Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, vol. 18, 4, 2015, (619-628)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan

ФИЗИКОХИМИЧЕН СЪСТАВ НА БЯЛО САЛАМУРЕНО СИРЕНЕ ОТ ОТ ОВЧЕ МЛЯКО ДОБИТО ОТ СРЕДНО РОДОПСКА ПОРОДА ОВЦЕ ОТ ЗАПАДНИТЕ РОДОПИ

Любомир Ангелов[1], Силвия Иванова[1*], Цонка Оджакова[2]

[1]Институт по криобиология и хранителни технологии София 1407, бул. „Черни връх“ 53, България
[2]Опитна станция по животновъдство и земеделие-Смолян, Смолян 4700, ул. „Невястата“ 35, България
**E-mail: sylvia_iv@abv.bg*

PHYSICOCHEMICAL COMPOSITION OF THE WHITE BRINED CHEESE FROM EWE'S MILK OBTAINED FROM THE MIDDLE RHODOPEAN BREED FROM THE WESTERN RHODOPES

Ljubomir Angelov [1], Silviya Ivanova [1*], Tzonka Odjakova [2]

[1] Institute of Cryobiology and Food Technologies, Sofia 1407, 53 Cherni vrah blvd., Bulgaria
[2]Experimental Station of Stockbreeding and Agriculture-Smolyan, Smolyan 4700, 35 Nevyastata Str., Bulgaria

РЕЗЮМЕ

Целта на изследването е да се проучат измененията във физикохимичния състав на овче мляко и произведеното от него бяло саламурено сирене от Западни Родопи през дойния период май-юли, при свободно пасищно отглеждане на Средно Родопска порода овце.

Овчето мляко добито от Средно Родопска порода овце се характеризира с високо съдържание на мазнини от 7,40 до 8,05%, протеина варира в тесни граници от 5,91 до 5,95%, нараства сухото вещество с 10%, както и СБО с 2%. От микробиологична гледна точка, изследваното сурово мляко отговаря на изискванията на EU Директива 92/46 и Регламент 953/2004 на EU Парламента - соматични клетки (бр/ml) под 1 000 000 и колиформи (бр/ml) под 1 500 000.

Протеинът в изследваните

SUMMARY

The objective of the study is to examine changes in the physicochemical composition of ewe's milk produced by them white brined cheese in Western Rhodope during the milking period from May to July rearing the Middle Rhodopean sheep breed on the pasture grass.

Ewe's milk obtained from the Middle Rhodopean sheep breed is characterized by high fat content of 7.40 to 8.05 %, the protein varies in a narrow range of 5.91 to 5.95%, total solids increased by 10% and SNF increased with 2%. From a microbiological point of view, the analyzed raw milk is responsible of the requirements of EU Directive 92/46 and Regulation 953/2004 of EU Parlament for somatic cells (units/ml) under 1 million and coliforms (units/ml) under 1.5 million.

The protein in the examined white

сирена варира през разглеждания период, като най-ниска стойност е получена при сиренатa произведени през месец юни - 13,43%, общите мазнини нарастват с 16,47% през разглеждания период, пепелното съдържание нараства от 8,15 до 9,99%, докато сухото вещество намалява.

Ключови думи: овче мляко, сирене, физикохимични показатели, Среднородопска порода овце

brined cheeses vary during the period, the lowest value is obtained in cheese produced in the month of June to 13.43%, total fat increased by 16.47% during the period, ash content increased from 8.15 to 9 99% as total solids decreases.

Key words: ewe's milk, cheese, physicochemical composition, Middle Rhodopean breed

УВОД

Съставът на овчето мляко варира в широки граници и зависи от дажбата, лактационния период, сезона, породата, географския регион и др. (Fegeros et al. 1995; Kafedjiev et al. 1998). Млякото, получено през отделните фази на лактационния период, не винаги е подходящо за производство на млечни продукти. В зависимост от породата, съставът му варира в широки граници: мазнини 6-11%, белтък 4-11%, сухото вещество 17-21% и лактоза 4-6% (Dario et al., 1995; Simos et al., 1996; Park et al., 2007; Герчев и кол., 2008). Млякото е с високо качество, когато броят на микроорганизмите при t=30°C в 1ml е 100 000, а броят на соматичните клетки в 1ml, съответно 400 000 (при сурово краве мляко) (Димитров и кол., 2008; Bansal et al., 2007).

Сиренето е продукт с висока хранителна стойност – съдържа млечна мазнина белтъчни вещества и минерални соли. Получава се в резултат на

INTRODUCTION

The composition of ewe's milk varies widely and depends on the diet, lactation, season, breed, geographic region, etc. (Fegeros et al. 1995; Kafedjiev et al. 1998). The milk obtained in the different phases of the lactation period, is not always suitable for the manufacture of dairy products. Depending on the breed, the composition varies within wide limits: fat from 6 to 11%, protein 4-11%, total solids from 17 to 21% and lactose from 4 to 6% (Dario et. al., 1995; Simos et. al., 1996; Park et. al., 2007; Gerchev et. al., 2008). Milk is high quality, the number of microorganisms at t=30 °C at 1ml is 100 000 and the number of somatic cells in 1ml, respectively 400 000 (in raw cow's milk) (Dimitrov et. al., 2008; Bansal et. al., 2007).

Cheese is a product with high nutritional value – contains milk fat, proteins and mineral salts.

It is obtained as a result of

подсирване или пресичане на млякото, отделяне на суроватката, осоляване и протичане на млечно кисела ферментация. Сиренето е продукт с голям срок на съхранение спрямо млякото, тъй като съдържа вода, млечна киселина и сол (Shahab Lavasani, 2014). Сирене е динамичен биохимичен продукт, който претърпява промени при процеса на зреене в сравнение с редица преработени хранителни продукти. Mijačević and Bulajić (2008), установяват съдържание на белтък – 17%, водно съдържание – 55% и сухо вещество – 45% в сиренето, след зреене от 30 дни.

Сирене се предлага като по-добър източник на пробиотични бактерии, отколкото други ферментирали млечни продукти, дължащи се на неговото pH, по-високо съдържание на мазнини и твърда консистенция, които предлагат по-голяма защита на тези микроорганизми в стомашно-чревния тракт (Oliveira et al., 2012; Abd El-Salam et al., 2012).

Shahab Lavasani et al., (2013) установяват, че количеството на протеина намалява в процеса на зреене от 15,81 до 11,52%, мазнините от 15,7 на 13,15%, сухото вещество от 40,15 на 13,05% при сирената от овче мляко.

Целта на изследването е да се проучат измененията във физикохимичния състав на овче мляко и произведеното от него

coagulation or intersection milk whey separation, salting and flow of lactic acid fermentation.

The cheese is a product with a large storage time compared to milk, because contains water, lactic acid and a salt (Shahab Lavasani, 2014). Cheese is a dynamic biochemical product undergoes changes in the maturation process than many processed food products. Mijačević and Bulajić (2008), established content of protein 17%, a moister - 55%, total solids – 45% in cheese after 30 days of ripening.

Cheese is offered as a better source of probiotic bacteria than other fermented milk products, due to its pH, a higher content of fat and firm texture, which offer greater protection of these microorganisms in the gastrointestinal tract (Oliveira et al., 2012; Abd El-Salam et al., 2012).

Shahab Lavasani et al., (2013) found that the amount of protein decreases in the process of maturation from 15,81 to 11,52%, fat from 15,7 to 13,15%, total solids from 40,15 to 13,05% in cheese from ewe's milk.

The objective of the study is to examine changes in the physicochemical composition of ewe's milk produced by them white

бяло саламурено сирене от Западни Родопи през дойния периода май-юли при свободно пасищно отглеждане на Средно Родопска порода овце.

brined cheese in Western Rhodope during the milking period from May to July rearing the Middle Rhodopean sheep breed on the pasture grass.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследвани са 21 (3 x 7 броя проби) броя сборни овчи млека (от Средно Родопска порода овце през дойния период на свободно пасищно отглеждане от май до юли от с. Борино (Западни Родопи). Стадото се състои от 80 овце от Средно Родопска порода овце. Произведено е бяло саламурено сирене от добитото мляко (2 литра сборно мляко през трите периода по 7 броя проби), както следва: пастьоризация при 68-70ºС за 20-25 минути, след което млякото се охлажда до температура на подсирване 30-34ºС. Използва се закваска от Lactobacillus lactis subsp. Lactis и Lactobacillus casei в съотношение 2:1 и концентрация 0,2%. Добавя се 50% разтвор на калциев хлорид (разреден с вода в съотношение 1:10). Маята се прибавя в съотношение 1:10 на тънка струйка до пълното хомогенизиране. Следва нарязване, прецеждане, пресоване и осоляване. Осоляването се извършва с 20% разтвор на натриев хлорид (готварска сол) за 15 часа. Следва досоляване със суха сол. Сиренето зрее при температура 10-12ºС за 60 дни.

MATERIAL AND METHODS

Was studied 21 (3 x 7 samples) number pooled ewe's milk (Middle Rhodopean sheep breed in milking period, rearing on the pasture grass from May to July in v. Borino (Western Rhodopes). The herd were consists of 80 sheep from Middle Rhodopean sheep breed. White brined cheese made from the produce milk (2 l of pooled milk in the three periods in 7 samples) as follows: pasteurization 68-70ºC for 20-25 minutes, after which the milk is cooled to a temperature of the coagulation 30-34ºC.

Yeast of Lactobacillus lactis subsp. Lactis and Lactobacillus casei were used in a ratio of 2:1 in concentration 0,2%. Add 50% calcium chloride solution (diluted with water in a ratio of 1:10).

The rennet was added at a ratio of 1:10 a trickle until complete homogenization. It was followed by cutting, sieving pressing and salting. Salting is carried out with 20% solution of sodium chloride (table salt) for 15 hours. It was followed by salting with dry salt. The cheese ripens at 10-12ºS for 60 days.

Сборните млека и получените бели саламурени сирена след зреене са анализирани за физикохимичен състав. Използвани са стандартни методи за изследвания:

- ❖ Българско бяло саламурено сирене – БДС 15-2010
- ❖ Водното съдържание – БДС 1109:1989, ISO 9622
- ❖ Сухо вещество – БДС 1109:1989, ISO 9622
- ❖ Общ белтък – БДС EN ISO 8968-1:2014
- ❖ Мазнини – БДС EN ISO 1211:2010,
- ❖ Пепелно съдържание – БДС 6154:1974

Данните са обработени по методите на вариационната статистика посредством статистическия пакет на компютърната програма EXCEL 2010. Достоверността на разликите между изследваните групи е установена чрез t-теста на Стюдент.

Bulk milk and the white brined cheese after ripening were analyzed for physical and chemical composition. Standard methods were used for the tests:

- ❖ Bulgarian white brined cheese – BCS 15-2010
- ❖ Humidity – BCS 1109:1989, ISO 9622
- ❖ Total solids – BCS 1109:1989, ISO 9622
- ❖ Protein – BCS EN ISO 8968-1:2014
- ❖ Fat – BCS EN ISO 1211:2010,
- ❖ Ash– BCS 6154:1974

The data is processed by the methods of variation statistics by statistical package of the computer program EXCEL 2010. The significance of differences between the test groups was determined by a t-test Student.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Получените резултати от проведените експерименти с овце от Средно-Родопската порода, отглеждани в района на Западните Родопи показват (Таблица 1), че през дойния период, съдържанието на мазнини в суровото мляко запазва относително високи стойности от 7,40% до 8,05%. Количеството на протеина не се променя през разглеждания период и варира в тесни граници от 5,91 до 5,95%. Сухото вещество през разглеж-

RESULTS AND DISCUSSION

The results of the experiments in sheep of Middle Rhodopean breed reared in the Western Rhodopes show (Table 1) show that during the milking period, the fat content in raw milk remains relatively high values of 7,40% to 8,05%.

The amount of the protein does not change during the period and varies in a narrow range from 5,91 to 5,95%.

Total solids during the period

дания период нараства от 11,86 до 13,07%. Сухият безмаслен остатък в анализираните млека нараства от 18,84 (май) до 19,26% (юни), което е обусловено от измененията в съдържанието на протеин, лактоза и минерални вещества в анализираните млека.

increased from 11,86 to 13,07 %. SNF in milk residue in the analysed increase from 18,84 (May) to 19,26% (June) which is determined by changes in the protein, lactose and mineral substances in milk.

