Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, vol. 19, 4, 2016, (211-219)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan

Стела – първият български сорт стевия (*Stevia rebaudiana* B.)

Илия Учкунов, Цветан Кикиндонов, Ахмед Мехмед*, Веселин Учкунов

Земеделски институт – Шумен, 9700 Шумен, България
**E-mail: ahmed_dm82@abv.bg*

Stela – the first Bulgarian variety of stevia (*Stevia rebaudiana* B.)

Iliya Uchkunov, Tzvetan Kikindonov, Ahmed Mehmed*, Veselin Uchkunov

Agricultural Institute of Shumen, 9700 Shumen, Bulgaria

РЕЗЮМЕ

Новият сорт от растението стевия (*Stevia rebaudiana* B.) е диплоидна популация от линията С-204. Сортът е изпитван през периода 2013-2015г. в системата на ИАСАС и е утвърден със заповед № РД 12-5/07.04.2016г. на Министъра на земеделието и храните на Р. България. „Стела" представлява изправен много стъблен храст с 2-6 основни стъбла и разклонения до трети порядък. Височината на растенията варира от 60 до 90 cm. Формата на храста е пирамидално цилиндрична. Листата са интензивно зелени, спираловидно разположени. Проведените изследвания в Земеделски институт - Шумен показват, че добивът на суха маса листа е над 250 kg/da и общото съдържание на сладки вещества – 11-13 g/100g .

Ключови думи: стевия, диплоид, сорт, добив

SUMMARY

The new variety of the stevia plant (*Stevia rebaudiana* B.) is a diploid population of the C-204 line. The variety is tested during the period between 2013 and 2015 in the system of IASAS and was approved by Ordinance № RD 12-5/07.04.2016 by the minister of Agriculture and Foods of the Republic of Bulgaria. Stella is a multi-stem upright bush with 2-6 main stems and branches to the third order. The height of the plants varies from 60 to 90cm. The shape of the bush is cylindrical pyramid. The leaves are intensely green and spirally arranged. The studies carried out in Shumen Agricultural Institute have shown that the yield of dry mass leaves is over 250 kg/da and the total content of sugary substances – 11-13 g/100g.

Key words: stevia, diploid, variety, yield

УВОД

Приложението на подсладители при производството на различни хранителни продукти като храни и напитки непрекъснато нараства, поради което те заемат все по-важно място в хранително-вкусовата промишленост. Все по-голямо внимание се обръща на влиянието на различните хранителни добавки, включително и на изкуствени подсладители върху здравето на консуматорите във връзка с осигуряването на по-голяма безопасност.

В тази насока са извършени твърде много изследвания, които доведоха до забраната на някои от тях, като вещества от рода на солите на цикламиновата киселина, аултина и др. Въпроса с използването на захарина е дискусионен в много страни от Европа, Америка и Япония (Chaturvedula et al., 2011; Munish, 2012; Ibrahim et al., 2014).

В края на миналия век вниманието на редица изследователи е привлечено от южноамериканското растение стевия (*Stevia rebaudiana* B.) (Aranda-González et al., 2014).

Към днешна дата са установени повече от 30 стевиол гликозиди, които са описани в литературата. За сега интерес представляват два от тях – стевиозид и ребаудизид А. Стевиозидът е около 200 пъти по-сладък от захарта, а ребаудизид А около 250 пъти.

INTRODUCTION

The application of sweeteners in the manufacture of various food products, such as foods and beverages is growing steadily, which is why they occupy an increasingly important place in the food industry. Increasingly great attention is paid to the influence of various food additives, including artificial sweeteners on the health of consumers in relation to the provision of greater safety.

In this regard too many studies were carried out that led to the banning of some of them, like substances such as salts of cyclamate acid, aultine, etc. The question of the use of saccharine, etc. The saccharine usage is under discussion discussion in many countries of Europe, America and Japan (Chaturvedula et al., 2011; Munish, 2012; Ibrahim et al., 2014).

At the end of last century a number of Researchers' attention is attracted to the South American stevia plant (*Stevia rebaudiana* B.) (Aranda-González et al., 2014).

To this date more than 30 steviol glycosides have been identified, which are described in the literature. For now of interest are two of them – stevioside and rebaudioside A. The stevioside is approximately 200 times sweeter than sugar and the rebaudioside A about 250 times. The stevioside is

Стевиозида на вкус е сладък с леко тръпчив вкус, докато при ребаудизид А тази тръпчивост липсва (Wölwer-Rieck, 2012).

Увеличеният потребителски интерес към натуралните хранителни добавки означава, че продукти като стевия ще бъдат обект на голямо внимание от страна на потребителите (Учкунов и др., 2012). Новите произходи стевия трябва да имат определени качества и определена устойчивост на болести (Ishiba et al., 1982; Танова, 2008).

