



<http://uard.bg>

New Knowledge Journal of Science

Списание за наука „Ново знание“

Academic Publishing House - "Talent"
University of Agribusiness and Rural Development - Bulgaria

Академично издателство „Талант“
Висше училище по агробизнес и развитие на регионите - Пловдив

OPTIMIZING OF SYSTEMS FOR NUTRITION IN BIOLOGICAL TOMATOES PRODUCTION

Hriska Boteva

Maritsa Vegetable Crops Research Institute - Plovdiv, Bulgaria

Key words:

Solanum lycopersicum L.
organic agriculture
organic products
yield
quality

Abstract

Field trials were conducted in 2011-2013 on the experimental area of the Maritsa Vegetable Crops Research Institute, Plovdiv aiming at establishing of the effect of bioproducts on the yield and quality of tomatoes, variety Vodoley, grown in the conditions of biological production. Bioproducts Lumbrikal and Biosol were used as background in this study and Amalgerol and Biofa were applied in vegetation. The greatest increase in tomatoes yield (by 9,9% до 25,8% compared to the control) was proven statistically after use of Biosol as background and applying of Biofa and Amalgerol. Used backgrounds increased yield, respectively Biosol 10,6% and 9,9% Lumbrikal compared to the control. The effect of bioproducts Lumbrikal used as background on the yield of tomatoes is smaller. The average fruit weight is highest in the variants fertilized background Biosol the use of Biofa and Amalgerol. The increase compared to the control is respectively 16,9 g and 15,0 g fruit. No statistically significant differences between variants, where the backgrounds /Lumbrikal and Biosol/ imported alone. Clear expressed variety response to the influence of the applied fertilization on tomatoes fruit quality was established. Feeding through vegetation with Biofa and Amalgerol has a positive effect on the biochemical indexes.

ОПТИМИЗИРАНЕ НА СИСТЕМИ ЗА ХРАНЕНЕ ПРИ БИОЛОГИЧНО ПРОИЗВОДСТВО НА ДОМАТИ

Хриска Ботева

Институт по зеленчукови култури "Марица" - Пловдив, България

Ключови думи:

Solanum lycopersicum L.
биологично земеделие
биопродукти
добив
качество

Резюме

В полски условия са проведени проучвания през периода 2011-2013 г. в Института по зеленчукови култури Марица, Пловдив, насочени към установяване на ефекта на биопродукти върху добива и качеството на детерминантни домати, сорт Водолей, отглеждани в условията на биологично производство. На фон основно торене с Лумбрикал и Биосол са изпитани биопродуктите Амалгерол и Биофа. Приложените биопродукти увеличават добива от домати, сорт Водолей от 9,9% до 25,8% спрямо контролата – неторено. Най-голямо е повишението след основно торене с Биосол и подхранване с Биофа и Амалгерол, съответно с 25,8% и 23,7% спрямо контролата. Ефектът на биопродуктите приложени на фон Лумбрикал върху добива е по-малък. Теглото на плода при сорт Водолей е най-голямо във вариантите, торени на фон Биосол при използването на Биофа и Амалгерол.

Увеличението спрямо контролата е съответно с 16,9 g и 15,0 g/плод. Не са установени статистически значими различия между вариантите, където фоневите /Лумбрикал и Биосол/ са внесени самостоятелно. Резултатите от биохимичните анализи на плодовете от сорт Водолей показват по-съществени изменения в съдържанието на витамин С и сухо вещество на фон Биосол.

УВОД

През последните години селскостопанската наука разглежда торовете не само като средство за увеличаване на добивите, но и производство на селскостопанска продукция с висока биологична стойност. Повишените изисквания за безопасност на храните и чистота на околната среда определят динамичното развитие на технологиите за хранене на растенията. Алтернатива на химизацията в земеделието е въвеждането и употребата на биопродукти, които се използват в органичното земеделие не само като заместител на минералното торене (Vlahova, 2013), но и като средство за биологична защита на растенията от болести (Yankova *et al.*, 2009). Установено е, че при торене с биопродукти се наблюдава по-бърз растеж при домати (Tringovska and Kanazirska, 2007); пипер (Berova and Karanatsidis, 2008; Vlahova, 2012b) и краставици (Arnaudov *et al.*, 2007).

