



ФОНД  
НАУЧНИ  
ИЗСЛЕДВАНИЯ

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

Списание за наука

„Ново знание”

ISSN 2367-4598 (Online)

Академично издателство „Талант“

Висше училище по агробизнес и развитие на  
регионите - Пловдив

New Knowledge

Journal of Science

ISSN 2367-4598 (Online)

Academic Publishing House “Talent”

University of Agribusiness and Rural Development -  
Bulgaria

<http://science.uard.bg>

## IMPACT OF THE SCHEME OF GROWING AND NUTRIENT REGIME ON VEGETATIVE MANIFESTATIONS IN BIOLOGICAL PRODUCTION OF TOMATOES

**Plamena Yankova**

*Technical University - Varna, Bulgaria*

**Hriska Boteva**

*Maritsa Vegetable Crops Research Institute – Plovdiv, Bulgaria*

**Abstract:** During the period 2014-2016 in the experimental field at the Technical University - Varna the influence of the bioproducts Biosol, Biofach and Emosan was studied on growth manifestation and productivity of tomato, variety Kopnej F<sub>1</sub>, in two schemes of cultivation in terms of biological production.

The impact of bioproducts on the vegetative mass was more expressive in the one-line scheme cultivation as the average effect of fertilization was 17.3% higher compared to the control. The effect of bioproducts is 3.5% higher than the two-line scheme. Bioproducts used have a positive impact on the total number and weight of fruits (red and green) in the variety Kopnej F<sub>1</sub>.

The index of productivity is the highest in two-line scheme cultivation in feeding with fertilizers Emosan + Biofach (3.8%).

**Keywords:** *Solanum lycopersicum* L., bioproducts, vegetative mass, productivity, number of fruits, index productivity.

# ВЛИЯНИЕ НА СХЕМАТА НА ОТГЛЕЖДАНЕ И ХРАНИТЕЛНИЯ РЕЖИМ ВЪРХУ РАСТЕЖНИТЕ ПРОЯВИ ПРИ БИОЛОГИЧНО ПРОИЗВОДСТВО НА ДОМАТИ

Пламена Янкова

Технически университет – Варна

Хриска Ботева

Институт по зеленчукови култури “Марица” - Пловдив

**Резюме:** През периода 2014-2016 година в опитното поле на Техническия университет - Варна се проучи повлиянето на биопродуктите Биосол, Биофа и Емосан при две схеми на отглеждане върху растежните прояви и продуктивността на домати сорт Копнеж F<sub>1</sub> в условията на биологично производство.

Влиянието на биопродуктите върху вегетативната маса на растенията е по-изразено при едноредовата схема на отглеждане, като средният ефект от торенето е 17,3% спрямо контролата. Влиянието на биопродукти е с 3,5% по-високо спрямо двуредовата схема. Приложеното торене има положителен ефект върху общия брой и теглото на плодове (червени и зелени) при сорт Копнеж F<sub>1</sub>.

Индексът на продуктивност е по-висок при двуредовата схема на отглеждане при торене с Емосан и Биофа (3,8%).

**Ключови думи:** *Solanum Lycopersicum* L., биопродукти, вегетативна маса, продуктивност, брой и маса на плодовете, индекс на продуктивност.

## ВЪВЕДЕНИЕ

Развитието на биологичното земеделие е предизвикано от нарастващото търсене на екологични продукти в световен мащаб (Панайотов, 2000; Янчева и Манолов, 2003). Производството на зеленчуци с високо качество и биологична стойност са обект на все по-широки проучвания в съвременната градинарска наука, което налага оптимизиране на някои технологични елементи. Търсят се алтернативни, екологосъобразни решения, осигуряващи благоприятен и икономически ефективен хранителен режим, създаващ условия за реализиране на продуктивните възможности на растенията (Shaheen et al., 2007).

През последните години биопродуктите се определят като алтернатива на химичните торове за поддържане и подобряване на почвеното плодородие и получаване на устойчиви добиви в биологичното земеделие (Shehata and El-Khawas, 2003; Wu et al., 2004). Научните изследвания, свързани с приложението на биопродукти при зеленчуковите култури у нас, са недостатъчни (Димов и др., 2007; Митова и др., 2009; Tringovska and Kanazirska, 2004; Tringovska and Kanazirska, 2007; Arnaudov et al., 2007; Arnaudov, 2009). Установено е, че органичните торове запазват или подобряват качеството на плодовете от домати и краставици, независимо от технологията на отглеждане (на почва или субстрат), начина на внасяне и концентрацията на използваните хранителни разтвори. Те слабо подобряват биохимичните показатели и минералния състав на плодовете.