Очаква се ръст на световното търсене на високо качествени подсладители, особено с новата практика на миксиране на различни подсладители (Geuns Jan, 2004).

Целта на настоящето изследване е да се представят някои от морфологичните и стопански качества на първият български сорт стевия.

sweeter in flavor with a slightly astringent taste, while in the rebaudioside A this tartness lacks (Wölwer-Rieck, 2012).

The increased consumer interest in natural food supplements means that products such as stevia will be the subject of attention from the users (Uchkunov et al., 2012). The new stevia origins must posses certain qualities and specific resistance to disease (Ishiba et al., 1982, Tanova, 2008).

It is expected that the high-quality sweeteners global growth demand, especially with the new practice of mixing different sweetners (Geuns Jan, 2004).

The purpose of this study is to present some of the morphological and economic traits of the first Bulgarian stevia variety.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Новият сорт от растението стевия (*Stevia rebaudiana* B.) е диплоидна популация от линията С-204.

Сортът е изпитван през периода 2013-2015г. в опитните полета на Земеделския институт с участието на още 16 различни произходи стевия (210/2; 210/9; 203/2; 404/7; 214/2; 302/8; 204/2; 1Е; 3Е; 4Е; 7Е; 8Е; 9Е; 10Е; №1 и №4) от селекционната програма на института, чийто източници са

MATERIAL AND METHODS

The new Bulgarian stevia variety (*Stevia rebaudiana* B.) is a diploid population from the line C-204.

The variety has been tested in the period 2013-2015 in the experimental fields of the Agricultural Institute with the participation of 16 different stevia origins (210/2; 210/9; 203/2; 404/7; 214/2; 302/8; 204/2; 1E; 3E; 4E; 7E; 8E; 9E; 10E; №1 and №4) from the breeding program of the

Япония, САЩ, както и произходи продукт на самоклонално вариране в култура *in vitro*, индивидуален и клонов отбор.

Резултатите от окончателният доклад за техническото изпитване в ИАСАС и решение на Експертна комисия е, че сорта е различим от други сортове, достатъчно хомогенен и стабилен.

Със заповед № РД 12-5 от 07.04.2016г. на Министъра на земеделието и храните на Р. България сорта стевия „Стела” се утвърждава по чл.38 ал.8 от Закона за закрила на нови растения и животни (РХС).

„Стела” представлява изправен много стъблен храст с 2-6 основни стъбла и разклонения до трети порядък. Височината на растения варира от 60 до 90 cm. Формата на храста е пирамидално цилиндрична. Облистеността е много добра. Листата са интензивно зелени, спираловидно разположени.

Семената на „Стела” са дребни с пухеста обвивка. Масата на 1000 семена е от 0.30 до 0.45 g. Лабораторната кълняемост е 48-59,3%. Често семенното прорастване е слабо, с нива по-малки от 50% от общото количество.

Отличителни белези в сравнение с други произходи (А-3, А-10): храстът на сортът „Стела” е изправен, формата на храста е пирамидално-цилиндрична, листата по-едри, съцветието е дълго.

Institutes, sources of which are Japan, USA, as coell as origins obtained by somaclonal variation by *in vitro*, individual and clonal selection.

The results of the technical testing final report in IASAS and a decision of the Experts Committee is that the variety is distinct from other varieties, sufficiently uniform and stable.

By Order № RD 12-5 from 07.04.2016 of the Minister of agriculture and foods of the Republic of Bulgaria, the variety stevia "Stella" is affirmed in Article 38 para. 8 of the Law on Protection of New Plants and Animals (RHS).

"Stella" represents a very upright multi-stem shrub with 2-6 main stems and branches to the third order. The height of the plants varies from 60 to 90 cm. The shape of the bush is cylindrical piramidal. The leafage is very good. The leaves are green, spirally arranged.

The "Stella" seeds of are small with fluffy outer casing. The mass of 1000 seeds is of 0.30 to 0.45 g. The laboratory germination is 48-59.3%. The seedling growth is often weak, with levels of less than 50% of the total quantity.

Distinctive marks compared to other origins (A-3, A-10): the bush of the "Stella" variety is upright, the bush shape is of the cylindrical piramidal type, with larger leaves, the flowerhead is longer.

При условията на Р. България сортът „Стела” се размножава по вегетативен начин. Сортът проявява добра екологична пластичност и може да се отглежда във всички райони на страната при поливни условия. Притежава относително добра устойчивост на гъбни болести.

