

Съдържание на белтъчни вещества в млякото и параметри на коагулационната му способност при овце от млечно направление

*Даниела Митева

Земеделски институт – Стара Загора

*E-mail: dida_013@abv.bg

Резюме

Целта на настоящото изследване бе да се установи влиянието на съдържание на белтъчни вещества в млякото върху параметрите на коагулационната му способност при овце от млечно направление. В проучването бяха включени 438 индивидуални млечни проби на овце от породите – Лакон, Аваси, Черноглава плевенска, Хиос и Синтетична популация българска млечна. Анализът на индивидуалната коагулационна способност на млякото се извърши в лабораторията на Земеделски институт – Стара Загора, посредством Computerized Renneting Metter – Polo Trade, Italy.

За обработка на данните се използва софтуерният продукт *Statistica*.

Млякото на овцете от породата Лакон се отличава с най-бързо време за коагулиране – 4,83 min и с най-твърд коагулум – 47,50 mm, при средно съдържание на белтъчни вещества от 4,00 до 4,99%.

С увеличаване съдържанието на белтъчни вещества намалява времето за коагулиране на млякото при овцете от Синтетична популация българска млечна.

При овцете от породите Хиос и Черноглава плевенска твърдостта на коагулума се увеличава при нарастване съдържанието на белтъчни вещества в млякото.

Най-високото съдържание на белтъчни вещества (7,00–7,99%) в млякото на овцете от породата Лакон води до най-кратко време за стягане на коагулума (0,27 min).

Ключови думи: овце, мляко, белтъчни вещества, коагулационна способност

Protein content in milk and parameters of its coagulation ability in dairy sheep

*Daniela Miteva

Agricultural Institute – Stara Zagora

*E-mail: dida_013@abv.bg

Citation: Miteva, D. (2020). Protein content in milk and parameters of its coagulation ability in dairy sheep. *Zhivotnovadni Nauki*, 57(6), 50-58 (Bg).

Abstract

The aim of the present study was to determine the influence of the content of protein substances in milk on the parameters of its coagulation ability in dairy sheep. The study included 438 individual milk samples taken from the breeds – Lacaune, Awassi, Pleven blackhead sheep, Chios and Synthetic Population Bulgarian Milk (SPBM). The analysis of the individual coagulation ability of milk was

performed in the laboratory of the Agricultural Institute – Stara Zagora, using Computerized Renneting Metter – Polo Trade, Italy.

The software product Statistica is used for data processing.

The milk from the Lacaune sheep differs the fastest rennet coagulation time – 4.83 min and the hardest curd firmness – 47.50 mm, with an average protein content of 4.00 to 4.99%.

With an increase in the content of protein substances, the time for coagulation of milk in sheep from the Synthetic Population Bulgarian Milk (SPBM), decreases.

In sheep of the Chios and Pleven blackhead sheep, the curd firmness with the increase of the content of protein substances in the milk.

The highest content of protein (7.00–7.99%) in the milk of Lacaune sheep, leads to the shortest curd firming time – 0.27 min.

Key words: sheep, milk, protein, coagulation properties

Въведение

Овцете от млечно направление съставляват най-голям дял от овцете в страната (Славова и сътр., 2015; Райчева и сътр., 2015). Овчето мляко е отлична суровина за преработвателната промишленост (Othmane et al., 2002; Park et al., 2007), а качеството на млякото зависи основно от неговия физико-химичен състав (Pirisi et al., 2007). Съставът и свойствата на овчето мляко са от изключително важно значение за млекопреработвателната промишленост, тъй като имат определящо значение върху качествените показатели на произвежданите млечни продукти (Панайотов и сътр., 2008). Високата хранителна стойност на млякото се дължи на повисоките концентрации на протеини, мазнини, витамини и минерали в сравнение с други видове млека (Park et al., 2007; Milani and Wendorff, 2011).

