Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, vol. 18, 2, 2015, (224-232)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan

ПРИЛОЖЕНИЕ НА НАТУРАЛНИ ХРАНИТЕЛНИ АНТИОКСИДАНТИ ВЪВ ФУРАЖИ ЗА БРОЙЛЕРИ

Десислав Балев[1]*, Десислава Влахова - Вангелова[1],
Кирил Михалев[1], Васил Шиков[1], Стефан Драгоев[1], Васил Николов[2]

[1] Университет по хранителни технологии, бул. Марица 26, 4000 Пловдив, България
[2] Аграрен Университет, бул. Менделеев 12, 4000 Пловдив, България
**E-mail: phdbalev@gmail.com*

APPLICATION OF NATURAL DIETARY ANTIOXIDANTS IN BROILER FEEDS

Desislav Balev[1]*, Desislava Vlahova - Vangelova [1],
Kiril Mihalev[1], Vasil Shikov[1], Stefan Dragoev[1], Vasil Nikolov[2]

[1] University of Food Technologies, 26 Maritsa Blvd., 4000 Plovdiv, Bulgaria
[2] Agricultural University, 12 Mendeleev Blvd., 4000 Plovdiv, Bulgaria

РЕЗЮМЕ

Изследвано е усвояването на фуража и растежните способности на бройлери (хибридна комбинация "Ross") в зависимост от храненето с фуражи, обогатени с натурални биологично активни компоненти от дестилиран розов (*Rosa damascena* Mill.) цвят или дихидрокверцетин от дървесина на сибирска лиственица (*Larix sibirica* Ledeb). Дихидрокверцетинът и изсушеният дестилиран розов цвят са добавяни към фуражите в количество 40 mg/kg живо тегло. В края на угоителния период (49 d) бройлерите от контролната група и групата, приемала дихидрокверцетин от сибирска лиственица, са с много близка жива маса ($p>0.05$). За същия период групата, получавала изсушен дестилиран розов цвят, е с близо 1.12 ($p<0.05$) пъти по-ниска жива маса. От извършения кланичен анализ може да се заключи, че относителният дял на

SUMMARY

Feed assimilation and growth capabilities of broilers (hybrid "Ross") were studied depending on the intake of feed enriched with natural bioactive compounds from distilled rose (*Rosa damascena* Mill.) petals or dihydroquercetin from Siberian larch (*Larix sibirica* Ledeb.) wood.

The dried distilled rose petals and dihydroquercetin were added to the animal feed in amount of 40 mg/kg body weight. At the end of experiment (49 d) the broilers from control group and the group received dihydroquercetin enriched feed had similar body weight ($p>0.05$). For the same studied period, the body weight of group received feed enriched with dried distilled rose petals was 1.12 times ($p<0.05$) lower.

The carcass analysis showed no significant differences in grill/body weight

грила спрямо живата маса се движи в подобни граници за птиците от трите групи (p>0.05). Общата конверсия на фураж за трите групи бройлери е приблизително еднаква.

Ключови думи: фуражи, натурални биологично активни компоненти, дестилиран розов цвят

ratios for the three groups studied.

The total feed conversion for the three groups was approximately equal.

Key words: animal feed, natural bioactive compounds, distilled rose petals

УВОД

Дестилираният розов цвят (*Rosa Damascena* Mill.) е отпадъчен продукт при производството на розово масло и розова вода и съдържа широка гама антиоксидантни компоненти със синергичен ефект (Шиков и др., 2008). След производството на розово масло и розова вода, отпадъчният дестилиран розов цвят е богат на флавоноиди.

Според предварителни изчисления, при производството на 1 kg розово масло се получава отпадък от 50 kg отработен розов цвят. При средногодишен добив от 1500 kg розово масло, се получава приблизително 75000 kg отработен розов цвят. В момента този отпадък се изхвърля.

Флавоноидите изпълняват две важни функции в човешкия организъм. Първо – укрепват имунния отговор към атаки от алергени, вируси и канцерогени. Второ – като силни антиоксиданти, предпазват организма на човека от оксидативен стрес и вредното въздействие на свободните радикали, които

INTRODUCTION

The distilled rose petals (*Rosa Damascena* Mill.) are a by-product in the rose oil and rose water production rich in antioxidant components with synergistic effect (Shikov et al., 2008).

After rose oil and rose water production the waste representing distilled rose petals are rich in flavonoids.

According to the preliminary calculations the production of 1 kg rose oil is accompanied of 50 kg distilled rose petals receiving as waste material. At annual production of 1500 kg rose oil approximately the 75000 kg distilled petals as by-product can be obtained. For now, this product is discarded.

Flavonoids have two important functions in the human body. First – enhance the immune response to attacks of allergens, viruses and carcinogens.
Second – as powerful antioxidants flavonoids protect human body from oxidative stress and from harmful effect of free radicals, which accompanied many of the

придружават много от сърдечно-съдовите, неврологичните и диабетни заболявания (Manach et al., 2004).

Биологичният ефект на флавоноидите е важен и поради фитоестрогенното им действие (El Gharras, 2009).

Флавоноидите имат малка токсичност. Кверцитинът, кверцитринът и рутинът в дози от 150 mg на kg телесно тегло са безвредни (Mennen et al., 2005).

Продължителното приемане на флавоноиди в дози 100 mg на ден, което отговаря на 1-2 mg на kg телесно тегло, предпазва организма от капилярни лезии, хеморагии и мозъчен инсулт (Mennen et al., 2005).

Добавянето на дестилиран розов цвят (*Rosa Damascena* Mill.) за обогатяване фуража на животните, с цел добиване на месо с функционални свойства, както и използването им в месната индустрия, представлява иновация както в България, така и в световен мащаб.

cardiovascular, neurological diseases and diabetes (Manach et al., 2004).

The biological effect of the flavonoids is important and due to their phytoestrogen action (El Gharras, 2009).

Flavonoids have little toxicity. The quercetin, quercetrin and ruthin in doses of 150 mg/kg body weight are harmless (Mennen et al., 2005).

The daily intake of flavonoids for long period in doses of 100 mg per day, which corresponds to 1-2 mg/kg, protects the human body of the capillary lesions, bleeding and brain stroke (Mennen et al., 2005).

The addition of distilled rose petal extract (*Rosa Damascena* Mill.) for enriching animal feed in order to obtain meat with functional properties as well as it is application in the meat industry represents innovation in Bulgaria and worldwide.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Бройлерите (60 птици, 1 d), хибридна комбинация "Ross" са закупени от люпилня "Бованс България", гр. Чирпан.

Фуражните смески са закупени от фирма ВИАНД ЕООД, гр. София. Хранението на контролната и опитните групи бройлери е осъществено с

MATERIAL AND METHODS

The broilers (60 birds, 1 d), a hybrid combination "Ross" were purchased from a hatchery "Bovans Bulgaria", Chirpan, Bulgaria.

The animal feed was purchased from VIAND LTD, Sofia, Bulgaria. The feeding of control and experimental broiler groups were carried out with the same

еднакъв по вид и количество фураж.

Бройлерите са разделени в три групи, всяка от които с по 20 птици – една контролна (С) и две опитни (DHQ, RPE).

Използван е концентриран екстракт (96%) на дихидрокверцитин от сибирска лиственица (*Larix sibirica* Ledeb*)*.

След екстрахиране на розовото масло и розовата вода, отработения розов цвят (*Rosa Damascena* Mill.) е изсушен и добавен към фуража след предварително смилане.

Към хранителната смеска на бройлерите от опитна група DHQ е добавян 40 mg/kg живо тегло дихидрокверцетин (96% концентриран екстракт (*Larix sibirica* Ledeb)).

Изсушения дестилиран розов цвят в хранителните смески на група RPE е добавян, в количество, отговарящо на 40 mg биологично активни компоненти на 1 kg живо тегло.

Изследването е проведено за 49 дни.

Телесното тегло на бройлерите е контролирано през интервал от седем дни.

След клането, е определена масата на бройлерите, както и отделните части на трупа – грил, бедра, подбедра, крила, гърди, филе, маншон, шия, мускулест стомах, черен дроб, сърце.

Получените резултати са обработени със софтуер ANOVA

type and quantity of feed.

The broilers were separated in three groups, each with 20 birds– one control (C) and two experimental grups (DHQ, RPE).

The dihydroquercetin was used as 96% concentrated extract from Siberian larch (*Larix sibirica* Ledeb).

After rose oil and rose water extracting the waste material - distilled rose petals (*Rosa Damascena* Mill.) was dried and added to the bird feed after previous grinding.

The 96% concentrated extract of dihydroquercetin (*Larix sibirica* Ledeb) was added to animal feed of group DHQ in amount of 40 mg/kg body weight.

The amount of dried distilled rose petals added to animal feed of group RPE was calculated according to 40 mg biological active components to 1 kg body weight.

The experiment was conducted for 49 days.

The body weight of broilers was controlled at seven days intervals.

The body parts (grill, neck, thigh, drumstick, wing, breast, fillet, drummette, gizzard, hard and liver) were determined after slaughtering.

The data of different samples were analyzed independently by

(Microsoft Excel 5.0). Данните са представени като средни стойности със стандартни отклонения. За статистически значима се счита разлика между стойностите при p<0.05.