Under the conditions of the Republic of Bulgaria, the "Stella" variety multiplies through vegetation. The variety shows good ecological plasticity and can be grown in all regions of the country under irrigated conditions. It has relatively good resistance to fungal diseases.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Резултатите от проучването показват (Таблица 1), че средната височина на основните стъбла достига 89.3 cm. Съществува доказана разлика в сравнение с останалите изучавани произходи.

При отчитането броя на основните стъбла на едно растение се установи, че не съществуват съществени различия с останалите произходи. Подобни са резултатите и при изследването на показателя за броя на страничните разклонения (12.4-12.1).

Прегледът на данните за теглото на зелената маса показва, че новия сорт доказано превишава теглото на останалите произходи стевия. Като цяло количеството зелени листа при сорта „Стела” достига 779.3 kg/da, като разликата с останалите произходи е 5.2%, която разлика е достоверна за граничната стойност GD - 5%.

Икономически най-важните показатели при отглеждането на растението стевия е сухата маса листа и съдържанието на сладки вещества в тях. От изследването се установи, че средното

RESULTS AND DISCUSSION

The results of the study show (Table 1) that the average height of the basic stems reached 89.3 cm. Existent is a demonstrated difference in comparison with the rest of the studied origins.

In reporting the number of the main stems of one plant was established that there are no substantial differences with the other origins. Such are talso he results of the study about the indicator on the number of the lateral branches (12.4-12.1).

A review of the data on the weight of the green mass indicates that the new variety proved exceed the weight of other origins of stevia. Overall, the amount of green leaves under the "Stella" variety reaches 779.3 kg/da, the difference with the other origins is 5.2%, which difference is significant for the limit value of GD - 5%.

The most important economic indicators in the cultivation of the stevia plant is the dry mass of leaves and sweet substances content in them. The survey found that the average amount of dry

количество сухи листа от изследваните произходи стевия достига приблизително 240 kg/da при рандеман суха маса 16.8%.

При отчитането нападението от болестта алтернария (*Alternaria steviae*), се устави, че средния брой заболели растения е в рамките на 3.8%-3.9%.

leaves of the studied stevia origins reaches approximately 240 kg/da at an output 16.8%.

In reporting the attack of the alternaria disease (*Alternaria steviae*), it was established that the average number of diseased plants is within the limits of 3.8%-3.9%.

Таблица 1. Продуктивност и стопански качества на произходи стевия
Table 1. Productivity and economic qualities of stevia origins

Показатели Indicators	За „Стела” For ,,Stela”	Средно за опита Mean for experiment	Отн. % Relative %	GD - 5%	Доказаност Significance
Височина на стъблата, cm Length of stems, cm.	89,3	73,5	121,2	10,8	+ +
Основни стъбла, бр. Main stems, pcs.	3,6	3,4	105,9	6,9	-
Странични разклонения, бр. Lateral branches, pcs.	12,4	12,1	102,5	7,1	-
Общо тегло, kg/da Total weight, kg/da	1488,3	1369,3	108,7	7,7	+
Свежи листа, kg/da Fresh leaves, kg/da	779,3	741,3	105,2	5,1	+
Сухи листа, kg/da Dry leaves, kg/da	253,8	225,4	112,2	7,1	+
Рандеман, % Output, %	17,0	16,5	103,0	4,1	-
Болни растения,% Diseased plants, %	3,8	3,9	97,4	5,1	-

Съдържанието на дитерпенови гликозиди са представени на Фигура 1. Анализът на резултатите показват, че “Стела” притежава относително равно съдържание на стевиозид с останалите изследвани селекционни произходи. Различията са в съдържанието на Ребаудизид А,

The contents of the diterpene glycosides are presented on Figure 1. Analysis of the results showed that "Stella" has a relatively equal content of the stevioside with the other investigated breeding origins. The differences are in the content of Rebaudioside A, where the new

където новият сорт превишава останалите произходи с 29.8%.