Съдържанието на протеин в млякото оказва голямо влияние върху хранителната и технологичната му стойност. Овчето мляко е богато на казеин и суроватъчни протеини (Dario et al., 2008; Selvaggi et al., 2014), които са отговорни за структурата и вискозитета на киселото мляко и осигуряват уникални свойства на овчето мляко. Тези характеристики позволяват лесното превръщане на млякото в сирене и кисело мляко без добавяне на твърди вещества (Tamime et al., 2011).

Значението на коагулацията върху преработката на млякото, върху добива и качеството на сиренето е широко признато (Gotet et al., 2018). Коагулационният процес е пряко свързан с биохимичните и физико-химичните промени по време на млечнокиселата ферментация, включващи дестабилизация на казеин – калциево-фосфатния комплекс и образуването на комплекси на казеина със суроватъчните протеини (Панайотов и сътр., 2014). Много изследвания показват, че коагулационната способност на млякото се влияе от съдържанието на протеин, казеин, калций, pH, брой соматични клетки (Kuchtik et al., 2017). По данни на Moatsou et al. (2004) по-високата концентрация на протеин, мазнини и калций в казеина на овчето мляко го определят като отличен материал за производството на сирене.

Свойствата и технологичните качества на млякото при овце от млечно направление са проучвани от редица автори – Димов (1995); Бойковски и др. (2005); Stancheva et al. (2011); Panayotov et al. (2018). Авторите заключават, че физико-химичният състав, свойствата и технологичните качества на овчето мляко са с подчертана значимост във връзка с рентабилното производство на млечни продукти. Подобряването на коагулационната способност на овчето мляко е от изключително значение за качеството на получените продукти и високата доходност от тях (Калайджиев и сътр.,

2012). Първите проучвания в нашата страна на индивидуалната коагулационна способност на млякото при овце от различни местни породи са извършени от Калайджиев (2014).

Целта на настоящото изследване бе да се установи влиянието на съдържание на белтъчни вещества в млякото върху параметрите на коагулационната му способност при овце от млечно направление.

Материал и метод

Обект на изследването бяха 438 индивидуални млечни проби на овце от следните млечни породи:

Лакон – с. Воденичане, обл. Ямбол – 53 броя;

Аваси – с. Димовци, обл. Стара Загора – 69 броя;

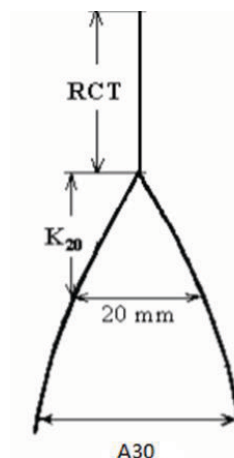
Черноглава Плевенска – с. Коларово, обл. Стара Загора – 90 броя;

Хиос – с. Езерово, обл. Пловдив – 124 броя;

Синтетична популация българска млечна – Земеделски институт, Стара Загора – 102 броя.

Начинът на отглеждане и хранене на включените в изследването животни от различните ферми е оборно-пасищен.

Всички изследвания, свързани с индивидуалните млечни проби, бяха извършени в лабораторията по мляко към Земеделски институт – Стара Загора. Индивидуалните млечни проби се взеха по време на сутрешно доене без да се добавя консервант. Пробите се съхраняваха в хладилни чанти при температура 4 °С, при която се транспортираха до лабораторията и анализирани в рамките на три часа от вземането им. Коагулационната способност на млякото се анализира посредством Computerized Renneting Metter – Polo Trade, Italy, като за целта млякото се дозира по 10 ml във всяко от гнездата, загрява се до достигане на температура 35 °С, след което се дозира 0,2 ml закваска (сирищен химозин) и се хомогенизира. Проучваните параметри, характеризиращи коагулационната способ-



Фиг. 1. Показатели, характеризиращи индивидуалната коагулационната способност на млякото по Kubarsepp et al. (2005)

Fig. 1. Indicators of the coagulation ability of milk

* Време за коагулиране, мин

/Rennet coagulation time, RCT, min/

* Твърдост на коагулума, мм

/Curd firmness, A_{30} , mm/

* Време за стягане на коагулума, мин

/Curd firming time, K_{20} , min/

ност на млякото (КСМ), са: време за коагулиране в min (RCT); време за стягане на коагулума в min (K_{20}), и твърдост на коагулума в mm (A_{30}).