ANOVA software (Excel 5.0). Mean values and standard errors of the mean were reported. Significance of differences was defined at $p < 0.05$.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Растежни способности на бройлерите

До 14-я ден от експеримента, растежните способности на трите групи бройлери (контролна група С, опитна група DHQ – приемала с фуража дихидрокверцетин и група RPE – приемала с фуража изсушен дестилиран розов цвят) не се отличават статистически значимо (p>0,05) (Таблица 1).

RESULTS AND DISCUSSION

Growth capabilities

Up to 14 day of the experiment no significant difference in growth capabilities of control group C, group DHQ - fed with dihydroquercetin addition and group RPE – received dried distilled petal extract enriched feed was found (p>0.05) (Table 1).

Таблица 1. Растежни способности на бройлерите
Table 1. Growth capabilities

Възраст, дни Age, days	Контролна група Control group (C)	Група RPE Group RPE	Група DHQ Group DHQ
1	$40,65^{a}$ ±0,53	$40,70^{a}$ ±0,46	$40,22^{a}$ ±0,44
7	173^{a} ±7,03	176^{a} ±5,63	172^{a} ±6,02
14	447^{a} ±14,37	399^{b} ±18,72	420^{a} ±14,04
21	901^{a} ±22,34	783^{c} ±18,54	845^{b} ±19,46
28	1508^{a} ±36,37	1251^{c} ±55,44	1396^{b} ±40,67
35	2149^{a} ±50,25	1902^{b} ±73,79	2158^{a} ±51,28
42	2940^{a} ±61,85	2635^{b} ±101,24	2923^{a} ±68,32
49	3635^{a} ±64,94	3286^{b} ±113,61	3686^{a} ±85,46

Средни стойности ± SD,
$^{a, b, c,}$ *Индекси, показващи стойности със статистически значима разлика по редове (p ≤ 0.05)*
Mean ± standard deviation,
$^{a, b, c,}$ *Different letters on the means denote statistical differences amongst samples in rows (p ≤ 0.05)*

В края на третата седмица, бройлерите от контролната група (С) са с 1,15 пъти по-висока жива маса (p<0,05) спрямо групата RPE, приемала с

At the end of the third week, the chicks from control group (C) were 1.15 times heavier (p<0.05) compared to the group RPE, received dried distilled petal

фуража изсушен дестилиран розов цвят (Таблица 1).

За същия период (21 d) контролната група бройлери са с 1,06 пъти по-високо живо тегло ($p<0,05$), спрямо групата DHQ, приемала с фуража дихидрокверцетин. Тази тенденция се запазва до края на 28-я ден (Таблица 1).

В края на изследвания период (49 d), бройлерите от контролната група (C) и опитна група DHQ (приемала с фуража дихидрокверцетин) са близки по живо тегло ($p>0.05$).

За същия период, групата RPE, получавала към фуража изсушен дестилиран розов цвят е с 1,12 пъти по-ниска ($p<0,05$) жива маса (Таблица 1).

Конверсия на фуража

Не е установена статистически значима разлика (Таблица 2, $p>0,05$) в общата конверсия на фураж за трите групи бройлери (контролна група C, група DHQ – приемала с фуража дихидрокверцетин и група RPE приемала с фуража изсушен дестилиран розов цвят).

Консумацията на фураж за групата, получавала добавка от изсушен дестилиран розов цвят (*Rosa Damascena* Mill.) е по-ниска, поради по-голямото количество използван сух дестилиран розов цвят в смеската за хранене. Вероятно, това е причина за по-ниското установено тегло на бройлерите от тази опитна група (Таблица 1 и 3).

extract enriched feed (Table 1).

For the same studied period (21 d) the broilers form control group (C) were 1.06 times heavier compared to group DHQ, receiving dihydroquercetin enriched feed. The same trend was established at the 28 day (Table 1).

At the end of experiment (49 d), the broilers from control group (C) and group DHQ (received feed with supplement of dihydroquercetin) were with similar body weight ($p> 0.05$).

For the same studied period, the group RPE (received dried rose petals enriched feed) was with 1.12 times ($p<0.05$) lower body weight (Table 1).

Animal feed conversion

There were no significant difference (Table 2, $p>0.05$) in total feed conversion for the three studied groups (control group C, group DHQ – received feed with supplement of dihydroquercetin and group RPE – received dried rose petals enriched feed).

The feed consumption for group received supplement of dried distilled rose petals (*Rosa Damascena* Mill.) was lower due to the large amount of dry petals added in feed. Perhaps this was the reason for the lower body weight established for this group (Table 1 and 3).

Таблица 2. Конверсия на фураж
Table 2. Animal feed conversion

	Контролна група Control group (C)	Група RPE Group RPE	Група DHQ Group DHQ
Обща консумация на фураж (kg) Total feed consumption (kg)	135,30	128,70	137,88
Консумация за единица (kg) Consumption per unit (kg)	6,78	6,43	6,98
Конверсия за единица прираст Conversion per unit growth	2,27	2,53	2,22
Обща конверсия / Total conversion	1,88	1,98	1,91

Кланичен анализ

Относителният дял на грила спрямо живата маса (Таблица 3) се движи в подобни граници за птиците от трите изследвани групи (71,97%-72,97 %, p>0.05).

Carcass analysis

The grill/body weight ratio for the three studied groups (Table 3) was found similar (71.97%-72.97%, p>0.05).

Таблица 3. Кланичен анализ
Table 3. Carcass analysis

Анатомични части, g Anatomical parts, g	Контролна група Control group (C)	Група RPE Group RPE	Група DHQ Group DHQ
Жива маса/Live weight, g	3643,00^{a} ±33,07	3400,00 ^{b} ±14,58	3697,00 ^{a} ±41,34
Шия без кожа / Neck, g	67,00^{a} ±5,19	58,00^{b} ±2,86	65,00^{a} ±1,91
Грил / Grill, g	2645,00^{a} ±59,38	2481,00^{a}±107,69	2661,00^{a} ±54,02
Бедра / Thigh, g	430,00^{a} ±30,60	396,00^{a} ±42,14	416,00^{a} ±13,88
Подбедра / Drumstick, g	367,00^{a} ±27,79	327,00^{a} ±22,65	344,00^{a} ±11,23
Крила / Wing, g	133,00^{a} ±0,92	114,00^{b} ±6,91	128,00^{a,b} ±11,22
Гърди / Breast, g	619,00^{a} ±19,32	596,00^{a} ±39,64	662,00^{b} ±14,32
Филе / Fillet, g	144,00^{a} ±4,68	141,00^{a} ±8,57	149,00^{a} ±8,54
Маншон / Drummette, g	160,00^{a} ±8,36	136,00^{b} ±9,20	172,00^{a} ±6,02
Мускулест стомах/Gizzard, g	52,50^{a} ±3,34	52,83^{a} ±2,22	50,83^{a} ±2,52
Дроб / Liver, g	65,67^{a} ±1,97	67,67^{a} ±6,02	66,00^{a} ±2,10
Сърце / Heart, g	18,61^{a} ±0,82	17,05^{a} ±1,09	20,99^{b} ±0,82

Средни стойности ± SD,
$^{a, b, c,}$ *Индекси, показващи стойности със статистически значима разлика по редове (p ≤ 0.05)*
Mean ± standard deviation,
$^{a, b, c,}$ *Different letters on the means denote statistical differences amongst samples in rows (p ≤ 0.05)*

По-ниско живо тегло ($p<0.05$) е установено при бройлерите в RPE групата (Таблица 3). От кланичния анализ може да се заключи, че масите на грила, бедрата, подбедрата, филето, гърдите, мускулестия стомах, сърцето и дроба от група RPE не се различават статистически значимо ($p>0.05$) от установените в контролната група С (Таблица 3).

Гърди със значително по-висока маса ($p<0.05$) са добити от група DHQ (Таблица 3), в сравнение с група RPE и контролната група бройлери.

Lower live weight ($p<0.05$) was found in the RPE group (Table 3).

The carcass analysis showed no significant difference ($p> 0.05$) between grill, thigh, drummette, breast, fillet, gizzard, heart and liver in group RPE and control group C (Table 3).

The breasts received from DHQ group (Table 3) was with significantly higher weight ($p <0.05$) compared to RPE and control groups.

ИЗВОДИ

Добавянето на 40 mg/kg живо тегло дихидрокверцетин към храната води до нарастване на растежните способности на бройлерите и нарастване на масата на гърдите от анатомичните части на трупа.

След добавяне на изсушен дестилиран розов цвят (*Rosa Damascena* Mill.) към фуража на бройлерите е установена най-добра обща конверсия на фуража, въпреки по-ниското живо тегло на бройлерите в края на експеримента.

CONCLUSIONS

Feeding with the supplement of 40 mg/kg to body weight dihydroquercetin increases the growth capabilities of broilers and increase the weight of fillets received after slaughtering.

The best total feed conversion was found after enrichment of bird feed with dried rose petals (*Rosa Damascena* Mill.), although the established lower broilers weight at the end of the experiment.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Шиков В., Д. Каммерер, Пл. Моллов, К. Михалев, Р. Карле.** 2011. Характеризиране на полифенолните копигменти в екстракт от розов (*Rosa damascena* Mill.) цвят чрез HPLC-DAD и LC-MS. Conference of the Union of Scientists – Stara Zagora. 5-6 June 2008, Stara Zagora, Bulgaria.

2. **El Gharras H.** 2009. Polyphenols: food sources, properties and applications – a review. International Journal of Food Science & Technology, 44, 2512–2518. doi: 10.1111/j.1365-2621.2009.02077.x

3. **Manach C., A. Scalbert, C. Morand, C. Rémésy, L. Jiménez.** 2004. Polyphenols: food sources and bioavailability. Am J Clin Nutr. 79, 5, 27-47.

