

ИЗПИТВАНЕ НА БИОПРОДУКТИ ПРИ ОРАНЖЕРИЙНИ КРАСТАВИЦИ СОРТ ДЕФЕНС F₁ В ЗАВИСИМОСТ ОТ СРЕДАТА НА ОТГЛЕЖДАНЕ

БОЯН АРНАУДОВ*, ХРИСКА БОТЕВА, НИКОЛАЙ ВЕЛКОВ
Институт по зеленчукови култури „Марица”, Пловдив
*E-mail: bojarn@mail.bg

Examination Bioproducts in Greenhouse Cucumbers Defense F₁ Variety According to the Growth Medium

B. Arnaudov*, H. Boteva, N. Velkov
Maritza Vegetable Crops Research Institute, Plovdiv, Bulgaria

Abstract

The experimental work was conducted with cucumber variety Defense F₁ (Netherland) in 2005 – 2007 in unheated Venlo type greenhouse in the Maritza Vegetable Crops Research Institute, Plovdiv, Bulgaria. The purpose of the research is to determine the influence of bioproducts on the biological expressions and productivity of greenhouse cucumbers, grown as soil and soilless culture. The growth expressions of cucumber variety Defense F₁ are not significantly influenced by the bioproducts type and the growth medium. Identical tendency of leaves formation was found in both growth mediums. In comparison with the soil growth, adding of the bioproducts: Biolife, Biohumus, Trichodermin and Humustim (foliar) to the nutrient regime of the substrate culture proved to increase the first quality production formation (from 18.5% to 42.5%). The highest total yield in Defense F₁ variety is obtained after combined treating with Biohumus and Humustim (9603 kg/da) in soil culture and with Biolife (11 422 kg/da) in soilless culture which exceeded the controls with 25.9% and 23.8%, respectively. In comparison of the two growth mediums it was stabled proven higher yields in the soilless culture after treating with Biolife (36.1%) and Biohumus (29.8%).

Key words: bioproducts, glashouse, cucumber, yield

Оранжерийното зеленчукопроизводство се характеризира с голяма интензивност на технологичните процеси. Необходимо е те да бъдат оптимизирани с оглед повишаване количеството и качеството на продукцията. През последните години въпросът за внедряването на екологосъобразни подходи, които да редуцират минералното торене, е все по-актуален. В този контекст, биопродуктите са едно природосъобразно решение за поддържане и обогатяване на хранителния режим и почвената микрофлора.

При редица зеленчукови култури е установено, че биопродуктите подобряват усвояването на хранителните вещества, в резултат на което добивът се повишава (Vessey, 2003; Hart, Trevors, 2005; Chen, 2006; Herenciaetal, 2007;

Dintcheva, 2013). Tringovska, Kanazirska (2004) установяват положителен ефект върху растежа и добива на оранжерийни домати след прилагането на биопродукти, като ранният и общият добив превишава от 7,3% до 17,6% контролата.

По данни на Omar, El-Kattan (2003) органичното торене оказва положителен ефект върху добива от краставици, като увеличението достига до 15%.

Голямото разнообразие и все по-широката употреба на торове с органичен произход налагат диференциран подход за тяхното приложение с цел получаване на зеленчукова продукция с висок добив и качество.

Целта на изследването беше да се установи влиянието на биопродуктите върху растеж-

ните прояви и продуктивността на оранжерийни краставици, отгледани като почвена и субстратна култура.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Експерименталната работа е проведена през периода 2005 – 2007 г. в неотопляема стоманено-стъклена оранжерия тип Венло в ИЗК „Марица” – Пловдив, с краставици сорт Дефенс F₁.

Условия на опита: сеитба в периода 15 – 18 март, в перлит; пикиране в периода 24 – 27 април, в саксийки (0,5 L) с торфено-перлитен субстрат (1: 1 об/об); гъстота на засаждане – 1,44 раст./m². Опитът е заложен като почвена и субстратна култура в 4 повторения по метода на дългите парцелки със следните варианти:

1. Контрола – без биопродукти;
2. Биохумус 200 ml/растение, почвено при засаждане на растенията;
3. Биохумус 200 ml/раст. + Хумустим 70 ml/растение, почвено при засаждане на растенията;
4. Хумуслайф 70 ml/растение, почвено при засаждане и две листни третириания с 0,2% р-р – начало на плододаване и след един месец;
5. Хумустим 70 ml/растение, почвено при засаждане и две листни третириания с 0,05% р-р – начало на плододаване и след един месец;
6. Бактофил 20 ml/растение, почвено при засаждане на растенията;
7. Триходермин 50 ml/растение – почвено при засаждане на растенията;
8. Биолайф – 1: 30 по 100 ml/растение, почвено при засаждане на растенията;
9. Хумустим 70 ml/растение, локално при засаждане и две локални подхранвания – начало на плододаване и след един месец;
10. Хумуслайф 70 ml/растение, локално при засаждане и две локални подхранвания – начало на плододаване и след един месец.