Съдържанието на общ белтък се анализира посредством ултразвуков млекоанализатор – Lactoscan S PFP. За получаване на по-добра апроксимация съдържанието на белтъчни вещества в млякото е представено в 5 класа: първи – от 3,00 до 3,99%; втори – от 4,00 до 4,99%; трети – от 5,00 до 5,99%; четвърти – от 6,00 до 6,99%; пети – от 7,00 до 7,99%.

Данните бяха обработени вариационно-статистически посредством използването на софтуерния продукт Statistica, а графичната обработка посредством Excel.

Резултати и обсъждане

Качественият състав на млякото и по-специално съдържанието на мастни вещества и

белтък са едни от селекционните критерии при усъвършенстването на млечните породи овце (Джорбинева и сътр., 1997). В изследванията си върху състава, свойствата и технологичните качества на млякото при овце от млечно направление редица автори – Димов (1995), Станчева и др. (1997 а, б), Бойковски и др. (2005), Petrova and Nedelchev (2002) установяват, че съдържанието на млечната мазнина е в границите от 6,08% до 8,37%, а общият белтък варира от 5,20% до 6,50%.

Данните за качествения състав и показателите, характеризиращи коагулационната способност на овчето млякото са отразени в таблица 1. С най-високо съдържание на мастни вещества в млякото се отличават овцете от породата Черноглава плевенска – 8,487%. Панайотов и сътр. (2008) посочват за процент мастни вещества в млякото от 5,960 до 7,640% при овце от същата порода. Съдържанието на млечна мазнина в млякото на овцете от Синтетична популация българска млечна

(СПБМ) е 5,864%. В сравнение с нашите резултати Stancheva et al. (2011) получават по-високи стойности на изследвания показател – 7,32%.

При овцете от породата Лакон отчитаме най-високи стойности на белтъчни вещества в млякото – 6,604%, като по-ниска стойност на показателя е установена от Oravcová (2007) – 5,630%. Съдържанието на белтъчни вещества в млякото на овцете от СПБМ е с по-ниска стойност (4,794%). При направено проучване от Stancheva et al. (2011) авторите отчитат по-високи стойности на изследвания показател – 5,35%.

По отношение показателя сух безмаслен остатък средните стойности за всички породи, обект на нашето изследване, са в границата от 9,783% до 12,123%. При овцете от СПБМ съдържанието на този показател е 10,133%. Иванова и сътр. (2015) отчитат по-висока стойност на сух безмаслен остатък в млякото – 11,0%. При породите Хиос и Чер-

Таблица 1. Качествен състав на млякото и параметрите, характеризиращи КСМ при овце от породите СПБМ, Аваси, Лакон, Хиос и Черноглава плевенска.

Table 1. Qualitative composition of milk and parameters characterizing coagulation ability in sheep of breeds BDSP, Awassi, Lacaune, Chios and Pleven blackhead sheep.

Порода / Breed / Показатели / Traits	СПБМ / BDSP	Аваси / Awassi	Лакон / Lacaune	Хиос / Chios	Черноглава плевенска / Pleven blackhead sheep
Мастни вещества, % / Fat, %	5,864	4,519	6,224	5,309	8,487
Белтъчни вещества, % / Protein, %	4,794	4,636	6,604	4,359	4,352
СБО, % / Solids non fat, %	10,133	9,783	12,123	10,472	10,403
Лактоза, % / Lactose, %	4,560	4,400	4,566	5,264	5,201
Време за коагулиране на млякото, мин. / Rennet coagulation time, RCT, min	17,816	11,115	13,388	11,090	18,039
Твърдост на коагулума, мм / Curd firmness, a30, mm	40,790	41,971	36,943	40,234	39,360
Време за стягане на коагулума, мин / Curd firming time, k20, min	0,609	0,316	0,332	0,343	0,440

ноглава плевенска установихме най-високи нива на съдържание на лактоза в млякото – 5,260% и 5,200%, съответно. Установените от нас стойности за съдържанието на лактоза в млякото при овце от СПБМ е 4,560%.