4. **Mennen L. I. , R. Walker, C. Bennetau-Pelissero, A. Scalbert.** 2005. Risks and safety of polyphenol consumption. American Journal of Clinical Nutrition, 81, 1, 326-329.

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, vol. 18, 2, 2015, (233-238)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan

ДИНАМИЧНИ ПРОМЕНИ В МАКРОЕЛЕМЕНТНИЯ СЪСТАВ НА КРАВЕ МЛЯКО ОТ ПОРОДАТА БЪЛГАРСКО РОДОПСКО ГОВЕДО ПРИ ПАСИЩНО ОТГЛЕЖДАНЕ

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

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

DYNAMIC CHANGES IN THE MACRO ELEMENT COMPOSITION OF COW MILK FROM BULGARIAN RHODOPE CATTLE BREED, DURING THE PASTURE REARING

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

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

РЕЗЮМЕ

Целта на настоящото проучване е да се изследва макроелементният състав на краве мляко от породата Българско родопско говедо (порода за мляко) при пасищно хранене през периода май-юли.

Измененията на калция и фосфора в млякото са генетично обусловени. В хода на лактацията концентрацията на Са и Р в сурово мляко от крави варира в диапазона от 1,3 до 1,5 g/l (Ca) и от 1,11 до 1,19 g/l (P). Млякото е основният източник на диетични Са в храненето на човека. Магнезият има относително постоянни нива в кравето мляко от 0,11 до 0,12 g/l и е бедно на Na (от 0,33 до 0,46 g/l).

Ключови думи: краве мляко, Българско родопско говедо, макроелементи

SUMMARY

The objective of the present investigation was to study the macro element composition of cow milk from Bulgarian Rhodope cattle breed (dairy breed) on the pasture feeding during the period May-July.

The changes of calcium and phosphorus in milk are genetically determined. The concentration of Ca and P during the lactation period in the raw milk of cows ranges from 1,3 to 1,45 g / l for calcium (Ca), and from 1,14 to 1,19 g / l for phosphorus (P). Milk is the main source of dietary Ca in human nutrition. Magnesium has a relatively constant levels in cow's milk from 0,11 to 0,12 g / l and is poor of a Na (from 0,36 to 0,43 g/l).

Key words: cow milk, Bulgarian Rhodope cattle, macro elements

УВОД

Млякото е пълноценен и лесноусвоим хранителен продукт, необходим компонент за здравословното хранене на всички възрастови групи хора. Неорганичните съставки могат да бъдат функционални центрове или активатори за протеини, ензими, хормони, витамини и други биологични субстанции и са известни, като есенциални елементи. Млякото заема първо място сред хранителните продукти по съдържание на ценни за организма, лесноусвоими минерални вещества.

Млякото и млечните продукти са ценен източник на калций и фосфор. Поради високата им способност за асимилиране, тези елементи са необходими в човешкото хранене. Почти 90% от калций, фосфор и магнезий, съдържащи се в млякото, преминават в суроватка и чрез протеините в млечните продукти (Kiobukowski et al., 2006). Malbe et al., (2010), в своите изследвания на макроелементния състав на краве мляко, установяват че калцият при конвенционално отглеждане варира от 1,2 до 1,45 mg/l, а при органично от 1,1 до 1,2 mg/l, за магнезии от 0,96 до 1,35 mg/l при конвенционално отглеждане и от 1,08 до 1,17 mg/l при органично отглеждане на кравите. Gabryszuk et al., (2008)

INTRODUCTION

Milk is a complete and easy to digest food, a necessary component of a healthy diet of all age groups.

The inorganic compounds may to be functional centers or activators of proteins, enzymes, hormones, vitamins and other biologically active substances and they are known as essential elements.

The milk is primary source among the food by content of valuable body easily absorbed minerals.

Milk and dairy products are a valuable source of calcium and phosphorus. Because of their high assimilation, these elements are required in the human nutrition.

Almost 90% of calcium, phosphorus and magnesium contained in the milk, into the whey passing through the proteins in the milk products (Kiobukowski et al., 2006). Malbe et al., (2010), in their studies of makro elements composition of cow's milk established that calcium in conventional rearing varies from 1.2 to 1,45 mg / l, and in organically by 1.1 to 1,2 mg / l, for magnesium from 0.96 to 1,35 mg / l in conventional breeding and from 1.08 to 1,17 mg / l in organic farming of cows. Gabryszuk et al., (2008) in rearing the cows in the

при отглеждането на крави при органични условия, установяват съдържание на калций в млякото от 0,57 до 0,71 mg/l, калий от 0,86 до 0,98 mg/l, магнезий от 0,06 до 0,07 mg/l, натрий от 0,36 до 0,49 mg/l и фосфор от 0,42 до 0,51 mg/l. Wijesinha-Bettoni and Burlingame (2013) дават стойности за калций в краве мляко 112 mg/100g мляко, фосфор- 91 mg/100g мляко, натрий-42 mg/100g мляко, магнезий 11 mg/100g мляко и калий-145 mg/100g мляко.

Целта на настоящото проучване е да се изследва макроелементният състав на краве мляко от породата Българско родопско говедо (порода за мляко) при пасищно хранене през периода май-юли.

organic conditions established calcium content in the milk from 0.57 to 0,71 mg / l, potassium from 0,86 to 0,98 mg / l, magnesium 0,06 to 0,07 mg / l, sodium of 0,36 to 0,49 mg / l and phosphorus from 0.42 to 0.51 mg/l. Wijesinha-Bettoni and Burlingame (2013) give values for calcium in cow's milk 112 mg / 100g milk, phosphorus 91 mg / 100g milk, sodium, 42 mg / 100g milk, magnesium 11 mg / 100g milk and potassium 145 mg / 100g milk.

The objective of the present investigation was to study the macro element composition of cow milk from Bulgarian Rhodope cattle breed (dairy breed) on the pasture feeding during the period May-July.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследвани са 18 индивидуални проби мляко (3 x 6 проби) от крави от породата Българско родопско говедо (порода за мляко), отглеждани при оборно и оборно-пасищно отглеждане в Опитна станция по животновъдство и земеделие-гр.Смолян през периода април-юли. Дневната дажба на опитните животни при оборно хранене включва: комбиниран фураж – 4,5 kg/ден; люцерна – 6,0 kg/ден; царевичен силаж – 22 kg/ден. В условията на оборно-пасищно отглеждане, след изключване на царевичния силаж от дажбата се

MATERIAL AND METHODS

The investigated 18 individual samples of milk (3 x 6 samples) from cows of Bulgarian Rhodopean cattle (breed for milk), reared indoor and pasture grass during the period from April to July in Experimental Station for Stockbreeding and Agriculture-Smolyan. The daily ration of the experimental animals included: combined forage – 4.5 kg/day; alfalfa hay – 6.0 kg/day; maize silage – 22 kg/day.

In the conditions of transition to stable-pasture rearing, after excluding of the maize silage from the ration, the cows were fed

осъществява дохранване на кравите както следва: комбиниран фураж – 4,5 kg/ден; люцерна – 11,0 kg/ден и захарно цвекло на гранули – 3 kg/ден.

Минералният състав на сурово краве мляко от породата Българско родопско говедо е определен чрез сухо опепеляване на пробата и минерализирането й в муфелна пещ при температура 450ºC в продължение на 72 часа. Пепелният остатък се разтваря с 6n HCl и се разрежда с бидестилирана вода до определен обем. Анализът на макроелементи е извършен на атомно-емисионен фотометър – AES-ICP "Varian-Liberty II".

Получените данни са обработени статистически с програмен продукт Statistica for Windows 2010.

supplementary as follows: combined forage – 4.5 kg/day; alfalfa hey – 11.0 kg/day and granulated sugar beet – 3 kg/day.

The mineral composition of raw cow's milk from Bulgarian Rhodopean cattle breed were determined by dry ashing of the sample and its digestion in a muffle furnace at 450ºC for 72 hours. Ash residue was dissolved with 6n HCl and diluted with double distilled water to a certain volume. The analysis of the macro elements is made of atomic emission photometer – AES-ICP "Varian-Liberty II".

The data obtained were processed statistically with software Statistica for Windows 2010.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Калцият заедно с фосфора са едни от най-важните макроелементи в млякото. Техните съединения имат практически важно значение за производството на млечни продукти. Съдържанието на калций в млякото от породата Българско родопско говедо през разглеждания период варира от 1,44 през май, намалява през юни до 1,39 и отново се повишава през юли до 1,45 g/l. Тези варирания не са статистически достоверни.

RESULTS AND DISCUSSION

Calcium together with the phosphorus are one of the most important macro elements in milk. Their compounds have practical importance for dairy production.

The content of calcium in milk from the Bulgarian Rhodopean cattle breed during the period ranged from 1.44 in May, decreased by June to 1.39 and increased over in July to 1,45 g/l.

These variations are not statistically significant.