Установено е, че органичните торове запазват или подобряват качеството на плодовете при домати, краставици и пипер (Tringovska and Kanazirska, 2007; Arnaudov, 2009; Vlahova, 2012a). Селекционните програми са насочени към създаване на хибридни сортове, които са по-устойчиви и пригодни за биологично производство (Antonova, 2012; Antonova *et al.*, 2012; Todorova, 2013; Todorova *et al.*, 2013; Nacheva *et al.*, 2013).

Целта на изследването е да се допълнят и разширят изследвания и постигнатите резултати, които биха имали важно значение като екологосъобразно решение на някои практически задачи на съвременното биологично земеделие, свързани с поддържане на хранителния режим.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Експерименталната работа се изведе през 2011-2013 г. в опитното поле на ИЗК "Марица" – Пловдив на силно излужена ливадно-канелена почва с детерминантни домати – сорт Водолей. На фон основно торене с Лумбрикал и Биосол се изпитаха биопродуктите – Амалгерол и Биофа, внесени като подхранване.

Варианти на опита:

1. Контрола - неторено
2. Лумбрикал – 400 kg/da, внесен в почвата преди засаждане като основно торене.
3. Лумбрикал + Биофа 0,3-0,5% – приложен листно, двукратно: фенофази - масов цъфтеж и начало на плодообразуване;

4. Лумбрикал+Амалгерол премиум - 300 mL/da, приложен листно, двукратно: фенофази - масов цъфтеж и начало на плодообразуване;

5. Биосол – 100 kg/da, внесен в почвата преди засаждане като основно торене.

6. Биосол + Биофа 0,3-0,5% – приложен листно, двукратно: фенофази - масов цъфтеж и начало на плодообразуване;

7. Биосол + Амалгерол премиум - 300 mL/da, приложен листно, двукратно: фенофази - масов цъфтеж и начало на плодообразуване.

Засаждането на растенията се извърши във фаза на формиране 5-ти - 6-ти лист, на висока равна лека при схема- 120+40/35-40 cm. Дозите за употреба на биопродуктите са според препоръките на фирмите производители и вносители. Доматите се отгледаха по технология за средноранно полско производство. Пръскането се извърши в сутрешните часове, при тихо време. Контролните растения се третираха с чиста вода. Разходът на работен разтвор при първото пръскане е 40 L/da, а при второто 60 L/da

Алувиално-ливадната почва е с лек механичен състав, глинесто-песъчлива, със съдържание на минерален азот ($N-NH_4^+$ + $N-NO_3^-$) - 2,4 mg/100 g почва; подвижен P_2O_5 и K_2O съответно – 20,5 mg/100 mg и 17, 3 mg/100 mg/100 g почва; рН -6,9 и хумус – 2,4%.

Характеристика на използваните биопродукти в изследването

Лумбрикал (вермикомпост) – продукт, получен от преработката на органични отпадъци от червения калифорнийски червей (*Lumbricus rubellus*). Изходният материал, съдържащ предимно говежди тор, се насипва в легла и се преработва от червеите. Различията в изходните материали, както и тези в технологиите на получаване на лумбрикала, водят до вариране на състава на крайния продукт. Използваният Лумбрикал съдържа: N - 1,2-2,0%; P- 0,8-1,6%; K- 0,5-1,0 %; Ca 4,0-6,0 %; Mg 0,5-1,0 %; Fe 0,5-1,0 %; органично съдържание 40-50 %; хуминови киселини до 14%; фулво киселини до 7%. Богат е на полезни микроорганизми. Използва се директно или под формата на воден извлек. Производител: Лицензирана ферма за производство на биотор, с. Костиево, обл. Пловдив