С най-бързо време за коагулиране на млякото се отличават овцете от породата Хиос – 11,090 min. Млякото на овцете от породата Аваси се характеризира с най-голяма твърдост на коагулума – 41,971 mm и с най-бързи темпове за стягане на коагулума – 0,316 min. Млякото на овцете от СПБМ се отличава с твърдост на коагулума – 40,790 mm и с най-бавно време за стягане на коагулума (0,609 min).

На таблица 2 са представени резултатите за средни стойности, стандартно отклонение и коефициент на вариране на показателя белтъчни вещества в млякото (%). Това е един от най-важните показатели, от който зависи коагулационната способност на млякото. При млякото на овцете от породата Лакон са получени най-високи стойности на белтъчни вещества – 6,604%, а по-нисък процент белтъчни вещества от нашите резултати отчита Огавсовá (2007) – 5,630%. Белтъчните вещества в млякото при овцете от СПБМ са 4,794%, а при породата Аваси – 4,636%. В

сравнение с нашите резултати Stancheva et al. (2011) получават по-високи стойности на съдържанието на общ белтък в млякото (5,35%) при овцете от СПБМ. При направено проучване от Иванова и сътр. (2015) авторите установяват съдържание на протеин в млякото в границата от 5,66 до 6,05.

Близки до нашите стойности за породата Аваси получават Racinovski et al. (2006) – 4,870%. В проучването, направено от Gürsu and AYGÜN (2014) при същата порода, авторите отчит по-високи стойности на протеин в млякото – 6,200%. При породите Хиос и Черноглава плевенска се наблюдава сходство в получените резултати – 4,359% и 4,352%, съответно. Панайотов и сътр. (2008) установяват по-високи стойности на протеин в млякото при овце от Черноглава плевенска в границите от 5,70 до 6,19%. При направено проучване от Abd Allah et al. (2011) авторите получават по-високи стойности на белтъчни вещества в млякото на овце от породата Хиос – 5,200%. Подобни високи резултати за съдържание на белтъчни вещества за спомената порода се посочват и от Ploumi et al. (1998) и Ligda et al. (2002) – 5,450% и 5,800%, съответно.

Таблица 2. Средни стойности, стандартно отклонение и коефициент на вариране на показателя белтъчни вещества в млякото (%)

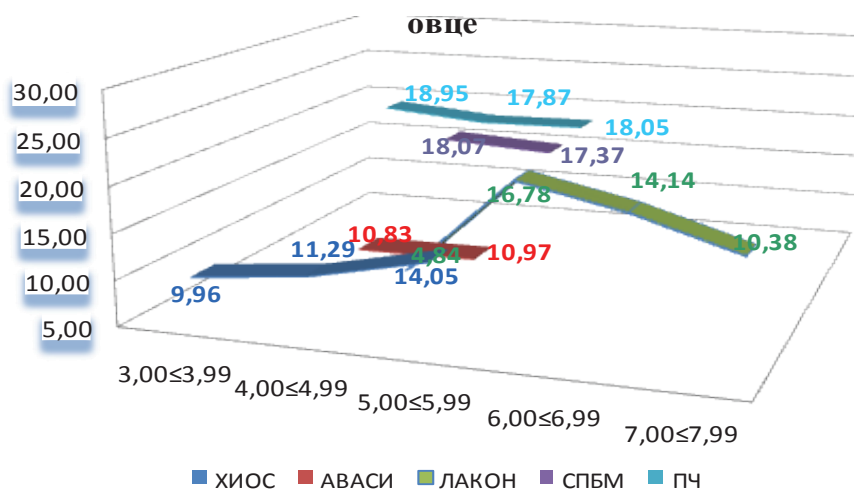
Table 2. Mean values, Standard deviation and Coefficient of variation of the protein content in milk (%)