Биопродуктите са изпитани при еднакъв фон на торене и за двете среди на отглеждане:

– при почвената култура минерално торене с амониев нитрат 20 kg/da, троен суперфосфат 60 kg/da и калиев сулфат 60 kg/da, ежеседмично подхранване с по 3,5 kg/da амониев нитрат и калиев сулфат.

– при субстратната култура е използван хранителен разтвор със следния минерален състав: N = 180 - 200 ppm; P = 78 ppm; K = 294 ppm; Ca = 145 ppm; Mg = 38 ppm; pH = 7,0; EC = 1,86 mS/cm и микроелементи.

Показатели на изследването:

Биометричен анализ. На всеки 7 дни са измервани височината на стъблото и е отчитан броят на листата при 12 маркирани растения от вариант до достигането им до опорната телена конструкция, за да се установи темпът на нарастване на стъблото и листообразуването.

Добив. Три пъти седмично е отчитано постъплението на продукцията от първо качество и общият добив.

Резултатите са обработени по Duncan's multiple range test и T-test (SPSS software).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Растенията, отгледани като почвената култура и третириани с Триходермин (3,90 cm/24 h) имат доказано по-бърз темп на нарастване на стъблото спрямо вариантите с локално внасяне на Хумустим (3,10 cm/24 h) и Хумуслайф (2,94 cm/24 h) (фиг. 1А). Разликите между останалите варианти не са статистически доказани.

Краставиците, торени с Биолайф, Биохумус + Хумустим и Триходермин при субстратната култура, имат по-силен растеж на стъблото, съответно 3,94 cm/24 h; 3,89 cm/24 h и 3,79 cm/24 h в сравнение с растенията, третириани с Биохумус и Хумуслайф (локално) – 3,35 cm/24 h и 3,15 cm/24 h (фиг. 1 Б).

Съпоставяйки данните за растежните показатели, вследствие приложението на биопродуктите, не се доказаха разлики между вариантите от двете среди на отглеждане (табл. 1). Тези резултати не кореспондират с установеното от Atiyeh et al. (2002), които заключават, че хуминовите киселини, екстрахирани от вермикомпост и инкорпорирани в норма 50 – 500 mg/kg вермикулит, увеличават растежа на краставичните растения.

Средно за периода на проучване при почвената култура, между отделните варианти, не са регистрирани съществени разлики в темпа на листоформиране. Най-голяма стойност е отчетена при краставиците, третириани с Триходермин (0,54 бр. листа/24 h), който единствено превишава контролата (0,52 бр. листа/24 h) по този показател. При субстратната култура тенденцията е аналогична, като разликите между отделните варианти не са доказани. Растенията, третириани с Триходермин (0,53 бр. листа/24 h), единствено превишават контролата (0,52 бр. листа/24 h) (фиг. 2).