**Целта** на изследването е да се установи влиянието на биопродуктите за торене и схемата на отглеждане върху биологичните прояви на средноранни домати в условията на биологично производство.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Експерименталната работа е изведена през периода 2014 – 2016 година на карбонатен чернозем, в опитното поле на катедра „Растениевъдство“ към Технически университет – Варна. Изпитани са биологичните торове – **Биосол**, **Биофа** и **Емосан** при две схеми на отглеждане на висока равна леха – едноредова 160/25-30 cm и двуредова лента 120+40/35 – 40 cm, върху биологичните прояви на детерминантни домати, сорт **Копнеж F<sub>1</sub>** в условията на биологично производство.

За установяване на ефекта на биопродукти в проучването са включени следните варианти:

1. Контрола – неторена;
2. **Биосол** – 100 kg/da – еднократно внесен в почвата, преди засаждане;
3. **Биосол** – 100 kg/da + **Биофа** /0,3 – 0,5%/приложен листно: фенофази масов цъфтеж и начало на плодообразуване;
4. **Емосан** – 20 L/da, внесен локално почвено с поливната система двукратно: 15 L/da преди сеитба и 5 L/da във фаза масов цъфтеж;
5. **Емосан** + **Биофа** /0,3 – 0,5%/ – приложен листно: фенофази масов цъфтеж и начало на плодообразуване.

Растенията са отгледани от разсад в неотопляема стоманено-стъклена оранжерия. Експериментът е заложен по блоков метод в четири повторения с площ на опитната парцела 9,8 м<sup>2</sup>.

Карбонатен чернозем е със съдържание на хумус 2,1 % (по Тюрин), минерален азот (NH<sub>4</sub>-N + NO<sub>3</sub>-N), определен чрез дестилация – 1,8 mg/100 g почва; подвижен P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 16,4 mg/100 g и подвижен K<sub>2</sub>O – 18,7 mg/100 g почва (определени по Егнер – Рийм) и почвена реакция рН<sub>(Н2О)</sub>-6,9- потенциометрично.

### Материал

Сорт **Копнеж F<sub>1</sub>** – високодобивен детерминантен хибрид на ИЗК „Марица“ – Пловдив, предназначен за прясна консумация и преработка в сокове и концентрати. Плодовете са едри с тегло 180 – 280 g, кръгли, плътни, с много добри вкусови качества, с оптимална твърдост и съхраняемост.

### Характеристика на използваните биопродукти в изследването

**Биосол (Sandoz GmbH, вносител фирма Гумел)** – гранулиран органичен тор с дълготраен ефект. Осигурява балансирано хранене на растенията като им набавя необходимите макро- и микроелементи през целия период на вегетация. Азотът се усвоява добре от растенията, защото е органично фиксиран.

**Емосан, НемоZym NK (Arkobaleno, Италия)** – органичен азотен тор, с дълготраен ефект върху почвата и растенията. Отпадъчен продукт от кланиците.

**Биофа (BIOFA Naturprodukte W. Hahn GmbH, вносител: Амимица ООД)** – органичен тор на базата на екстракт от кафяви водорасли. Влияе върху качеството на плодовете чрез лесноусвоимите фосфор и калий.

### Показатели и методи на изследването

**1. Агрохимични показатели** – Всяка година, преди залагането на опита, са вземани почвени проби на дълбочина 0 – 20 cm и 20 – 40 cm. Съдържанието на общ минерален азот е установено по метода за едновременно определяне на амониевия и нитратния азот в почвата (Томов и др., 1999). Количеството подвижен фосфор е определено по двойнолактатния метод на Егнер-Рийм; а количеството усвоим калий – чрез пламъчен фотометър. Почвената реакция (рН) е установена във воден извлек (Томов и др., 1999).

**2. Биометрични измервания** – Анализирани са следните показатели: свежа маса на стъблото (kg /растение); свежа маса на листата (kg/растение); обща вегетативна маса

(kg/растение). Биометричните измервания са направени в масово плододаване на десет растения от повторение.

**3. Стопанска продуктивност** – В масово плододаване са анализирани по десет растения от повторение за определяне на: брой червени и зелени плодове на растение (бр./растение); обща маса на плодовете на растение (g/растение).