Таблица 1. Физикохимични показатели на суровото овче мляко на овце от Средно Родопската порода през дойния период
Table 1. Physicochemical composition of raw ewe's milk (n=21) of sheep from the Midlle Rhodopean breed during the milking period

Период Period		Мазнини, % Fat, %	Протеин, % Protein, %	Протеин: Мазнина Protein:Fat	Лактоза, % Lactose, %	$T_{зам.}$, °C FP, °C	СВ, % TS, %	СБО, % SNF, %
01 май	x	7,40	5,91	0.80	4,76	0,58	11.86	18,84
01 May	sd	0,12	0,18	0.14	0,11	0,01	0.25	0,30
01 юни	x	8,03	5,92	0.74	4,76	0,59	11.79	19,40
01June	sd	0,46	0,20	0.32	0,04	0,01	0.23	0,44
01 юли	x	8,05	5,95	0.74	4,55	0,57	13.07	19,26
01 July	sd	0,26	0,42	0.35	0,12	0,01	3.13	0,70

Съдържанието на соматични клетки в суровото овче мляко са в норма и показва ниски стойности за месеците май, юни и юли, съответно 203, 290 и 165 x 10^3. Допустимите стойности за този показател са в границите от 300 x 10^3 до 1000 x 10^3. Данните за нивото на колиформите са в допустимите норми и варират в границите от 714 x 10^3 до 818 x 10^3.

The content of somatic cells in raw sheep milk is in the norm and shows low values of May, June and July, respectively 203, 290 and 165 x 10^3. The values for this indicator range from 300 x 10^3 to 1000 x 10^3. Data level of coliforms are within prescribed limits and ranged from 714 x 10^3 to 818 x 10^3.

На Таблица 2 са представени резултатите от средните стойности (n=7) на физико-химичните показатели на бяло саламурено сирене, получено от овче мляко от района на с. Борино за периода май-юли. Бялото саламурено сирене от

On Table 2 presents the results of averages (n=7) of physicochemical characteristics of white brined cheese produced from ewe's milk from the area of village Borino during the period May-July. The white brined cheeses from ewe's milk during

овче мляко през разглеждания период се характеризира със съдържание на влага в сирената от 49,58 до 55,37%. Количеството на мазнините варира от 18,03 до 21,00%. Следователно общите мазнини нарастват в получените сирена с 16%, което се дължи на увеличаване на мазнините в овчето мляко от което е произведено сиренето. В хода на дойния период пепелното съдържание в сиренето нараства от 8,15 до 9,99%, поради изменения в минералния състав на млякото, както и от процеса на осоляване на сирената. Установено е понижаване на количеството на протеина намалява от 16,92 до 14,82%, което вероятно е породено от процеса на подсирване и зреене.

the period were characterized by humidity in cheeses from 49,58 to 55,37 %. The amount of fat varies from 18,03 to 21,00 %.

Therefore, the fat increased in the manufactured cheese by 16% which is due to increased fat in ewe's milk from which the cheese is produced.

During the milking period ash content in the cheese increase from 8,15 to 9,99%, due to changes in the mineral content of the milk, as well as the process of salting cheese. It has been a decrease in the amount of protein from 16,92 to 14,82%, which is probably caused by the process of coagulation and ripening.

Таблица 2. Физикохимични показатели на бяло саламурено сирене (n=21) – с. Борино (Западни Родопи)
Table 2. Physicochemical composition of white brined cheese (n=21) – v. Borino (Western Rhodopes)

Период Period		Влага, % Humidity, %	СВ, % TS, %	Пепел, % Ash, %	Протеин, % Protein, %	Мазнини, % Fat, %
01 май	x	49,58	50,42	8,15	16,92	18,03
01 May	sd	4,95	4,95	0,69	1,02	3,36
01 юни	x	53,95	46,05	8,40	13,43	19,05
01June	sd	2,75	2,75	0,66	1,32	2,01
01 юли	x	55,37	44,63	9,99	14,82	21,00
01 July	sd	2,13	2,13	0,26	1,21	1,03

Установена е статистическа достоверност при показателите пепел и протеин (Таблица 3). Пепелното съдържание се променя с висока достоверност в изследваните сирена през

It is established statistical reliability indicators in ash and protein (Table 3). Ash content changes with high reliability in the studied cheeses in the first (May) and third (July), period (P <0,001)

първи (май) и трети (юли) период (P<0,001) и втори (юни) и трети (юли) период (P<0,001).

and second (June) and the third (July) period (P <0,001).

Таблица 3. Статистическа достоверност на резултатите за физикохимичния състав в бяло саламурено сирене от овче мляко от Средно Родопска порода

Table 3. Statistical reliability of the results for physicochemical composition in white brined cheese of ewe's milk from Middle Rhodopean breed

Период Period	Влага, % Humidity, %	СВ, % TS, %	Пепел, % Ash, %	Протеин, % Protein, %	Мазнини, % Fat, %
I/II				***	
I/III	*	*	***	**	
II/III			***		

*P<0,05, ** P<0,01, ***P<0,001

При протеина достоверност на резултатите е получена между първи (май) и втори (юни) период (P<0,001) и при първи (май) и трети (юли) период (P<0,01). Ниска достоверност на резултатите за бяло саламурено сирене от овче мляко от Средно Родопска порода овце е установена при показателите влага и сухо вещество (P<0,05) при първи и трети период.

When protein reliability of the results obtained between the first (May) and second (June) period (P<0,001) and first (May) and third (July) period (P<0,01). Poor reliability of the results for white brined cheese from ewe's milk from Middle Rhodopean breed was established in performance moisture and total solids (P<0,05) in the first and third period.

ИЗВОДИ

Овчето мляко добито от Средно Родопска порода овце се характеризира с високо съдържание на мазнини от 7,40 до 8,05%, протеина варира в тесни граници от 5,91 до 5,95%, нараства сухото вещество с 10%, както и СБО с 2%. От микробиологична гледна точка, изследваното сурово мляко отговаря на изискванията на EU Директива 92/46 и Регламент

CONCLUSIONS

Ewe's milk obtained from the Middle Rodopian sheep breed is characterized by high fat content from 7,40 to 8,05 %, the protein varies in a narrow range of 5,91 to 5,95%, total solids increased by 10% and SNF increased with 2%.

From a microbiological point of view, the analyzed raw milk is responsible of the requirements of EU Directive 92/46 and Regulation

953/2004 на ЕU Парламента – соматични клетки (бр/ml) под 1000000 и колиформи (бр/ml) под 1500000.

Получените резултати за бяло саламурено сирене от овче мляко от Средно Родопска порода овце ни дават основание да направим следните изводи:

Протеинът в изследваните сирена варира през разглеждания период, като най-ниска стойност е получена при сиренатa произведени през месец юни-13,43%, общите мазнини нарастват с 16,47% през разглеждания период, пепелното съдържание нараства от 8,15 до 9,99%, докато сухото вещество намалява.

953/2004 of EU Parlament for somatic cells (units/ml) under 1 million and coliforms (units/ml) under 1,5 million.

The results for white brined cheese from ewe's milk from Middle Rhodopean sheep breed allow us to make the following conclusions:

The protein in the examined white brined cheeses vary during the period, the lowest value is obtained in cheese produced in the month of June to 13,43%, total fat increased by 16,47% during the period, ash content increased from 8,15 to 9 99% as total solids decreases.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Герчев Г., Г. Михайлова.** 2008. Химичен състав и минерални елементи в мляко от Тетевенски овце. Сборник доклади „80 години аграрна наука в Родопите", Смолян, 80-85.
2. **Димитров Т., Г. Михайлова, Т. Илиев, Н. Найденова.** 2008, Мляко и млечни продукти с методи за изследване, Стара Загора.
3. **Abd El-Salam M. H., A. R. Hippen, M. M. Salem, F. M. Assem, M. El-Aassar.** 2012. Survival of probiotic Lactobacillus casei and Enterococcus fecium in Domiati cheese of high conjugated linoleic acid content. Emirates Journal of Food and Agriculture, 24, 2, 98-104, http://ejfa.info/.
4. **Alizadeh M., A. R. Shahab Lavasani.** 2013. Effect of different types of milk on some physicochemical and sensory characteristics of Iranian white brined cheese. Annals of Biological Research, 4, 10, 67-70.
5. **Bansal B., J. Hamann, O. Lind, S. Singh, P. Dhaliwal.** 2007. Somatic cell count and biochemical components of milk related to udder health in buffaloes. Italian Journal of Animal Science, 6(2): 1035-1038.
6. **Dario C., V. Laudadio, G. Bufano.** 1995. Characteristics of Leccese sheep. II. Quantitative and qualitative variations in milk during lactation. Latte, 20, 1266-1269.
7. **Fegeros K., G. Zervas, S. Stamouli, E. Apostolaki.** 1995. Nutritive value of dried citrus pulp and its effect on milk yield and milk composition of lactating ewes. Journal of Dairy Science, 78, 1116-1121.
8. **Kafedjiev V., T. Odjakova, G. Mihailova, T. Dimitrov.** 1998. Yield, Composition, Properties and Technological Properties of Milk of Zigay and Karakachan Sheep Breeds. I. Milk Yield and Composition. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 4, 3, 369-372.

9. **Mijačević Z., S. Bulajić.** 2008. Sensory evaluation and microbiological characterization of autochthonous Sombor cheese. Acta Veterinaria (Beograd), 58, 5-6, 531-541.

10. **Oliveira M. E. G., E. F. Garcia, R. C. R. do Egypto Queiroga, E. L. de Souza.** 2012. Technological, physicochemical and sensory characteristics of a Brazilian semi-hard goat cheese (coalho) with added probiotic lactic acid bacteria. Scientia Agricola, 69, 6, 370-379.

11. **Park Y., M. Júarez, M. Ramosc, G. Haenlein.** 2007. Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. Small Ruminant Research, 68, 88–113.

12. **Shahab Lavasani A. R.** 2014. Effect of Different Concentrations of Rennet on Some Parameters of White Brine Cheese. Adv. Environ. Biol., 8, 13, 235-238.

13. **Simos E., E. Nikolaou, P. Zoipoulos.** 1996. Yield, composition and certain physicochemical characteristics of milk of the Epirus mountain sheep breed. Small Ruminnant Resurch, 20, 67-74.

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, vol. 18, 4, 2015, (629-638)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan

БИОЛОГИЧНОАКТИВНИ ВЕЩЕСТВА В ОВЧЕ СИРЕНЕ ПРОИЗВЕДЕНО В ЗАПАДНИТЕ РОДОПИ

Силвия Иванова[1]*, Любомир Ангелов[1], Цонка Оджакова[2]

[1]Институт по криобиология и хранителни технологии, София 1407, бул. „Черни връх“ 53, България
[2]Опитна станция по животновъдство и земеделие-Смолян, Смолян 4700, ул. „Невястата“ 35, България
**E-mail: sylvia_iv@abv.bg*

BIOLOGICAL ACTIVE COMPONENTS OF EWE'S WHITE BRINE CHEESE PRODUCED IN THE WESTERN RHODOPES

Silviya Ivanova[1]*, Lujbomir Angelov[1], Tzonka Odjakova [2]

[1]Institute of Cryobiology and Food Technology, Agricultural Academy, 1407 Sofia, 53 Cherni vrah blvd., Bulgaria
[2] Experimental Station of Stockbreeding and Agriculture-Smolyan, Smolyan 4700, 35 Nevyastata Str., Bulgaria

РЕЗЮМЕ

Млечните продукти от овче мляко са основен източник на биологично-активни компоненти. Целта на настоящото проучване е да се установят биологичноактивните и антиканцерогенни компоненти в бяло саламурено сирене от овче мляко през две последователни години, като животните са отглеждани в един и същи район на свободна паша.

Съдържанието на вакценовата киселина в сиренето намалява през първата година с 13,7%, докато през втората нараства с 10,2%. Концентрацията на CLA през първата година варира от 3,32 до 2,67 g/100g мазнина, докато през втората е по-ниско и варира от 2,40 до 1,95 g/100g мазнина. Тенденция на понижаване е установена и при ω-3 и ω-6 мастните киселини в анализираните сирена следвайки хода на лактационната крива. Есенциалните мастни киселини в бялото саламурено

SUMMARY

Dairy products from ewe's milk are the main source of biologically active components. The purpose of this study is to identify biological active and anticancerogenic components in the white brined cheese from ewe's milk in two consecutive years, the animals are kept in the same area of the natural pasture grass.

The content of vaccenic acid in the cheese during the first year decreased by 13,7%, while in the second year increased by 10,2%. The concentration of CLA in the first year ranges from 3,32 to 2,67 g/100g fat, while the second year is lower and ranges from 2,40 to 1,95 g/100g fat. Downward trend is established and ω-3 and ω-6 fatty acids in cheeses analysed following the lactation curve.

The essential fatty acids in white brined cheese are balanced and their ratio does

сирене са балансирани и съотношението им не надвишава определените стойности за здравословен източник на омега-3 и омега-6 мастни киселини.

Ключови думи: бяло саламурено сирене, CLA, омега-3, омега-6

not exceed the specified values for healthy source of omega-3 and omega-6 fatty acids.