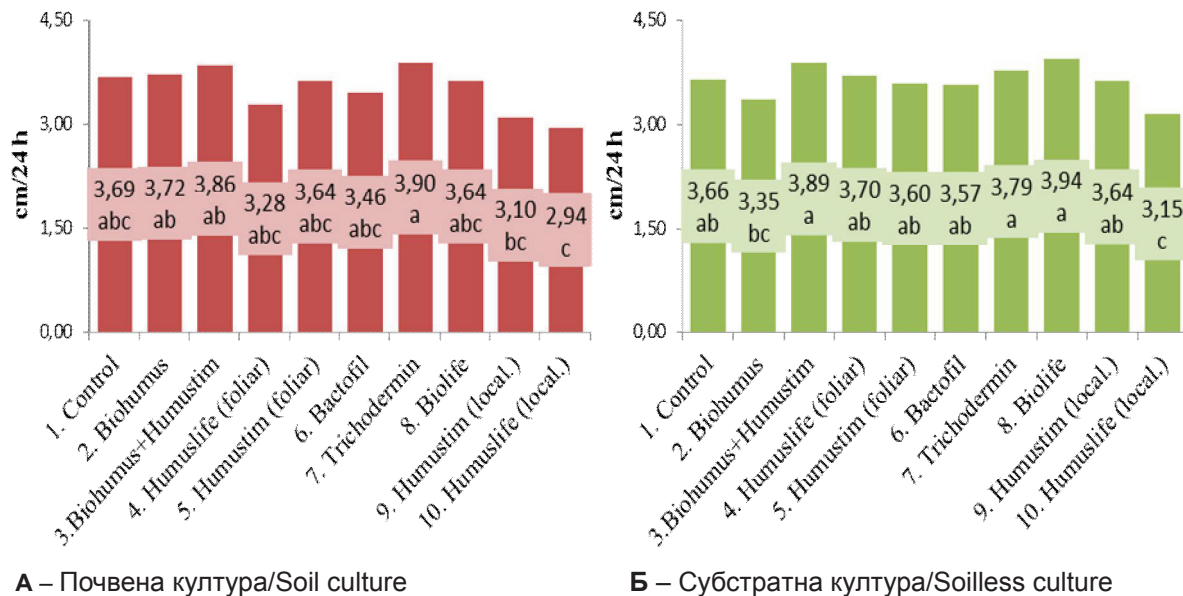
Средно за периода на проучване между

двете среди на отглеждане са установени несъществени разлики в темпа на листоформиране (табл. 2). Това ни дава основание да заключим, че влиянието на отделните биопродукти върху проучвания показател не се повлиява съществено от средата на отглеждане.

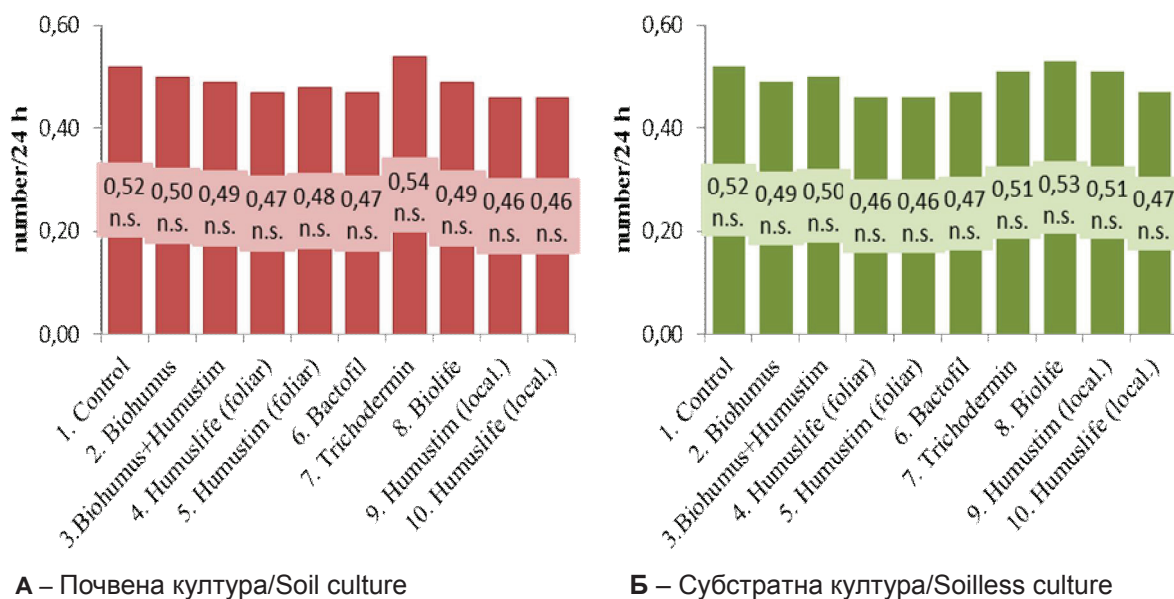
От извършеното проучване се установи, че биопродуктите слабо повлияват растежните прояви на оранжерийните краставици. Тези

резултати не кореспондират с установеното от Tringovska (2006), която доказва положително въздействие на органичните торове върху растежните прояви при оранжерийни домати.