**4. Индекс на продуктивност** – с дименсии g свежа маса плодове на g свежа листно-стъблена маса е определен по Ив. Димов (1983).

**5. Математическа обработка** – Получените данни са статистически обработени с програмен продукт SPSS и Duncan 's Multiple range and multiple F-test.

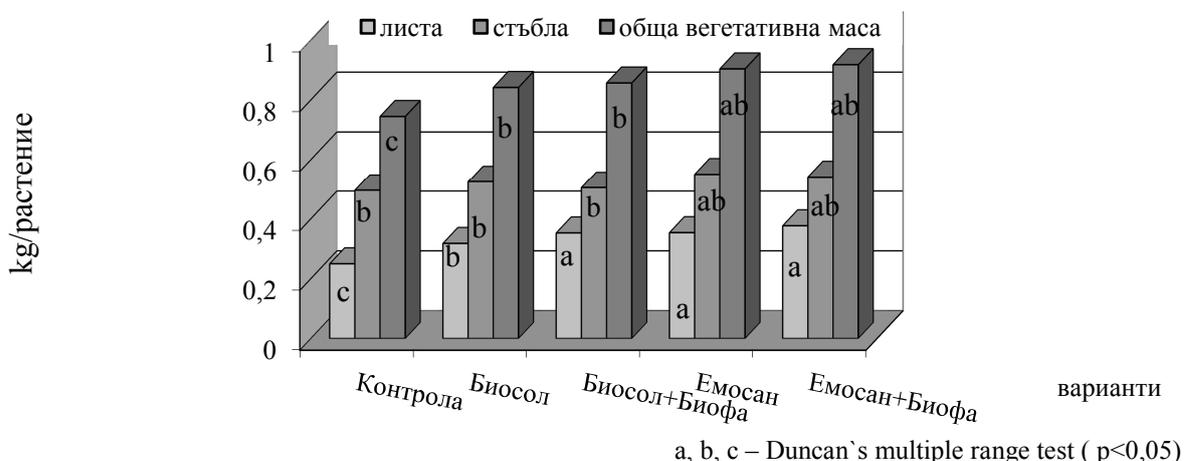
## РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

При едноредова схема на отглеждане под влияние на приложеното торене масата на листата варира от 0,249 kg до 0,376 kg. С най-голяма маса са растенията, торени с **Емосан+Биофа** (0,376 kg), увеличението спрямо контролата е с 51,0%. Стойностите на този показател при торене с **Емосан** и **Биосол + Биофа** са много близки, съответно 0,353 kg и 0,352 kg, като не са установени статистически значими разлики (Фиг. 1). Еднопосочни са и резултатите за масата на стъблата. В контролния вариант са отчетени най-ниски стойности. Няма статистически значими разлики между вариантите с биопродукти.

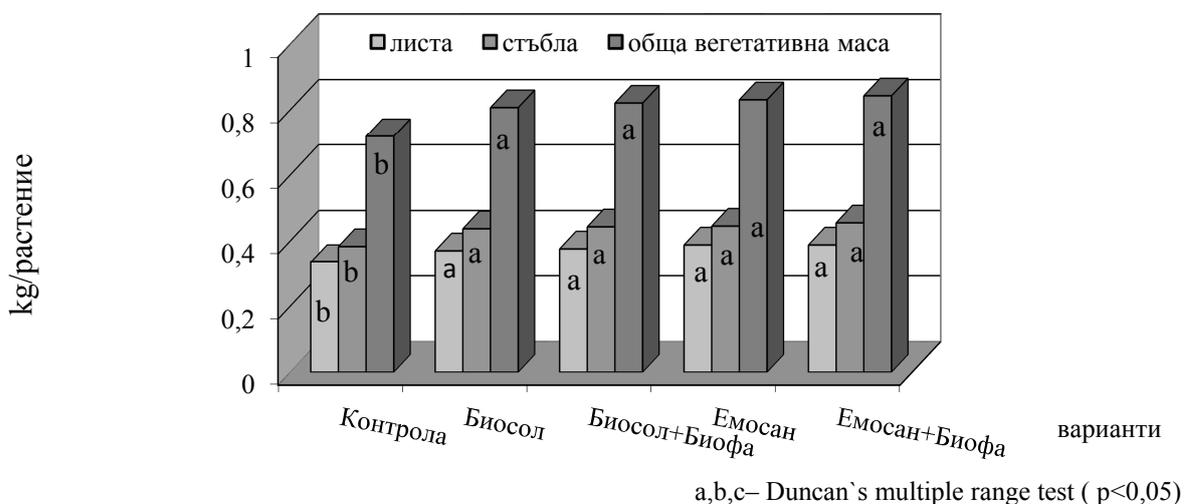
Статистически доказан е положителният ефект на биопродуктите върху общата вегетативна маса спрямо контролата, като повишението е от 12,9% до 23,2%. Най-голяма е вегетативната маса във вариантите, торени с **Емосан+Биофа** (0,917 kg) и **Емосан** (0,903 kg). Разликите между двата варианта са малки и недоказани.