Key words: white brine cheese, CLA, omega- 3, omega- 6

УВОД

Мастните киселини в състава на млякото и млечни продукти представляват научен интерес за производството на здравословни продукти и тяхното въздействие при редица заболявания. Предлагането на свеж фураж, осигурява по-високи концентрации на CLA, омега-3 и омега-6 мастни киселини. Овчето мляко и млечни продукти (Kelsey et al., 2003) са едни от основните източници на CLA. Най-високи концентрации на CLA- деривати са установени в млякото и месото при овцете. Съдържанието на CLA подлежи на изключително големи колебания. Концентрацията на конюгираните мастни киселини в суровото овче мляко и млечните продукти варира в зависимост от няколко фактори: порода, сезон и режим на хранене. Jahreis et al., (1999, 2000) са установили в овчето мляко достоверно по-високи стойности на CLA в сравнение с останалите животински видове. Есенциалните мастни киселини от групите ω- 3 и ω-6 са жизнено важна компонента на храненето при човека и животните. Установен е значителен дисбаланс между двете групи мастни киселини, при

INTRODUCTION

The composition of fatty acid in milk and dairy products represent scientific interest for the production of health products and their impact in a number of diseases. The supply with fresh fodder provides higher concentrations of CLA, omega-3 and omega 6 fatty acids. The ewe's milk and dairy products (Kelsey et al., 2003) are one of the major sources of CLA.

The highest concentrations of CLA- derivatives are detected in the milk and meat of sheep. The CLA content is very volatile.

The concentration of conjugated fatty acids in the raw ewe's milk and milk products vary depending on several factors: breed, season and nutrition.

Jahreis et al., (1999, 2000) are found in sheep milk reliably higher levels of CLA than other breeds.

The essential fatty acids from group of ω- 3 and ω- 6 are a vital component of human and animal nutrition.

It is established a significant imbalance between the two groups of fatty acids, wherein the level of

който нивото на ω-3 киселините е много ниско. Линоловата и линоленовата киселина са важни за човека, но не се синтезират в неговия организъм (есенциални мастни киселини). Балансираният прием на ω-6 и ω-3 мастни киселини, може да бъде осъществен само, чрез предварителен подбор на храните и контрол върху състава на постъпващите есенциални мастни киселини в организма (Larsson, et al., 2004).

Kesenkas et al., (2012) установяват съдържание на наситените мастни киселини – 69,70 g/100 g мастни киселини, мононенаситени – 33,20, полиненаситени – 4,10 в узряло сирене Тели, докато в сирене Кашар от краве мляко, SFA е 67,14, MUFA-28,51и PUFA – 2,79 g/100 g мастни киселини (Kesenkas¸2009).

Falchero et al., (2010) при изследване на сирене получено при отглеждане на крави върху алпийски пасища, установява съдържание на c9t11-CLA 1,67 g/100 g мастни киселини (*Festuca nigrescens*), 1,61 g/100 g мастни киселини (*Trifolium alpinum*) и от 1,79 до 1,49 g/100 g мастни киселини през експерименталния период, омега-3 мастни киселини при същите условия, съответно 1,57, 1,11, 1,25 и 1,43 g/100 g мастни киселини, омега-6: 3,14, 3,02 и 3,08 g/100 g мастни киселини и съотношението между омега-6 и омега-3 мастните киселини: 2,01, 2,74, 2,54 и 2,21.

ω-3 fatty acids is very low.

Linoleic and linolenic acids are important to human, but not synthesized in its body (essential fatty acids).

A balanced intake of ω-6 and ω-3 fatty acids can be achieved only through reselection of food and control the incoming essential fatty acids in the body (Larsson, et al., 2004).

Kesenkas et al., (2012) found content of saturated fatty acid – 69,70 g/100 g of fatty acids, monounsaturated – 33,20, polyunsaturated – 4,10 in ripened cheese Telly, while the Kashar cheese from cow's milk SFA is 67,14, MUFA – 28,51 and PUFA – 2,79 g/100 g fatty acids (Kesenkas,2009).

Falchero et al., (2010) in our study of cheese obtained by the cows rearing on the alpine pasture establishes content of c9t11-CLA 1,67 g/100 g fatty acids (*Festuca nigrescens*), 1,61 g/100 g fatty acids (*Trifolium alpinum*) and from

1,79 to 1,49 g/100 g fatty acids throughout the experimental period, and the omega-3 fatty acids in the same conditions, respectively, 1,57, 1,11, 1,25 and 1,43 g/100 g fatty acids, omega-6: 3,14, 3,02 and 3,08 g/100 g fatty acids and the ratio between omega-6 and omega-3 fatty acids: 2,01, 2,74, 2,54 and 2,21.

Целта на настоящото проучване е да се установят биологичноактивните и антиканцерогенни компоненти в бяло саламурено сирене от овче мляко през две последователни години, като животните са отглеждани в един и същи район на свободна паша.

The purpose of this study is to identify biological active and anticancerogenic components in the white brined cheese from ewe's milk in two consecutive years, the animals are kept in the same area of the natural pasture grass.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследвани са 21 броя бяло саламурено сирене от с. Борино (Западни Родопи), произведено от млякото на Средно Родопска порода овце (21 сборни проб мляко) през лактационния период за мастнокиселинен състав. Използван е стандартен метод за производството на бяло саламурено сирене: Българско бяло саламурено сирене – БДС 15-2010. Екстракцията на общи липиди е извършена по метода на Roese-Gottlieb, посредством диетилов и петролеев етер и последващо метилиране с помощта на натриев метилат (CH_3ONa, Merck, Darmstadt) и сушене с $NaHSO_4.H_2O$. Метиловите естери на мастните киселини /FAME/ са анализирани с помощта на газов хроматограф Shimadzu-2010 (Kioto, Japan) снабден с пламъчно-йонизационен детектор и автоматична инжекционна система (AOC-2010i). Анализът е извършен на капилярна колона CP 7420 (100m x 0.25mm i.d.,0.2µm film, Varian Inc., Palo Alto, CA).

MATERIAL AND METHODS

The 21 counts of white brined cheese were studied for fatty acid composition in Borino (Western Rhodopes), produced from milk of the Middle Rhodopean Breed sheep (21 bulk milk samples) during the lactation. It's used a standard method for production of white brined cheese: Bulgarian white brine cheese- BCS 15-2010.

The extraction of total lipids was carried out by the method of Roese-Gottlieb, by diethyl and petroleum ether and consequent methylation with the aid of sodium methylate (CH_3ONa, Merck, Darmstadt) and drying with $NaHSO_4.H_2O$. The fatty acids methyl esters /FAME/ was analysed with the aid of gas chromatograph Shimadzu-2010 (Kioto, Japan) equipped with flame-ionizing detector and automatic injection system (AOC-2010i). The analysis was carried out on a capillary column CP 7420 (100m x 0.25mm i.d., 0.2µm film, Varian Inc., Palo Alto, CA).

Данните са обработени по методите на вариационната статистика посредством статистическия пакет на компютърната програма EXCEL 2010. Достоверността на разликите между изследваните групи е установена чрез t-теста на Стюдент.

The data were processed by the method of variation statistics with the statistical package of EXCEL 2010 software. The validity of the differences between the studied groups was established by the Student's t-test.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Изследваните бели саламурени сирена получени от овче мляко от Средно Родопска порода овце през две последователни години през периода на свободно пасищно отглеждане дават информация за синтезата на биологично активни компоненти, което зависи и предлаганият хранителен източник и условията на околната среда. През първата година количеството на наситените мастни киселини е по-ниско и варира в диапазона от 64,60 до 66,06 g/100g мазнина, докато през втората от 65,78 до 68,36 g/100g мазнина. Мононенаситените мастни киселини в изследваните сирена са с по-ниско съдържание през първата година, докато през втората са сравнително постоянни. Полиненаситените мастни киселини бележат тенденция на понижаване и през двете години, но през първата са в по-високи концентрации (от 8,46 до 6,05 g/100g мазнина). Транс мастните киселини са с по-ниски концентрации през първата година – от 6,91 до 5,52 g/100g мазнина, докато през

RESULTS AND DISCUSSION

The examined white brined cheese made from sheep milk from the Middle Rhodopean Breed sheep in two consecutive years during the period of pasture grass provide information for the synthesis of biologically active components, which depend on the proposed source of nutrition and environmental conditions.

The amount of saturated fatty acids during the first year is low and varies in the range from 64,60 to 66,06 g/100g fat, while the second from 65,78 to 68,36 g/100g fat.

Monounsaturated fatty acids in the studied cheeses are lower in the first year, while the second are relatively constant.

Polyunsaturated fatty acids tend to decrease in both years, but the first in higher concentrations (from 8,46 to 6,05 g/100g fat).

Trans fatty acids have a lower concentrations during the first year from 6,91 to 5,52 g/100g fat, while in the second year range from 5,71

втората варират от 5,71 до 6,32 g/100g мазнина. Цис мастните киселини през първата година са в диапазона от 18,63 до 20,27 g/100g мазнина,докато през втората нарастват от 20,04 до 20,51 g/100g мазнина (Тиблица 1).

to 6,32 g/100g fat.
The cis fatty acids in the first year were range from18,63 to 20,27 g/100g of fat, while the second increase from 20,04 to 20,51 g/100g fat (Table 1).

Таблица 1. Групи мастни киселини (g/100g мазнина) в овче бяло саламурено сирене от Средно Родопска порода овце през две последователни години
Table 1. Groups fatty acids (g/100g fat) in ewe's white brined cheese from Middle Rhodopean sheep breed in two consecutive years

МК FA	1 май 1 May		1 юни 1June		1 юли 1July	
	2013	2014	2013	2014	2013	2014
SFA	64,60±2,09	65,78±0,21	66,53±1,44	68,36±0,25	66,06±1,37	67,77±0,49
MUFA	26,95±1,64	27,08±0,08	25,31±1,16	27,55±0,21	27,41±1,38	27,98±0,03
PUFA	8,46±0,46	6,89±0,02	8,15±0,34	6,34±0,15	6,05±0,24	5,80±0,14
Trans-FA	6,91±0,97	5,71±0,02	6,56±0,31	6,03±0,02	5,52±0,40	6,32±0,38
Cis-FA	18,63±0,79	20,04±0,06	17,35±0,91	20,31±0,21	20,27±1,41	20,51±0,37

Статистическа достоверност при наситените мастни киселини е установена през втората година между първия и втория период – P<0,01 и при първия и третия – P<0,05. При мононенаситените мастни киселини през първата година между втория и третия период има ниска статистическа достоверност P<0,05, през втората между първия и третия – P<0,001 и между двете години през месец май – P<0,05. Полиненаситените мастни киселини се характеризират с висока статистическа достоверност през първата година и по-ниска през втората. По отношение на двете години една спрямо друга достоверност е установена при първия период– P<0,001 и втория–

Statistical confidence in saturated fatty acids is found in the second year between the first and second period: P<0,01 and the first and third P<0,05.

The monounsaturated fatty acids on the first year between the second and third period has been a low statistical reliability P<0,05 on the second year between the first and third – P<0,001 and between the two years on the May– P<0,05. Polyunsaturated fatty acids are characterized by a high statistical confidence in the first year and less in the second. Regarding the two years to one another assurance is established in the first and second period – P<0,001 and P<0,001.

P<0,001. Транс мазнините са с ниска достоверност между двете години през третия период, докато при цис изомерите през първия и втория период (Таблица 2).

The trans fats are low in reliability between the two years during the third period, while the cis isomers during the first and the second period (Table 2).

Таблица 2. Статистическа достоверност на резултатите на групите мастни киселини в овче бяло саламурено сирене от Средно Родопска порода овце през две последователни години

Table 2. Statistical reliability of the results of groups of fatty acids in white brined sheep cheese from Middle Rhodopean sheep breed in two consecutive years

МК	2013			2014			2013/2014		
FA	I/II	I/III	II/III	I/II	I/III	II/III	I/I	II/II	III/III
SFA				**	*				
MUFA			*		**			*	
PUFA		***	***	*	**	*	**	***	
Trans-FA		**	***	***					*
Cis-FA	*	*	**				*	**	

*P<0,05, ** P<0,01, *** P<0,001

Сумарното количество на спрегната линолова киселина бележи най-висока стойност през първата година при производството на бяло саламурено сирене и намалява от 3,32 до 2,67 g/100g мазнина, докато през втората година е по-ниско от 2,40 до 1,95 g/100g мазнина. Концентрацията на CLA в изследваните образци от сирена бележи високи стойности с тенденция към намаляване през първата година от 2,67 до 2,26 CLA и по-ниски през втората – под 2 g/100g мазнина, но варират през отделните периоди. Омега-3 мастните киселини са сравнително постоянни през втората година (Таблица 3). При омега-6 мастните киселини концентрацията им намалява в хода на

The total amount of CLA have a highest value on the first year in the manufacture of white brined cheese and decreases from 3,32 to 2,67 g/100g fat, while on the second year was less from 2,40 to 1, 95 g/100g fat.