Основни статистически параметри / Basic statistically parameters	Порода / Breed				
	СПБМ / BDSP	Аваси / Awassi	Лакон / Lacaune	Хиос / Chios	Черноглава плевенска / Pleven blackhead sheep
Общо Средно / Mean values	4,794	4,636	6,604	4,359	4,352
Мин. с-ст / Minimum	4,210	3,480	4,390	3,480	3,500
Макс. с-ст / Maximum	5,820	5,100	8,810	5,170	5,460
Станд. Отклонение, / Standard Deviation, SD	0,271	0,244	0,674	0,344	0,340
Коеф. на вариране / Coefficient of Variation, CV	0,057	0,053	0,102	0,079	0,078

При овцете от породата Лакон се наблюдава най-високо стандартно отклонение на изследвания признак – 0,674%, както и коефициент на вариране – 0,102%.

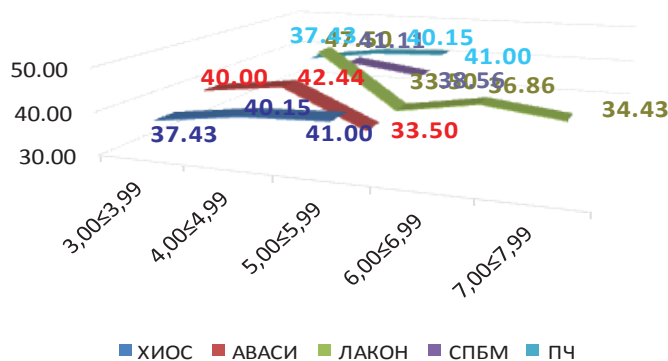
На фигура 2, 3 и 4 е представено влиянието на процента белтъчни вещества върху параметрите характеризиращи КСМ при овце от породите Лакон, Аваси, Хиос, Синтетична популация българска млечна и Черноглава плевенска.

Най-бързо време за коагулиране на млякото със стойност от 4,83 min установихме при овцете от породата Лакон, при белтъчно съдържание 4,00–4,99% (фигура 2). Много близки стойности получихме при овцете от породата Аваси – 10,83 min и 10,97 min при съдържание на белтъчини в млякото 4,00–4,99% и 5,00–5,99%, съответно. При породата Хиос установихме тенденция за увеличаване на времето за коагулиране с нарастване



Фиг. 2. Влияние на съдържанието на белтъчни вещества в млякото върху времето за коагулиране на млякото на овце от породите СПБМ, Аваси, Лакон, Хиос, Черноглава плевенска

Fig. 2. Influence of protein content in milk on the rennet coagulation time /RCT/ of of sheep of breeds BDSP, Awassi, Lacaune, Chios and Plevan blackhead sheep



Фиг. 3. Влияние на съдържанието на белтъчни вещества в млякото върху твърдостта на коагулума на млякото на овце от породите СПБМ, Аваси, Лакон, Хиос, Черноглава плевенска

Fig. 3. Influence of protein content in milk on the curd firmness /a30/ of sheep of breeds BDSP, Awassi, Lacaune, Chios and Plevan blackhead sheep