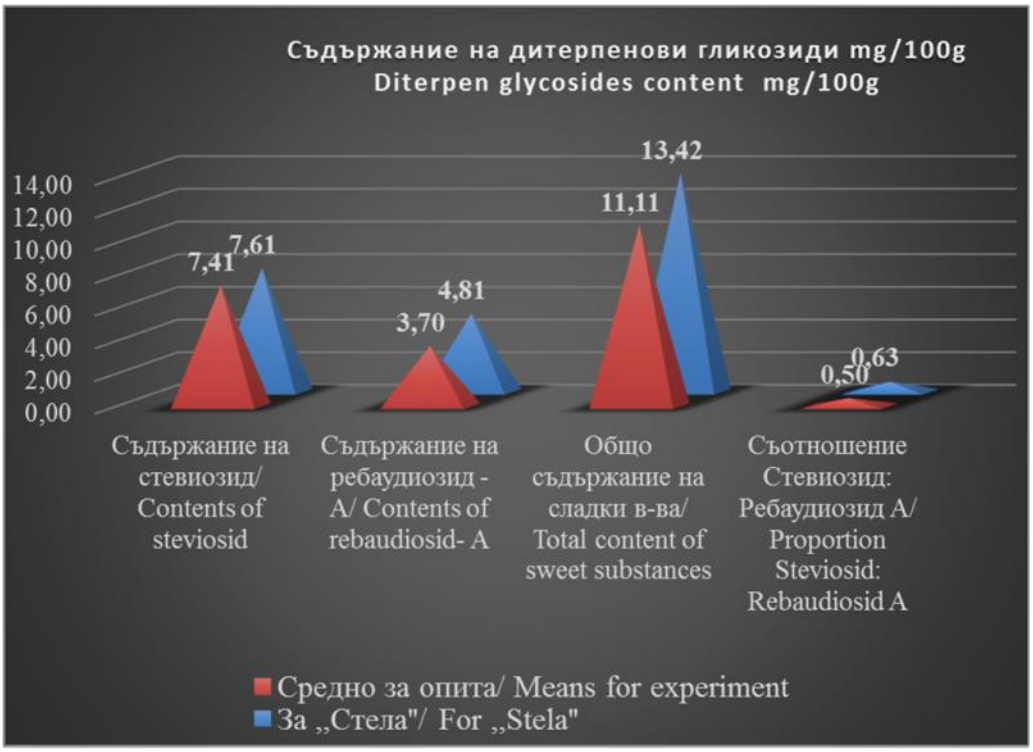
Съотношението между стевиозид и ребаудизидА достига стойност 0.63. Общото количество на сладки вещества е 13.42 mg/100g суха маса.

Тенденциите в селекцията на стевията е увеличаването дела на ребаудизид А, чийто вкусови качества в очистеният продукт са предпочитани.

variety exceeds other origins with 29.8%.

The relation value between stevioside and rebaudioside A reached 0.63. The total quantity of sweet substances is 13.42 mg/100g dry mass.

The trends in the stevia breeding is the increasing the rebaudizide A share, whose taste qualities in the pure product are preferred.



Фиг. 1. Съдържание на дитерпенови гликозиди
Fig. 1. Diterpen glycosides content

ИЗВОДИ

❖ Новият сорт стевия (*Stevia rebaudiana* Bertoni) „Стела" е различим хомогенен и стабилен.

CONCLUSIONS

❖ The new stevia variety (*Stevia rebaudiana* Bertoni), "Stella" is a distinctive, homogeneous and

Добивът на сухи листа е над 240 kg/da.

❖ Общото количество на сладки вещества е 13.42 mg/100g суха маса. Съдържанието на стевиозид е 7.61 mg/100g, а на ребаудизид А – 4.81 mg/100g.

stable. The yield of dry leaves is over 240 kg/da.

❖ The total amount of sweet substances is 13.42 mg/100g dry mass. The content of stevioside is 7.61 mg/100g, and a rebaudioside A– 4.81 mg/100g.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Учкунов И., Учкунова К. и Пламенов Д.** Унаследяване и корелационни зависимости при стевия (*Stevia rebaudiana* Bertoni). *Трети международен конгрес, ТУ – Варна,* 2012, т.VII, 227-230.
2. **Танова К.** Вредност на някои болести по листата на захарното цвекло. *Растениевъдни науки*, 2008. 45, 3., 195-198.
3. **Aranda-González I, Tamayo-Dzul Ó, Barbosa-Martín E, Segura-Campos M, Moguel-Ordoñez Y, Betancur-Ancona D.** Development of a gummy candy reduced in calories by sugar substitution with stevia rebaudiana B. *Nutricion Hospitalaria,* 2014 Sep 12, 31(1): 334-40.
4. **Chaturvedula VS, Upreti M., Prakash I.** Diterpene glycosides from Stevia rebaudiana. *Molecules,* 2011, 16, 3552-3562.
doi: 10.3390/ molecules16053552.
5. **Geuns Jan M.C.** Situation of Stevioside in the world. *Report of the 63-rd Jecfa Meeting*, 2004 8-17 June, Steviol Glycosides, p.1.
6. **Ibrahim M.A., Rodenburg D.L., Alves K, Fronczek F.R., McChesney J.D., Wu C, Nettles B.J., Venkataraman S.K., Jaksch F.** Minor diterpene glycosides from the leaves of Stevia rebaudiana. *Journal of Natural Product,* 2014; 77(5):1231-1235. doi: 10.1021/np4009656. Epub 2014 Apr 23.
7. **Ishiba C, Yokoyama T, Tani T.** Black spot disease of Steviae caused by