The concentration of CLA in the analysed samples of cheese have high levels tended to decrease on first year from 2,67 to 2,26 CLA and lower on the second year below 2 g/100g fat, but varied from period to period.

The omega-3 fatty acids are relatively stable in the second year (Table 3). The concentration of omega 6 fatty acids decreased during the study in both years.

изследването и през двете години. Съотношението между омега-6 и омега-3 мастните киселини намалява през изследвания период и през двете години (Таблица 3). Олеиновата киселина в изследваните сирена варира от 16,42 до 19,52 g/100g мазнина през първата година и от 19,15 до 19,62 g/100g мазнина през втората. Ваксеновата киселина при бялото саламурено сирене от Средно Родопска порода овце намалява през първата година от 3,55 до 3,12 g/100g мазнина, докато през втората година се установява, че нараства от 3,82 до 4,21 g/100g мазнина.

The ratio between omega-6 and omega-3 fatty acids decreased during the study period in both years (Table 3).

The oleic acid in the studied cheeses ranged on the first year from 16,42 to 19,52 g / 100g fat and from 19,15 to 19,62 g/100g fat on the second year. Vaccenic acid was reduced in the white brined cheese from Middle Rodopean breed sheep on the first year from 3,55 to 3,12 g/100g fat and increased on the second year from 3,82 to 4,21 g/100g fat.

Таблица 3. Биологично активни мастни киселини (g/100g мазнина) в овче бяло саламурено сирене от Средно Родопска порода овце през две последователни години

Table 3. Biologically active fatty acids (g / 100g fat) in ewe's white brined cheese from Middle Rhodopean sheep breed in two consecutive years

МК FA	1 май 1 May		1 юни 1June		1 юли 1July	
	2013	2014	2013	2014	2013	2014
Σ CLA	3,32±0,41	2,40±0,01	3,28±0,36	2,00±0,03	2,67±0,31	1,95±0,00
CLA 9c,11t	2,67±0,41	1,70±0,01	2,62±0,42	1,90±0,02	2,26±0,28	1,87±0,08
Σ n-3	1,98±0,02	1,51±0,00	1,96±0,10	1,73±0,02	1,51±0,11	1,54±0,04
Σ n-6	3,90±0,13	3,11±0,01	3,51±0,34	2,76±0,16	2,31±0,10	2,44±0,10
Σ n-6 / Σ n-3	1,97±0,07	2,07±0,00	1,78±0,09	1,60±0,07	1,54±0,14	1,58±0,02
C-18:1c9	17,50±0,76	19,15±0,06	16,42±0,94	19,43±0,18	19,52±1,41	19,62±0,38
C-18:1tr11	3,55±0,67	3,82±0,01	3,67±0,58	4,08±0,05	3,12±0,32	4,21±0,13

Измененията при общото количество на спрегнатата линолова киселина са статистически достоверни между втори и трети период през първата година (P<0,05), между първи и втори и първи и трети през втората година (P<0,001) и при съпоставянето на двете години по периоди (Таблица 4). CLA have a

The changes in the total amount of CLA were statistically significant between the second and third period of the first year (P<0,05) between the first and second and first and third in the second year (P<0,001) and in the comparison of the two years in periods (Table 4). CLA have a

оди (Таблица 4). При CLA висока достоверност на резултатите е получена при първи и трети период през втората година(P<0,001) и ниска между първите периоди на двете години (P<0,05). Измененията при омега-3, омега-6, съотношението между омега-6 и омега-3, олеиновата и ваксеновата киселина са достоверни при отделните периоди и години (Таблица 4).

high reliability of the results obtained in the first and third period in the second year (P<0,001) and low between the first periods of both years (P<0,05). The changes in omega-3, omega-6, the ratio of omega-6 and omega-3, oleic and vaccenic acid are significant at different periods and years (Table 4).

Таблица 4. Статистическа достоверност на резултатите на биологичноактивните мастни киселини в овче бяло саламурено сирене от Средно Родопска порода овце през две последователни години
Table 4. Statistical reliability of biologically active fatty acids in white brined sheep cheese from Middle Rhodopean sheep breed in two consecutive years

МК	2013				2014		2013/2014		
FA	I/II	I/III	II/III	I/II	I/III	II/III	I/I	II/II	III/III
ΣCLA			*	***	***		*	**	*
CLA				***			*		
Σ n-3		***	***	***		**	***	*	
Σ n-6	*	***	***		*		***	*	
Σn-6/Σn-3	**	***	**	**	*			*	
C-18:1c9		*	**				*	**	
C-18:1tr11				**					**

*P<0,05, ** P<0,01, *** P<0,001

ИЗВОДИ

Съдържанието на вакценовата киселина в сиренето намалява през първата година с 13,7%, докато през втората нараства с 10,2%. Концентрацията на CLA през първата година варира от 3,32 до 2,67 g/100g мазнина, докато през втората е по-ниско и варира от 2,40 до 1,95 g/100g мазнина. Тенденция на понижаване е установена и при ω-3 и ω-6 мастните киселини в анализираните сирена следвай-

CONCLUSIONS

The content of vaccenic acid in the cheese during the first year decreased by 13,7%, and increased by 10,2% on the second year. The concentration of CLA in the first year ranged from 3,32 to 2,67 g/100g of fat, while the second is lower and ranged from 2,40 to 1,95 g/100g fat. Downward trend is established and ω-3 and ω-6 fatty acids in cheeses analysed following the course of lactation curve.

ки хода на лактационната крива. Есенциалните мастни киселини в бяло-о саламурено сирене са балансирани и съотношението им не надвишава определените стойности за здравословен източник на омега-3 и омега-6 мастни киселини.

Essential fatty acids in white brined cheese are balanced and their ratio does not exceed the specified values for healthy source of omega-3 and omega-6 fatty acids.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Falchero L., G. Lombardi, A. Gorlier, M. Lonati, M. Odoardi, A. Cavallero.** 2010. Variation in fatty acid composition of milk and cheese from cows grazed on two alpine pastures. Dairy Sci. Technol., 90, 657–672.
2. **Jahreis G., J. Fritsche, J. Kraft.** 1999. Advances in conjugated linoleic acid research, Champain-Illinois, 1, 215-225.
3. **Jahreis, G., J. Kraft, F. Tischendorf, F. Schone, C. von Loeffelhol**z. 2000. Conjugated linoleic acids: Physiological effects in animal and man with special regard to body composition. European Journal of Lipid Science and Technology, 102, 695-703.
4. **Kelsey J., B. Corl, R. Collier, D. Bauman**. 2003. The effect of breed, parity, and stage of lactation on conjugated linoleic acid (CLA) in milk fat from dairy cows. Journal of Dairy Science, 86, 8, 2588- 2597.
5. **Kesenkas H., N. Dinkci, K. Seckin, O. Gursoy, O. Kinik.** 2012. Physicochemical, biochemical, textural and sensory properties of telli cheese - a traditional Turkish cheese made from cow milk. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 18, 5, 763-770.
6. **Kesenkas H., N. Dinkçia, A. K. Seçkinb, Ö. Kinika, S. Gönç.** 2009. The effect of using a vegetable fat blend on some attributes of kashar cheese. Grasas y Aceites, 60, 1, 41-47.
7. **Larsson S., M. Kumlin, M. Ingelman-Sundberg, A. Wolk.** 2004. Dietary long- chain n-3 fatty acids for the prevention of cancer: a review of potential mechanisms1-3. American journal of clinical nutrition, 79, 935-945.

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, vol. 18, 4, 2015, (639-648)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan

ХАРАКТЕРНИ ЕЛЕМЕНТИ ОТ СТРУКТУРАТА НА НОСНОТО ОГЛЕДАЛО НА БЪЛГАРСКОТО РОДОПСКО ГОВЕДО

Николай Марков

СОУ „Димитър Благоев" – гр.Свищов, България
E-mail: ncm64@mail.bg

TYPICAL ELEMENT OF THE STRUCTURE OF THE NASAL MIRROR OF BULGARIAN RHODOPES CATTLE

Nikolay Markov

High School "Dimitar Blagoev" – Svishtov, Bulgaria

РЕЗЮМЕ

Разглеждат се и се анализират направлението и извитостта на браздите, както и формата на кожните гънки на носното огледало на животни от породата Българско родопско говедо. Направена е оценка на плътността на дерматоглифа – рехава и плътна структура, симетрия – симетричност и асиметричност. Изследван е цвета на носното огледало – основен цвят-сиво черен, нюанси, петна и депигментираност.

Съчетания от разгледаните елементи образуват фенокомплекси на дерматоглифа /рисунката/ на носното огледало на породата Българско родопско говедо.

При папиларните образования на носното огледало на животните от изследваната порода най-разпространени са комбинации на гънките с форма на дълги и къси полоси и от многоъгълници. Наблюдават се асиметрични и симетрични индивиди. Плътната структура преобладава над рехавата.

Елементите от строежа на дерматоглифа на породата Българско родопско говедо могат да се използват при индентификацията и генетическата

SUMMARY

The direction and curvature of the furrows, as well as the form of skin folds of nasal mirror of animals from breed Bulgarian Rhodopes cattle were examined and analysed. An evaluation of the density of dermatoglif was done – loose and dense structure, symmetry – symmetry and asymmetry. It was investigated the color of nasal mirror – basic color gray-black, shades, stains and depigmentation.

Combinations of elements taken form complex phenotypes of dermatoglif /drawing/ nasal mirror breed Bulgarian Rhodopes cattle.

In papillary formations of nasal mirror of animals of the breed most common are combinations of folds in the form of long and short strips and polygons. There are asymmetric and symmetric individuals. The dense structure prevails over the loose.

Elements of the construction of dermatoglif breed Bulgarian Rhodopes cattle can be used in identification and genetic passports of animals as well as

паспортизацията на животните, а така също като маркери на даден признак на породата и стадото във връзка с усъвършенстването на различни селекционни критерии.

Ключови думи: гънки, линии, структура, симетричност, носно огледало

markers of a sign of the breed and flock in connection with improvement of different selection criteria.

Keywords: wrinkles, lines, structure, symmetry, nasal mirror

УВОД

За фенетика като наука се заговори още през 70 години на миналия век. Същата е научно направление свързано с генетика, класическа зоология и ботаника. Областта на изследването ú е дискретното проявяване на епигенетичната изменчивост - фените /phenae/ и техните комбинации, като маркери на вътрешно популационните отношения (Яблоков, 1987).

Дерматоглификата е друга специфична наука изучаваща рисунката на характерните фрагменти от кожата на носното огледало при говедата. Тези фрагменти формират зърна, гънки, острови и бразди, като тяхното съотношение е строго индивидуално за всяко животно и се съхранява през целия живот (Сиротина и Мурадова, 2007; Соротина, 2008).

Формирането на фенокомплексите на носното огледало завършва в края на петия месец от ембриогенезата и до края на живота на говедото остават постоянни. Изменят се плътностите на линиите за единица повърхност.

В селекционната работа

INTRODUCTION

For phenetic as science started talking already in the 70 years of the last century. It is scientific direction related to genetics, zoology and classical botanika. Its area of study is discrete development of epigenetic volatility- phenyl /phenae/ and their combinations, as markers of internal population relations (Yablokov, 1987).

Dermatoglific is other specific science of drawing the characteristic fragments of skin nasal mirror in cattle. These fragments formed grains, wrinkles, furrows and islands, and their ratio is individual for each animal and stored throughout all life (Sirotina and Muradova, 2007; Sorotina, 2008).

Phenotypes complexes formation of nasal mirror finishes at the end of the fifth month of embryogenesis and the end of life bovine remain constant. Also changed is the density of lines per unit area.

In breeding work dermatoglife

дерматоглифните особености на носното огледало при говедата представляват интерес във връзка с индивидуалните особености, индентификацията на животното и прогнозиране на продуктивността (Novyanto et al., 2013).

Българското родопско говедо е отечествена порода получена чрез системно кръстосване на Родопското късорого говедо с Местното сиво, Кафяво говедо и Джерсей. Породата е подходяща за отглеждане в предпланинските, планински райони и силно пресечени наклонени местности. Типичен представител е на дребните породи за мляко.

Целта на настоящото изследване е да се определят различните елементи изграждащи дерматоглифното изображение на породата Българско родопско говедо, цвета на носното огледало, нюанси, плътна или рехава е структурата на дерматоглифа и симетричността и асиметричността на същият.

features of nasal mirror in cattle of interest in connection with individual characteristics, the identification of the animal and forecasting productivity (Novyanto et al., 2013).

Bulgarian Rhodopes cattle breed is Patriotic obtained by systematically crossing the Rhodope Shorthorn cattle with local gray, brown and Jersey cattle. The breed is suitable for cultivation in foothill, mountain areas and rugged sloping places. Typical representative of small breeds for milk.