Таблица 1. Съдържание на макроелементи (g/l) в краве мляко от породата Българско родопско говедо
Table 1. Contents of macro elements (g/l) in cow's milk from the Bulgarian Rhodopes cattle breed

Елемент Element	1 май 1 May		1 юни 1 June		1 юли 1 July	
	$\overline{X}$	*SD*	$\overline{X}$	*SD*	$\overline{X}$	*SD*
Ca, g/l	1,447	0,103	1,395	0,035	1,452	0,008
P, g/l	1,199	0,001	1,145	0,037	1,191	0,010
K, g/l	1,363	0,099	1,372	0,034	1,429	0,093
Mg, g/l	0,116	0,004	0,110	0,004	0,117	0,002
Na, g/l	0,367	0,043	0,434	0,046	0,396	0,041
Ca: P	1,21		1,22		1,22	

Вторият по важност макроелемент е фосфора. Количеството му в кравето мляко е най-ниско през месец юни – 1,145 g/l и най-високо в началото на разглеждания период – 1,199 g/l. Количеството на калция и фосфора в млякото зависи до голяма степен от дажбата, породата, лактационния период и сезона. Съотношението между двата елемента е изключително важно за стабилизиране на белтъците в млякото и варира от 1,21:1 до 1,22:1 в анализираните проби.

Магнезият в кравето мляко от породата Българско родопско говедо варира в диапазона от 0,110 до 0,117 g/l. През разглеждания период нивото на магнезия нараства с 6,36%.

Калият в изследваните млека нараства от 1,36 до 1,42 g/l. Не са установени статистически достоверни изменения през изследвания период.

Количеството на натрия в кравето мляко от породата

The second most important macro element is phosphorus. The amount in cow's milk is the lowest in June – 1,145 g/l and the highest at the beginning of the period – 1,199 g/l.
The amount of calcium and phosphorus in milk depends largely on ration, breed, lactation and season.

The ratio between two components is essential for the stabilization of proteins in the milk and varies in the samples analyzed from 1.21: 1 to 1.22: 1.

Magnesium in cow's milk from Bulgarian Rhodopean cattle breed ranges from 0,110 to 0,117 g/l. During the period the level of magnesium increased by 6.36%.

The potassium in the analised milk increased from 1,36 to 1,42 g/l. There were no statistically significant changes during the study period.

The amount of sodium in cow's milk from the Bulgarian

Българско родопско говедо бележи най-висока концентрация през месец юни – 0,434 g/l и най-ниска през май – 0,367 g/l.

Макроелементите са основна съставка на млякото и е необходимо да бъде контролирано тяхното съдържание с цел по- нататъшната му преработка в млечни продукти.

Rhodopean cattle breed has a highest concentration of June – 0,434 g/l and lowest in May – 0,367 g/l.

The macro elements are the main constituent of milk and need to be controlled their content for its further processing into dairy products.

ИЗВОДИ

Измененията на калция и фосфора в млякото са генетично обусловени. В хода на лактацията концентрацията на Ca и P в сурово мляко от крави варира в диапазона от 1,3 до 1,5 g/l (Ca) и от 1,11 до 1,19 g/l (P). Млякото е основният източник на диетични Ca в храненето на човека. Магнезият има относително постоянни нива в кравето мляко от 0,11 до 0,12 g/l и е бедно на Na (от 0,36 до 0,43 g/l).

CONCLUSIONS

The changes of calcium and phosphorus in milk are genetically determined. The concentration of Ca and P during the lactation period in the raw milk of cows ranges from 1,3 to 1,45 g/l for calcium (Ca), and from 1,14 to 1,19 g/l for phosphorus (P). Milk is the main source of dietary Ca in human nutrition. Magnesium has a relatively constant levels in cow's milk from 0,11 to 0,12 g/l and is poor of a Na (from 0,36 to 0,43 g/l).

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Gabryszuk M., K. Słoniewski, T. Sakowski.** 2008. Macro- and microelements in milk and hair of cows from conventional vs. organic farms. Animal Science Papers and Reports, 26, 3, 199-209.
2. **Kiobukowski J., J. Szpendowski, J. Salmanowicz**. 2006. Bioavailability of some macroelements from post-ultrafiltration permeates and whey. Polish Journal of Food and Nutrition Sciences, 15/56, 1, 95–100.
3. **Malbe M., T. Otstavel, I. Kodis, A. Viitak.** 2010. Content of selected micro and macro elements in dairy cows'milk in Estonia. Agronomy Research, 8, II, 323–326.
4. **Wijesinha-Bettoni R., B. Burlingame.** 2013. Milk and dairy products in human nutrition. Chapter 3 – Milk and dairy product compositi. FAO, 41-90.

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, vol. 18, 2, 2015, (239-247)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan

АЛГОЦЕНОЗА НА РЕКА ПЕРЛЕПНИЦА ПО ВРЕМЕ НА ПРОЛЕТЕН СЕЗОН 2010

Кемал Куртеши[1]*, Идриз Вехапи[1], Йетон Реджепи[2], Рам Корточи[2], Авдил Ислами[2]

[1]Катедра по биология, Факултет по естествени науки, Университет на Прищина, 10000 Прищина, Косово
[2]Магистърска програма, Катедра по биология, Факултет по естествени науки, Университет на Прищина, 10000 Прищина, Косово
**E-mail: kemajlkurteshi@yahoo.com*

ALGOCENOSIS OF RIVER PËRLEPNICA DURING SPRING SEASON 2010

Kemajl Kurteshi[1]*, Idriz Vehapi[1], Jeton Rexhepi [2], Ram Kortoqi[2], Avdil Islami[2]

[1]Department of Biology, Faculty of Natural Science, University of Prishtina, 10000 Prishtina, Kosovo
[2]Master study, Department of Biology, Faculty of Natural Science, University of Prishtina, 10000 Prishtina, Kosovo

РЕЗЮМЕ

Водораслите са прецизни показатели за водната среда Видовият състав, изобилие и биомасата на организмите са зависими от качествения състав и концентрация на веществата разтворени във водата.

Анализирано е използването на водораслите като показател за екологичното състояние на речните екосистеми. Изследването е извършено през пролетния сезон на 2010. При определяне на таксоните в река Перлепница са установени 79 вида водорасли, които принадлежат към 5 отдела. В своето изобилие, водораслите от отдел *Bacillariophyta* и *Cyanophyta* преобладават във всички зони от надлъжния профил на реката и съгласно тяхното относително присъствие. *Bacillariophyta* 37 таксони (46.83%), *Cyanophyta* 17 таксони

SUMMARY

Algae are sensitive indicators of an aquatic environment. The species composition, abundance, and biomass of the organisms are dependent on the qualitative composition and concentrations of substances dissolved in water.

The using of algae as an indicator of the ecological state of river ecosystems is analyzed. The investigation is done during spring season 2010 year. The determined taxa of the Përlepnica river 78 species of algae, belonging to 5 divisions, were found. By their abundance the algae from the divisions Bacillariophyta and Cyanophyta predominated in all areas of the longitudinal profile of the river and by their relative occurrence.

Bacillariophyta 37 taxa (47.43%), *Cyanophyta* 17 taxa (21.79%),

(21.52%), *Chlorophyta* 14 таксони (17.71%), *Euglenophyta* 8 таксони (10.13%) и *Xanthophyta* 3 таксони (3.8%).

Ключови думи: алгоценоза, река, Перлепница, пролет

Chlorophyta 14 taxa (17.94%), *Euglenophyta* 7 taxa (8.97%) and *Xanthophyta* 3 taxa (3.84%).

Key words: Algocenosis, river, Përlepnica, spring

УВОД

Речният фитопланктон никога не е получавал същото внимание от страна на алголози или еколози както фитопланктона от езерата (Reynolds & Descy 1996). Според Reynolds et al. (1994), присъствието на фитопланктон в реките е силно повлияно от турбуленцията и слабата светлина, която предизвиква голямо изобилие на диатоми и зелени водорасли в реките по целия свят. Дезмидиевите водорасли са друга значима група фитопланктон в тропическите реки, където многообразието от видове е по-голямо отколкото в реките при умерен климат, (Rojo et al. 1994).

Въпреки това, самопречистването на водоемите зависи от флората и най-вече от водораслите като основни участници. Следователно, разнообразието на водорасли е показателно за екологичното и хигиенно състояние на реката, както и за възможностите за самопречистване (Janauer and Dokulil, 2006).

Водораслите отдавна са определени като ценни показатели за биомониторинга на потоци и речни екосистеми (Kolkwitz and Marsson, 1908 altered by Hill et al., 2000).

INTRODUCTION

River phytoplankton has never received the same attention from phycologists or ecologists as phytoplankton from lakes (Reynolds & Descy 1996). According to Reynolds et al. (1994), the occurrence of phytoplankton in rivers is highly influenced by turbulence and low light intensity, which produces high richness of diatoms and green algae in rivers worldwide. In tropical rivers, where the variability of species is greater than in temperate rivers, desmids is another important group of phytoplankton (Rojo et al. 1994).

Yet self-purification of water bodies depends on aquatic biota and mainly on algae as the primary producers. Therefore, algal diversity is indicative of the ecological and sanitary status of the river as well as the self-purification potentials (Janauer and Dokulil, 2006)

Algae have long been identified as valuable indicators in the bio-monitoring of stream and river ecosystems (Kolkwitz and Marsson, 1908 altered by Hill et al., 2000).

В последно време, биомониторингът се прилага при редица въпроси относно качеството на водата (Hill et al., 2000; Potapova and Charles, 2003). Водораслите предоставят комплексна оценка за качеството на водата според водната флора и фауна и имат много биологични качества, които ги правят идеални за биологичен мониторинг.

