каприлова (C8:0)	10	2,53 $\pm$ 0,49	10	2,19 $\pm$ 0,56	0,159
Капринова (C10:0)	10	5,36 $\pm$ 1,28	10	6,03 $\pm$ 1,27	0,393
Лауринова (C12:0)	10	3,56 $\pm$ 0,86	10	4,20 $\pm$ 0,43	0,023*
Миристинова (C14:0)	10	12,77 $\pm$ 1,00	10	11,64 $\pm$ 2,45	0,201
Миристолеинова (C14:1)	10	0,44 $\pm$ 0,08	10	0,46 $\pm$ 0,05	0,479
Палмитинова (C16:0)	10	26,67 $\pm$ 4,93	10	24,16 $\pm$ 4,14	0,075
Палмитолеинова (C16:1)	10	1,39 $\pm$ 0,23	10	1,51 $\pm$ 0,17	0,205
Маргаринова (C17:0)	10	0,75 $\pm$ 0,15	10	0,80 $\pm$ 0,09	0,199
Стеаринова (C18:0)	10	10,04 $\pm$ 2,04	10	11,52 $\pm$ 1,61	0,063
Олеинова (C18:1n-9)	10	24,89 $\pm$ 3,93	10	25,57 $\pm$ 1,95	0,632
Линолова (C18:2n-6)	10	3,18 $\pm$ 0,61	10	3,41 $\pm$ 0,33	0,308
α -Линоленова (C18:3n-3)	10	1,60 $\pm$ 0,30	10	1,72 $\pm$ 0,16	0,291
Конюгирана линолова (CLA c9t11)	10	1,44 $\pm$ 0,28	10	1,57 $\pm$ 0,16	0,231
Арахинова (C20:0)	10	0,61 $\pm$ 0,10	10	0,64 $\pm$ 0,07	0,370
Арахидонова (C20:4n-6)	10	0,17 $\pm$ 0,03	10	0,19 $\pm$ 0,03	0,075
Ейкозапентаенова (C20:5n-3)	10	0,15 $\pm$ 0,03	10	0,17 $\pm$ 0,02	0,164
Докозахексаенова DHA (C22:6n-3)	10	0,10 $\pm$ 0,02	10	0,11 $\pm$ 0,02	0,208
Холестерол, mg/dL	10	11,95 $\pm$ 1,56	10	12,04 $\pm$ 1,25	0,883
Общо МК, g/ 100g	10	7,59 $\pm$ 1,52	10	8,04 $\pm$ 0,88	0,433

* - $p < 0,05$

При маснатата киселина C4:0 констатираме понижениe при опитната група от 2,17% в сравнение с по-високата концентрация от 2,25% при контролната група. Аналогична тенденция се наблюдава при масните киселини C6:0 и C8:0. Много билкови растения проявяват пребиотични свойства. В свое проучване с овце, приемали билкови добавки **Jarzynowska and Peter (2017)** докладват за благоприятни промени в съотношението между ненаситени/наситени, полиненаситени/наситени и масните киселини, имащи благоприятен ефект върху холестерола и тези, които го повишават. Авторите констатираят също така редукция на наситени масни киселини в млякото при овцете, приемали билки.

По отношение на холестерола не установяваме статистически значими разлики между контролната и опитната група. Въпреки това констатираме леко повишение на показателя при опитната група овце от 12,04 mg/dL спрямо по-ниското в контролната от 11,95 mg/dL. Наблюдаваното увеличение на холестерола при опитната група спрямо контролната възлиза на 0,75%.

