

ВЛИЯНИЕ НА БИТОРОВЕТЕ ВЪРХУ СЪДЪРЖАНИЕТО НА ВИТАМИН С В ПЛОДОВЕТЕ ОТ ПИПЕР (*CAPSICUM ANNUUM L.*), ОТГЛЕДАН В УСЛОВИЯТА НА БИОЛОГИЧНО ЗЕМЕДЕЛИЕ

ВЕСЕЛКА ВЛАХОВА, ВЛАДИСЛАВ ПОПОВ

АГРАРЕН УНИВЕРСИТЕТ - ПЛОВДИВ

Резюме

Експериментът е проведен през периода 2010-2011 г. на биологичната ферма към Агроекологичния център към Аграрен университет- Пловдив. Изследването включва пипер от сорт “Софийска капия”, като са изпитани следните биоторове: Байкал ЕМ-1У, приложен върху два фона: Бонерпот и Лумбрикал, с активни съставки в списъка на позволените от Регламент 889/2008 г. на ЕС. Целта на изследването е да се проучи влиянието на органичните торове върху съдържанието на витамин С при пипер, отгледан при условията на биологичното земеделие. При комбинираното внасяне на биоторове съдържанието на витамин С в плодовете от пипер е по-високо, в сравнение със самостоятелното приложение на биотор под формата на фон. Биотор Байкал ЕМ-1У, на фон Лумбрикал е благоприятна комбинация за получаване на по-високо съдържание на витамин С в плодовете от пипер.

Ключови думи: *Capsicum annuum L.*, биологично земеделие, биоторове, витамин С

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Биологичното земеделие, като подход има цел да се създаде интегрирана, екологична и икономически устойчива система за производство на селскостопанска продукция (Stacey, 2003). Като модел биологичното земеделие е взаимствано от самата природа, а като философия и практика то се стреми да бъде в хармония с нея и да не я уврежда (Каров, 2008).

Развитието на биологичното земеделие в много страни е предизвикано от нарастващото търсене на чисти продукти в световен мащаб (Янчева и Манолов, 2003). Устойчивото земеделие следва да осигурява производство на висококачествена, безопасна за здравето на човека храна, според Бенчева и Костадинова

(1997). Понастоящем, органичната храна става все по-популярна, особено сред потребителите (Świetlokowska et al., 2010). Производството на чисти, здравословни и с високо качество зеленчуци става все по-актуално (Панайотов, 2000). През последните години биоторите се наложили като обещаващ компонент на интегрирана система за набавяне на храна в земеделието (Shehata and El-Khawas, 2003).

Биоторите се определят като алтернатива на химичните торове за увеличаване на плодородието на почвата и добивите в устойчивото земеделие (Wu et al., 2004). Те съдържат формулировки от живи микроорганизми, които могат да фиксират атмосферния азот в достъпна форма за растенията или чрез свободно съществуване в почвата, или чрез симбиотичното им асоцииране с растенията (Shaheen et al., 2007). Употребата на течни биоторове е една от практиките на органичното земеделие, която има за цел постигането на балансирано хранене на растенията (Alves et al., 2009).

Био-зеленчуците са признати като по-добър здравословен продукт от конвенционалните, поради отсъствието на пестицидни остатъци и по-високото съдържание на витамини и антиоксиданти (Szafirowska and Elkner, 2009). Плодовете на пипера получени от биологичната система на производство, съдържат по-високо количество на витамин С, бета-каротин и общи флавоноиди (Szafirowska and Elkner, 2008). Биоторите оказват положителен ефект по отношение съдържанието на витамин С в плодовете на пипера (Ботева и Чолаков, 2011).

Зеленият пипер е втората зеленчукова култура в нашата страна, както по обем на производството, така и по стопанско значение (Чолаков и др., 1996). Пиперът се оценява като един от най-добрите зеленчуци, който е източник на полезни елементи за човешкото здраве (Szafirowska and Elkner, 2008).

Цел

Целта на изследването е да се проследи влиянието на селектирани биоторове върху качеството на пипер, а именно съдържанието на витамин С.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Експериментът е проведен през периода 2010-2011 г. на биологичната ферма към Агроекологичния център към Аграрен университет- Пловдив.

2.1. Материали

Зеленчуци

Пиперът е едногодишно растение и принадлежи към Род *Capsicum* на семейство *Solanaceae*. Проучването включва пипер от сорт „Софийска капия”.

Пиперът се отглежда по технология за средноранно полско производство, според принципите на биологичното земеделие (Панайотов и др., 2006).