More recently, bio-monitoring has been applied to a variety of water quality problems (Hill et al., 2000; Potapova and Charles, 2003). Algal communities provide an integrated measure of water quality as experienced by the aquatic biota and have many biological attributes that make them ideal for biological monitoring.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Пробите са събрани от 3 места по поречието на река Перлепница през пролетта на 2010. Водните проби са събрани в стъклени бутилки от 500 ml, на 10 cm под водната повърхност чрез използване на стандартни методи.

Фиксирани са във формалин 4%. С четка за зъби бе свален епилитон от камъните, горният слой епипелон е взет с помощта на вакуумно изсмукваща система. Взе се проба епифитон със субстрат и се постави в пластмасови бутилки. Водораслите бяха изследвани посредством микроскоп Leica, цифров апарат Fujifilm, който засне водораслите директно от пробата.

Определянето на водораслите е извършено според ключови думи: *Cyanophyta*: Elenkin[9] 1938, 1949; Starmach[10] 1966. Bacillariophyta: Kramer, Lange-Bertalot[8] 1986, 1988, 1991a, 1991b *Xanthophyta*: Fott

MATERIAL AND METHODS

The samples were collected at 3 sampling stations along the river Përlepnica during the spring 2010. Water samples were collected in 500 ml glass bottles, 10 cm beneath the water surface, using standard methods.

Fixed in formalin 4 %. Epilithon brushed from the stones with toothbrush and the upper layer of epipelon was pipetted off with a vacuum suction system. Epiphyton sampled with the substrate and placed in the plastic bottles .The algae examined using a Leica microscope, with a digital camera Fujifilm, which filmed the algae directly from the sample.

Algal identification was done according to the keys: *Cyanophyta*: Elenkin[9] 1938, 1949; Starmach[10] 1966. *Bacillariophyta*: Kramer, Lange-Bertalot[8] 1986, 1988, 1991a, 1991b *Xanthophyta:* Fott (1983). *Euglenophyta*: Starmach

(1983). *Euglenophyta:* Starmach 1983; *Chlorophyta:* Komárek and Fott 1983; Pascher 1984, 1985.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Установени са 78 вида водорасли от 5 таксономични категории през пролетта на 2010.

По време на периода на изследването, диатомите (*Bacillariophyceae*) са придружени от синьо-зелените (*Cyanophyta*), а зелените (*Chlorophyta*) с еугленови (*Euglenophyta*) и *Xanthophyta* са следващи по разпространение.

Общо от 78 вида, 26 (32.91%) са показатели за екологичното състояние, като например местообитание, температура, движение на водата и кислородно насищане, сапробност.

Bacillariophyta е представен с най-голям брой родове (20), сред които род *Nitzschia* с 6 вида, *Navicula* с 5, докато други родове са представени от 1 до 3 вида.

Cyanophyta е представен с 12 рода, където само род *Oscillatoria* има 4 вида, следван от *Microcystis* с 3 вида.

Chlorophyta е представен от 8 рода, с преобладаващ вид *Closterium* (с 4 вида), *Cladophora* с 3 вида, докато други родове са представени от 1 до 2 вида.

Euglenophyta е представен

1983; *Chlorophyta*: Komárek and Fott 1983; Pascher 1984, 1985.

RESULTS AND DISCUSSION

We recognized 78 species of algae from 5 taxonomical divisions in spring season 2010.

During the study period, the diatoms (*Bacillariophyceae*) were accompanied by the blue-greens (*Cyanophyta*) and greens (*Chlorophyta*) with the euglenoids (*Euglenophyta*) and *Xanthophyta* next in abundance.

Of 78 species, 26 (32.91%) are indicators of environmental conditions such as habitats, temperature, streaming and oxygenation, saprobity, halobity, and acidification.

The *Bacillariophyta* represented through its highest number of genus (20) were, *Nitzschia* with 6 species and *Navicula* with 5 species, dominate, while other genus a represented with 1 till 3 species.

Cyanophyta represented by 12 genus, were Oscillatoria dominate with 4 species, followed by Microcystis with 3 species.

Chlorophyta is represented by 8 genus: with dominating gender *Closterium* (with 4 species), *Cladophora* with 3 species, while other genus a represented with 1 till 2 species

Euglenophyta is represented

от 3 рода. *Xenophyta* е представен от 3 рода.

Регистрирани са 26 биоиндикаторни видове, които пренадлежат към четири нива на сапробност: олиго-сапробни (9 вида), олиго-бетамезосапробни (4 вида), бета-мезосапробни (12 вида) и алфа-мезосапробни (1 вид).

Водораслите могат да бъдат открити във всички водни хабитати. В повечето течения и реки, водораслите са най-разнообразната група организми, които могат да бъдат лесно събрани и определени веднага съгласно вид или разновидност (Stevenson et al 2003). Видовете водорасли са отлични показатели за качеството на водата и промените в околната среда (Dixit et al. 1992, Hynes et al. 1964).

by 3 genus. *Xenophyta* is represented by 3 genus.

Registered 26 bioindicators species, which belongs to four level of saprobity: oligosaprob (9 species) oligobetamesosaprob (4 species), betamesosaprob (12 species) and alphamesosaprob(1 species).

Algae can be found in all aquatic habitats. In most streams and rivers, algae are the most diverse assemblage of organisms that can be sampled easily and identified readily to species or variety (Stevenson et al 2003). Algal species are excellent indicators of water quality and environmental change (Dixit et al. 1992, Hynes et al. 1964).

Таблица 1. Установени водорасли в река Перлепница през пролетен сезон на 2010 година
Table 1. Determined algae in the river Përlepnica during spring season 2010

	Разред /Division CYANOPHYTA	Ниво на сапробност Level of Saprobity	Местообитания Localities		
			1	***2***	***3***
81	***Общ брой водорасли/Total number of algae***				
	Разред/Division CYANOPHYTA				
1	*Anabaena plantonica Brunnth.*		*1*		*1*
2	*Chroococcus varius Al.Br.*				
3	*Dactylococcopsis acicularis Lemm*			*1*	
4	*Gloetrichia echinulata (G.S.Smith).P.Richt.* *Gloeocapsa punctata* Nag	*β*			*1*
5	*Microcystis grevillei f.grevillei (Hass)Elenk.*			*1*	
6	*Microcystis incerta* (Lemm.)Lemm.				
7	Microcystis pulverea(Wood) Mig. In Lemm.			*1*	
8	*Merismopedia tenuissima*	*β*			

9	*Merismopedia tenuissima* Lemm.			1	
10	*Nodularia spomigena Mert.*		1		
11	*Oscillatoria mirabilis Böcher*		1	1	3
12	*O.nitida Schkord*				1
13	*O. limnetica* Lemm.				
14	*O.planctonica* Wolosz.				1
15	*Phormidium ambiguum Gom.*	β		1	
16	*Spirulina platensis (Nordst)Geitler.*	β		1	1
17	*Spirulina raphidioides* Geitl				
	Разред/Division BACILLARIOPHYTA				
1	*Achnanthes hungarica (Grunow) Grunow*	o		1	
2	*Amphora lybica Ehrenberg*		1		
3	*A. normani Rabenhorst*	o	1		1
4	*Aneumastus stroesei (Ostrup) Mann*			1	
5	*Cocconeis pediculus Ehrenberg*	o- β		1	
6	*C. placentula var. lineata (Ehrenberg) Cleve*		1		1
7	*Cyclotella ocellata Pantocsek*			1	
8	*Cymatopleura solea (Brébisson) W.Smith*	β			1
9	*Cymbella affinis Kützing*	o- β	1		
10	*C. helvetica Kützing*	o		1	
11	*Diatoma ehrenbergii Kützing*		1	1	
12	*D. moniliforme Kützing*				1
13	*Epithemia adnata (Kützing) Brébisson*				
14	*Fragilaria capucina Desmazières*	o- β	1	1	
15	*F. ulna (Nitzsch) Lange-Bertalot*				1
16	*Gomphonema carolinense Hagelstein*				
17	*G. olivaceum (Hornemann) Brébisson*	β	1		
19	*Gyrosigma acuminatum (Kützing) Rabenhorst*	β			1
20	*G. attenuatum (Kützing) Rabenhorst*	β	1		
21	*Meridion circulare (Grev.) C. Ag.*	o	1		1
22	*Navicula capitatoradiata Germain*			1	
23	*N. cryptotenella Lange-Bertalot*				1
24	*N. tripunctata (O.F.Müller) Bory*		1		
25	*N. tuscula Ehr.*	o- β		1	
26	*N. viridula (Kützing) Ehrenberg*	α			1
27	*Nitzschia acula Hantzsch in Rabenhorst*			1	
28	*N. acicularis (Kütz.) W. Sm.*			1	
29	*N. capitellata Hustedt*		1		1
30	*N. closterium(Ehrenberg)W.Smit*			1	
31	*N. commutata Grun.*				1
32	*N. litoralis Gruow*			1	
33	*Pinnularia microstauron (Ehrenberg) Cleve*	o		1	
34	*Rhoicosphaenia abbreviata (Ag.)Lange-Bertalot*	o	1		1
35	*Stauroneis smithii Grunow*	o	1		
36	*Surirella ovalis Breb.*	o	1		1
37	*Synedra ulna Kützing*		1		
	Разред/Division XANTHOPHYTA				1
1	*Dinobryon divergens O.E. Imhof*				
2	*Ophiocytium majus* Nägeli			1	
3	*Tribonema monochloron* Pascher et Geitler				1