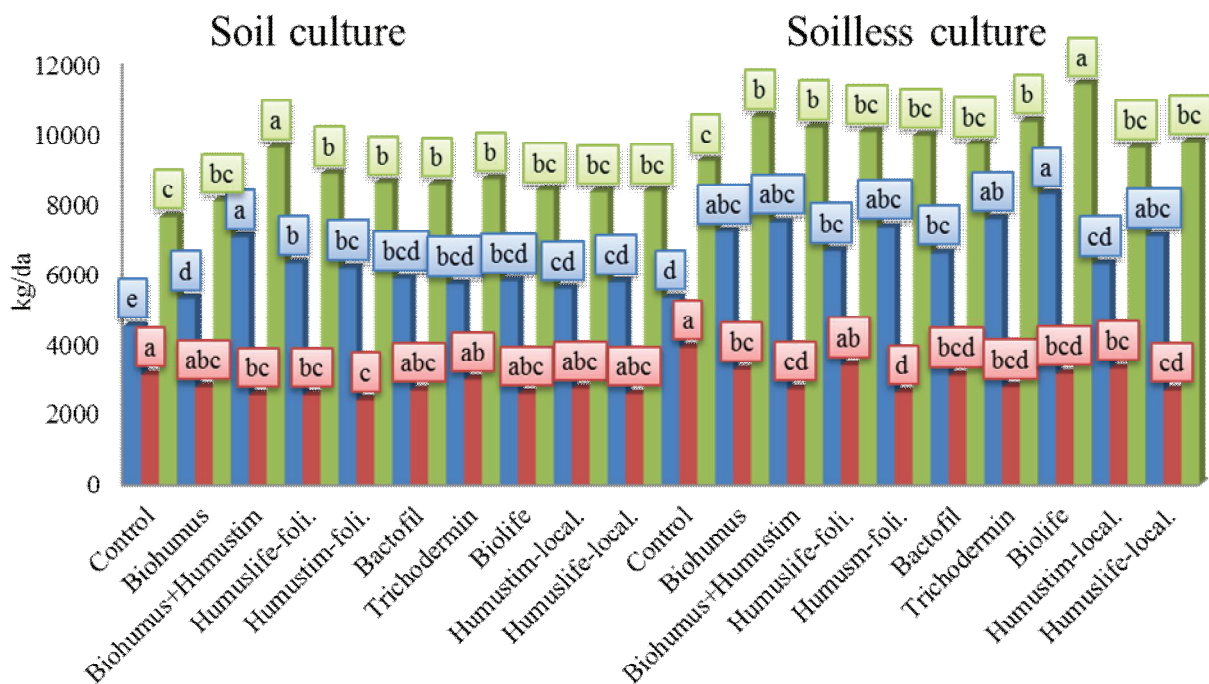
Растенията, отгледани в торфено-перлитен субстрат и третирани с Биолайф, реализират доказано по-голямо количество на продукцията от първо качество (42,5%) в сравнение с почвения си еквивалент (табл. 3). Приложението



Фиг. 1. Темп на нарастване на стъблата за денонощие – средно за периода
 Fig. 1. Stem growth pace per day – average of the period
 a, b. – Duncan's multiple range test ($p < 0.5$).



Фиг. 2. Темп на формиране на листата – средно за периода (брой листа/24 h)
 Fig. 2. Leaves formation pace – average of the period (number of leaves/24 h)
 a, b. – Duncan's multiple range test ($p < 0.5$).



■ First quality production, kg/da ■ Second quality production, kg/da ■ Total yield, kg/da

Фиг. 3. Добив през целия беритбен период разпределен по качество (2005 – 2007 г.)

Fig. 3. Yield during the whole picking period distributed by quality (2005 – 2007)

a, b, – Duncan's multiple range test ($p < 0.5$).

на Триходермин и Биохумус, самостоятелно или в комбинация с Хумустим, съществено подобрява продуктивните качества на краставиците, култивирани по безпочвена технология на отглеждане в сравнение с почвеното култивиране, като повишават добива от първокачествена продукция съответно с 32,4% и 35,8%.

Установено е, че комбинираното подхранване на почвената култура с Биохумус и Хумустим оказва най-голям положителен ефект върху общия добив (9603 kg/da) и количеството на продукцията от първо качество (7051 kg/da) (фиг. 3). В потвърждение на тези резултати авторите Vlahova, Rorov (2013a) са установили повишение на добива от пипер след комбинирано торене с Лумбрикал и Бонепрот. Те заключават, че комбинираното торене осигурява по-балансирано разпределение на хранителните вещества през целия период на вегетация.

Растенията, отгледани в торфено-перлитен субстрат реагират най-добре на третиране с Биолайф. Спрямо контролата (5320 kg/da), краставиците от този вариант реализират значително по-голямо количество продукция от първо качество (8263 kg/da), а формираният

общ добив има доказано най-високи стойности – 11 422 kg/da (фиг. 3). Тези резултати кореспондират с регистрираното от Mayernik (2000), който доказва увеличение на добива със 17 – 30% при царевица, фъстъци и зелен фасул, вследствие от третиране на растенията с Биолайф. Авторът установява, че внасянето на Биолайф повишава съдържанието на азот и фосфор в почвата, с което аргументира положителния ефект от прилагането на биопродукта.