2.2. Характеристика на биоторовете включени в проучването

Проучването включва биоторовете Байкал ЕМ- 1У, Бонепрот и Лумбрикал, чиито активни съставки са в списъка на разрешените субстанции за подхранване на почвата според Регламент 889/2008 г.с (Приложение 1) на ЕС и се препоръчват от специалистите в тази област.

Байкал ЕМ-1У (Украйна) включва: ефективни микроорганизми, смесени култури на полезни микроорганизми, които са антагонисти по отношение на патогенната и условно патогенната микрофлора. Това е голяма група микроорганизми, които живеят в режим на активност при взаимодействие с хранителната среда и др. Бактериален инокулат включващ *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus lactis*, *Phodopseudomonas palistris* и *Saccharomices cerevisiae*. Той е използван за активиране на микробиологичните процеси в почвата и повишаване на добивите. Продуктът има следния химичен състав: органичен въглерод (С)- 0,15%; общ азот- 0,01%; общ фосфор (като P_2O_5)-0,001; общ калий (K_2O)-0,02%; хуминови киселини- 0,015%; рН-3,2 и странична микрофлора, общ титър 10^6 - 10^7 .

Бонепрот (Италия) е гранулиран органичен тор и има следния състав: (органичен азот (N)-4 5 %; фосфорен анхидрид (P_2O_5) общо -3,5 %; калий (K_2O)- 3,5 %; калций (CaO)-5-8 %; магнезий (MgO)- 0,8-1 %; органичен въглерод (С) с биологичен произход - 30 %; процент на хумификация (HR)-10-13 %; степен на хумификация (DH)- 40-42 %; индекс на хумификация (HI)-1,3-1,4 %; влажност-13-

15%; рН във вода- 6-8. Бонепрот е изцяло органичен тор, съставен изключително от оборски тор. Тези материали се събират от стопанствата, които не използват антибиотици и са подложени на период на контролирана ферментация с времетраене около една година. **Лумбрикал** (с. Костиево, Пловдивско, България) е продукт от преработката на оборски тор и други органични отпадъци от червени калифорнийски червеи (*Lumbricus rubellus* и *Eisenia foetida*) и се състои от техни екскременти. Търговският продукт е с влажност 45-55% и съдържанието на органично вещество е 45-50%. Амониев азот (NH_4N)-33,0 ppm; нитратен азот (NO_3-N)-30,5 ppm; P_2O_5 и K_2O - съответно 1410 ppm и 1910 ppm, MgO - 1,8%. Съдържа полезна микрофлора 2×10^{12} бр./g. и хуминови и фулво киселини, хранителни вещества. Киселинността на продукта е 6,5-7,0 (рН във H_2O).

Торене

С цел да се установи ефектът от внесените биоторове върху съдържанието на витамин С, като показател за неговото качество, в изследването са включени следните варианти:

Варианти:

1. Контрола (неторена)
2. Основно торене с Бонепрот (оптимална концентрация)
3. Основно торене с Бонепрот (50 %) + Байкал ЕМ-1У
4. Основно торене с Лумбрикал (оптимална концентрация)
5. Основно торене с Лумбрикал (50 %) + Байкал ЕМ-1У

Използвани са два фона на торене - Бонепрот и Лумбрикал, които са внесени в почвата с инкорпориране преди засаждане на растенията, в две концентрации - оптимална и редуцирана с петдесет процента. При фон Бонепрот оптималната концентрация съответства на 70 kg/da, а при фон Лумбрикал оптималната концентрация е 400 l/ da.