	Разред/Division EUGLENOPHYTA				
1	*Euglena acus Ehrenb.*	*β*		*1*	
2	*E.minima Fr.*	*o*	*1*	*1*	
3	*E.oblonga Lemm.*		*1*		
4	*Phacus orbicularis Hübn.*	*β*			*1*
5	*Ph.pusillus Lemm.*			*1*	
6	*Trachelomonas affinis Lemm.*		*1*		
7	*T. bituricensis Ehrenberg*			*1*	
	Разред/Division CHLOROPHYTA				
1	*Cladophora glomerata Kützing*	*β*			*1*
2	*C.praelongum Bréb.*		*1*		
3	*C.pronum Bréb.*			*1*	
4	*Closterium moniliferum Nitzsch*	*β*			
5	*C.praelongum Bréb. 1 1*			*1*	
6	*C.pronum Bréb. 1*				
7	*C.strigosum(Breb)*				*1*
8	*Cosmarium sp.*		*1*		
9	*Coelastrum .reticulatum (Dang)Sen*				
10	*Desmodesmus perforatus (Lemm.) Hegew.*			*1*	
11	*Microspora flocosa (Vauch)Thuret.*				*1*
12	*M.elegans Hansg.*		*1*	*1*	
13	*Pediastrum boryanum (Turp.) Menegh.*				
14	*Scenedesmus quadridens Meyen*			*1*	

ИЗВОДИ

По време на периода на изследването, пролетен сезон 2010, (март 2010 и юни 2010) открихме 78 вида водорасли – планктон и перифитон, от пет таксономични разреда. В алго флората преобладават диатомите (*Bacillariophyceae*), синьозелените (*Cyanophyta*) и зелените (*Chlorophyta*) следващи по разпространение, следвани от еугленови (*Euglenophyta*) и Xanthophyta.

Сапробният индекс S, който отразява органичното замърсяване, варира от 1.46 до 2.14.

CONCLUSIONS

During the study period, spring season 2010 (March 2010 & Jun 2010) we identified 78 algal species of plankton and periphyton from five taxonomic divisions. The algal flora is dominated by the diatoms (*Bacillariophyceae*), with the bluegreens (*Cyanophyta*) and greens (*Chlorophyta*) next in abundance, and followed by the euglenoids (*Euglenophyta*) and Xanthophyta.

The saprobity index S, which reflects organic pollution, varied from 1.46 to 2.14.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Barinova S.S., Tavassi M., Nevo E.** 2006b. Algal indicator system of environmental variables in the Hadera River basin, central Israel. – Plant Biosystems 140(1): 65-79.

2. **Dell'Uomo, A.** 1999. Use of algae for monitoring rivers in Italy: current situation and perspectives. – Prygiel, J., Witton, B.A., Buckowska, J. (eds). Use of algae for monitoring rivers III. Agence de l'Eau Artois-Picardie Press, Douai Cedex: 165-179.

3. **Dixit A.S., S.S. Dixit, J.P Smol.** 1992. Long-term trends in lake water pH and metalconcentrations inferred from diatoms and chrysophytes in three lakes near Sudbury,Ontario: Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 49, p. 17–24.

4. **Ele n k i n A.A.** 1949. Monographia algarum Cyanophyearum aquidulcium et terestrium in finibus URSS inventarum. Fasc. II. Akademija nauka SSSR.Moskva 984 str.

5. **Ettl H.** 1978. Xanthophyceae 1. Süßwasserflora von Mitteleuropa 3. G. Fischer, Stuttgart, New York.

6. **Ettl H., Gartner G.** 1988. Chlorophyta II. Tetrasporales, Chlorococcales, Gloeodendrales. Süßwasserflora von Mitteleuropa 10. G. Fischer, Stuttgart, New York.

7. **Foot B.** 1971. Algenkunde. Publisher Gustav Fischer, Jena, Germany.

8. **Hill B. H., Herlihy A., Stevenson T., Kaufmann R. J., McCormick P.R., Johnson F.** 2000. Jn. Am. Benthol. Soc., 19, 50-67.

9. **Hynes H. B. N.** 1964. The use of biology in the study of water pollution. Chem. Ind., 435-439.

10. **Janauer G., Dokulil M.** 2006. Mactophytes and algae in running waters. – Ziglio, G., Siligardi, M., Flaim, G. (eds). Biological monitoring of rivers. John Willey and Sons, Ltd, Chichester, England.

11. **Komárek J., Anagnostidis K.** 1998. Cyanoprokaryota 1. Teil: Chroococcales. – Süßwasserflora von Mitteleuropa 19/1. G. Fischer, Jena Stuttgart Lübeck Ulm.

12. **Kolkwitz R., Marsson M.** 1908. Ökologie der pflanzlichen Saprobien. – Ber. Deutsch. Bot. Ges. 22: 505-519.

13. **Krammer K., Lange-Bertalot H.** 1991a. Bacillariophyceae. Teil 1. Naviculaceae. – Süßwasserflora von Mitteleuropa 2/1. G. Fischer, Jena Stuttgart, Lübeck, Ulm.

14. **Krammer K., Lange-Bertalot H.** 1991c. Bacillariophyceae. Teil 3. Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. – Süßwasserflora von Mitteleuropa 2/3. G. Fischer, Stuttgart, Jena.

15. **Lange-Bertalot H., Krammer K.** 1987. Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. Neue und wenig bekannte Taxa, neue Kombinationen und Synonyme sowie Bemerkungen und Erganzungen zu den Naviculaceae. – Bibl. Diatom. 15: 1-289.

16. **Reynolds C.S. & Descy J.P.** 1996. The production, biomass and structure of phytoplankton in large rivers. Archiv für Hydrobiologie 113:161-187.

17. **Reynolds C.S., Descy J.P. & Padisák, J.** 1994. Are phytoplankton dynamic in rivers so different from those in shallow lakes? Hydrobiologia 285:1-7.

18. **Rojo C., Cobelas M.A. & Arauzo M.** 1994. An elementary structure analysis of the river phytoplakton. Hydrobiologia 285: 43-55.

19. **Potapova M., Charles D.F.** 2003. Distribution of benthic diatoms in US rivers in relation to conductivity and ionic composition. – Freshwater Biology 48: 1311-1328.

20. **Starmach K.** 1966. Cyanophyta. Glaucophyta. Flora Slodkow, Polsky, 2.

21. **Starmach K.** 1983. Euglenophyta-Eugleniny. Flora Słodkowodna Polski. PAN. Instytut Botaniki. T.3. PWN. Kraków: 563 pp.

22. **Stevenson R.J.** 1983. Effects of current and conditions simulating autogenically changing microhabitats on benthic diatom immigration: Ecology, v. 64, no. 6, p. 1514-1524.

23. **Whitton B.A., Roth E., Friedrich G. (eds).** 1991. Use of algae for monitoring rivers. Institute für Botanik Univ. Press, Innsbruck.

24. **Whitton B.A., Rott E. (eds).** 1995. Use of algae for monitoring rivers II. – Institute für Botanik Univ. Press, Innsbruck.

25. **WFD.** 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council establishing a framework for community action in the field of water policy. – Official J. Eur. Communities L327, Brussels, Belgium: 1-72.

26, **Watanabe T., Asai K., Houki A.** 1986. Numerical estimation to organic pollution of flowing water by using the epilithic diatom assemblage – Diatom Assemblage Index (DAIpo). – Sci. Total Environ. 55: 209-218.

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, vol. 18, 2, 2015, (248-256)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan

МИКРОБИОЛОГИЧНА ОЦЕНКА НА ВОДАТА НА РЕКА ЖЕГРА ПРЕЗ ЛЕТНИЯ СЕЗОН НА 2009

Мухарем Исмаили[1], Кемал Куртеши[2*]

[1]Микробиологичен институт "Вифор Интернешънъл" Св. Гален, Швейцария
[2]Катедра по биология, Факултет по естествени науки, Университет на Прищина, 10000 Прищина, Косово
**E-mail: kemajlkurteshi@yahoo.com*

MICROBIOLOGICAL ESTIMATION OF WATER OF RIVER ZHEGRA, DURING SUMMER SEASON 2009

Muharrem Ismaili[1], Kemajl Kurteshi[2]*

[1] Microbiological Institute "Vifor International" St.Gallen, Swiss
[2]Department of Bilogy, Faculty of Natural Science, University of Prishtina, 10000 Prishtina, Kosovo

РЕЗЮМЕ

Целта на настоящето изследване е да оцени качеството на водата на река Жегра през летния сезон на 2009, чрез микробиологичен анализ. Река Жегра е разположена в югоизточната част на Косово, като преминава през село Жегра, в близост до град Гниляне. Проби от микробиологичните анализи са събрани от три местоположения по поречието на реката. Въз основа на получените резултати, правим следните заключения: Водата на река Жегра е много замърсена от бактерии във всички местоположения. Голям брой от всички микроорганизми е регистриран на всички местоположения. Въз основа на колиформните бактерии според системата на Тъмплинг, водата на река Жегра попада в диапазона от втори до трети клас замърсяване.