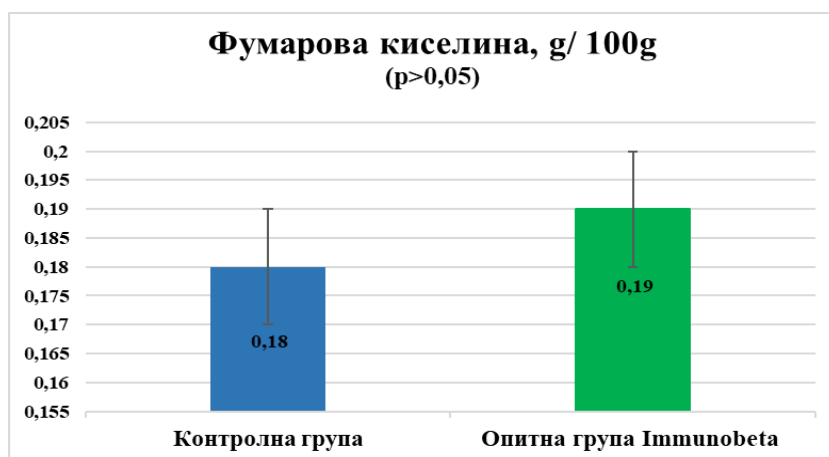
Следващите фигури представят съдържанието на органични киселини в млякото.



Фигура 1. Млечна киселина в млякото при контролната и опитна група в края на експеримента, (n=10)

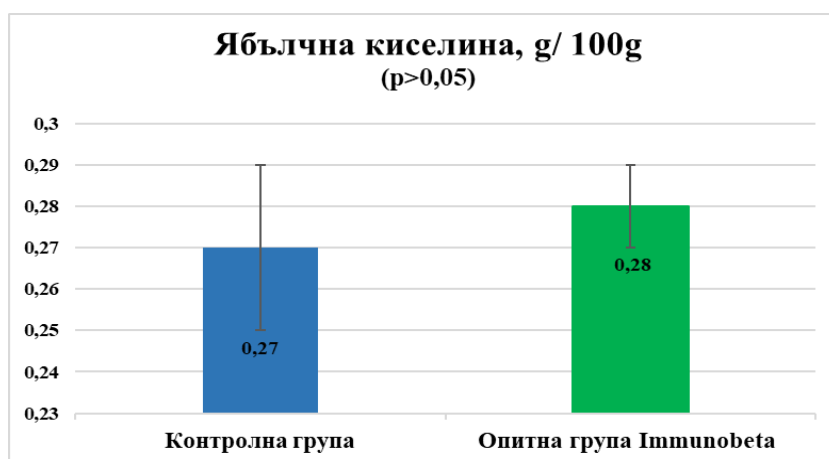
На **фигура 1** са представени резултатите от анализа на млечна киселина в млякото при сравнение между контролната и опитна група овце СПБМ. От получените резултати не се установява статистически значима разлика при $p>0,05$ при изследвания показател.

Установяваме концентрация от 0,26 g/ 100g при опитната група в сравнение с по-ниското ниво на показателя при контролната от 0,24 g/ 100g. Разликата в по-високата концентрация при опитната група се изразява на 8,33%.



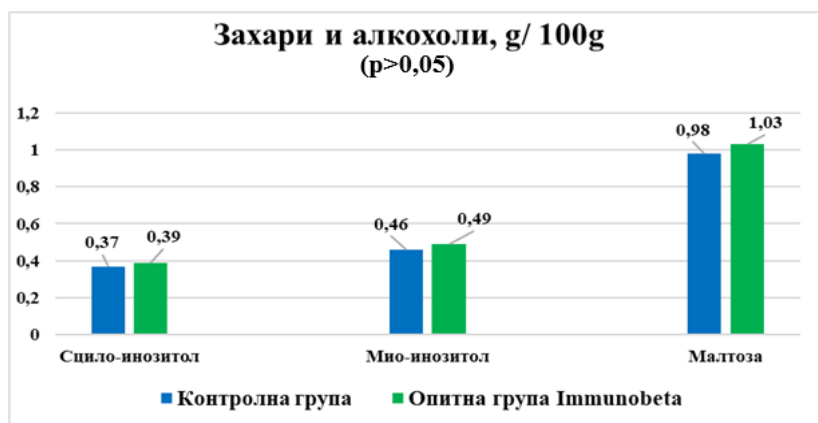
Фигура 2. Фумарова киселина в млякото при контролната и опитна група в края на експеримента, (n=10)

Фумаровата киселина (**фигура 2**) отбелязва по-висока стойност при опитната група овце от 0,19 g/ 100g спрямо почти идентичната по концентрация от 0,18 g/ 100g при контролната.