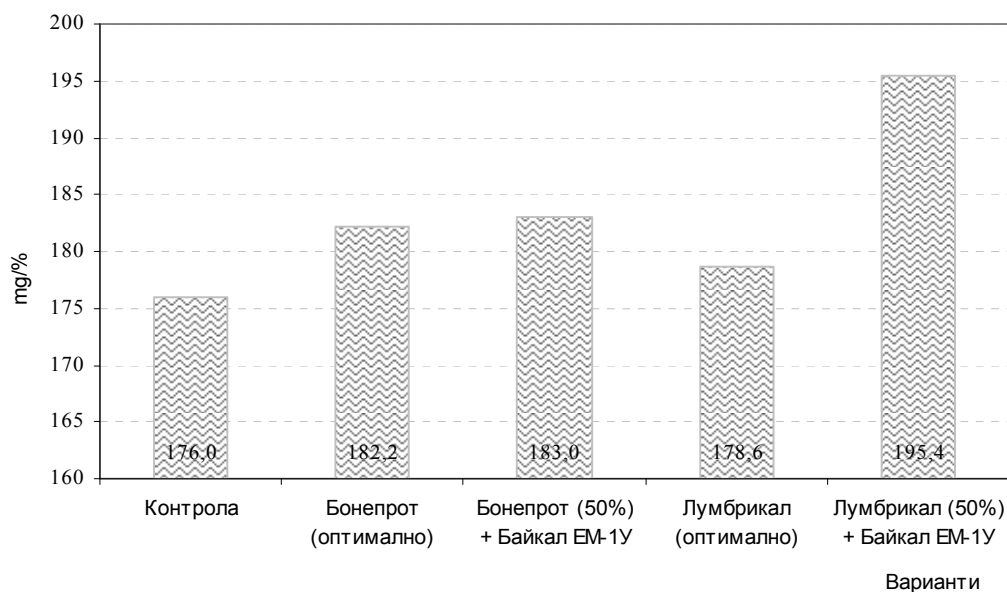
През вегетацията, като почвено подхранване двукратно (юли и август) е внесен биотора Байкал ЕМ-1У в концентрация 1:1000.

2.3. Проследени показатели

2.3.1 Качество на плодовете – върху средна проба от 20 плода от всеки вариант се извърши биохимичен анализ за витамин „С” (по реакцията на Тилманс).

3. РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Данните за съдържанието на витамин С в плодовете на пипер от сорт Софийска капия за 2010 г. са представени на фигура 1.

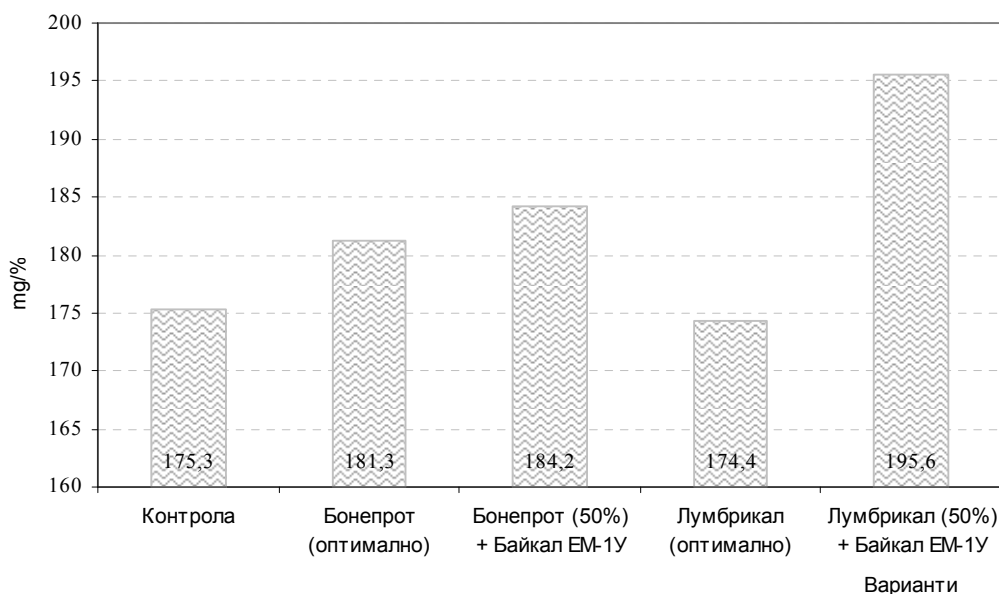


Фигура 1. Съдържание на витамин С в плодовете на сорт Софийска капия- 2010 год.

В резултат на химичния анализ се установи, че съдържанието на витамин С в плодовете на пипера варира от 178,6 mg/% до 195,4 mg/%, при контрола 176,0 mg/%. При съпоставяне на двата фона, по-високи стойности на този показател са отчетени при вариантите на фон Лумбрикал. Максималната стойност на съдържанието на витамин С в плодовете на пипера е при вариант подхранен с биотор Байкал EM-1Y върху фон Лумбрикал (195,4 mg/%). Много добра е и комбинацията между Байкал EM-1Y и Бонепрот (183,0 mg/%). При сравнение на резултатите от комбинацията на два биотора и самостоятелното внасяне на биотор като фон се отчитат по-високи

стойности на витамин С при комбинацията от биоторове и на двата фона, в сравнение със самостоятелното приложение.