REFERENCES

1. **Aranda-González I, Tamayo-Dzul Ó, Barbosa-Martín E, Segura-Campos M, Moguel-Ordoñez Y, Betancur-Ancona D**. Development of a gummy candy reduced in calories by sugar substitution with stevia rebaudiana B. *Nutricion Hospitalaria,* 2014 Sep 12; 31(1): 334-40.
doi: 10.3305/nh.2015.31.1.8013.
2. **Chaturvedula VS, Upreti M., Prakash I.** Diterpene glycosides from Stevia rebaudiana. *Molecules,* 2011, 16, 3552-3562.
doi: 10.3390/ molecules16053552.
3. **Geuns Jan M.C.** Situation of Stevioside in the world. *Report of the 63-rd Jecfa Meeting*, 2004 8-17 June, Steviol Glycosides, p.1.
4. **Ibrahim M.A., Rodenburg D.L., Alves K, Fronczek F.R., McChesney J.D., Wu C, Nettles B.J., Venkataraman S.K., Jaksch F.** Minor diterpene glycosides from the leaves of Stevia rebaudiana. *Journal of Natural Product,* 2014; 77(5):1231-1235. doi: 10.1021/np4009656. Epub 2014 Apr 23.
5. **Ishiba C, Yokoyama T, Tani T.** Black spot disease of Steviae caused by Alternaria steviae, new species. *Annals of the Phytopathological Society of Japan,* 1982, p 44-48.
6. **Munish P.** „Extraction and safety of stevioside", response to the

Alternaria steviae, new species. *Annals of the Phytopathological Society of Japan,* 1982, p 44-48.
8. **Munish P.** „Extraction and safety of stevioside", response to the article "Stevia rebaudiana Bertoni, source of a high potency natural sweetener: a comprehensive review on the biochemical, nutritional and functional aspects. *Food Chemistry,* 2012, vol. 135, 3, 1861-1862.
9. **Wölwer-Rieck U.** The leaves of Stevia rebaudiana (Bertoni), their constituents and the analyses thereof: a review. *J Agric Food Chem.* 2012 Feb 1, 60(4): 886-95. doi: 10.1021/jf2044907. Epub 2012 Jan 24. Review.

article "Stevia rebaudiana Bertoni, source of a high potency natural sweetener: a comprehensive review on the biochemical, nutritional and functional aspects. *Food Chemistry,* 2012, vol. 135, 3, 1861-1862.

7. **Tanova K.** Harmfulness of certain diseases of the sugar beet leaves. *Plant sciences,* 2008, (45), 3, 195-198. [BG]
8. **Uchkunov I., Uchkunova K., Plamenov D.** Inheritance and correlation dependencies in stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni). *Third international congress, TU - Varna,* 2012, vol. VII, 227-230. [BG]

9. **Wölwer-Rieck U.** The leaves of Stevia rebaudiana (Bertoni), their constituents and the analyses thereof: a review. *J Agric Food Chem.* 2012 Feb 1, 60(4): 886-95. doi: 10.1021/jf2044907. Epub 2012 Jan 24. Review.

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, vol. 19, 4, 2016, (220-226)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan

Микробиологичен анализ на водите на река Биначка Морава през летния сезон на 2013

Кемал Куртеши[1], Йетон Орлати[3], Мухарем Исмаили[2], Идриз Вехапи[1*], Фатбардх Гаши[4]

[1]Катедра по биология, Факултет по естествени науки, Университет на Прищина, Косово
[2] Микробиологична лаборатория Vifor International, Санкт Гален, Швейцария
[3] Магистърска програма, Катедра по биология, Факултет по естествени науки, Университет на Прищина, Косово
[4]Катедра по химия, Факултет по естествени науки, Университет на Прищина, Косово

**E-mail: ivehapi@yahoo.com*

Microbiological analysis of waters of river Morava Binqës during summer season 2013

Kemajl Kurteshi[1], Jeton Orllati[3], Muharrem Ismaili[2], Idriz Vehapi[1*], Fatbardh Gashi[4]

[1]Department of Biology, Faculty of Natural Science, University of Prishtina, Kosovo
[2]Microbiological laboratory, Vifor International, St. Galen, Swiss
[3]Master study, Department of Biology, Faculty of Natural Science, University of Prishtina, Kosovo
[4]Department of Chemistry, Faculty of Natural Science, University of Prishtina, Kosovo

РЕЗЮМЕ

Основаната цел е да се изследва микробиологично водата на река Биначка Морава (Косово). Водните проби са взети от различни местоположения по протежение на река Биначка Морава, през летния сезон на 2013.