Ключови думи: микробиологичен, анализ, вода, река, Жегра

SUMMARY

The aim of this study is to assess the quality of water, of the river Zhegra during summer season, 2009 year, through the microbiological analysis. River Zhegra located in south - east part of Kosovo, who pass through the village Zhegra, nearby the city Gjlani. Samples for microbiological analyses are collected in three localities along the river. Based on achieving results led us to conclude: The waters of water of river "Zhegra" it is high polluted by bacteria at all localities. Registered the high number of all microorganism, at all locality. On base of coliform bacteria according to Tumpling system the waters of "Zhegra" river belongs at second to third class of pollution

Keywords: microbiological, analysis, water, river, Zhegra

УВОД

Множество инфекциозни болести се предават чрез вода по фекално-орален път. Нехигиеничната вода има изключително опустошителни последици върху децата в развиващите се страни. Всяка година, повече от два милиона души, най-вече деца под пет годишна възраст, умират от диарийни заболявания (Kosek et al., 2003; Parashar et al., 2003; Okonko et al., 2008b). Според Shittu et al. (2008), водата е жизненоважна за нашето съществуване и нейното значение в ежедневния живот задължава да се извършват пълни микробиологични и физико-химични изследвания върху нея. Качеството на водата влияе върху здравословното състояние на всеки човек, следователно, анализите на физическите, биологични и химически свойства, включително съдържанието на микроелементи, са много важни за изследванията на общественото здраве (Shalom et al., 2011).

Водата е източник на целия биологичен живот и неговото поддържане също зависи от същото. Водата за различните цели има свои собствени изисквания за състава и чистотата, а всеки водоизточник трябва да бъде изследван редовно за да се потвърди годността му. Но, процентът на замърсителите във вода се е

INTRODUCTION

Many infectious diseases are transmitted by water through the fecal-oral route. Unsanitary water has particularly devastating effects on young children in the developing world.

Each year, >2 million persons, mostly children <5 years of age, die of diarrheal disease (Kosek et al., 2003; Parashar et al., 2003; Okonko et al., 2008b).

According to Shittu *et al.* (2008), water is vital to our existence in life and its importance in our daily life makes it imperative that thorough microbiological and physico-chemical examinations be conducted on water.

The quality of water influence the health status of any populace, hence, analysis of for physical, biological and chemical properties including trace element contents are very important for public health studies (Shalom *et al*., 2011).

Water is the source of all biological lives and their sustenance too depends on the same. Water for different purposes has its own requirements for the composition and purity and each body of water has to be analysed on a regular basis to confirm the suitability. But the proportion of contaminants in water has increased. Such water is often

увеличил. Такава вода често се използва за домакински цели и дори за пиене. Замърсителите на свой ред имат неблагоприятно влияние върху биологичния живот на земята. Микробите се изследват чрез стандартни микробиологични изследвания (Narayan 1999).

used for domestic purposes and even for drinking. These contaminants in turn have ill-effects on biological life on the earth. The microbes were investigated by standard microbiological investigations (Narayan 1999).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Пробите за анализа са събрани в двулитрови стерилни поливинил хлоридни (PVC) пластмасови бутилки от три определени пункта за събиране на проби по река Жегра. Пробите са събрани от три местоположения.

Водните проби са събрани за физико-химичен и микробиологичен анализ. Пробите са събрани през деня в 9.00, 12.00, от всеки един от пунктовете за проби. Целта на взимането на проби е да се събере материал с достатъчно малък обем за да бъде транспортиран удобно до и в лаборатория, докато въпреки това точно представлява материала, от който е взета проба. Методът за запазване при съхранение е замразяване. Водните проби са анализирани за физико-химичното си и микробиологичното си качество, а химическите характеристики (TDS, проводимост, pH, соленост) са определени с дигитална апаратура HANC.

Бактеорологичен анализ

При изолирането на

MATERIAL AND METHODS

The samples for this analysis were collected with two-litre sterile polyvinyl chloride (PVC) plastic water bottles from three (3) designated sampling point in river Zhegra. These samples were collected from three locality.

The water samples were collected for both physiochemical and microbiological analysis. Samples were collected during the day at 9.00 am, 12.00 pm, from each sampling station. The objective of the sampling was to collect a portion of material small enough in volume to be conveniently transported to and in lab, while still accurately representing the material being sampled. The preservation method for storage was refrigeration. Water samples were analysed for physiochemical and micro-biological quality and chemical characteristic (TDS, conductivity, pH, salinity) were determined by digital aparature HACH.

Bacteriological Analysis

In the bacteria isolation,

бактерии са използвани хранителен агар за хетеротрофни бактерии, жлъчно-ескулинов агар за стрептококови бактерии, виолетово червен агар за колиформни бактерии, SS агар за салмонела и шигела, сабуро агар за гъби. Всяка среда е подготвена и стерилизирана както е посочено от производителя.

nutrient agar for heterotrophic bacteria, bile aesculin agar for Streptococcus faecalis, Violet red agar for total coliform bacteria, SS agar for salmonela and shigella, saborud agar for fungi, were used. All media were prepared and sterilized as instructed by manufacturer.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Основната цел на настоящето изследване е оценка на качеството на водата от четири различни местоположения на река Жегра. Най-големият брой на хетеротрофни бактерии е регистриран в местоположение 3, с 103 cfu /10 ml вода. Малък брой хетеротрофни бактерии е регистриран в първото местоположение 69 cfu /10 ml вода). Докато при второто местоположение е регистрирана следната стойност на бактерии (83 cfu / 10 ml вода).

По-високият брой на общи колиформни бактерии е регистриран в местоположение 3, 55 cfu/10 ml вода. Малък брой общи колиформни бактерии е регистриран в първото местоположение (32 cfu /10 ml вода). Докато на второто местоположение са регистрирани 45 cfu/10 ml вода.

По-високият брой на фекални стрептококови бактерии е регистриран в местоположение три, 85 cfu/10 ml вода. Малък брой фекални стрептокови бактерии е регистриран в

RESULTS AND DISCUSSION

The main objective of this study was evaluation of quality of water from four different locality at river Zhegra. The higher number of heterotrophic bacteria is registered at locality three, by 103 cfu /10 ml water.

The low number of heterotrophic bacteria is registered in first locality (69 cfu /10 ml water). While at second registered this (83 cfu / 10 ml water) value of bacteria.

The higher number of total coliform bacteria is registred at locality three, 55 cfu/10 ml water. The low number of total coliform bacteria is registered in first locality (32 cfu /10 ml water). While at second locality are registered 45 cfu / 10 ml water.

The higher number of Streptococcus faecalis bacteria is registred at locality three, 85 cfu /10 ml water. The low number of Streptococcus faecalis bacteria is registered in first locality (34 cfu/10

първото местоположение (34 cfu/10 ml вода). Докато на второто местоположение са регистрира-ни 44 cfu/ 10 ml вода.

По-високият брой на SS бактерии е регистриран в местоположение три, 78 cfu/10 ml вода. Малък брой SS бактерии е регистриран в първото местоположение (43 cfu /10 ml вода). Докато на второто местоположение са регистрира-ни 65 cfu / 10 ml вода.

По-високият брой на гъби е регистриран в местоположение три, 28 cfu/10 ml вода. Малък брой гъби е регистриран в първото местоположение (8 cfu/10 ml вода). Докато на второто местоположение са регистрирани 19 cfu/10 ml вода.

ml water). While at second locality are registered 44 cfu/ 10 ml water.

The higher number of SS bacteria is registred at locality three, 78 cfu/10 ml water. The low number of SS bacteria is registered in first locality (43 cfu/10 ml water). While at second locality are registered 65 cfu/ 10 ml water.

The higher number of fungi is registred at locality (3) three, 28 cfu /10 ml water. The low number of fungi is registered in first locality (8cfu /10 ml water). While at second locality are registered 19 cfu/ 10 ml.

Таблица 1. Микробиологичен анализ на водата на река Жегра през летния сезон на 2009
Table 1. Microbiological analysis of waters of river Zhegra during summer season 2009

Групи бактерии Group of bacteria	Количество водни проби Amount of samples of water	Местоположение Locality		
		1	2	3
Хетеретрофни бактерии Heterotrophic bacteria	10 ml	69	83	103
Общи колиформни бактерии Total coliform bacteria	10 ml	32	45	55
Фекални стрептококи Streptococcus faecalis	10 ml	34	44	85
SS	10 ml	43	65	78
Гъби/Fungi	10 ml	8	19	28

Espigares (Espigares et al., 1996) посочва сравнително изследване на химически и микробиологични индикатори (общи и фекални колиформи, фекални стрептококи и сулфит-

Espigares (Espigares et al., 1996) reported a comparative study of chemical and microbiological indicators (total and fecal coliforms, fecal streptococci and sulphite-reducing

редуциращи клостридии) по протежение на река Гуадалкивир (Испания) и нейните притоци. Общите колиформи са в съотношение с фекалните колиформи, но не са в съотношение с фекалните стрептококи и клостридии. Фекалните колиформи са в съотношение с други показатели. Фекалните стрептококи и сулфит-редуциращи клостридии са съпоставими с други показатели с изключение на общите колиформи.

Всички тези микробиологични индикатори са съпоставими с разтворения кислород (отрицателно), разтворен органичен въглерод и амоняк.

За нещастие, чиста, без примеси и безопасна вода съществува само за кратко в природата и веднга се замърсява от преобладаващи фактори на околната среда и човешката дейност. Водата от повечето източници, поради това, не е годна за директна употреба без определен вид обработка (Raymond, 1992).

В Таблица 2 са представени физико-химичните параметри на водата в река Жегра. В настоящето изследва-не, температурата варира от 21 до 23 ^{o}C. Стойностите на проводимост варират от 386 mS/m (първо местоположение) до 478 mS/m (трето местоположение).