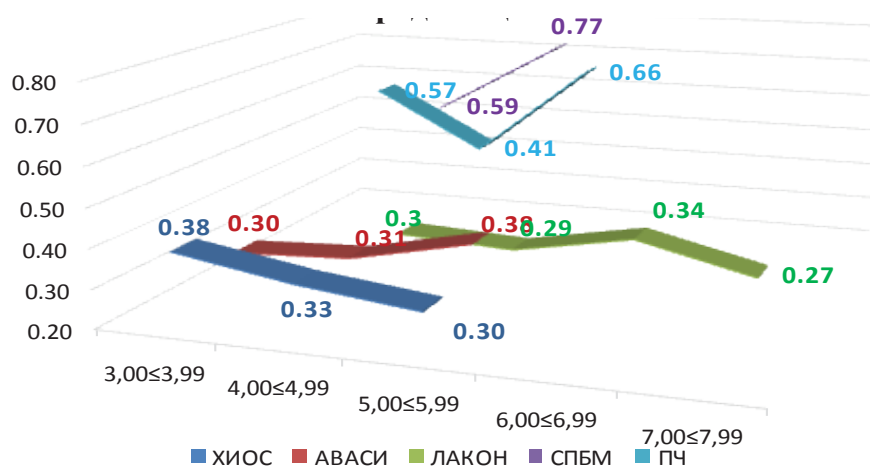
на стойността на процента белтъчни вещества. Най-бърза коагулация с време 9,96 min е настъпила при съдържание на протеин в млякото в интервал 3,00–3,99% при посочената порода. Pazzola (2019) установява кратко време за коагулиране на млякото от 8,60 min, при овце от породата Сарда.

Обратна тенденция наблюдаваме при овцете от СПБМ – с увеличаване процента белтъчни вещества, намалява времето за коагулиране на млякото. При съдържание на белтъчини в интервал 5,00–5,99%, установихме най-кратко време за коагулиране – 17,37 min. При Черноглава плевенска най-дълго време за коагулиране на млякото се отчете при най-ниско съдържание на белтъчни вещества – 18,95 min и 3,99%, съответно.

По отношение влиянието на процента белтъчни вещества върху признака твърдост на коагулума установихме най-ниски стойности от 33,50 mm при породите Лакон и Аваси, при средно съдържание на белтъчини от 5,00–5,99% (фигура 3). Млякото на овцете от породата Лакон се отличава и с най-твърд коагулум – 47,50 mm, при съдържание на белтъчини в млякото от 4,00–4,99%. В проучване направено от Gotet et al. (2018)

авторите отчитат твърдост на коагулума от 48,73 mm при мляко, продуцирано от овце Сарда. С нарастване на процента белтъчни вещества се увеличава и твърдостта на коагулума, което се установи и при млякото от две от изследваните породи – Хиос и Черноглава плевенска. И при двете породи отчетохме стойности на твърдост на коагулума от 41,00 mm при съдържание на 5,00–5,99% протеин в млякото. За разлика от тези две породи при млякото на овцете от СПБМ наблюдаваме обратна тенденция – по-твърд коагулум (41,46 mm) при мляко с % белтъчни вещества между 4,00 и 4,99%.

Млякото с високо съдържание на белтъчни вещества (7,00–7,99%) е с най-кратко време за стягане на коагулума – 0,27 min при породата Лакон (фигура 4). Времето за стягане на коагулума при породите Лакон, Хиос и Аваси не надвишава 0,38 min при различен процент белтъчни вещества. По-дълго време за стягане на коагулума получихме при овцете от Черноглава плевенска и Синтетична популация българска млечна. Най-бавно време за стягане на коагулума на млякото (0,77 min) отчитаме при съдържание на процента белтъчни вещества от 5,00 до 5,99%, при овцете от СПБМ.



Фиг. 4. Влияние на съдържанието на белтъчни вещества в млякото върху времето за стягане на коагулума на млякото на овце от породите СПБМ, Аваси, Лакон, Хиос, Черноглава плевенска
Fig. 4. Influence of protein content in milk on the curd firming time /k20/ of sheep of breeds BDSM, Awassi, Lacaune, Chios and Plevna blackhead sheep

Изводи

Млякото на овцете от породата Лакон се отличава с най-бързо време за коагулиране – 4,83 min и с най-твърд коагулум – 47,50 mm при средно съдържание на белтъчни вещества от 4,00 до 4,99%.