The aim of this study is to identify the various elements constituting dermatoglife image of Bulgarian Rhodopes cattle breed, the color of nasal mirror shades, thick or loose structure of dermatoglife and symmetry and asymmetry of the same.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследването се проведе в научната експериментална база на ИПЖЗ-Троян и частни земеделски стопанства на град Девин, Смолянска област през 2014 година. Изследвани бяха 57 говеда, 35 крави, 5 юници, 16 телета и 1 бик. Изследваните животни са родени и отгледани в планинските региони на България и са се аклиматизи-

MATERIAL AND METHODS

The survey was conducted in the Experimental base at RIMSA in Troyan and private farms in Devin, Smolyan region in 2014. 57 cattle, 35 cows, five heifers, 16 calves and one bull were tested. Test animals were born and raised in mountain regions of Bulgaria and have adapted themselves well in these conditions.

рали добре при тези условия.

Във връзка с половия деморфизъм при говедата, при биците и мъжките телета се установиха сегментиране на кожните гънки и множество пристегнати гънки образуващи сложни конфигурации.

С помощта на цифров фотоапарат PRACTICA DZC-7,2 бяха направени снимки на дерматоглифите на носните огледала от 25-50 cm на посочените животни.

Снимките бяха класифицирани по методиката на Трофименко (1991) по дедуктивния метод на анализ и обработени и съхранени в компютър INTEL PENTRIUM–IV с помощта на програмите Microsoft Excel, Paint и Microsoft Word. Резервните копия бяха записвани на магнитни дискове за съхранение.

Всяка снимка на носното огледало анализираше направлението и извитостта на браздите както и формата на кожните гънки. Направена бе оценка на плътността на дерматоглифа – рехава и плътна структура, симетричност и асиметричност. Изследван бе цвета на носното огледало – основен цвят, нюанси, петна и депигментираност.

Използваните термини и данни са в съответствие с международната ветеринарно медицинска номенклатура – Nomina Anatomica Veterinaria.

Данните бяха обработени биометрично по методиката

In connection with sexual dimorphism in cattle in bulls and male calves found segmentation and multiple skin folds fastened folds forming complex configurations.

Using a digital camera RRACTICA DZC-7,2 photos were taken of the nasal dermatoglifes mirrors 25-50 cm of these animals.

The pictures were classified methodology Trofimenko (1991) on analysis of the deductive method and processed and stored in computer INTEL PENTIUM-IV using the programs Microsoft Excel, Paint and Microsoft Word. Backups were recorded on magnetic storage disks.

Each photo of nasal mirror analyzing the direction and curvature of the grooves and shape of skin folds. It was evaluated density of dermatoglife – loose and dense structure, symmetry and asymmetry. Investigated was the color of nasal mirror – basic color shades and stains depigmentiranost.

Terms and data are consistent with the international veterinary and medical nomenclature – Nomina Anatomica Veterinaria.

Data were processed biometric methodology Lankin

Ланкин (1968) и Плохински (1969).

(1968) and Plohinski (1969).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

С помощта на цифров фотоапарат бяха направени фотоснимки на носното огледало на изследваните говеда. Цифровите фотоснимки бяха качени на компютър и анализирани. При менящо се увеличение бе възможно, детайлно разглеждане на елементите от структурата на носното огледало на говедата, което от своя страна позволи да се получи достоверна точност на изследването.

Носното огледало (Platum nasolabial) при говедата представлява модифициран безкосмен участък от кожата, съвкупност от епидермални образования строго индивидуални за всяко животно. В него се наблюдават големи мерокринни серомукозни жлези с междуклетъчни секреторни канали. Съдържа около 4900 жлези с общ обем около 215600 cm^3. Има рецепторна и терморегулаторна функции. При здравите индивиди винаги е влажно. Формирането на кожните фрагменти на носното огледало при говедата завършва в края на петия месец от ембрионалното развитие на плода и остава постоянно до смъртта на индивида.

Цветът на окраската на носното огледало при Българското родопско говедо е тъмно черен или сив с различни виолетови или кафеникави по-светли или

RESULTS AND DISCUSSION

Using a digital camera were taken photographs of nasal mirror of the investigated cattle. Digital photographs were uploaded to computer and analysed. At increase was possible, detailed examination of the elements of the structure of the nasal mirror of cattle, which in turn allow you to obtain reliable accuracy of the study.

Nasal mirror (Platum nasolabial) in cattle represents a modified hairless area of skin epidermal formations set of strictly individual for each animal. There were no major merocrinic seromucosic intracellular secretory glands channels. It contains about 4900 glands with total volume of about 215600 cm^3. There receptor and thermoregulatory functions. In healthy individuals always moist. Formation of skin fragments of bovine nasal mirror finishes at the end of the fifth month of embryonic development of the fetus and remains constant until the death of the individual.

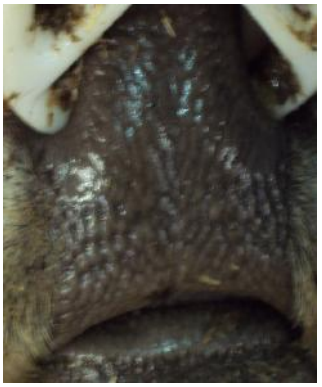
The color of the color of nasal mirror in Bulgarian Rhodopes cattle is dark gray or black with different purple or brownish in lighter or darker shades in 88.3%

по-тъмни нюанси при 88,3 % от индивидите. Потвърждава се практически и нагледно фактът, че пигментираното носно огледало доминира над непигментираното (Владимиров, 1970).

В 11,7 % от изследваните говеда се наблюдават депигментирани участъци по носното огледало с неправилна многоъгълна или елипсовидна форма и различно разположение. Най-често срещащо се в дорзалната част на носното огледало. Самото носно огледало е обградено с ивица от 2-2,5 cm бели покривни косми.

of individuals. The fact that pigmented nasal mirror dominates unpigmented is confirmed practically and clearly (Vladimirov, 1970).

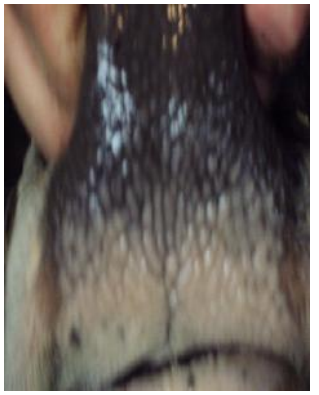
In 11.7% of the investigated cattle observed depigmented sections of nasal mirror irregular polygonal shape or elliptical and different location. Frequently occurring in the dorsal part of nasal mirror. Very nasal mirror is surrounded by a band of 2-2.5 cm white covering hairs.



а) с черен цвят/with black color

б) със сив цвят/with gray color

в) с виолетов нюанс
with violet shade



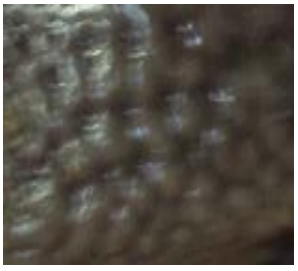
г) с депигментирани участъци
with depigmented areas

Дермалните гънки в структурата на дерматоглифа могат да бъдат с форма на къси и дълги ивици /ресни/, на многоъгълници, на люспи, на елипси и на пристегнати гънки. Гънките могат да имат стегната форма и да образуват сложни структури от фрагменти.

Dermal folds in the structure of dermatoglife can be in the form of short and long streaks /fringes/ polygons, of flakes, ellipses and fastened folds. The folds may have a tight fit and form complex structures of fragments.

а) къси ивици
short strips

б) дълги ивици
long strips



в) многоъгълници
polygon

г) на люспи/flaky

д) на елипси/of ellipses

е) стегнати гънки
tight folds

В зависимост от направлението си браздите се делят на три типа:

Насочени към върха. Линиите са относително вертикални на остта. Краищата им са почти перпендикулярни на върха на осевата линия на носното огледало. Гънките имат неправилна форма или приличат на чаша. Браздите напускат центъ-

Depending on its direction grooves are divided into three types:

Directed to the top. Lines are relatively vertical to the axis. Their edges are almost perpendicular to the top of the center line of the nasal mirror. Folds have irregular or resemble of a glass. Furrows leaving the center usually at a right angle.

ра обикновено под прав ъгъл.

Насочени към периферията. Браздите се отделят от център под прав ъгъл. Понякога линиите правят относително малка дъга с отклонение към дорзалния крайна носното огледало. Обикновено браздите се насочват към хоризонтални оси и са почти успоредни с върха.

Междинна форма. Наблюдава се радиално направление на папиларните линии. Същите се стремят към условната бисектриса на ъгъла. Понякога се срещат клинообразни бразди от върха на фрагмента към периферията.

Directed to the periphery. Furrows separated from the center in straight lines angle. Sometimes make relatively small arc with deviation to the dorsal nasal end mirror. Usually furrows directed to horizontal axis and are almost parallel with the summit.

Intermediate form. It is observed radial direction of the ridge lines. They seek to the centerline of the angle. Sometimes there are cuneiform grooves from the top of the fragment to the periphery.

а) плътна/thick

б) рехава/loose

Фрагментите на носното огледало на животните от Българската родопска порода имат плътна и рехава структура.

Плътната структура на дерматоглифа се характеризира с плътни гънки във вид на дълги и къси полоси, елипси, овали близко разположени една до друга.

При животните с рехава структура на дерматоглифа гънките са големи, разделени с

Fragments of nasal mirror animals from Bulgarian Rhodope breed have a thick and loose structure.

The dense structure of dermatoglife is characterized by thick folds in the form of long and short strips, ovals, ovals arranged close to each other.

In the animals with the loose structure of dermatoglife creases are large, separated by wide

широки бразди и образуват гребени. Обикновено се образуват сложни структури с форми на люспи.

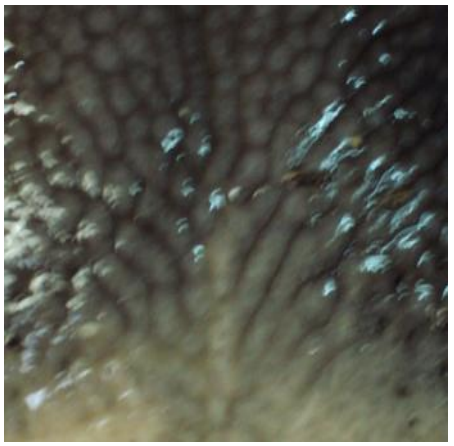
По признака извитост фрагментите се делят на слабо и силно извити. Слабо извитите се характеризират със дълги прави линии. Силно извитите имат множество неправилни бразди.

Фрагментите на дерматоглифа /рисунката/ могат да бъдат симетрични и асиметрични спрямо вертикални оси прекарани условно през центъра на носното огледало.

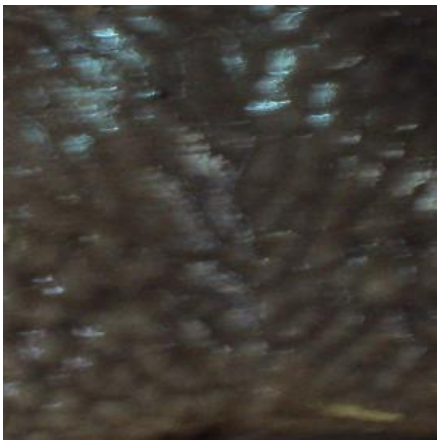
grooves and form edges. Complex structures are usually formed with shape as flakes.

On the ground curvature fragments are divided into low and strongly curved. Slightly curved characterized by long straight lines. Highly curved have multiple irregular grooves.

Fragments of dermatoglife /drawing/ can be symmetrical and asymmetrical with respect to vertical axes conditionally drawn in the middle of nasal mirror.



а) симетрични / symmetrical



б) асиметрични / asymmetric

ИЗВОДИ

Разгледаните елементи образуват фенокомплекси на дерматоглифа /рисунката/ на носното огледало при Българското родопско говедо.

Папиларните образования на носното огледало на животните от изследваната порода, са различни комбинации, но най-разпространени са гънките с

CONCLUSIONS

Examined elements form phenocomplex of dermatoglife /drawing/ nasal mirror in Bulgarian Rhodopes cattle.

Ridge formations of nasal mirror of animals of the breed are various combinations, but the most common are folds in the form of long and short strips and irregular

форма на дълги и къси полоси и неправилни многоъгълници.

Наблюдават се асиметрични и симетрични индивиди. Плътната структура преобладава над рехавата.

Елементите от строежа на носното огледало на Българското родопско говедо могат да се използват при индентификацията и генетическата паспортизацията на животите, а така също като маркери на даден признак на породата и стадото във връзка с усъвършенстването на различни селекционни критерии.

polygons.

There are asymmetric and symmetric individuals. Thick structure prevails over the loose.