На фигура 2 е представено съдържанието на витамин С в плодовете от пипер за вегетационната 2011г. Биологичната стойност на плодовете се определя от съдържанието на витамин С, който под влияние на приложеното торене се движи в границите от 174,4 mg/% до 195,6 mg/%. Максималната стойност е отчетена при варианта с приложен биотор Байкал EM-1Y на фон Лумбрикал- 195,6 mg/%. Много добър ефект се отчита и при приложението на биотор Байкал EM-1Y върху фон Бонепрот -184,2 mg/%.



Фигура 2. Съдържание на витамин С в плодовете на сорт Софийска капия- 2011 год.

И при двата фона, комбинацията с биотор Байкал EM-1Y, като допълнително вегетационно подхранване, показва по-високи стойности на витамин С, в сравнение с оптималните концентрации на двата фона, като резултатите са аналогични с 2010 г.

При самостоятелното приложение на фона, по-високи стойности на витамин С има в плодовете на пипер от сорт Софийска капия върху фон Бонепрот - 181,3 mg/%, в сравнение с фон Лумбрикал - 174,4 mg/%, което потвърждава установеното през 2010 г.

Под влияние на приложеното торене с течния микробиален биотор Байкал EM-1Y като допълнително подхранване, се отчита максимална стойност върху фон Лумбрикал, което потвърждава резултатите от вегетационната 2010 година.

Стойностите на показателя витамин С се запазват стабилни, със слабо вариране в максималните стойности, през двете вегетационни години, при комбинираното приложение на биотор Байкал EM-1Y върху двата фона.

При химичния анализ за съдържанието на витамин С в плодовете от сорт Софийска капия за вегетационните 2010г. и 2011г. се отчитат максимални стойности при вариант с биотор Байкал EM-1Y на фон Лумбрикал. Това вероятно се дължи на благоприятната комбинация на биоторовете и на техния състав, като фона осигурява хранителни вещества, а биотор Байкал EM-1Y има способност да освобождава в достъпна форма хранителни елементи и биологично активни вещества, усвоими от растенията.

Относно комбинираното приложение на биотор с фон, в сравнение със самостоятелното приложение на биотор като фон в оптимална концентрация, се потвърждава констатираното през 2010 г., че при комбинираното внасяне на биоторове резултатът е по-добър, отколкото при самостоятелното приложение на фона.

При съпоставка на резултатите от двете вегетационни години могат да се направят следните изводи:

1. При комбинираното внасяне на биоторове съдържанието на витамин С в плодовете на пипер е по-високо, в сравнение със самостоятелното приложение на биотор под формата на фон.

2. Биотор Байкал EM-1Y на фон Лумбрикал е благоприятна комбинация за получаване на по-високо качество на плодовете на пипера.

3. При самостоятелното приложение на фоново торене, по-високи стойности на витамин С се отчитат в плодовете на пипер от сорт Софийска капия върху фон Бонепрот, в сравнение с фон Лумбрикал.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Стойностите на съдържанието на витамин С в плодовете на пипер и през двете вегетационни години са максимални при биотор Байкал EM-1Y на фон Лумбрикал. Тази комбинация действително дава възможност за получаване на плодове с високи качествени показатели, а това е реална възможност за употребата на биоторовете в условията на биологичното земеделие за реализиране на качествена и здравословна храна.

EFFECT OF BIOFERTILISERS ON THE VITAMIN C CONTENT IN PEPPER FRUIT (*CAPSICUM ANNUUM L.*) CULTIVATED UNDER THE CONDITIONS OF ORGANIC AGRICULTURE

VESELKA VLAHOVA & VLADISLAV
POPOV

AGRICULTURAL UNIVERSITY - PLOVDIV

Abstract

The experiment was carried out in 2010-2011 in the biological farm at the Agroecological Centre at the Agricultural University - Plovdiv. The research included pepper of the variety "Sofiiska kapia", as the following biofertilisers were tested: Baikal EM-1Y, applied as two basic fertilisations, namely: Boneprot and Lumbrical, having their active substances in the approved list of the Regulation (EC) No. 889/2008. The aim of the study was to examine the impact of organic biofertilisers on vitamin C content of pepper cultivated under the methods of organic agriculture. Upon combined application, the vitamin C content in pepper fruit was higher than the detached application of biofertiliser in the form of basic fertilisation. Biofertiliser Baikal EM-1Y added to the basic fertilisation Lumbrical

is favourable combination for the purpose of obtaining a higher vitamin C content in pepper fruit.