Биосол – Гранулиран органичен тор с бавно отдаване на хранителните вещества. Остатъчен продукт от производството на пеницилин, при ферментацията на соево брашно, памуково брашно, захароза, лактоза, микроелементи и

витамины, съдържание на хранителни вещества (NPK) - 6-1-1. Състав: сухо вещество - 95,60%; CaO - 0,21 %; органично вещество - 90,70 %; MgO - 0,05%; Cl - 0,04%; S - 1,80 %; C:N - 6: 1; B - 7,1 mg/kg; N (общ) - 6-8%; Zn - 6,0 mg/kg; Фосфати (P₂O₅) - 0,5-1,5%; Fe - 101 mg/kg; Калий (K₂O) - 0,5-1,5%. Приложим при органично земеделие. Производител – **Sandoz GmbH, вносител** - фирма Гимел.

Биофа- органичен тор на базата на екстракт от кафяви водорасли. Индуцира автоимунен ефект – естествена устойчивост на растенията към потенциални болести и действа като антистресов фактор. Съдържание: органични вещества – 11-12%; рН -6,5-7,0; общ азот N – 0,20%; общ фосфор /P₂O₅/ - 8%; разтворим калий /K₂O/ - 14%; калций /CaO/ - 0,12%; магнезий /MgO/ - 0,05%; обща сяра – 0,8-1,0%; микроелементи – мед, цинк, бор, желязо, молибден и манган. Производител: BIOFA Naturprodukte W. Hahn GmbH, вносител: Амитаца ООД.

Амалгерол премиум - течен листен тор, 100% усвоим от растенията. Съдържа екстракт от морски водорасли, дестилирано парафиново масло, растителни масла, дестилирани билкови екстракти от Алпите. Амалгерол премиум увеличава микробиалната активност и симбиотичния процес между мицелите на различни гъби с корените на растения. Производител - Hechenbichler GmbH, Austria, вносител- Хемимова, България.

Показатели на изследване:

1. Агрохимичен анализ на почвата. Преди залагането на опит и в края на вегетацията се взеха почвени проби за определяне запасеността на почвата с хранителни елементи. Анализите се извършиха по методите: минерален N – чрез дестилация; подвижен P₂O₅ и K₂O – по Егнер Рийм; обща концентрация на разтворими соли - чрез електропроводимост (EC mS/cm), хумус – по Тюрин (Томов, 1999).

2. Стопанска ранозрелост - kg/da. Стопанската ранозрелост е определена чрез добива, получен до 5 август (по методика на ИАСАС). Отчитани са само добре узрели плодове.

3. Добив - kg/da, формиран от стандартни плодове от всичките беритби.

4. Качество: на средна проба от 20 плода за всеки вариант се анализира съдържанието на сухо вещество /тегловно/, аскорбинова киселина” /по реакция на Тилманс и общи захари /по Шоол-Регенбоген/.

5. Обработка на резултатите – резултатите са математически обработени чрез двуфакторен дисперсионен анализ (Димова и Маринков, 1999) и сравнителен анализ чрез Duncan - Multiple range and multiple F-test.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