Изолатите са характеризирани и определени като: общи мезофилни бактерии, общи колиформи, стрептококови бактерии, салмонела и шигела, и гъбички. Следователно изследването подчертава нуждата да се контролира фекалното замърсяване на водоизточниците.

Ключови думи: микробиология, анализ, река, вода

SUMMARY

The main objective was to investigate microbiologically the waters of river Morava Binqës (Kosovo). The water samples were collected from different stations of river Morav Binqës, during the summer season in 2013.

The isolates were characterized and identified as: total mesophylic bacteria, total coliform, streptococcus bacteria, salmonella and Shigella, and fungi. The study therefore, stresses on the need to control the fecal pollution of water bodies.

Key words: microbiology, analysis, river, water

УВОД

Значението на водните ресурси е подчертано от факта, че много велики цивилизации в миналото са възникнали покрай или в близост до водоеми. Развитието на водните ресурси често се използва като критерий за социално-икономическото и здравословно състояние на редица народи по света. Обаче, замърсяването на водите често омаловажава преимуществата получавани от развитието на водните ресурси.

Водата е един от най-важните елементи за продължителното съществуване на всички живи организми по Земята. За ежедневните им дейности е необходима вода под някаква форма.

Тя се използва ефективно и ефикасно от растения, животни, микроорганизми и човека. В света на микробите, не е открит нито един микроорганизъм, който да може да живее при пълна липса на вода, и тъй като човекът също не може да съществува без вода е от първостепенно значение да се наблюдава местното водоснабдяване (Sofola and Lawal, 1983).

INTRODUCTION

The importance of water is underscored by the fact that many great civilizations in the past sprang up along or near water bodies. The development of water resources has often been used as a yardstick for socioeconomic and health status of many nations worldwide.

However, pollution of waters often negates the benefits obtained from the development of these water resources.

Water is one of the most essential needs for the continued existence of all living organisms on earth. The day-to-day activities of all living organisms require water in some form.

It is effectively and efficiently put into use by plants, animals, microorganisms and man. In the microbial world, no single microorganism has been discovered to be active at the extreme lack of water for the singular reason that man cannot exist without water, it is of paramount importance to monitor domestic water supply (Sofola and Lawal, 1983).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Събиране на водни проби

Пробите са събрани от 4 различни местообитания по река Биначка Морава, през летния сезон на 2013 г.

Водните проби от реката са занесени в лаборатория в стък-

MATERIAL AND METHODS

Collection of water samples

Samples were collected from 4 different sites on the river Morava Binqës, during summer season 2013.

Water samples from the water of river were brought to the

лени стерилни шишета от 500 ml. За да се деактивира хлорът е добавен стерилен разтвор на натриев тиосулфат (13.2 mg/l). Пробите са съхранени веднага в студена среда, като са извършени микробиологични анализи в рамките на 2 часа след събирането.

Изолиране и определяне на щамове

Violet Red Bile Agar (VRBA) се използва за преброяване на колиформните бактерии, СС агар за салмонела и шигела бактерии, Nutrient Count Agar (PCA) за преброяване на общите мезофилни бактерии, Bile aesculin agar за стрептококови бактерии и Potato Dextrose Agar с pH 3.5 регулирано с 10% винена киселина (PDA) за гъбички.

Чрез инкубиране при различни градуси 37, 22, 32 и 35 ^{o}C за 24 ч., 48 ч. и 72 ч. колониите с характерни свойства са разгледани за колиформи, дрожди и плесени, общ брой аеробни мезофили и лактобактерии.

По този метод, 100 ml водна проба се филтрира през мембрана. След инкубиране се преброява броя на колиформните колонии.

laboratory in 500 ml sterile glass bottles. In order to inactivate chlorine, sterile sodium thiosulphate solution was added (13.2 mg/l). The samples were immediately stored under ice-cold conditions and microbiological analyses were performed within 2h of collection.

Isolation and identification of the strains

Violet Red Bile Agar (VRBA) use for coliform bacteria counts, SS agar for salmonella and shigella bacteria, Nutrient Count Agar (PCA) for total aerobic mesophilic bacteria counts, Bile aesculin agar for streptococcus bacteria and Potato Dextrose Agar of pH 3.5 adjusted with 10% tartaric acid (PDA) for fungi.

Alter incubation at 37, 22, 32 and 35 ^{o}C for 24 h, 48h and 72h colonies with characteristic properties were counted for coliform, yeast-mould, total aerobic mesophilic and lactic bacteria counts respectively.