От получените резултати се доказва, че подхранването на растенията с Триходермин и Биохумус (самостоятелно или в комбинация с Хумустим) съществено подобрява продуктивните качества на краставиците, култивирани по безпочвена технология на отглеждане.

Данните за целия експериментален период отразяват различията в продуктивните прояви на краставиците в зависимост от средата на отглеждане (табл. 4). Доказано е, че добивът при субстратната култура значително надвишава този от почвената. Разликата в продуктивността на база субстрат-почва е най-силно изразена при вариантите, торени с Биолайф (36,1%) и Биохумус (29,8%). Статистически не

Таблица 1. Темп на нарастване на стъблото – средно за периода (cm/24 h)
Table 1. Stem growth pace (cm/24 h) – average of the period

Variants	Soil culture	Soilless culture	Difference	Significant	%
1. Control	3.69	3.66	0.03	n.s.	99.1
2. Biohumus	3.72	3.35	0.38	n.s.	89.9
3. Biohumus + Humustim	3.86	3.89	- 0.03	n.s.	100.8
4. Humuslife (foliar)	3.28	3.70	- 0.42	n.s.	112.9
5. Humustim (foliar)	3.64	3.60	0.05	n.s.	98.7
6. Bactofil	3.46	3.57	- 0.11	n.s.	103.1
7. Trichodermin	3.90	3.79	0.11	n.s.	97.1
8. Biolife	3.64	3.94	- 0.30	n.s.	108.2
9. Humustim (local)	3.10	3.64	- 0.55	n.s.	117.6
10. Humuslife (local)	2.94	3.15	- 0.21	n.s.	107.2

Таблица 2. Темп на формиране на листата (брой листа/24 h) – средно за периода
Table 2. Temp of leaves formation pace (number of leaves/24 h) – average of the period

Variants	Soil culture	Soilless culture	Difference	Significant	%
1. Control	0.52	0.52	0.00	n.s.	100.0
2. Biohumus	0.50	0.49	0.01	n.s.	102.0
3. Biohumus + Humustim	0.49	0.50	-0.01	n.s.	98.0
4. Humuslife (foliar)	0.47	0.46	0.01	n.s.	102.2
5. Humustim (foliar)	0.48	0.46	0.02	n.s.	104.3
6. Bactofil	0.47	0.47	0.00	n.s.	100.0
7. Trichodermin	0.54	0.51	0.03	n.s.	105.9
8. Biolife	0.49	0.53	-0.04	n.s.	92.5
9. Humustim (local)	0.46	0.51	-0.05	n.s.	90.2
10. Humuslife (local)	0.46	0.47	-0.01	n.s.	97.9

Таблица 3. Добив на продукцията от първо качество (kg/da), средно за 2005 – 2007 г.
Table 3. First quality production yield (kg/da) – average of 2005 – 2007

Variants	Soil culture	Soilless culture	Difference	Significant	%
1. Control	4506	5320	-814	--	118.1
2. Biohumus	5307	7205	-1898	---	135.8
3. Biohumus + Humustim	7051	7478	-427	n.s.	106.1
4. Humuslife (foliar)	6315	6663	-349	n.s.	105.5
5. Humustim (foliar)	6185	7330	-1145	--	118.5
6. Bactofil	5871	6596	-725	n.s.	112.3
7. Trichodermin	5715	7564	-1849	---	132.4
8. Biolife	5800	8263	-2463	--	142.5
9. Humustim (local)	5587	6300	-713	n.s.	112.8
10. Humuslife (local)	5771	7076	-1305	n.s.	122.6

Таблица 4. Общ добив (kg/da) средно за 2005 – 2007 г.
Table 4. Total yield (kg/da) – average of 2005 – 2007

Variants	Soil culture	Soilless culture	Difference	Significant	%
1. Control	7629	9224	-1595	---	120.9
2. Biohumus	8076	10479	-2403	---	129.8
3. Biohumus+Humustim	9603	10188	-585	n.s.	106.1
4. Humuslife (foliar)	8864	10063	-1198	-	113.5
5. Humustim (foliar)	8596	9955	-1359	---	115.8
6. Bactofil	8555	9708	-1153	--	113.5
7. Trichodermin	8709	10345	-1637	---	118.8
8. Biolife	8390	11422	-3031	---	136.1
9. Humustim (local)	8322	9603	-1281	--	115.4
10. Humuslife (local)	8351	9761	-1410	-	116.9

са доказани разликите единствено при варианта с Биохумус + Хумустим.