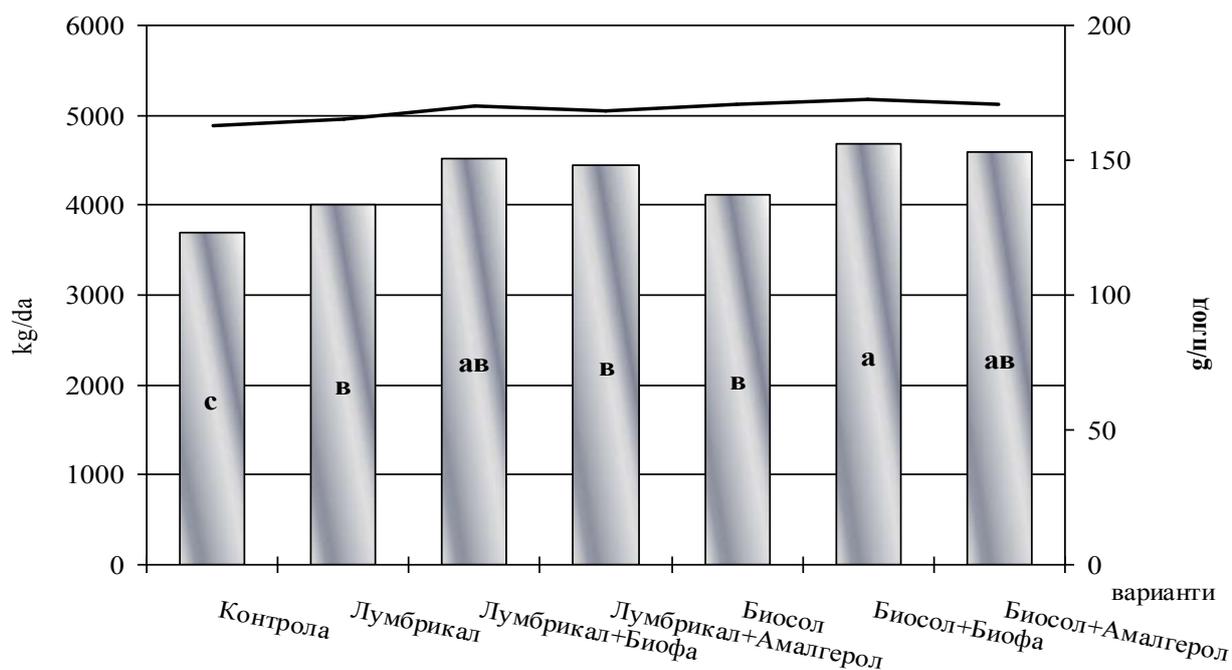
Установено е, че включените в проучването биопродукти влияят положително върху добива. Увеличението на добива от домати сорт Водолей варира от 9,9% до 25,8% спрямо контролата – неторено (фиг. 1). Самостоятелно използваните фонове повишават добива, съответно при Биосол с 10,6% и при Лумбрикал с 9,9% спрямо контролата. Разликата е малка и статистически недоказана. На фон Биосол подхранването с Биофа и Амалгерол допълнително увеличава добива - 4780 kg/da и 4700 kg/da, като увеличението спрямо контролата е съответно с 25,8% и 23,7% спрямо контролата. Разликите не са статистически доказани. На фон Лумбрикал резултатите са аналогични, като ефектът на биопродуктите върху добива от домати е по-малък - 4520 kg след торене с Биофа и 4440 kg/da след внасяне на Амалгерол. Разликата между вариантите с подхранване през вегетацията е малка и недоказана.

Масата на плода е важен биометричен показател с икономическо значение. Резултатите са еднопосочни с получените за добива. Средната маса на плода при сорт Водолей е най-висока във вариантите, торени на фон Биосол при използването на Биофа и Амалгерол (фиг. 1). Увеличението спрямо контролата е съответно с 16,9 g и 15,0 g/плод. Не са установени статистически значими различия между вариантите, където фонвете /Лумбрикал и Биосол/ са внесени самостоятелно.

Използваните биопродукти влияят върху ранозрелостта на домати. Най-голям е индексът на ранозрелост – 29,1% при основно торене с Биосол и подхранване с Биофа, следван от варианта с Амалгерол –21,5%. Разликите между вариантите на торене по този показател не са статистически доказани.

Резултатите от двуфакторния дисперсионен анализ показват, че най-значимо влияние върху добива оказва факторът БП (А) - биопродукт, който представлява 58,8% от общото вариране (табл. 1). Влиянието на фактора Година (В) е по-слабо - 7,2%, но доказано (p<0.05). При взаимодействието на факторите АxВ не е установено статистически доказано влияние.