Key words: *Capsicum annuum* L., organic agriculture, biofertilisers, vitamin C

1. Introduction

Organic agriculture approach aims at establishing an integrated, ecological and economically sustainable system for the production of agricultural products (Stacey, 2003). Organic agriculture model tries to copy the model of nature itself, organic philosophy and practice aims at living in harmony with nature without harming it in any way (Karov, 2008).

The development of organic agriculture in many countries has been provoked by the increasing worldwide demand for 'clean' products (Yancheva and Manolov, 2003). Sustainable agriculture must ensure production of high-quality and healthy human food according to Bencheva and Kostadinova (1997). At present, organic food is more and more popular especially in the midst of consumers (Świelokowska et al., 2010). The production of clean, healthy and high-quality vegetables becomes more important question of present interest (Panajotov, 2000). In recent years, biofertilisers have emerged as a promising component of integrated nutrient supply system in agriculture (Shehata and El-Khawas, 2003).

Biofertilisers have been identified as an alternative to the chemical fertiliser to increase soil fertility and crop production in sustainable farming (Wu et al., 2004). They contain formulations of living microorganism, which are able to fix atmospheric nitrogen in the available form for plants either by living freely in the soil or being associated symbiotically with plants (Shaheen et. al., 2007). Use of liquid biofertilisers is one of the practices of organic agriculture that aims to achieve balanced plant nutrition (Alves et al. 2009).

Organic vegetables are recognised as a healthier product than conventional, because of absence of pesticide residues and the higher vitamin and antioxidant contents (Szafirowska and Elkner, 2009). Pepper fruits obtained from organic cultivation system contain a higher amount of vitamin C, beta-carotene and total flavonoids (Szafirowska and Elkner, 2008). Biofertilisers have a positive effect on the Vitamin C content in pepper fruit (Boteva and Cholakov, 2011).

Green pepper is the second most important vegetable crop in Bulgaria with respect to the volumes of production, as well as according to its economic value (Cholakov et al, 1996). Pepper

has been recognised as one of the best vegetables, which is a source of useful elements for human health (Szafirowska and Elkner, 2008).

Objectives

The present study aims at establishing the effect of selected biofertilisers on the quality of pepper, and especially on the vitamin C content.

2. Materials and methods

The experiment was carried out in 2010-2011 on the certified organic farm of the Agroecological Centre at the Agricultural University - Plovdiv.

2.1. Materials

Vegetable

Pepper is an annual crop and belongs to the Genus *Capsicum* of Family *Solanaceae*. The research included pepper of the variety "Sofiiska kapia".

The pepper was cultivate using existing technology for mid-early field production, according to the principles of organic agriculture (Panajotov et.al., 2006).

2.2. Characteristics of the biofertilisers included into the study

This study includes the following biofertilisers - Baikal EM-1Y, Boneprot and Lumbrical, the active ingredients of which are included in the list permitted substances for maintaining soil fertility according to Regulation (EC) No. 889/2008 incl. Annex 1 and are recommended by specialists in this field.

Baikal EM-1Y (Ukraine) includes the following: effective microorganisms, mixed cultures of useful microorganisms, which are antagonists with respect to the pathogenic and conditionally pathogenic microflora. This is a large group of microorganisms living under a regime of activity upon interaction with the nutritional environment, etc. Bacterial inoculation includes *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus lactis*, *Rhodopseudomonas palustris*, and *Saccharomices cerevisiae*. It is used for the activation of microbiological processes in the soil and for increasing of plant yield. The product has the following chemical composition: Organic carbon (C)- 0,15%; total nitrogen - 0,01%; total phosphorus (such as P₂O₂)-0,001; total potassium (K₂O)- 0,02%; chaminic acids - 0,015%; pH-3,2 and secondary microflora, a total titer of 10⁶- 10⁷.

Boneprot (Italy) is a solid organic fertiliser in pellets, and has following composition: (organic nitrogen (N)-4 5 %; phosphorus anhydride (P₂ O₅) total-3,5 %; potassium (K₂O)- 3.5 %; calcium (CaO)-5-8 %; magnesium (MgO)- 0,8-1 %; organic carbon (C) of biological origin- 30 %; humification rate (HR)-10-13 %; degree of humification (DH)- 40-42 %; humification index (HI)-1,3-1,4 %; humidity-13-15%; pH in water-

6-8. Boneprot is an entirely organic fertiliser consisting solely of cattle manure. These materials are collected from farms which do not use antibiotics and are subject to controlled fermentation for a period of about one year.