При едноредовата схема на отглеждане средният ефект от внесените биопродукти върху формираната обща вегетативна маса е 18,1% спрямо неторените растения.

Резултатите при двуредовата схема на отглеждане корелират с получените за едноредовата схема (Фиг. 2). Под влияние на внесените биопродукти повишението на общата вегетативна маса варира от 12,3% до 17,4%. С най-голяма маса са растенията с приложение на **Емосан** (0,843 kg), следвани от торените с **Емосан+Биофа** (0,831 kg), като увеличението е съответно с 15,7 % и 17,4 % спрямо контролата. Не са установени статистически значими разлики между торените варианти. Средният ефект от използваните биопродукти е по-слабо изразен – 14,9%, спрямо едноредовата схема – 18,1%.



**Фиг. 1.** Влияние на торенето върху вегетативната маса при едноредовата схема



Фиг. 2. Влияние на торенето върху вегетативната маса при двуредовата схема

Под влияние на внесените биопродукти при едноредова схема на отглеждане се установи, че с най-голяма маса на червените плодове при сорт *Копнеж F<sub>1</sub>* са растенията, отгледани на фон *Емосан+Биофа* (2513,3 g), следвани от торените с Емосан (2429,3 g), където и средната маса на плода е най-висока (Табл. 1).

Таблица 1. Продуктивност при домати, сорт *Копнеж F<sub>1</sub>*

№	Вариант	Червени плодове/растение				Зелени плодове/растение							
		Бр.	g/растение	g/плод		Бр.	g/растение	g/плод					
<b>Едноредова леха</b>													
1.	Контрола	12,7	ns	1768,3	c	140,0	c	8,3	ns	543,3	b	65,0	b
2.	Биосол	12,3	ns	2070,0	ab	168,3	b	7,7	ns	718,3	a	93,3	a
3.	Биосол + Биофа	12,7	ns	2160,0	ab	170,0	b	7,3	ns	650,0	ab	88,3	a
4.	Емосан	13,0	ns	2429,3	a	181,0	ab	6,7	ns	650,0	ab	98,3	a
5.	Емосан + Биофа	12,3	ns	2513,3	a	206,7	a	5,7	ns	678,3	ab	85,0	a
<b>Двуредова леха</b>													
1.	Контрола	12,3	ns	1681,7	b	136,7	b	8,0	a	532,7	b	66	b
2.	Биосол	11,0	ns	2001,7	ab	181,7	a	8,3	a	831,3	a	101,3	a
3.	Биосол + Биофа	12,7	ns	2065,0	ab	165,0	a	7,7	ab	748,3	ab	98,3	a
4.	Емосан	12,7	ns	2288,3	a	181,7	a	6,0	b	636	ab	106,0	a
5.	Емосан + Биофа	13,0	ns	2385,0	a	183,8	a	8,3	a	831,3	a	101,3	a