Фигура 3. Ябълчна киселина в млякото при контролната и опитна група в края на експеримента, (n=10)

При ябълчната киселина (**фигура 3**), подобно на останалите изследвани органични киселини в млякото също се установява подобна тенденция на много близки стойности при двете групи (0,28 g/ 100g при опитната и 0,27 g/ 100g при контролната). На **фигура 4** са отразени резултатите от анализа на захари и алкохоли при контролната и опитна група овце СПБМ.



Фигура 4. Захари и алкохоли в млякото при контролната и опитна група в края на експеримента, (n=10)

От данните на фигурата не се установяват математически значими разлики между двете групи при $p > 0,05$. Подобно на резултатите от органични киселини и тук прави впечатление, че изследваните показатели са с по-високи стойности при групата, приемала добавка на пребиотичен препарат *Immunobeta*. Карбохидратът сцило-инозитол е с по-висока концентрация при опитната група овце от 0,39 g/ 100g в сравнение с по-ниската от 0,37 g/ 100g при контролната. Съответно нивото на показателя е по-високо при пребиотичната група с 5,41% в сравнение с контролната. При другия изследван карбохидрат мио-инозитол също отчитаме по-висока концентрация при опитната група от 0,49 g/ 100g спрямо по-ниската от 0,46 g/ 100g при контролната. Отчитаме по-високо ниво на малтозата при опитната група от 1,03 g/ 100g в сравнение с установеното по-ниско от 0,98 g/ 100g при контролната група овце.

7. Хематологични и биохимични показатели на кръвта

Таблица 19. Хематологични показатели при овце СПБМ при опитна група в началото и в края на експеримента

Показатели	Групи животни				
	Опита група в началото		Опитна група в края		p-value
	n	$\bar{x} \pm SD$	n	$\bar{x} \pm SD$	
Еритроцити (RBC, $\times 10^{12}/L$)	7	9,38 $\pm$ 1,44	7	8,12 $\pm$ 1,82	0,453
Хемоглобин (HGB, g/L)	7	91,71 $\pm$ 10,45	7	73,86 $\pm$ 17,72	0,016*
Хематокрит (HCT, L/L)	7	0,31 $\pm$ 0,04	7	0,26 $\pm$ 0,06	0,125
Среден обем на еритроцитите (MCV, fL)	7	33,77 $\pm$ 2,06	7	32,24 $\pm$ 2,29	0,016*
Ширина на разпределение на еритроцитите (RDW, %)	7	15,19 $\pm$ 0,68	7	16,04 $\pm$ 0,73	0,125
Тромбоцити (PLT, $\times 10^9/L$)	7	200,00 $\pm$ 117,69	7	221,00 $\pm$ 155,85	1,000
Среден обем на тромбоцитите (MPV, fL)	7	5,27 $\pm$ 0,50	7	5,03 $\pm$ 0,45	0,375
Ширина на тромбоцитно разпределение (PDW)	7	14,06 $\pm$ 0,81	7	13,69 $\pm$ 0,76	1,000
Обемно участие на тромбоцитите (PCT, %)	7	0,11 $\pm$ 0,07	7	0,12 $\pm$ 0,09	1,000

* - $p < 0,05$

На **таблица 19** са представени резултатите от анализа на хематологичните параметри при опитната група овце от СПБМ, консумирала добавка на пребиотик *Immunobeta*.