In this technique, 100 ml of water sample filtered through a membrane filter. After incubation, the number of coliform colonies is counted.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Получените резултати представени в Таблица 1 показват, че броят на колиформните бактерии е по-голям на второто местообитание с 240.000, докато другото местообитание има по-малък брой.

RESULTS AND DISCUSSION

The obtained results presented in Table 1, show that the number of coliform bacteria was higher at second location with 240.000, while the other locality has lower number.

Колиформните бактерии на третото местообитание са 60.000.

Наличието на колиформна група във водните проби, като цяло предполага, че дадена вода може да е замърсена с фекалии от човешки или от животински произход. Може да присъстват и други по-опасни микроорганизми (Richman, 1997).

По-голям брой от 150.000 фекални стрептококи е установен в първото местообитание, докато по-малък брой от 110.000 е отчетен в третото местообитание.

По-голям брой от 310.000 бактерии салмонела и шигела е отчетен на второто местоположение, докато по-малък брой от 60.000 е отчетен на първото местообитание.

Настоящите изследвания показват стойности (30.000-80.000) на гъбичките за 100 ml вода, които превишават установената граница.

Най-голям брой от 560.000 аеробни хетеротрофни мезофилни бактерии е отчетен на третото местоположение, докато най-малък брой е отчетен на второто местоположение (130.000).

Изолираните видове бактерии е установено, че са същите като онези, които обичайно се срещат във водите и водната среда, както е посочено от Buchanan и Gibbons (1974) в изследване на водната повърхност на реки в щата Уайоминг в САЩ.

Лошото микробиологично качество може да се дължи на

Coliform bacteria at third locality was with 60.000.

The presence of coliforms group in this water samples generally suggests that a certain selection of water may have been contaminated with faeces either of human or animal origin. Other more dangerous microorganisms could be present (Richman, 1997).

The higher number of Streptococcus faecalis detected at first locality with 150.000, while the lower number was detected at third locality with 110.000.

Also the number of Salmonella and shigella was higher at locality two with 310.000, while the lower number was detected at locality one with 60.000.

The present investigations have rendered the values (30.000-80.000) of fungi per 100 ml of water, which have exceeded the prescribed limit.

The highest number of aerobic heterotrophic mezophilic bacteria was detected at third locality with 560.000, while the lower number was detected at second locality (130.000).

The isolated bacteria species were identified to be same with those commonly encountered in water and aquatic environments as it was also reported in a study on streams surface water in Wyoming in U.S.A. reported by Buchanan and Gibbons (1974).

The poor microbiological quality might be due to

замърсяване причинено от човешка активност и животновъдството. Обща практика е хората, които живеят до речен басейн да изхвърлят битови и селскостопански отпадъци, както и човешки екскременти/отпадъци в реките. Освен, че се използва реката като източник на питейна вода, хората я използват за къпане, пране на дрехи и за възстановителни дейности, като например плуване. Дивите и домашни животни, които търсят питейна вода, също могат да замърсят водата чрез пряка дефекация и уриниране.

contamination caused by human activities and livestock. It is a common practice for people living along the river catchment to discharge their domestic and agricultural wastes as well as human excreta/wastes into rivers. In addition to using the river as a source of drinking water people use the source for bathing, washing of clothes and for recreational purposes such as swimming. Wild and domestic animals seeking drinking water can also contaminate the water through direct defecation and urination.

Таблица 1. Резултати от микробиологичен анализ на водата на река Биначка Морава през летния сезон на 2013
Table 1. Results of microbiological analysis of water of river Morav Binqës during summer season 2013

Групи бактерии Group of bacteria	Количество анализирана вода Amount of analysed water	Местоположение Locality 1	Местоположение Locality 2	Местоположение Locality 3	Местоположение Locality 4
Аеробни хетеротрофни мезофилни бактерии Aerobic heterotrophic mezophilic bacteria	100 ml	260.000	130.000	560.000	350.000
Общи колиформи Total coliform	100 ml	210.000	240.000	60.000	120.000
Стрептококи Streptococcus faecalis	100 ml	150.000	130.000	110.000	140.000
Салмонела и шигела Salmonella and shigella	100 ml	60.000	310.000	30.000	120.000
Гъбички / Fungi	100 ml	40.000	60.000	30.000	80.000

Всички водни проби са замърсени с общи колиформи, стрептококи, аеробни хетеротрофни мезофилни бактерии, салмонела и шигела и гъбички. Тези бактерии причиняват болести пренасяни чрез вода, като например чревни инфекции, ди-

All water samples were contaminated with total coliform, Streptococcus, aerobic heterotrophic mesophilic bacteria, salmonella and Shigella, and fungi. These bacteria cause water borne diseases like intestinal infections, dysentery, typhoid

зентерия, коремен тиф, холера и други (Bharti and Katyal, 2011).