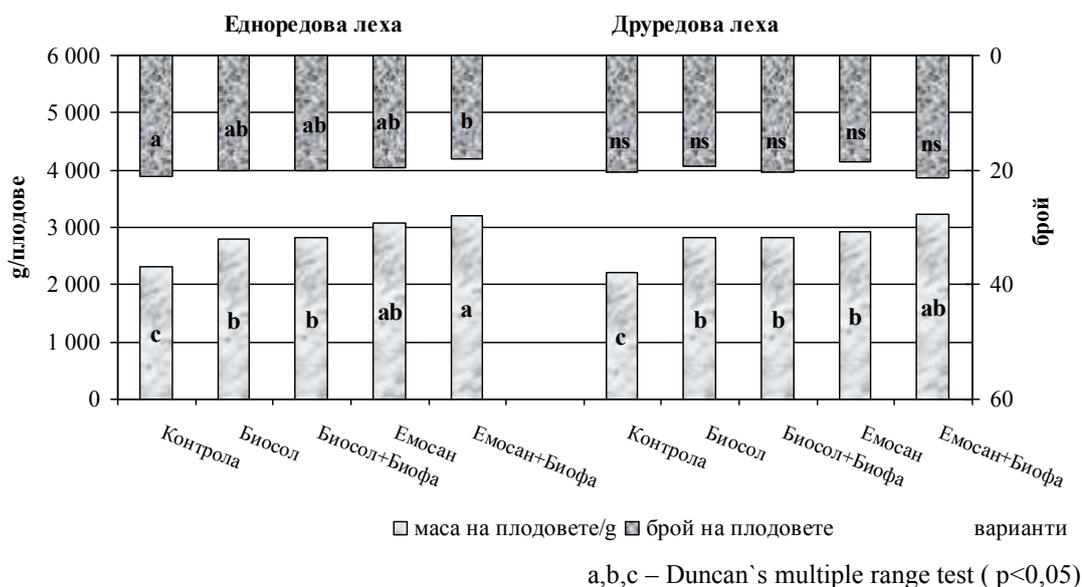
a, b, c – Duncan's multiple range test (p < 0,05)

Не са установени статистически значими различия между вариантите на торене по отношение на масата на зелените плодове. Получените данни за броя на плодовете /червени и зелени/ статистически не са доказани.

Аналогични са резултатите за броя и масата на червените и зелените плодове при двуредовата схема на отглеждане, като ефектът на внесените биопродукти е слабо изразен. Растенията при тази схема формират плодове с по-малка маса.

Получените резултати показват, че торенето и схемата на отглеждане оказват влияние върху формирането на общия брой и маса на плодовете (Фиг. 3). При едноредовата схема на отглеждане статистически доказани с най-голяма маса на плодове са растенията, торени с **Емосан+Биофа** (3192 kg), като увеличението спрямо контролата е с 38,06%, следвани от варианта с **Емосан** с 33,21%.

Еднопосочни са резултатите при двуредовата схема на отглеждане. Установени са статистически значими различия за торените варианти спрямо контролата, но между торените варианти разликите не са доказани.



Фиг. 3. Влияние на торенето и схемата на отглеждане върху общия брой и масата на плодовете

Таблица 2. Индекс на продуктивност, %

№	Вариант	Маса плодове, g	Листно-стъблена маса, g	Обща растителна маса, g	От нея %		Индекс на продуктивност, %
					Плодове	Листно-стъблена маса	
<b>Едноредова леха</b>							
1	Контрола	2311,6 c	744 ns	3055,7 c	75,8 ns	24,2 ns	3,2 ns
2	Биосол	2788,3 b	841 ns	3629,3 b	76,2 ns	23,2 ns	3,3 ns
3	Биосол + Биофа	2810,0 b	856 ns	3666,0 ab	76,6 ns	23,4 ns	3,3 ns
4	Емосан	3079,3 ab	904 ns	3983,3 ab	77,3 ns	22,7 ns	3,4 ns
5	Емосан + Биофа	3191,7 a	917 ns	4108,7 a	77,7 ns	22,3 ns	3,5 ns
<b>Двуредова леха</b>							
1	Контрола	2214,3 b	718 b	2932,3 c	75,5 ns	24,5 ns	3,1 b
2	Биосол	2833,0 a	807 a	3640 b	77,8 ns	22,2 ns	3,5 ab
3	Биосол + Биофа	2813,3 a	821 a	3634,3 ab	77,4 ns	22,6 ns	3,4 ab
4	Емосан	2924,3 a	831 a	3755,3 ab	77,8 ns	22,1 ns	3,5 ab
5	Емосан + Биофа	3216,3 a	843 a	4059,3 a	79,3 ns	20,7 ns	3,8 a

a,b,c – Duncan`s multiple range test ( p<0,05)

### Индекс на продуктивност

Получените резултати показват, че под влияние на внесените биопродукти и схемата на засаждане средният индекс на продуктивност при едноредовата схема е 3,4%, а за двуредовата схема – 3,6%. С най-висок индекс на продуктивност и за двете схеми са растенията, торени с **Емосан+Биофа**. Със статистически доказан по-висок индекс на продуктивност е този вариант при двуредовата схема на отглеждане (Табл. 2).