В резултат на проведения хематологичен анализ при овце СПБМ при сравнение на опитната група в началото на експеримента спрямо края констатираме достоверно понижение на хемоглобина в края от 73,86 g/L в сравнение с по-високото му ниво от 91,71 g/L в началото. Разликата е статистически доказана при $p=0,016$. В проучване **Osita et al. (2019)** отчитат, че концентрацията на хемоглобин ($p < 0,05$) е по-висока при овце, консумирали бобови растения и *S. Cerevisiae*. По отношение на показателя среден обем на еритроцитите установяваме статистически значима разлика ($p=0,016$) на понижение от 32,24 fL в края на опитния период в сравнение с по-високата стойност в началото от 33,77 fL. Разликата е с 4,53% по-ниско ниво в края спрямо началото на опита.

Таблица 20. Биохимични показатели в серума при овце СПБМ при опитна група в началото и края на експеримента

Показатели	Групи животни				
	Опита група в началото		Опитна група в края		p-value
	n	$\bar{x} \pm SD$	n	$\bar{x} \pm SD$	
Албумин (ALB, g/L)	10	31,09 $\pm$ 3,25	10	28,51 $\pm$ 2,22	0,021*
Общ протеин (TP, g/L)	10	73,53 $\pm$ 11,60	10	70,29 $\pm$ 6,26	0,021*
Глобулин (GLO, g/L)	10	42,44 $\pm$ 10,14	10	41,78 $\pm$ 5,87	0,754
Съотношение (A/G)	10	0,78 $\pm$ 0,22	10	0,70 $\pm$ 0,12	0,063
Глюкоза (GLU, mmol/L)	10	2,31 $\pm$ 0,38	10	3,43 $\pm$ 0,49	0,002**
Урея (BUN mmol/L)	10	9,19 $\pm$ 2,68	10	7,92 $\pm$ 1,10	0,161
Общ холестерол (CHOL, mmol/L)	10	2,03 $\pm$ 0,27	10	2,30 $\pm$ 0,47	0,126
Аланинаминотрансфераза (ALT, U/L)	10	19,50 $\pm$ 4,25	10	20,20 $\pm$ 4,98	0,539
Билирубин (TBIL, μ mol/L)	10	8,15 $\pm$ 2,60	10	9,53 $\pm$ 3,83	0,124
Креатинин (CRE, μ mol/L)	10	52,50 $\pm$ 8,40	10	67,70 $\pm$ 8,84	0,002**
Съотношение BUN/CRE	10	43,80 $\pm$ 13,31	10	29,20 $\pm$ 5,27	0,010**
Въглероден диоксид (tCO ² , mmol/L)	10	24,80 $\pm$ 1,69	10	15,00 $\pm$ 1,15	0,678

* - $p < 0,05$, ** - $p \leq 0,01$

На **таблица 20** са представени резултатите от анализа на биохимичните параметри при опитната група овце от СПБМ, консумирала добавка на пребиотик *Immunobeta*.

От таблицата е видно, че част от изследваните показатели (глобулин, съотношение албумин/глобулин, урея и въглероден диоксид) отбелязват понижение в края на опитния период. Малките разлики в средноаритметичните стойности по изследваните показатели не водят до достоверни различия между двете групи.

Отчитаме статистическо значимо понижение на албумин, общ протеин ($p < 0,05$) и при съотношението урея/креатинин ($p = 0,010$) в края на експеримента, докато при глюкозата ($p = 0,002$) и креатинина ($p = 0,002$), констатираме повишение.