Lumbrical (Kotsievo village, Plovdiv, Bulgaria) is a product obtained from the processing of natural manure and other organic waste by the Californian red worms (*Lumbricus rubellus* and *Eisenia foetida*) and consists of their excrements. The commercial product has humidity of 45-55% and organic substance content of 45-50%. Ammonium nitrogen (NH₄N)-33,0 ppm; nitrate nitrogen (NO₃-N)-30,5 ppm; P₂O₅ and K₂O-respectively 1410 ppm and 1910 ppm, MgO-1,8%. It contains useful microflora 2x10¹² pce/g, humic and fulvic acids, nutritional substances. The product has activity of 6,5- 7,0 (pH in H₂O).

Fertilisation

In order to establish the effect of biofertilisers on the vitamin C content as an indicator for pepper quality, the following fertiliser treatments were included in the research:

Treatments:

1. Control (non-fertilised)
2. Basic fertilisation with Boneprot (optimum concentration)

3. Basic fertilisation with Boneprot (50 %) plus Baikal EM-1Y

4. Basic fertilisation with Lumbrical (optimum concentration)

5. Basic fertilisation with Lumbrical (50 %) plus Baikal EM-1Y

Two basic fertilisations were used, namely: Boneprot and Lumbrical, applied in the soil through incorporation before planting the plants, in two concentrations - optimum and reduced by fifty percent. The optimum concentration for the basic fertilisation Boneprot corresponded to 70 kg/da, and the optimum concentration for the basic fertilisation Lumbrical was 400 l/ da.

During crop growth, biofertiliser Baikal EM-1Y was applied twice (in July and August) as a soil fertiliser in concentration of 1:1000.

2.3. Study Indicators

2.3.1 Production quality – biochemical analysis was carried out on an average sample of 20 fruits from each treatment using the parameter vitamin C (response to Tillmans).

3. Results and discussion

The data for the vitamin C content in pepper fruit of the “Sofiiska kapia” variety for 2010 are presented in figure 1 below.

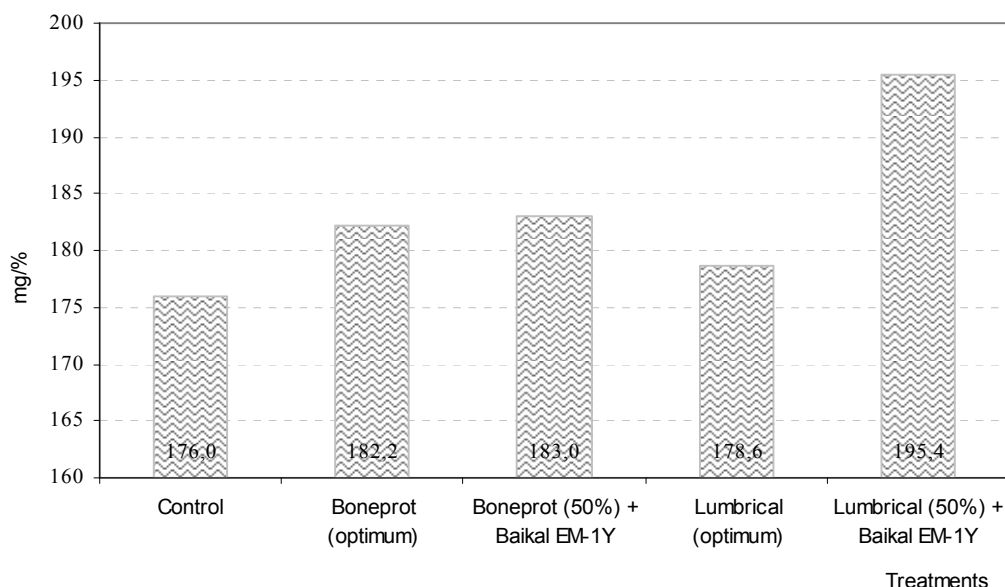


Figure 1. Vitamin C content in pepper fruit of pepper of the variety “Sofiiska kapia”- 2010

The chemical analysis shows that the vitamin C content in pepper fruit varied from 178,6 mg/% to 195,4 mg/%, compared to control (without fertilization) 176,0 mg/%. When comparing the two basic fertilisations, the higher values of this specific indicator were reported for the treatments with the basic fertilisation Lumbrical. The maximum value of the vitamin C content in

pepper fruit was shown by the treatment with the biofertiliser Baikal EM-1Y on the basic fertilisation Lumbrical (195,4 mg%). Another very good combination is the one between Baikal EM-1Y and Boneprot (183,0 mg%). Upon comparing the results of the combination of the two biofertilisers and the detached application of a biofertiliser as basic fertilisation, there were

higher values of vitamin C reported after applying the combination of biofertilisers and of the two basic fertilisations, in comparison with the detached.