Elements of the construction of the nasal mirror of Bulgarian Rhodopes cattle can be used in genetic The identification and passports for lives as well as markers of a sign of the breed and flock in connection with improvement of different selection criteria.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Владимиров И.** 1970. Приложна генетика в животновъдството, София, изд.Тодор Димитров.

2. **Сиротина М., Мурадова Л.** 2007. Строение носо-губного зеркала и продуктивность крупного рогатого скота костромской породы, Естествознание, Вестник КГУ, №1.

3. **Сиротина М.** 2008. Характеристика элементов, структоры носогубного зеркала крупного рогатого скота костромской пород, Естествознание, Вестник КГУ (им.Н.А.Некрасова), №1.

4. **Яблоков А.** 1987. Популационная биология, Москва.

5. **Ary Novyanto, Aniati Myzui Arwmurthwy.** 2013. Beef cattle indentification based on muzzele pctteru using a matchimug refiment technique in the sitt method, Indonesia, Computers and Electronic in Agriculture, Vol. 99, 77-84, November.

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, vol. 18, 4, 2015, (649-663)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan

СЪДЪРЖАНИЕ НА ФИБРОИН В СУРОВАТА КОПРИНА ОТ ПАШКУЛИ НА *BOMBYX MORI* L. С РАЗЛИЧНА ФЛУОРЕСЦЕНТНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Михаил Панайотов*, Радостина Гънчева

Катедра „Животновъдство – непреживни и други животни“
Аграрен факултет, Тракийски университет, Стара загора, България
**E-mail: panayotov_m@abv.bg*

FIBROIN CONTENT IN RAW SILK FROM *BOMBYX MORI* L. COCOONS WITH DIFFERENT FLUORESCENT CHARACTERISTICS

Mihail Panayotov*, Radostina Gancheva

Department of Livestock breeding – ruminant and other animals
Faculty of Agriculture, Trakia University, Stara Zagora 6000, Bulgaria

РЕЗЮМЕ

Копринатa от B. mori е съставена предимно от два вида протеини, от които фиброинът заема основно място и има главен принос за икономическата ефективност на свилоточния процес. Целта на настоящото проучване бе да се анализира съдържанието на фиброин в суровата коприна от пашкули на *Bombyx mori* L. с различна флуоресцентна характеристика. Обект на изследването са 1998 дифееренцирани по пол и флуоресценция чилета от ди и тетра- хибриди на копринената пеперуда. Получените резултати сочат, че ултравиолетовата флуоресценция на пашкулите оказва влияние върху фенотипната проява на признака съдържание на фиброин. С достоверно най-високо съдържание са чилетата от жълто флуоресциращи пашкули, а с най-ниско на виолетово флуоресциращи. С по-високо съдържание на фиброин са чилетата от ди-хибридити в сравнение с тетра-хибридите. Получените резултати дават основание

SUMMARY

B. mori silk is composed of two main proteins of which fibroin occupies the largest share and is a major contributor to the economic performance of the reeling process. The objective of the present study was to analyze fibroin content in raw silk (silk thread) from *Bombyx mori* L. cocoons with different (violet, intermediate and yellow) fluorescent characteristics. The subject of study were 1998 skeins distinguished by sex and fluorescence of double and tetra-cross silkworm hybrids. The results obtained show that the ultraviolet fluorescence of cocoons influences the phenotypic expression of fibroin content.

Reliably lowest is the content of skeins from violet fluorescent cocoons and the highest is that from yellow fluorescent ones. Higher is the fibroin content of skeins from the double-cross hybrids compared to tetra-cross hybrids.

The result obtained allow us to conclude

да се счита, че икономически по-изгодно за свилоточната промишленост е използването на пашкули с жълта флуоресценция, както и от анализираните ди-хибриди.

Ключови думи: *Bombyx mori* L., копринена нишка, фиброин, ултравиолетова (виолетова, междинна и жълта) флуоресценция.

that in terms of the effectiveness of reeling is more advantageous to use the cocoons with yellow fluorescence as well as from analyzed double-cross hybrids.

Keywords: *Bombyx mori* L., silk thread, fibroin, ultraviolet (violet, intermediate and yellow) fluorescence.

УВОД

Копринената обвивка на *Bombyx mori* L. е съставена основно от два вида протеини - серицин и фиброин, съставляващи съответно 20-30 и 70-80% от общия и състав (Voegeli et al., 1993; Lee, 1999; Sannappa et al., 2002; Freddi et al.,2003; Constantinescu et al., 2007; Prasong et al.; 2009, Devi and Yellamma,2013) и др.

Благодарение на уникалните си свойства като здравина, биосъвместимост, биоразградимост и др. (Metcalfe and Ferguson,. 2007), произведеният от копринените пеперуди *B. mori* фиброин, са широко проучвани и използвани, като потенциални биополимери и се считат подходящи за приложение в тъканното инженерство (Altman et al., 2003; Altman et al., 2009; Wang et al., 2006; Mathur and Gupta, 2010; Rockwood et al., 2011; Wenk et al. 2011; Chung et al., 2014).

Непрекъснато разширяващият се спектър на приложение в нови, съвременни и перспективни области, както и фактът, че съдържанието на фиброин

INTRODUCTION

The silk shell of *Bombyx mori* L. is mainly composed of two types of proteins - sericin and fibroin, comprising respectively 20-30 and 70-80% of its total composition (Voegeli et al., 1993; Lee, 1999; Sannappa et al., 2002; Freddi et al., 2003; Constantinescu et al., 2007; Prasong et al.; 2009, Devi and Yellamma,2013) etc.

Thanks to its unique properties, such as tensile strength, biocompatibility, biodegradation, and other (Metcalfe and Ferguson,. 2007), the fibroin produced by the *B. mori* silkworm, have been widely investigated and used as potential biomaterials and considered for tissue engineering applications (Altman et al., 2003; Altman et al., 2009; Wang et al., 2006; Mathur and Gupta, 2010; Rockwood et al., 2011, Wenk et al., 2011; Chung et al., 2014).

Continuously growing range of application in new, modern and promising areas and the fact that the fibroin content strongly influences the yield of row silk and

оказва силно влияние върху добива на сурова коприна и от там върху икономическата ефективност на свилоточния процес, засилва интересът към установяване факторите, влияещи върху фиброиновото съдържание и оптимизиране съотношението между фиброин и серицин в полза на фиброина. Според Basavaraja et al. (2000), съдържанието на серицин в коприната може да бъде понижено по пътя на селекцията чрез използване на кръстоски с отрицателен хетерозисен ефект по съдържание на серицинт. За ефективността на селекционния процес в посока повишаване съдържанието на фиброин допринася установената от Qader et al. (1989) много висока по степен и отрицателна корелация между съдържанието на серицин и фиброин.

Наследственият характер на признака се използва от селекционерите в страните с развито бубарство за създаване на породи и хибриди с ниско съдържание на серицин, респективно с високо на фиброин (Gamo and Hirabayashi, 1984).

Влияние върху съдържанието на фиброин оказва въздействието с аналога на ювенилния хормон и храненето с изкуствена храна (Bharati and Yungen, 2001), нивото на торене на черницата с азот (Sannappa et al., 2002), пола, породата и сезона (Qader et al.,1989; Tzenov

thereby the economic efficiency of silk reeling process, reinforce interest in establishing factors influencing the content of fibroin and optimizing the ratio of fibroin and sericin in favour of fibroin.

According to Basavaraja et al. (2000), sericin content in silk can be reduced through selection by using crossbreeds with "negative" heterosis effect for sericin content.

The effectiveness of the selection process towards increasing the content of fibroin helps established by Qader et al. (1989) highest in value and negative correlation between serisin and fibroin content.

The inheritable nature of the trait is used by breeders in the countries with developed sericulture to create breeds and hybrids with low sericin respectively high fibroin content (Gamo and Hirabayashi, 1984).

Influence over the content of fibroin have the impact of juvenile hormone analogue and feeding with artificial food (Bharati and Yungen, 2001), the rate of the mulberry fertilization with nitrogen (Sannappa et al., 2002), sex, breed and seasone (Qader et al.,1989; Tzenov et al., 2010;

et al., 2010; Lokesh et al.,2012) и др.

Целта на настоящото проучване е да се анализира фиброиновото съдържание в суровата коприна от пашкули на *Bombyx mori* L. с виолетова, междинна и жълта флуоресцентна характеристика.

Lokesh et al.,2012) and others.

The purpose of this study is to analyse fibroin content in raw silk from *Bombyx mori* L. cocoons with violet, intermediate and yellow fluorescent characteristics.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследването бе реализирано в Учебно-експерименталната база на секция „Бубарство“ при Аграрен факултет на Тракийски университет, гр. Стара Загора.

За материал бяха използвани копринени чилета от отгледани при съпоставими условия в пролетен сезон популации на ди- и тетрахибридни форми от *Bombyx mori* L.:

Дихибриди: Супер1хХеса2*, 19х20**, 1013х1014**

Тетрахибриди: (СН1хИ1)Х(М2хН2)*, (19х1013)Х(20х1014)**

* Хибриди, създадени, поддържани и предоставени за нуждите на експеримента от ОСБ-Враца

** Хибриди, създадени и поддържани в Аграрен факултет-Тракийски университет гр. Стара Загора

Източването на пашкулите за получаване на сурова коприна извършихме индивидуално с помощта на номерен апарат Fu – Унгария.

За флуоресцентна характеристика на пашкулите използвахме кварцова лампа с филтър, пропускащ ултравиолетови лъчи

MATERIAL AND METHODS

The study was carried out in the Traning experimental base of section "Silkworm breeding" at the Faculty of Agriculture at Trakia University, Stara Zagora.

The material used comprised 1998 skeins from violet, intermediate and yellow fluorescence cocoons from double and tetra-cross hybrids of *Bombyx mori* L:

Double-cross hybrids: Super1xXeca2*, 19x20**,1013x1014**

Tetra-cross hybrids: (CH1xИ1)X(M2xH2)*, (19x1013)X(20x1014)**

* Hybrids created, maintained and made available for the purposes of the experiment by SES-Vratsa

** Hybrids created and maintained at the Faculty of Agricultural at Traka University, Stara Zagora

Cocoons were drawn off individually to obtain raw silk by using an apparatus Fu – Hungary.

For the fluorescence characterization of cocoons we used a quartz lamp with a filter permeable to ultraviolet rays in

в диапазона 334-400 nm.

Разтварянето на серицина от копринените нишки бе реализирано по метода на Komatsu (1975), чрез индивидуално изваряване на копринените чилета в продължение на 180 min при температура 98 ^{o}C в M/5 боратен буфер с pH 9, в съотношение 1:750, модифициран от Бобов и сътр. (2006) чрез добавяне на 100µl /ml 0.1 n NaOH.

Съдържанието на серицин в копринените чилета бе определено въз основа на отчетените на 180$^{-та}$ минута от началото на изваряването стойности на абсорбция, с помощта на установената зависимост между количеството и абсорбцията на серицин:

Sa (%)=88.578xA + 6.5576,

Където Sa (%) е съдържанието на серицин в процент, определено по спектроскопски метод;

A – абсорбцията на серициновия разтвор, отчетена 180 min след началото на изваряването

Спектралните измервания бяха направени с помощта на двулъчев спектрофотометър „Spectromom 195 D“ в ултравиолетовия диапазон от електромагнитния спектър при дължина на вълната 280 nm.

Вариационностатистическата обработка на данните бе извършена с помощта на програмния пакет Statistica v.6 на фирмата StatSoft, Inc. (2002).

the range 334-400 nm.

Dissolution of sericin from the silk thread was accomplished by the method of Komatsu (1975), by individual boilng of silk skeins for 180 min at 98 °C in M/5 borate buffer, pH 9, at a ratio of 1:750, modified by Bobov et al. (2006) by adding 100µl/ml 0.1 n NaOH.

Fibroin content in silk skeins was determined on the basis of the absorption values recorded at the 180th minute from the beginning of boiling using the established relationship between the amount and absorption of sericin:

Sa (%)=88.578xA + 6.5576,

Where Sa (%) is the content of sericin in percentage, determined by a spectroscopic method;

A – absorption of the sericin solution recorded 180 min after the beginning of boiling

Spectral measurements were made using a dual beam spectrophotometer "Spectromom 195 D" in the ultraviolet range of the electromagnetic spectrum at a wavelength of 280 nm.