### ИЗВОДИ

1. Установен е положителен ефект от торенето с биопродукти върху вегетативната маса на домати. С най-голяма вегетативна маса са растенията, торени с **Емосан+Биофа и Емосан**, по-силно изразено за едноредовата схема. Средният ефект от торенето при едноредовата схема е 18,1% спрямо 14,9 %, – двуредовата схема.

2. Под влияние на внесените биопродукти при едноредова схема на отглеждане с най-голяма маса на червени плодове при сорт **Копнеж F<sub>1</sub>** са растенията, отгледани на фон **Емосан+Биофа** (2513,3 g), следвани от торените с **Емосан** (2429,3 g), където и средната маса на плода е най-висока. Не са установени статистически значими различия между вариантите на торене по отношение на масата на зелените плодове. Ефектът на биопродуктите върху тези показатели при двуредовата лента е по-слабо изразен.

3. Торенето с биопродукти и схемата на отглеждане оказват влияние върху формирането на общия брой и маса на плодовете. При едноредовата схема на отглеждане статистически доказани с най-голяма маса на плодове са растенията, торени с **Емосан+Биофа**, като увеличението спрямо контролата е с 38,06%, следвани от варианта с **Емосан** – с 33,21%. При двуредовата схема не са установени статистически значими разлики между вариантите на торене.

4. С най-висок индекс на продуктивност и за двете схеми на отглеждане са растенията, торени с **Емосан+Биофа**. Статистически доказан по-висок е той при двуредовата схема на отглеждане (3,8 %).

### ЛИТЕРАТУРА

1. Димов, Ив. Влияние на интензивността на дъжда върху вегетативните и репродуктивни прояви на пипер – средноранно производство. Дисертация, 1983.
2. Димов, Ив., Г. Антонова, Б. Арнаудов. Резултати от приложение на хумустим при някои домати, краставици и главесто зеле. Хумустим – дар от природата, торът на бъдещето. София: Дими 99 ООД, 2007; 204.
3. Митова, И., Р. Кънчева, И. Динев, Хр. Ботева. Растежни и репродуктивни прояви при домати – средно ранно производство на открито, в зависимост от сорта и приложеното торене. Proceedings of III-th International symposium “Ecological approaches towards the production of safety food”, X. Plovdiv, 2009; 177-182.
4. Панайотов, Н. Въведение в биологичното зеленчукопроизводство, Поредица „Биологично градинарство“ №1, Агроекологичен център при ВСИ, 2000, с. 68.
5. Томов, Т., Г. Рачовски, Св. Костадинова, Ив. Манолов. Ръководство за упражнения по агрохимия, Пловдив: Академично издателство на ВСИ, 1999.
6. Янчева, Хр., Ив. Манолов. 2003. Основи на органичното земеделие. Пловдив: ИК Васил Петров, ISBN 954-9806-46-4, с. 480.

7. Arnaudov, B., Tringovska I., Kanazirska, V. 2007. Bioproducts: an ecologically friendly decision for high yield of cucumber and tomato greenhouse production. Proceedings of the International Conference Research people and actual tasks on multidisciplinary sciences.; 1: 210-214.
8. Arnaudov, B. 2009. Effect of organic fertilizers on the chemical technological indices of greenhouse cucumbers production cultivated in soil and soilless media. Proceedings of the International Conference "Research people and tasks on multidisciplinary sciences Lozenec, Bulgaria 10-12 june,; 1:311-315.
9. Duncan, D, Multiple range and multiple F-test. *Biometrics*. 1955; 11: 1-42.
10. Shaheen, A., Farma, A. Rizk, Omiana, M. Sawan, A. A.Ghonaime. 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.
11. Shehata, M. M., S. A. El-Khawas. 2003. Effect of two biofertilizers on growth parameters, yieldcharacters, nitrogenous components, nucleic acids content, minerals, oil content, protein profiles and DNA Banding Pattern of Sunflower (*Helianthus annus L. cv. Vedock*) Yield, *Pakistan Journal of Biological Sciences* 6 (14): 1257-1268.
12. Tringovska, I., Kanazirska V. 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.
13. Tringovska, I, Kanazirska V. 2007. Effect of some organic fertilizers on plant growth and fruit yield of greenhouse tomatoes. Proceedings of the International Conference Research people and actual tasks on multidisciplinary sciences,1: 32-36.
14. 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.