ИЗВОДИ

Растежните прояви при оранжерийни краставиците не се повлияват съществено от вида на биопродуктите за торене и средата на отглеждане. Краставиците, третирани с Триходермин, независимо от средата на отглеждане, имат най-голям темп на нарастване на стъблото (3,90 cm/24 h и 3,79 cm/24 h).

Добавянето на биопродуктите Биолайф, Биохумус, Триходермин и Хумустим – листно към хранителния режим на субстратната култура увеличава доказано формирането на продукцията от първо качество (от 18,5% до 42,5%) спрямо вариантите, отглеждани на почва.

Биопродуктите влияят положително върху общия добив от оранжерийни краставици, като най-високи стойности са отчетени след комбинирано третиране с Биохумус и Хумустим (9603 kg/da) при почвената култура и с Биолайф, (11 422 kg/da) при субстратната, които превишават контролите съответно с 25,9% и 23,8%.

Доказано е, че добивът от субстратната култура превишава този от почвената. Най-голям ефект е установен след третиране с Биолайф (36,1%) и Биохумус (29,8%).

ЛИТЕРАТУРА

Динчева, Ц. 2013. Добив от някои сортове броколи, повлиян от биопродукти за торене. *Екология и бъдеще*, XII, (2), 38-44

Atiyeh, R., S. Lee, C. Edwards, N. Arancon, J. Metzger. 2002. The influence of humic acids derived

from earthworm-processed organic wastes on plant growth. *Bioresource Technology*, 84 (1): 7-15

Chen, J.-H. 2006. The combined use of chemical and organic fertilizers and/or biofertilizer for crop growth and soil fertility. International Workshop on Sustained Management of the Soil-117 Rhizosphere System for Efficient Crop Production and Fertilizer Use, October, Land Development Department, Bangkok, Thailand, p. 1-11

Dintcheva, Ts. 2013. Influence of Vermicompost of Farm Manure on Morphological Characteristics of Broccoli. *Soil Science Agrochemistry and Ecology*, Vol. XLVII, № 3 (BG)

Duncan, D. 1955. Multiple range and multiple F-test. *Biometrics*, 11: 1-42

Hart, M., Trevors, T. 2005. Microbe management: application of mycorrhizal fungi in sustainable agriculture. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 3: 533-539

Herencia, F., J. Ruiz-Porras, S. Melero, P. Garcia-Galavis, E. Morillo and C. Maqueda. 2007. Comparison between Organic and Mineral Fertilization for Soil Fertility Levels, Crop Macronutrient Concentrations, and Yield. *Agron. J.*, 99, p. 973-983

Kolota, E., M. Osinska. 2001. Efficiency of foliar nutrition of field vegetables grown at different nitrogen rates. *Acta Hort.* (ISHS), 563: 87-91

Mayernik, W. 2000. Using of the soils free-living microorganisms in the practice by alternative on mineral fertilization. Agricultural University of New Mexico, Tulumcari, p. 1-5

Omar, A., M. El-Kattan. 2003. Utilization of microbial inoculants for the enhancement of some vegetables yield under protected agriculture system *ISHS Acta Horticulturae*, 608: 57-65

Tringovska, I., V. Kanazirska. 2004. Growth and yield of soilless tomatoes inoculated with different

bioproducts. International Conference on Horticulture Post – graduated (PhD). Study System and Conditions in Europe, 17 – 19 November, Lednice, Czech Republic: 277-282

Tringovska, I. 2006. Influence of some bioproducts on the nutrient medium and biological manifestations of greenhouse tomatoes. PhD thesis, (BG).

Vessey, K. 2003. Plant growth promoting rhizobacteria as biofertilizers. *Plant and Soil*, 255: 571-586

Vlahova, V., Popov, V. 2013a. Influence of the biofertiliser *Seasol* on yield of pepper (*Capsicum annum* L.) cultivated under organic agriculture conditions. *Journal of Organic Systems*, Vol. 8, Part 2, 6-17

Vlahova, V., V. Popov. 2013b. Quality of pepper fruits (*Capsicum annum* L.) upon the application of the biofertiliser cultivated under the condition of organic agriculture. *Journal of International Scientific Publications: Ecology & Safety*, Vol. 7, Part 3, 4-10