По-високи стойности на TDS са регистрирани на третото местоположение 389, докато

clostridia) in a stretch of the Guadalquivir River (Spain) and its affluents. Total coliforms were correlated with fecal coliforms, but were not correlated with fecal streptococci and clostridia. Fecal coliforms were correlated with the other indicators. Fecal streptococci and sulphite-reducing clostridia were correlated with the other indicators except for total coliforms.

All these microbiological indicators were correlated with dissolved oxygen (negatively), dissolved organic carbon and ammonia (positively).

Unfortunately, clean, pure and safe water only exists briefly in nature and is immediately polluted by prevailing environmental factors and human activities. Water from most of the sources is therefore unfit for immediate consumption without some sort of treatment (Raymond, 1992).

At Table 2, we present the physico-chemical parameters of waters of river Zhegra. In this study, the temperature ranged from 21 to 23 ^{o}C. Values of conductivity ranged 386 mS/m (first locality) till 478 mS/m (third locality).

The higher values of TDS is registered at third locality 389, while the low values are registered

ниски стойности са регистрирани на първото местоположение 265.2 mg/l.

Диапазонът на pH от 7.4 (трето местоположение) до 8.4 (първо местоположение) може да се счита, че е в рамките на приемливия обсег за естетсвена вода, с изключение на отклонение отчетено за изкуствена подземна вода (сондаж) със стойност от 5.7 pH.

pH на водата от пробите има стойности препоръчани от Здравната световна организация (WHO, 1998).

Солеността (Sal) е със същата стойност (0.2%) при всички местоположения.

В настоящето изследване, съдържанието на разтворен кислород варира в ограничения обсег от 4 - 5.2 mg/lit.

Разтвореният кислород наличен във водата за пиене добавя вкус, като е много непостоянен фактор във водата (Solanki, 2007; Patil et al., 2010).

at first locality 265.2 mg/l.

The pH range from 7.4(third locality) till 8.4 (first locality) could be considered as being within the acceptable range for natural water, except a deviation recorded for the artificial underground water (borehole) with pH value of 5.7.

The pH of the sampled water has values recommended by WHO (WHO, 1998).

Salinity (Sal) it was with same value (0.2 %) at all locality.

In this study dissolved oxygen content varied in a limited range of 4 - 5.2 mg/lit.

Dissolved oxygen present in drinking water adds taste and it is highly fluctuating factor in water (Solanki, 2007; Patil et al., 2010).

Таблица 2. Физико-хемични параметри на водата на река Валбона през летния сезон на 2009
Table 2. Physico-chemical parameters of waters of river Valbona during summer season 2009

Параметри / Parameters	Местоположение / Locality		
	1	2	3
Температура / Temperature, ^{o}C	21 ^{o}C	21.9 ^{o}C	23 ^{o}C
Проводимост / Conductivity, mS/m	386	450	478
TDS, mg/l	265.2	376.2	389
Соленост / SAL %	0.2	0.2	0.2
pH	8.4	8.	7.4
$O_{2\ mg/l}$	5.2	4.1	4

ИЗВОДИ

Въз основа на получените резултати, може да направим заключение, че водите на река Жегра са силно замърсени.

Получените резултати от изследванията посочват, че установеното замърсяване на реката, в изследваните райони, може би се дължи на високото количество суровини или неподходящо обработени градски отпадни води, докато увеличената земеделска дейност в тази зона, по време на събирането на проби, вероятно допринася за органичното замърсяване.

CONCLUSIONS

Based on obtained results we can conclude that the waters of river Zhegra it is highly contaminated.

The obtained results of these investigation, notify that the pollution detected along the river, at the studied sites can be mainly attributed to the high amount of raw or not properly treated urban wastewaters, while increased agricultural activity in this area during the sampling periods probably contributed to the organic pollution.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Alam M, Sultana M, Nair GB, Sack RB, Sack DA, Siddique AK, Ali A, Huq A, Colwell RR.** 2006. Toxigenic Vibrio cholerae in the Aquatic Environment of Mathbaria, Bangladesh. Appl. Environ. Microbiol.;72: 2849–2855.

2. **Ashbolt NJ, Grabow OK, Snozzi M.** 2001. Indicators of microbial water quality. In: Fewtrell L, Bartram J, editors. Water Quality: Guidelines, Standards and Health. World Health Organization (WHO), IWA Publishing; London, UK:. pp. 289–316.

3. **Banwo K.** 2006. Nutrient Load and Pollution Study of Some Selected Stations along Ogunpa River in Ibadan, Nigeria. M.Sc. Dissertation. University of Ibadan, Ibadan, Nigeria, p. 107

4. **Baudišová D.** 2007. Evaluation of Escherichia coli as the Main Indicator of Faecal Pollution. Water Sci. Technol. 1997; 35:333–336.

5. **Ben Aissa R, Al-Gallas N, Troudi H, Belhadj N, Belhadj A.** Trends in Salmonella enterica Serotypes Isolated from Human, Food, Animal, and Environment in Tunisia, 1994–2004. J. Infect. 55: 324–339.

6. **Bettelheim KA.** 2003. The genus Escherichia. In: Dworkin M, Falkow S, Rosenberg E, editors. The Prokaryotes: An Evolving Electronic Resource for the Microbiological Community. 3th ed. Springer-Verlag; New York, NY, USA:.

7. **Chauret C, Volk C, Creason R, Jarosh J, Robinson J, Warnes C.** 2001. Detection of Aeromonas hydrophila in a Drinking-Water Distribution System: A Field and Pilot Study. Can. J. Microbiol. 47:782–786.

8. **Chompook P, Todd J, Wheeler JG, von Seidlein L, Clemens J, Chaicumpa W.** 2006. Risk Factors for Shigellosis in Thailand. Int. J. Infect. Dis. ;10: 425–433.

9. **Espigares M, Coca C, Fernández-Crehuet M, Moreno O, Gálvez R.** 1996. Chemical and Microbiologic Indicators of Faecal Contamination in the Guadalquivir (Spain) Eur. Water Pollut. Control. 6: 7–13.

10. **Gauthier F, Archibald F.** 2001. The Ecology of “Faecal Indicator” Bacteria Commonly Found in Pulp and Paper Mill Water Systems. Water Res. 35: 2207–2218.

11. **Hopkins MJ, Sharp R, Macfarlane GT.** 2002. Variation in Human Intestinal Microbiota with Age. Digest Liver Dis. 34(Suppl.2):S12–S18.

12. **Kosek M., Bern C., Guerrant R.L.** 2003. The global burden of diarrhoeal disease, as estimated from studies published between 1992 and 2000. Bull. W.H.O. 81, 197-204.

13. **Okonko IO, Ogunjobi AA, Adejoye OD, Ogunnusi TA, Olasogba MC.** 2008b. Comparative studies and Microbial risk assessment of different water samples used for processing frozen sea-foods in Ijora-olopa, Lagos State, Nigeria. African Journal of Biotechnology [AJB] 7(16): 2902-2907.

14. **Parashar, D., Bresee, JS.and Glass, RI.** 2003. The global burden of diarrhoeal disease in children. EditorialsBulletin of the World Health Organization, 81.

15. **Patil N., Ahmed A., Sureshbabu H, Kottureshwar, N. M., Jayashree M. and Nijalingappa J.** 2010. Study on the physico-chemical characteristics of ground water of gulbarga city (Karnataka). IJABPT. 1(2): 518-523.

16. **Rainey FA, Hollen BJ, Small A.** 2009. Genus Clostridium. In: De Vos P, Garrity GM, Jones D, Krieg NR, Ludwig W, Rainey FA, Schleifer K-H, Whitman WB, editors. Bergey’s Manual of Systematic Bacteriology.2nd ed. Vol. 3. Springer; New York, NY, USA: pp. 738–828.

17. **Raymond F.** 1992. Le Problame dis ean dans le monde (Problems of Water), EB and Sons Ltd., UK, pp. 123-126.

18. **Rompré A, Servais P, Baudart J, de-Roubin M-R, Laurent P.** 2002. Detection and Enumeration of Coliforms in Drinking Water: Current Methods and Emerging Approaches. J. Microbiol. Method. 49: 31–54.

19. **Solanki H. A., Verma P. U. and Chandawat D. K.** 2011. Evaluating the water quality of malav lake by mean of physico-chemical analysis. Life sciences Leaflets 20:944 – 955

20. **Scheutz F, Strockbine NA.** 2005. Genus Escherichia. In: Brenner DJ, Krieg N.R, Staley JT, editors. Bergey’s Manual of Systematic Bacteriology. 2nd ed. Part B. Vol. 2. Springer; New York, NY, USA: pp. 607–623.

21. **Shalom N.C., Obinna C.N., Adetayo Y.O. and Vivienne N.E.** 2011. Assessment of water quality in Canaan Land, Ota, Southwest Nigeria. Agricultural and Biological Journal of North America, 2(4):577-583.

22. **Shittu O. B., Olaitan J.O., and Amusa T.S.** 2008. Physico–chemical and Bacteriological Analysis of Water Used for Drinking and Swimming Purpose in Abeokuta, Nigeria. African Journal of Biomedical Research, vol.11; 285 -290.

23. **WHO** (World Health Organization), 2008. Guidelines for Drinking-water Quality, Incorporating 1st and 2nd Addenda, Volume 1, Recommendations. 3rd ed. WHO; Geneva, Switzerland.

24. **World Health Organisation** (WHO), 1998. Guidelines for drinking water quality, Health criteria and other supporting information. Geneva: WHO.