The variation statistic data processing was performed using the software package Statistica v.6 company by StatSoft, Inc. (2002).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

На Таблица 1 са представени средните стойности за съдържание на серицин в суровата коприна (чилета), получени от анализираните ди- и тетра- хибридни форми. Сравнителният анализ на данните от трите групи (с виолетова, междинна и жълта флуоресценция) в рамките на отделните хибриди показва добре изразена тенденция на понижаване стойностите на признака в посока от виолетова към жълта флуоресценция. Във всички случаи разликите между средните стойности на двете крайни форми са статистически достоверни (P≥0.05 – P≥0.001). При женските индивиди, най-силно изразени разлики между двете крайни форми (виолетово и жълто – флуоресциращи) се наблюдават в ди-хибрида C_1xXeca$_2$ – 2.56 пункта, а най-слабо изразени при 19x20 – 0.88 пункта. При мъжкият пол, най-голяма разлика (2.72 пункта) е отчетена при (19x1013)X(20x1014), а най-малка (0.74 пункта) в суровата коприна на (CH1xU1)X(П2xH2).

Сравнителният анализът на резултатите в рамките на отделните флуоресцентни групи показва, че при виолетово флуоресциращите фракции с женски индивиди, относителният дял на серицина варира в границите от 24.00 до 26.10 %, съответно при C1xX2 и

RESULTS AND DISCUSSION

The average values for the fibroin content in the silk threads of the analyzed double and tetra-cross hybrids are presents in Table 1.

The comparative analysis of the data in the three groups (with violet, intermediate and yellow fluorescence) within hybrids and both sexes showed a notable trend of increasing the values of the trait in the direction from violet to yellow fluorescence.

The differences between the average values of the two extreme forms (violet and yellow fluorescence) are statistically reliable (P≥0.05 - P≥0.001). In females, the most pronounced differences were observed in the double-cross hybrid C_1xXeca$_2$ - 2.56 points, whereas the least pronounced were at 19x20 - 0.88 points.
In males, the greatest difference (2.72 points) was recorded in (19x1013)X(20x1014) and the lowest (0.74 points) in raw silk from (CH1xU1)X(П2xH2).

The comparative analysis of the results for the different fluorescent groups show that in the violet fluorescent fractions with females, the relative proportion of fibroin ranges from 73.07 to 76.00 %, with the intermediate fluorescent from 74.67 to 76.71 and in the yellow-fluorescent - from

(СН1хU1)Х(П2хН2), при междинно флуоресциращите от 23.29 до 25.33 и при жълто-флуоресциращите – от 24.27 до 27.89%. Средните стойности на анализирания признак при мъжките индивиди варира в границите 24.00-26.10, 23.29-25.33 и 24.27- 27.889 % съответно в групите с виолетова, междинна и жълта флуоресцентна характеристика.

75.24 to 78.56%.

The average values of the analyzed trait of males varies between 72.11- 75.73%, 75.73 – 77.09% and 74.83 – 76.69%, respectively in the groups with violet, intermediate and yellow fluorescence trait.

Таблица1. Съдържание на фиброин в копринената нишка в зависимост от флуоресценцията на пашкулите (%)
Table 1. Fibroin content in the silk thread depending on the cocoon fluorescence (%)

Хибрид Hybrid	Флуоресценция Fluorescence	Женски/Male		Мъжки/Female	
		n	Mean±SEM	n	Mean ± SEM
19x20	виолетова/violet	81	75.10±0.29	30	74.70±0.22
	междинна/intermediate	69	75.94±0.27	129	75.84±0.15
	жълта/yellow	45	75.98±0.34	75	76.32±0.18
1013x1014	виолетова/violet	54	75.83±0.40	60	75.33±0.30
	междинна/intermediate	54	76.71±0.19	75	77.09±0.19
	yellow	60	77.76±0.20	75	76.69±0.25
C_1xX_2	виолетова/violet	117	76.00±0.13	63	75.73±0,24
	междинна/intermediate	72	75.99±0.15	84	76.55±0,18
	жълта/yellow	40	78.56±0.26	48	76,52±0,20
(19x1013)	violet/виолетова	60	73,07±0,27	52	72,11±0,36
(20x1014)	междинна/intermediate	69	74,67±0,22	80	73,53±0,19
	жълта/yellow	72	75,24±0,24	60	74,83±0,20
(CH_1xU_1)	violet/виолетова	60	73.90±0.15	90	74.63±0.16
(M_2xH_2)	междинна/intermediate	60	75.18±0.17	87	75.46±0.16
	жълта/yellow	28	75.59±0.52	30	75.37±0.30

Данните от Таблица 1 показват също така, че в суровата коприна и от двата пола на тетрахибридите се съдържа по-малко фиброин в сравнение със суровата коприна от дихибридите, По-силно изразено е това при тетрахибридната форма (19x1013)Х(20Х1014). В този смисъл, за свилоточната промишленост е икономически по-изгодно от хибридите, обект

Presented in Table 1 data also show that the raw silk of both sexes of the double-cross hybrids contains more fibroin compared to raw silk in tetra hybrids. This is more pronounced in the tetra hybrid form (19x1013)X(20x1014) which is characterized by the low content of fibroin in both sexes and all fluorescent groups. In this sense, for the silk reeling industry it is more economically and more

на настоящото изследване да се използва дихибридните в сравнение с тетрахибридните форми.

На Фигури 1, 2 и 3 са представени хистограми, отразяващи разпределението по класове на получените средни стойностите за съдържание на фиброин в групите с различна флуоресценция.

В болшинството от наблюденията (83.28 %), съдържнието на фиброин в групата с виолетова флуоресценция е в границите от 72 до 78 %, като най-висок дял (36.24%) заема класът, включващ случаите със съдържание 74-76% (Фигура 1). От фигурата се вижда също така, че в най-високият и следователно най- предпочитан диапазон (от 78 до 82%) попадат 8.13 % от наблюденията, а в най-ниския (от 66 до 72 %) – 8.58 %.

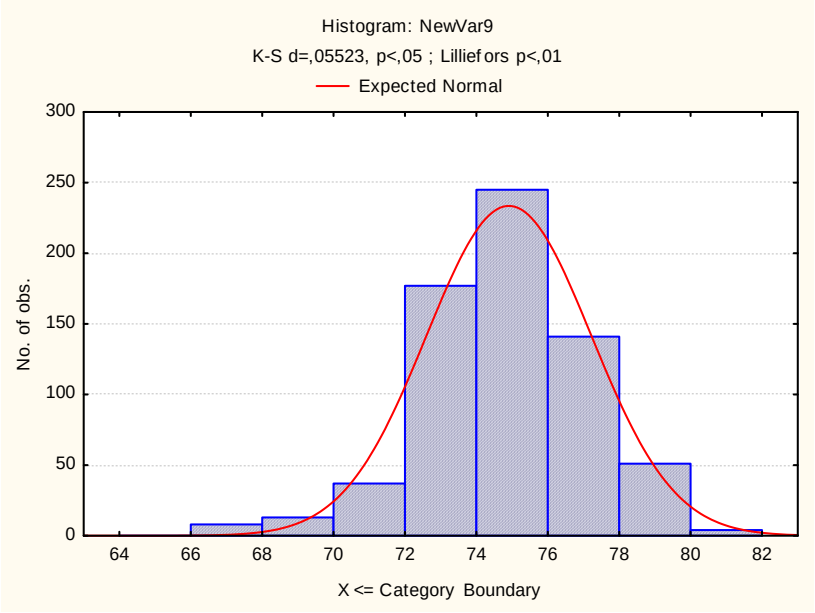
Представеното на Фигура 2 разпределение по класове на средните стойности от фракцията с междинна флуоресценция показва, че съдържанието на фиброин в диапазона 72 до 78 % съставлява 85.75% от общия брой индивиди. В сравнение с виолетово флуоресциращата фракция, случаите със съдържание на серицин над 78 % са с 2.39 пункта повече, а на тези със съдържание на фиброин под 72 % с 4.85 пункта по-малко.

cost-effective of the hybrids, the subject of this study, to use double-cross rather than tetra-cross hybrids.

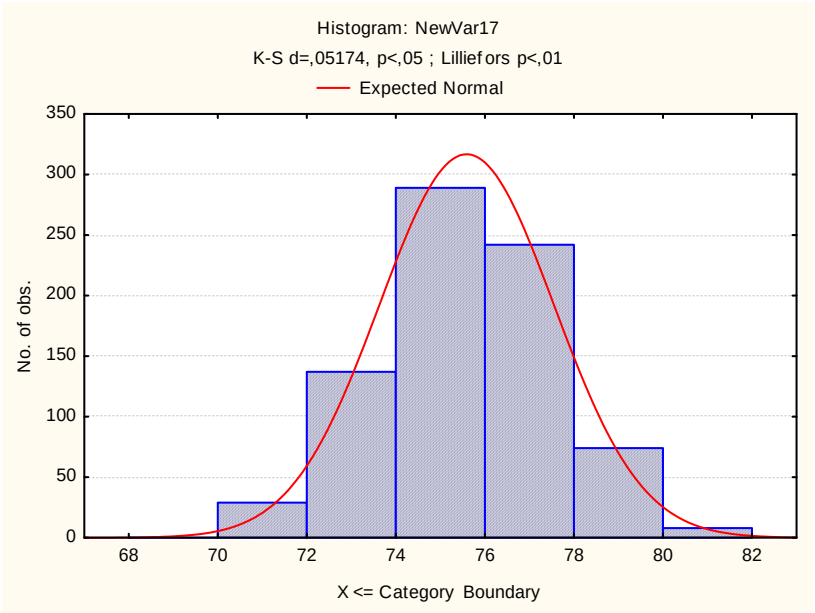
Histograms reflecting the distribution in grades of the average values obtained for fibroin content in groups with different fluorescence are presented in Figures 1, 2 and 3.

In the majority of observations (83.28%) fibroin content in the group with violet fluorescence is in the range of 72 to 78% with the highest proportion (36,24 %) of the class, including cases with content 74-76% (Figure 1).
The figure also shows that in the highest and therefore most preferred range (78 to 82%) are 8.13% of the observations, and the lowest (66 to 72 %) – 8.58%.

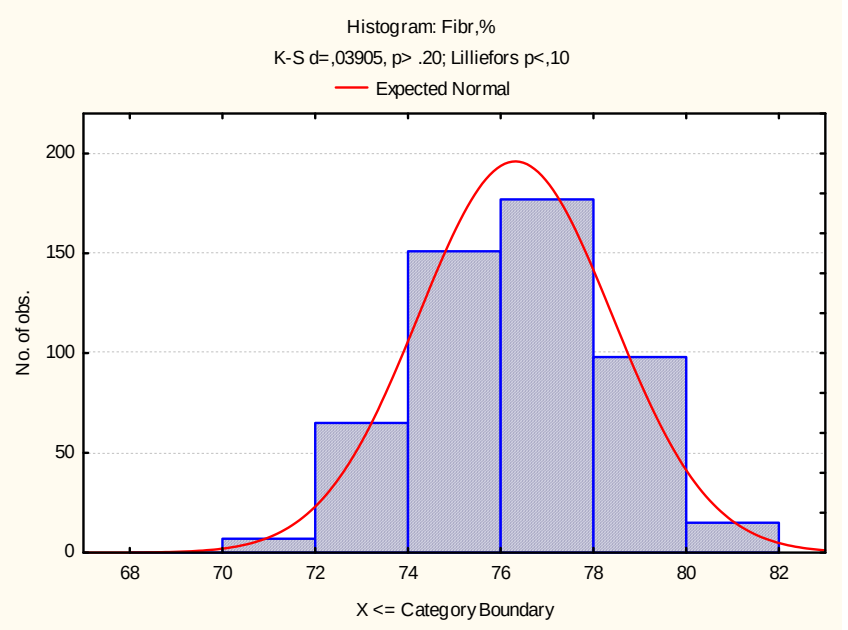
The class distribution of the average values of the fraction with intermediate fluorescence presented in Figure 2 indicates that fibroin content in the range 72 to 78% constitutes 85.75% of the total number of specimens. In comparison with the violet fluorescent fraction cases containing fibroin up to 78 % are 2.39 points more and those with fibroin content below 72 % - 4.8 points less.



Фиг. 1. Хистограма за разпределение на индивидите с виолетова флуоресцентна характеристика по признака среден процент фиброин.
Fig. 1. Histogram for the distribution of specimens with violet characters according to the trait average fibroin percentage.



Фиг. 2. Хистограма за разпределение на индивидите с междинна флуоресцентна характеристика по признака среден процент фиброин.
Fig. 2. Histogram for the distribution of specimens with intermediate characters according to the trait average fibroin percentage.



Фиг. 3. Хистограма за разпределение на индивидите с жълта флуоресцентна характеристика по признака среден процент фиброин.
Fig. 3. Histogram for the distribution of specimens with yellow characters according to the trait average fibroin percentage.