Таблица 21. Електролити в серума при овце СПБМ при опитна група в началото и в края на експеримента

Показатели	Групи животни				
	Опита група в началото		Опитна група в края		p-value
	n	$\bar{x} \pm SD$	n	$\bar{x} \pm SD$	
Калий (K ⁺ , mmol/L)	10	6,08 $\pm$ 1,14	10	4,87 $\pm$ 0,42	0,001***
Натрий (Na ⁺ , mmol/L)	10	139,90 $\pm$ 2,13	10	141,20 $\pm$ 2,49	0,318
Съотношение Na ⁺ /K ⁺	10	23,60 $\pm$ 3,98	10	29,10 $\pm$ 2,08	0,000***
Хлор (Cl ⁻ , mmol/L)	10	106,00 $\pm$ 3,53	10	109,10 $\pm$ 6,59	0,229
Калций (Ca, mmol/L)	10	2,40 $\pm$ 0,27	10	2,43 $\pm$ 0,15	0,644
Магнезий (Mg, mmol/L)	10	1,09 $\pm$ 0,09	10	0,89 $\pm$ 0,05	0,000***
Фосфор (P, mmol/L)	10	2,28 $\pm$ 0,54	10	1,75 $\pm$ 0,33	0,109

*** - $p \leq 0,001$

На **таблица 21** са представени резултатите от електролитите в серума в началото и края на експеримента при опитната група овце.

При калия отчитаме статистически значима разлика ($p=0,001$) на понижение от 4,87 mmol/L в края на експеримента в сравнение с по-високото му ниво в началото от 6,08 mmol/L. Намалението на показателя в края на опитния период след прием на добавка на пребиотик *Immunobeta* се изразява на 19,90%. По отношение на натрия установяваме леко повишение от 0,93% в края на периода в сравнение с началото му. Съответно стойностите на показателя са 141,20 mmol/L в края и 139,90 mmol/L в неговото начало, като отчитаме при двете измервания минимално отклонение под долната референтна граница. Разликата е статистически недоказана при $p > 0,05$.

Съотношението натрий/калий регистрира статистически значима разлика при $p < 0,001$, като отчитаме стойност на показателя от 29,10 в края на опита в сравнение с началото от 23,60. При хлора също отчитаме повишение в края от 109,10 mmol/L спрямо началото от 106,00 mmol/L, като разликата е математически недоказана при зададеното ниво на статистическа значимост.

Калция регистрира стойност от 2,43 mmol/L в края на експеримента, която е с 1,25% по-висока от началото при стойност от 2,40 mmol/L. При магнезия отчитаме понижена концентрация от 0,89 mmol/L в края на експеримента, докато в началото серумното му ниво е по-високо (1,09 mmol/L) ($p < 0,001$). Фосфора отбелязва по-ниско ниво в края на опита от 1,75 mmol/L в сравнение с неговото начало от 2,28 mmol/L, като разликата е недоказана статистически. Понижението в края на експерименталния период се изразява на 23,25%. Изследваните електролити са в рамките на референтните граници.

V. ОБОБЩЕНИЕ

Въз основа на проведения експеримент по отношение на използването на пребиотичен препарат *Immunobeta* и комбинацията му с пробиотик *Zoovit* отчитаме достоверни разлики при агнета от породата ИлФ върху среднодневния прираст, възраст за достигане за клане, както и върху влагозадържащата способност на месото. Отчитаме достоверно по-висока жива маса в края на експеримента при групата, консумирала комбинацията на добавка *Immunobeta* + *Zoovit*, спрямо контролната. Не отчитаме статистически значими разлики по отношение на качествените показатели на месото, както и такива при аминокиселинния и мастнокиселинния състав. Отчитаме, че месото на агнетата от групата, консумирала добавка на синбиотик се характеризира с по-висока концентрация ($p > 0,05$) на изследваните мастни- и аминокиселини, както и органични съединения. Отчитаме хипохолестеричен ефект при агнетата, получавали хранителни добавки, спрямо контролната група, както и на някои други кръвни показатели, които имат важно значение за здравословното състояние на животните.