Общинските служби трябва да преработват водата като отстраняват примеси и патогенни организми напълно или да ги намалят до такава степен, че да не представлява опасност за хора и животни (Sohani and Sanjeeda, 2012).

E. coli причинява диария, инфекции на уринарния тракт и бъбреците, както и перитонит. Изолацията на този патоген от езерото е тревожна тъй като езерната вода се водохваща (Juhna et al., 2007; Ewing, 1986). Може да се предположи, че този патоген или фекално замърсяване на езерните води е внесен по време на процеса на преработка от човешки преносител при работата, поради факта, че водата се събира преди допир с външната околна среда (Meays et al., 2004).

fever, cholera, and other illnesses (Bharti and Katyal, 2011).

Treatment of water by Municipal Corporation should be such that impurities as well as removal of pathogenic organisms done completely or minimize to such extent that it should not be hazer done to humans and animals (Sohani and Sanjeeda, 2012).

E. coli causes diarrhoea, urinary tract and kidney infections, and peritonitis septicaemia. The isolation of this pathogen from the lake is worrisome because the lake water is collected (Juhna et al., 2007; Ewing, 1986). It is not impossible to assume that this pathogen or fecal contamination of the lake's water was introduced into the production process by healthy human carriers through handling. This is because the lake's water was collected prior to contact with the external environment (Meays et al., 2004).

ИЗВОДИ

Настоящето изследване ни доведе до заключението, че според бактериологичните стандарти, водата има нужда да бъде преработена преди са се използва за битови нужди.

Въз основа на постигнатите резултати стигаме до заключението че:

- водите на река Биначка Морава са замърсени с бактерии във всички местообитания;

CONCLUSIONS

The present investigation has led us to conclude that the quality of water samples subjected to study of bacteriological standards the water needs to be treated before using it in domestic applications.

Based on achieving results led us to conclude:

- the waters of river "Morava Binqës" is polluted by bacteria at all locality;

- по-голям брой колиформни бактерии е регистриран на третото местоположение;

- въз основа на колиформните бактерии според системата на Тъмплинг (Tumpling system), водите на река Биначка Морава принадлежат към замърсяване от четвърти клас;

- по-голям брой стрептококови бактерии е регистриран на първото местообитание;

- по-голям брой бактерии салмонела и шигела са регистрирани на второто местоположение;

- по-висок брой хетеротрофни бактерии е регистриран на третото местоположение;

- по-голям брой гъбички е регистриран на четвъртото местоположение.

- the higher number of coliform bacteria is registered at third locality;

- on base of coliform bacteria according to Tumpling system the waters of river “Morava Binqës” belongs at four class of pollution;

- the higher number of streptococcus bacteria is registered at first locality;

- the higher number of Salmonella and shigella bacteria are registered at second locality;

- the higher number of heterotrophic bacteria is registered at third locality;

- the higher number of fungi is registered at fourth locality.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Bharti N. and Katyal D.** Water quality indices used for surface water vulnerability assessment. *Inter. J. Envir. Sci.,* 2011, 2 (1), 154-173.
2. **Buchanan RE, Gibbons NE** Bergey’s Manual of Determinative Bacteriology 8th edition. *The Williams and Wilkins company, Baltimore,* 1974.
3. **Ewing W. H.,** Edwards and Ewing’s identification of *Enterobacteriaceae*. *4th ed. New York, N.Y: Elsevier Science Publishing, Inc.,* 1986.
4. **Juhna T., Birzniece D., Larsson S., Zulenkovs D., Sharipo A., Azevedo Mennard N.F., Szczebara F., Castagnet S., Fesliers and Keevil C., C.W.** Detection of Escherichia coli in Biofilms from Pipe Samples and Coupons in Drinking Water Distribution Networks. *Applied and Environmental Microbiology*, 2007, 73:7456-7464.
5. **Meays C.L., Broersma K., Nordin R., and Mazemde A.** Source tracking fecal bacteria in water: a critical review of current methods. *J. Environ. Manage*, 2004, 73; 71-79.
6. **Richman M.** Industrial Water Pollution. *Wastewater,* 1997, 5(2): 24-29.
7. **Sofola T.O., Lawal M.** Bacteriological analysis of water samples from main tasps and domestic water storage tanks in metropolinta Lagos Niger. *Med. Pract,* 1983, 6(3): 95-98.
8. **Sohani Smruti and Iqbal Sanjeeda,** Microbiological analysis of surface water in Indore, India. *Research Journal of Recent Sciences*, 2012, vol. 1 (ISC-2011), 323-325.