С увеличаване съдържанието на белтъчни вещества в млякото намалява времето за коагулиране на млякото при овцете от Синтетична популация българска млечна.

При овцете от породите Хиос и Черноглава плевенска твърдостта на коагулума се увеличава при нарастване съдържанието на белтъчни вещества в млякото.

Най-високото съдържание на белтъчни вещества (7,00–7,99%) в млякото на овцете от породата Лакон води до най-кратко време за стягане на коагулума (0,27 min).

Литература

Бойковски, С., Станчева, Н., & Стефанова, Г. (2005). Новосъздавана млечна порода овце. Шумен, 212.

Димов, Д. (1995). Проучване състава на млякото при овце от различни типове кръстоски за мляко. *Животновъдни науки*, 1-2, 34-37.

Джорбинева, М., Димитров, И., Димитров, Т., & Михайлова, Г. (1997). Състав, свойства и технологични качества на млякото при овце майки от синтетичната линия х5М, *Животновъдни науки (приложение)*, 173-177.

Иванова, С., Иванова, Т., Ангелов, Л., & Райчева, Е. (2015). Млечна продуктивност, физикохимичен и мастнокиселинен състав на мляко на овце от Синтетична популация българска млечна. *Животновъдни науки*, LII, 2, 15–23

Калайджиев, Г., Ангелова, Т., Йорданова, Д., Карабашев, В., Облаков, Н., Лалева, С., Попова, Й., Фенерова, Й., Касандро, М., Димов, Д., & Кръстанов, Ж. (2012). Фенотипно вариране на коагулационната способност на млякото при месни породи овце в България. *Животновъдни науки*, XLIX, 6, 54–58.

Райчева, Е., & Иванова, Т. (2015). Оценка на генетичните линии на овце от Синтетична популация българска млечна. *Животновъдни науки* LII, 3-7.

Панайотов, Д., Симеонов, М., Илиев, Т., & Желева, Н. (2008). Проучване върху млечната продуктив-

ност и състава на млякото при овце от Плевенската черноглава порода. *Животновъдни науки* 4, 30–37

Панайотов, П., Йоаниду, К., & Боянова, П. (2014). Приложение на автоматичен контрол на коагулационни процеси при получаване на киселомлечни продукти. International Scientific-Practical Conference, Food, Technologies & Health, Proceedings Book.

Славова, П., Лалева, С., & Попова, Й. (2015). Проучване на изменението на продуктивните признаци млечност и плодовитост при овце от Синтетичната популация българска млечна в резултат на провежданата селекция. *Животновъдни науки*, LII, 3 20–25

Станчева, Н., Тодорова, Д. & Петрова, Н. (1997 а). Млечна продуктивност, състав и свойства на млякото на Синтетична млечна кръстоска овце. *Животновъдни науки*, 1-2, 68-71.

Станчева, Н., Тодорова, Д. & Петрова, Н. (1997 б). Промени в млечната продуктивност, състава и свойствата на млякото на Синтетична млечна кръстоска овце по време на дойния период. *Животновъдни науки*, 3-4, 101-103.

Abd Allah, M., Abass, S., & Allam, F. (2011). Factors affecting the milk yield and composition of Rahmani and Chios sheep. *International Journal of Livestock Production Vol. 2(3)*, 024–030.

Dario, C., Carnicella, D., Dario, M., & Bufano, G. (2008). Genetic polymorphism of β -lactoglobulin gene and effect on milk composition in Leccese sheep. *Small Ruminant Research*, 74(1-3), 270-273.