Резултатите от изследване на отделни части на храносмилателната система като установената по-голяма дължина на търбуховите папили ($p > 0,05$) при агнетата дават основание да се продължат и разширят анализите за установяване влиянието на пребиотичните и синбиотични добавки върху микрофлората на

търбуха и червата при агнета. В много ферми през периода на растежа на агнетата се получават храносмилателни разстройства, което в някои случаи е трудно предотвратимо. В резултат на нашите изследвания констатираме, че използването на добавките видимо ограничава проблемите, свързани с храносмилателните разстройства при агнетата в периода на техния растеж, което е стимул за извършване на допълнителни научни изследвания в бъдеще в тази насока.

По отношение на дневното количество мляко, получено при овце СПБМ не констатираме значими разлики между контролната и групата, консумирала добавка на пребиотик *Immunobeta*. Въпреки това отчитаме по-високо дневно количество на мляко при опитната група животни. Установяваме достоверни разлики при някои биохимични серумни показатели на кръвта при овцете, консумирали добавка на *Immunobeta*, които имат важно значение по отношение здравния статус на животните. Не констатираме статистически значими разлики в общото съдържание на аминокиселините и мастнокиселините профили, както и на органични киселини в млякото при опитните овце от СПБМ.

На основата на получените резултати при добавянето на пребиотик *Immunobeta* и комбинацията му с пробиотичен препарат *Zoovit*, както и на пребиотик *Immunobeta* констатираме, че влагането на съответните продукти при храненето на агнета ИлФ и при овце от СПБМ може да допринесе за подобряването на изследваните показатели.

VI. ИЗВОДИ И ПРЕПОРЪКИ

Въз основа на получените резултати, могат се да направят следните изводи:

1. Агнетата, приемали комбинацията на добавка на *Immunobeta* + *Zoovit* имат достоверно по-висока предкласична жива маса спрямо тези от контролната група.

2. Агнетата, приемали пребиотик *Immunobeta* и тези приемали добавка на *Immunobeta* + *Zoovit* се характеризират с достоверно по-висок среднодневен

прираст в сравнение с агнетата от контролната група. Животните, приемали пребиотик и комбинацията му с пробиотик достигат за достоверно по-къс период до определена предкланична жива маса спрямо контролната група.

3. Отчетена е достоверно по-висока влагозадържаща способност на *m. LL* при агнетата от I^{ва} и II^{ра} опитна група в сравнение с контролната.

4. Използваната добавка на пребиотик *Immunobeta* и на синбиотик не оказва достоверно влияние върху общата концентрация на аминок-, мастнокиселини и органични съединения в *m. LL* при агнета ИлФ.

5. Установено е достоверно понижение на хемоглобина и хематокрита при групата, консумирала пребиотик *Immunobeta* в края на експеримента в сравнение с началото му, както и понижение спрямо групата, консумирала добавка на синбиотик. Достоверно понижение стойностите на част от еритроцитните и тромбоцитни индекси на кръвта след прием на пребиотик *Immunobeta* спрямо началото.

6. Отчетено е достоверно понижение на част от еритроцитните и тромбоцитни индекси на кръвта след прием на комбинацията на пребиотик *Immunobeta* + пробиотик *Zoovit* спрямо началото.

7. След прием на добавка на пребиотик *Immunobeta* и на комбинацията му с пробиотик *Zoovit* при агнета ИлФ се отчита достоверно намаляване серумните нива на глюкоза, холестерол, билирубин и повишаване на уреята в сравнение с началото. Достоверно повишение алкалната фосфатаза при синбиотичната група спрямо контролната в края на опита.

8. Използваната добавка на пребиотик *Immunobeta* и на синбиотик при агнета ИлФ не оказва влияние върху дължината на тънките, дебелите черва и търбуховите папили.

9. Отчетена е недостоверно по-висока дневна млечност при овцете СПБМ при групата, получавала добавка на пребиотик *Immunobeta* спрямо контролната.

10. Пребиотик *Immunobeta* не повлиява концентрацията на урея в млякото на овце от СПБМ.