В групата с жълта флуоресцентна характеристика 76.6 % от всички наблюдения заемат случаите със съдържание на фиброин в диапазона 72 – 78 %, като най-голям процент (34.5) заемат индивидите в диапазона 76-78%. В сравнение с виолетово и междинно флуоресциращите фракции, при жълто-флуоресциращата група минималната стойност на признака (66-72%) е респективно с 7.21 и 2.36 % по-ниска. Прави впечатление и факта, че случаите със съдържание на фиброин в предпочитаният по-висок диапа-

In the group with yellow fluorescent characteristics 76.6% of all observations are the cases with fibroin content in the range 72-78%, with the highest rate (34.5%) of specimens in the range 76-78%.
In comparison with the violet and intermediate fluorescent fractions, in the yellow fluorescent group the minimum value of the trait (66-72%) is respectively 7.21 and 2.36 % lower.

It is worth noting the fact that the cases of fibroin content in the preferred highes ranges (78-82%)

зон (78-82 %) при жълто-флуоресциращата фракция е с 8.15 и 13.95 пункта по-високо в сравнение с междинно и виолетово флуоресциращите, а на тези, съдържащи фиброин под72 % - с 2.36 и 7.2 пункта по-ниско.

Предвид посочените резултати и обстоятелството, че съдържанието на фиброин влияе върху икономическата ефективност на свилоточния процес, би било по-ефективно използването на пашкули с междинна и най-вече жълта флуоресцентна характеристика.

Обобщеният анализ на хистограмите от Фигури 1, 2 и 3 показва, че разпределението на наблюденията и при трите флуоресцентни групи съответства на разпределението по Гаус.

От представените на Фигура 4 данни е видно, че характера на флуоресценцията на пашкулите оказва влияние върху границите, в които варира съдържанието на фиброин.

Минималните и максималните стойности, в които варира съдържанието на фиброин са най-широки (70.38-79.93 %) при виолетово флуоресциращата група. В по-тесни граници (72.56-79.70 и 72.22-80.41%) варира фиброиновото съдържание в копринените нишки съответно от междинно и жълто-флуоресциращи пашкули.

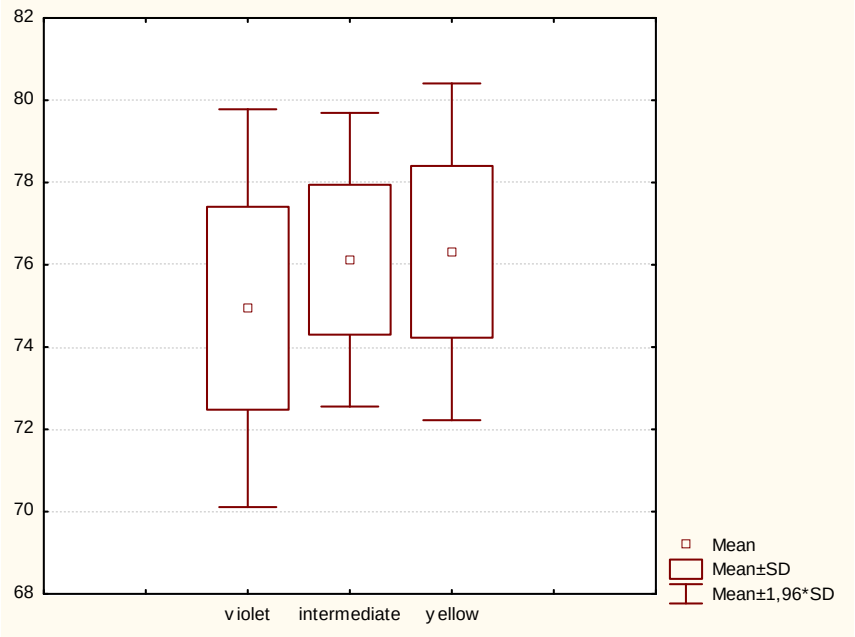
in the yellow fluorescent fraction is 8.5 and 13.95 points higher to the intermediate and violet fluorescent ones, and those containing fibroin below 72% - 2.36 and 7.21 points less.

Given these results and the fact that fibroin content affects the economic efficiency of the silkreeling process, it would be more efficient to use cocoons with intermediate and mostly yellow fluorescence characteristics.

The summarized analysis of the histograms on Figures 1, 2 and 3 shows that the distribution of observations in all three fluorescent groups corresponds to the Gauss distribution.

The data presented on Figure 4 show that the nature of fluorescence of cocoons influences the limits within fibroin content varies.

With the wide range of variation is characterized group of violet fluorescent feature (70.38-79.43%). The content of fibroin in the silk threads of intermediate and yellow fluorescent cocoons varies in a narrow range, 72.56-79.70% and 72.22-80.41% respectively.



Фиг. 4. Граници на вариране на средните стойности за съдържание на фиброин в зависимост от флуоресцентната характеристика на пашкулите.
Fig. 4. Variation boundaries of the average values for fibroin content according to the fluorescent characteristics of cocoons.

ИЗВОДИ

Установеното в настоящото изследване достоверно по-високо съдържание на фиброин суровата коприна от пашкули с жълта флуоресцентна характеристика в сравнение със суровата коприна от пашкули с виолетова такава, както и по-високото фиброиново съдържанието в суровата коприна от анализираните ди- хибриди, дава основание да се счита, че използването на жълто-флуоресциращи пашкули и на пашкули от дихибридните форми може да повиши икономическата ефективност на свилоточния процес.

Получените в настоящото изследване резултати обогатя-

CONCLUSIONS

The reliably higher fibroin content found in his study in raw silk from cocoons with yellow fluorescent characteristcs compared to raw silk from cocoons with violet fluorescent characteristics and the higher fibroin content in raw silk from the analyzed double-cross hybrids gives rise to beliefs that the use of yellow fluorescent cocoons and cocoons of the double-cross hybrids can increase the economic efficiency of the silk reeling process.

The results obtained in this study enrich the information on the

ват информацията относно приложението на ултравиолетовата флуоресценция в бубарството и свилоточната промишленост и насочват вниманието към разширяване на спектъра от средства за повишаване съдържанието на фиброин. В подкрепа на това е твърдението на Ташпулатов (1976), че флуоресценцията може да се използва в селекционният процес, като се води отбор за по-ниско съдържание на серицин, респективно повисоко на фиброин. За целта по пътя на селекцията е възможно създаването на породи и хибриди с преобладаващо съдържание на пашкули с жълта флуоресцентна характеристика. Реализацията на тази възможност се благоприятства от установеното високо ниво на генотипна изменчивост на признака луминисценция на пашкулите от *B. mori* L., което обезпечава висока ефективност на отбора (Браславски и кол., 1996).

application of ultraviolet fluorescence in sericulture and the silk reeling industry and focus the attention on expanding the range of tools to increase fibroin content.

In support of this is the statement made by Tashpulatov (1976) that fluorescence can be used in the selection process, making selection for lower sericin content, respectively higher fibroin content.

For that purpose in the course of selection it is possible to create breeds and hybrids with predominant content of cocoon with yellow fluorescent characteristics.
The implementation of this option is favoured by the established high level of genotypic variability of the trait luminescence of the *B. mori* L. cocoons, which provides high efficiency of the selection (Braslavski et al., 1996).

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Altman G. H, F. Diaz,C. Jakuba,T. Calabro,R.L. Horan, J. Chen, H. Lu,J. R, D.L. Kaplan.** 2003, Silk-based biomaterials, Biomaterials 24,401–416.
2. **Altman AM, Y. Yan , N. Matthias , X. Bai , C. Rios , AB Mathur , YH Song, EU Alt.** 2009. IFATS collection: Human adipose-derived stem cells seeded on a silk fibroin-chitosan scaffold enhance wound repair in a murine soft tissue injury model, Stem Cells. 27(1):250-258.
3. **Braslavskiy M, Akimenko L, Stotskiy M, Zhuravel V, Liashenko Y.** 1996. A study on the potential for selection of source populations by the luminescence trait of cocoons. Summaries of reports from a Jubilee International Scientific Conference on Problems of sericulture in the world at the end of 20th century, Vratsa, 1996, 62.
4. **Basavaraja HK Suresh Kumar N, Reddy M and Datta RK.** 2000. Studies on boil-off loss ratio with reference to the cocoon shell in bivoltine silkworm Bombyx mori L., Indian Journal of Sericulture, 39, 60-65.

5. **Bharati D, Yungen M.** 2001. Effect of methoprene, MH-III on larval, adult moth characters, cocoon quality and silk proteins of silkworm, Bombyx mori L. feed on mulberry leaf and artificial diet, Philippine Journal of Science, vol. 130, №1, pp. 45-52.

6. **Bobov K., M. Panayotov, S. Atanasova.** 2006. Study on the possibility of sericin content determination in row silk filament from Bombyx mori L. cocoons by ultraviolet spectrpscopy, Journal of animal science, V.XLIII, № 4,65-70.

7. **Constantinescu M, E. Pau, C. Ungureanu.** 2007. The silk fibers' characterization for chemical – physical modifications, International Conference „Sericulture Challenges in the 21st Century" (Serichal 2007) & the 3rd BACSA meeting, 18-21 September 2007, Vratza, Bulgaria, Proceedings, 273-277.

8. **Chung YG, Tu Duong, D. Franck, ES Gil, K. Algarrahi, R M. Adam, D.L. Kaplan, C. R. Estrada, J. R. Mauney.** 2014. Acellular Bi-Layer Silk Fibroin Scaffolds Support Tissue Regeneration in a Rabbit Model of Onlay Urethroplasty, PLoS One, 9(3): e91592.

9. **Devi K L. and K Yellamma.** 2013. The modulatory role of zinc in Bombyx mori (L), Bioscience Discovery, 4(1): 58-68.

10. **Freddi G., R. Mossotti, R. Innocenti.** 2003. Silk and its degumming process Journal,Biotechnology,Volume 106, Issue 1, 101–112.

11. **Gamo T and Hirabayashi T.** 1984. Genetic analysis of the boiling off ratio in cocoon shell by diallele crosses in the silkworm B. mori L., Journal of Sericultural Science of Japan, 52, 114-120.

12. **Komatsu K.** 1975. Studies on dissolution behaviours and structural characteristics of silk sericin, Bull. Seric. Exp. Sta.,26, 135-256.

13. **Lee YW.** 1999. Silk reeling one testing manual, Fao Agricultural services Bulletin, №136, Rome.

14. **Lokesh G., P. Pao, K. Madhusudhan, P. Kar, A. Srivastava, M. Sinha, R. Reddy, P. Reddy, B. Prasad.** 2012. Study of Phenotypic Variability in Silk Gland Characters in Three Ecoraces of Tropical Tasar Silkworm Antheraea milita Drury, Asian Journal of Animal and Veterinary Advances, V.7, Issue 1, p 80-84.

15. **Metcalfe, A.D. & M.W.J. Ferguson.** 2007. Bioengineering skin using mechanisms of regeneration and repair. Biomaterials, 28(34) : 5100–5113.

16. **Mathur A. and V. Gupta.** 2010. Silk fibroin-derived nanoparticles for biomedical applications, Nanomedicine 5(5), 807–820.

17. **Prasong Sm, Yaowlak Sm and Wilaiwan Sm.** 2009. Characteristics of Silk Fiber with and without Sericin Component: A Comparison between Bombyx mori and Philosamia ricini silks, Pacistan Journal of Biolojical Scienses, 12, 872-876.

18. **Qader M.A., A.A. Sarker, M.T. Haque.** 1989. Estimation of sericin and fibroin contents in cocoons of different silkworm, Bombyx mori L. Races, University Journal of Zoology, Rajshahi University, 8 : 35-42.

19. **Rockwood D., R. Preda, T. Yücel, X. Wang, M. Lovett, David L Kaplan.** 2011. Materials fabrication from Bombyx mori silk fibroin, Nature Protocols,vol. 6, 1612-1631.

20. **Sannappa B., MC Devaiah, R. Govindan, N. Ramacrishna.** 2002. Influence of nitrogen levels supplied through calcium ammonium nitrate to rainfed mulberry on the performance of Bombyx mori L., Environment and Ecology 20 (3), 565-569.

21. **Tashpulatov S.** 1976. Application of the method of microscopic analysis of raw silk components in ultraviolet fluorescence for using it in the selection of Bombyx mori, Scientific bases of sericulture development (10), 104-109.

22. **Tzenov P., J. Vasileva, D. Petkova.** 2010. Silk shell fibroin content heterosis in Bulgarian F1 silkworm Bombyx mori L. hybrids, Indian Journal of sericulture,49, (2), 110-113.

23. **Voegeli R, Meier J and Blust R.** 1993. Sericin silk protein: unique structure and properties, Cosmetics & Toiletries 108, 101-108.Silk as a Biomaterial, Prog Polym Sci., 32(8-9): 991–1007.

24. **Wang Y, H. J. Kim, G. Vunjak-Novakovic and D. L. Kaplan.** 2006. Silk fibroin microtubes for blood vessel engineering, Biomaterials, 27, 6064-6082.

25. **Wenk E, HP Merkle, L Meinel.** 2011. Silk fibroin as a vehicle for drug delivery applications, J. Control Release 150: 128–141.