Figure 2 below presents the vitamin C content in pepper fruit for the vegetative year 2011. The biological value of the fruit was determined by the vitamin C content, which due to the fertilisation applied was within the limit from 174,4 mg/% to 195,6 mg/%. The maximum value was reported for the treatments with the applied biofertiliser Baikal EM-1Y on the basic fertilisation Lumbrical- 195,6 mg/%. A very good effect was also reported after application of the biofertiliser Baikal EM-1Y on the basic fertilisation Boneprot -184,2 mg/%.

For the two basic fertilisations, their combination with the biofertiliser Baikal EM-1Y, applied as additional vegetation fertilisation, shows higher values of vitamin C in comparison with the optimum concentrations of the two basic fertilisations, as these results were similar to the ones from year 2010.

Upon the detached application of basic fertilisation, there were higher values of vitamin C in the pepper fruit of the variety "Sofiiska kapia" of the basic fertilisation Boneprot- 181,3 mg/%, in comparison with the basic fertilisation Lumbrical- 174,4 mg/%, which confirmed the findings reported for year 2010.

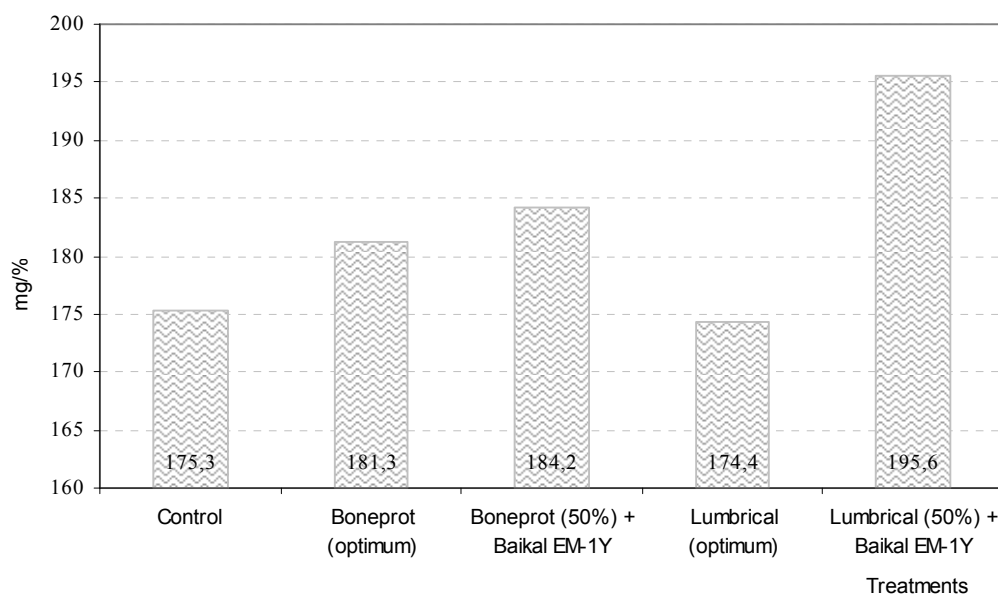


Figure 2. Vitamin C content in pepper fruit of the pepper of the variety "Sofiiska kapia"- 2011

Under the influence of the fertilisation applied with the liquid microbial biofertiliser Baikal EM-1Y as additional vegetation fertilisation, maximum values of Vitamin C was reported upon the basic fertilisation Lumbrical, which confirmed the results reported for the vegetation year 2010.

The values of the vitamin C indicator remained stable, with some variation in the maximum values, during the two vegetation years upon the combined application of the biofertiliser Baikal EM-1Y with the two basic fertilisations.

The chemical analysis on the vitamin C content in pepper fruit of the variety "Sofiiska kapia" for the vegetation 2010 year and for the vegetation 2011 year shows that the maximum values when the treatment with the biofertiliser Baikal EM-1Y of the basic fertilisation Lumbrical was made. This was probably due to the favourable combination of the biofertilisers and of their composition, as the basic fertilisation ensured nutritional substances,

and the biofertiliser Baikal EM-1Y can release nutritional elements in accessible form and biologically active substances absorbable by plants.