Gotet, C., Pazzola, M., Ferragina, A., Cecchinato, A., Dettori, M., & Vacca, G. (2018). Technical note: Improving modeling of coagulation, curd firming, and syneresis of sheep milk. *Journal of Dairy Science Vol.101(7)*, 5832-5837

Gürsu, G., & Aygün, T. (2014). Some characteristics of milk yield in Awassi ewes maintained at village conditions. *Journal of Advanced Agricultural Technologies Vol, 1(1)*, 19-22.

Kübarsepp, I., Henno, M., Viinalass, H., & Sabre, D. (2005). Effect of κ -casein and β -lactoglobulin genotypes on the milk rennet coagulation properties. *Agr. Res*, 1, 55-64.

Kuchtík, J., Konečná, L., Sýkora, V., Šustová, K., Fajman, M., & Kos, I. (2017). Changes of physico-chemical characteristics, somatic cell count and curd quality during lactation and their relationships in Lacaune ewes. *Mljekarstvo: časopis za unapređenje proizvodnje i prerade mlijeka*, 67(2), 138-145.

Ligda, C., Mavrogenis, A., & Georgoudis, A. (2002). Estimates of genetic parameters for test day somatic cell counts in Chios dairy sheep. *Proc 7th WCGALP Congr., Montpellier, France*, 9-21.

- Milani, F. X., & Wendorff, W. L.** (2011). Goat and sheep milk products in the United States (USA). *Small Ruminant Research*, 101(1-3), 134-139.
- Moatsou, G., Samolada, M., Katsabeki, A., & Anifantakis, E.** (2004). Casein fraction of ovine milk from indigenous Greek breeds. *Le Lait*, 84(3), 285-296.
- Oravcová, M.** (2007). Genetic evaluation for milk production traits in Slovakian Lacaune sheep. *Slovak Journal of Animal Science*, 40(4), 172-179.
- Othmane, M., Carriedo, J., Fuente, L., & Primitivo, F.** (2002). Factors affecting test-day milk composition in dairy ewes, and relationships amongst various milk components. *The Journal of dairy research*, 69(1), 53-62.
- Pacinovski, N., Eftimova, E., & Gievski, M.** (2006). Comparison of milk production ability between Awassi and East-Friesian sheep in Macedonia. http://www.stocarstvo.com/zootehnika/awassi_eastfriesian_sheep_macedonia.htm
- Park, Y. W., Juárez, M., Ramos, M., & Haenlein, G. F. W.** (2007). Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. *Small ruminant research*, 68(1-2), 88-113.
- Pazzola, M.** (2019). Coagulation traits of sheep and goat milk. *Animals*, 9(8), 540.
- Panayotov, D., Naydenova, N., Mihaylova, G., & Iliev, T.** (2018). Physico-chemical and technological characteristics of lacaune ewe's milk. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 24(1), 101-108.
- Petrova, N., & Nedelchev, D.** (2002). Production, composition and some properties of sheep milk from east friesian x east friesian x Awassi dairy population. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 8, 2-3, 295-300.
- Pirisi, A., Lauret, A., & Dubeuf, J. P.** (2007). Basic and incentive payments for goat and sheep milk in relation to quality. *Small ruminant research*, 68(1-2), 167-178.
- Ploumi, K., Belibasaki, S., & Triantaphyllidis, G.** (1998). Some factors affecting daily milk yield and composition in a flock of Chios ewes. *Small Ruminant Research*, 28(1), 89-92.
- Stancheva, N., Naydenova, N., & Staikova, G.** (2011). Physicochemical composition, properties, and technological characteristics of sheep milk from the Bulgarian dairy synthetic population. *Macedonian Journal of Animal Science*, 1(1), 73-76.
- Selvaggi, M., Laudadio, V., Dario, C., & Tufarelli, V.** (2014). Investigating the genetic polymorphism of sheep milk proteins: a useful tool for dairy production. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 94(15), 3090-3099.
- Tamime, A. Y., Wszolek, M., Božanić, R., & Özer, B.** (2011). Popular ovine and caprine fermented milks. *Small Ruminant Research*, 101(1-3), 2-16.