11. Добавянето на пребиотик *Immunobeta* не оказва достоверно влияние върху общата концентрация на аминок-, мастни киселини и състава на органични киселини на млякото при овце СПБМ.

12. Регистрирано е достоверно понижение на хемоглобина и среден обем на еритроцитите при групата овце СПБМ, след прием на пребиотик *Immunobeta* в сравнение с началото.

13. При овцете от СПБМ, консумирали добавка на пребиотик *Immunobeta* е установено достоверно понижение серумните нива на албумина, общия протеин, съотношението урея/креатинин, повишение на глюкозата и креатинина в края на експеримента спрямо началото. Отчетено е достоверно понижение на калия и магнезия и увеличение на съотношението Na^+/K^+ .

- В резултат на проведените изследвания за установяване влиянието на пребиотична добавка *Immunobeta* и комбинацията на *Immunobeta* + пробиотик *Zoovit* при хранене на агнета ИлФ си позволяваме да препоръчаме използваните препарати за подобряване на растежните способности и технологичните качества на месото.

- На базата на получените резултати при използването на добавка на пребиотик *Immunobeta* при овце от СПБМ препоръчваме влагането на препарата, отчитайки тенденцията към повишаване на дневната млечност.

VII. ПРИНОСИ

1. Проучено е влиянието на добавка на пребиотик *Immunobeta* и комбинацията му с пробиотик *Zoovit* върху растежни, кланични и качествени показатели на месо от агнета от породата ИлФ.

2. Анализирани са технологичните качества и химичен състав на *m. LL* и *m. SM* и технологичните качества на *m. IP* при агнета ИлФ при консумацията на добавка на пребиотик *Immunobeta* и комбинацията му с пробиотик *Zoovit*.

3. Проучено е развитието на отделни части от храносмилателната система, търбуховата, чревна микробиома и кръвните параметри при агнета ИлФ при

консумацията на добавка на пребиотик *Immunobeta* и комбинацията му с пробиотичен препарат *Zoovit*.

4. Установено е влиянието на пребиотик *Immunobeta* върху дневната млечност, химичен състав и уреята при овце СПБМ.

5. Анализирани са хематологичните и биохимични показатели на кръвта при овце от СПБМ при консумацията на пробиотичен препарат *Immunobeta*.

VIII. СПИСЪК НА ПУБЛИКАЦИИТЕ, СВЪРЗАНИ С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. Slavov, I., N. Ivanov, S. Laleva, (2024). Influence of the prebiotic Immunobeta and the combination Immunobeta + Zoovit probiotic on haematological parameters in breed Ile-de-France. Agricultural Science and Technology, 16, 4, 58-66.

<https://agrisitech.eu/influence-of-the-prebiotic-immunobeta-and-the-combination-immunobeta-zoovit-probiotic-on-haematological-parameters-in-breed-ile-de-france-lambs/>

<https://www.webofscience.com/wos/cabi/full-record/CABI:20240548052>

2. Ivanov, N., I. Slavov, S. Laleva, (2024). Influence of prebiotic Immunobeta and the combination Immunobeta + Zoovit probiotic on blood biochemical parameters in Ile-de-France lambs. Black Sea Journal of Agriculture, 7, 6, 758-765.

<https://dergipark.org.tr/en/pub/bsagriculture/issue/86776/1567145>

<https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/CABI:20250186140>

3. Slavov, I., N. Ivanov, S. Laleva, (2025). Influence of the addition of the prebiotic Immunobeta and its combination with the probiotic Zoovit on the development of the digestive system and the microbiological analysis of rumen and intestinal contents in Ile de France lambs. Bulgarian Journal of Animal Husbandry, 62, 2, 11-20.

<https://agriacad.eu/ojs/index.php/bjah/article/view/2851>

<https://www.webofscience.com/wos/cabi/summary/468360a2-5eda-47e2-b8dd-423328045f84-01635005b1/relevance/1>