Regarding the combined application of a biofertiliser with basic fertilisation, in comparison with the detached application of a biofertiliser as basic fertilisation, in optimum concentration, the findings from 2010 were confirmed, namely that upon the combined application of biofertilisers the result was better than the detached application of the basic fertilisation.

When comparing the results from the two vegetation years, the following conclusions can be drawn:

1. After the combined application of biofertilisers, the vitamin C content in pepper fruits was higher than the one upon detached application of a biofertiliser in the form of basic fertilisation.

2. The biofertiliser Baikal EM-1Y on the basic fertilisation Lumbrical was a favourable combination for obtaining higher quality of the pepper fruit.

3. After the detached application of basic fertilisation, the higher values of vitamin C were reported in pepper fruit of the pepper of the variety "Sofiiska kapia" on the basic fertilisation Boneprot, in comparison with basic fertilisation Lumbrical.

Conclusions

The values of the vitamin C content in pepper fruit during the two vegetation years reached their maximum for the biofertiliser Baikal EM-1Y of the basic fertilisation Lumbrical. This combination actually provided the opportunity for obtaining fruit with higher quality indicators, as this was a real possibility for the use of the biofertilisers under the conditions of organic agriculture for production of quality and healthy food.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бенчева, Н., П. Костадинова 1997. Аграрната реформа- предпоставка за изграждане на екологични ферми. НТ на ВСИ.т. XLII, кн.1, стр. 191-197
2. Ботева, Хр., Т. Чолаков. 2011. Технологични елементи при биологично производство на пипер. Международна конференция 100 години почвена наука в България, 16-20 май 2011, първа част, стр. 466-469.
3. Каров, Ст., 2008. Наръчник по биологично земеделие. Пловдив, ISBN 978-954-9806-76-2
4. Панайотов, Н., Ст. Каров, Р. Андреев. 2006. Биологично производство на пипер. ЕКОФАРМ- Пловдив, стр. 68.
5. Чолаков, Д., Алексиев Н., Костов Д. 1996. Зелен пипер. ИК "Агропрес"- София, ISBN 954-467-027-0, стр. 59.
6. Янчева., Хр., Ив., Манолов, 2003. Основи на органичното земеделие. ЕТ"Васил Петров" Издателска къща, Пловдив: ISBN 954-9806-46-4, стр. 480.

7. Alves S., D.Santos, J. Silva., J. Medeiros, L. Cavalcante, T.Dantas. 2009. Nutritional status of sweet pepper cultivated in soils treated with different types of biofertilizer. Acta Scientiarum. Agronomy. vol. 31, n. 4, p. 661-665

8. Shaheen., A., Farma, A. Rizk, Omiaama, M. Sawan, A. A. Ghoname. 2007. The Integrated use of Bio-inoculants and Ghemical Nitrogen Fertilizer on Growth, Yield and Nutritive Value of Two Okra (*Abelmoschus Esculentus*, L.) Cultivars. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 1 (3): 307-312, 2007.

9. Shehata M.M., S. A. El-Khawas, 2003. Effect of two biofertilizers on growth parameters, yield characters, nitrogenous components, nucleic acids content, minerals, oil content, protein profiles and DNA Banding Pattern of Sunflower (*Helianthus annuus L. cv. Vedock*) Yield, Pakistan Journal of Biological Sciences 6 (14): 1257-1268

10. Stacey, D. 2003. Climate and biological control in organic crops. International Journal of pest management, July-September 2003, 49 (3), pp. 205-214.

11. Świetlokowska, K., E. Hallmann, E., Rembalkowska, 2010. Estimation of bioactive compounds in selected jams from organic and conventional production. Journal of Research and Application in Agricultural Engineering. Vol. 55 (4)

12. Szafirowska, A. and Elkner, K. 2008. Yielding and fruit quality of three sweet pepper cultivars from organic and conventional cultivation. Vegetable Crops Research Bulletin 69, 2008. vol. 69, pp. 135-143

13. Szafirowska, A. and Elkner, K. 2009. The comparison of yielding and nutritive value of organic and conventional pepper fruits. Vegetable Crops Research Bulletin 71, 2009. vol. 69, pp. 111-121

Wu, S., Cao, Z., Li, Z., Cheung, K. and Wong, M. 2004. Effects of biofertilizer containing N-fixer, P and K solubilizers and AM fungi on maize growth: a greenhouse trial. Elsevier B.V. Geoderma 125, pp. 155-166.