Резултатите от биохимичните анализи на плодовете от сорт Водолей показват по-съществени изменения в съдържанието на витамин С и сухо вещество на фон Биосол. Допълнителното повишение на тези показатели е установено при листно подхранване с Биофа и Амалгерол. (табл. 3). Разликите в съдържанието на киселини между вариантите са малки и определена тенденция не се установява.



a,b,c,d – Duncan’s Multiply Range Test, P<0.05

Фиг. 1. Добив от домати и маса на плода

Таблица 1. Двухфакторен дисперсионен анализ и сила на влияние на факторите върху добива

Фактор	η %	SS	MS	F
БП (A)	58,81***	3291714	822928,4	20,65098
Година (B)	7,15*	400000	200000	5,018901
A * B	2,00	111867,2	13983,41	0,350907
Случайно Вариране	32,04	1793221	39849,36	
Общо	100,00	5596802		

* - p<0.05; ** - p<0.01; *** - p<0.001

Таблица 2. Стопанска ранозрелост

№	Варианти	$\bar{x} \pm sd$	Индекс на ранозрелост %
1	Контрола	1179,9 \pm 57,9 c	100
2	Лумбликал	1089,9 \pm 32,1 b	113,8
3	Лумбликал+ Биофа	1207,1 \pm 32,9 b	115,4
4	Лумбликал+Амалгерол	1089,9 \pm 32,1 b	113,8
5	Биосол	1377,1 \pm 32,9 b	115,4
6	Биосол + Биофа	1522,8 \pm 40,4 a	129,1
7	Биосол + Амалгерол	1417,9 \pm 27,8 a	121,5

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

Таблица 3. Биохимични показатели

Вариант	Витамин С, mg%	Захари, %	Сухо вещество, %	Киселинност %
Контрола	25,55 c	1,83 b	5,41 b	0,29 ns
Лумбликал	26,27 c	2,40 a	6,25 a	0,30 ns
Лумбликал+ Биофа	27,00 b	2,31 a	6,55 a	0,32 ns
Лумбликал+Амалгерол	27,37 ab	2,42 a	6,02 a	0,25 ns
Биосол	27,86 ab	2,53 a	6,23 a	0,24 ns
Биосол + Биофа	26,85 a	2,13 a	5,52 a	0,27 ns
Биосол + Амалгерол	27,02 a	2,23 a	5,55 a	0,26 ns

ИЗВОДИ

Използваните биопродуктите увеличават добива при домати от 9,9% /фон Лумбрикал/ до 25,8% /фон Биосол+Биофа/ спрямо контролата. Подхранването с Амалгерол и Биофа на фон Биосол довежда до допълнително увеличение стойността на този показател.

Установен е положителен ефект от листното подхранване с Биофа и Амалгерол на фон Биосол върху средната маса на плодовете от домати, като увеличението е съответно с 16,9 g и 15,0 g/плод.

Под влияние на биопродуктите по-съществени измененията в биохимичните показатели на плодовете от сорт Водолей са установени в съдържанието на витамин С и сухото вещество след торене с Биофа и Амалгерол, по-силно изразено на фон Биосол. Разликите в съдържанието на киселини между вариантите са малки и определена тенденция не се установява.

Литература

1. Antonova, G. 2012. Study on yield and quality characters in cabbage seed obtained in the conditions of organic trial. *Cruciferae Newsletter*, vol. 31, 22-25.
2. Antonova, G., Masheva, S. and Yankova, V. 2012. Evaluation of head cabbage genotypes in the aspect of their use as initial material for organic breeding. *Cruciferae Newsletter*, vol. 31, 37-40.
3. Arnaoudov, B., Tringovska, I. and 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.
4. Arnaoudov, 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.
5. Duncan, D. 1955. Multiple range and multiple F-test. *Biometrics.*; 11: 1-42.

6. Nacheva, E., Masheva, S. and Yankova, V. 2013. Characterization of agrobiological response of mid-early potato breeding lines and varieties in biological production. *Plant science*, 50, 80-85.

7. Todorova, V. 2013. Evaluation of some quality characters of pepper organic seeds. *Международной научно-практической конференции «Научное обеспечение картофелеводства, овощеводства и бахчеводства: достижения и перспективы» 11-12 декември 2013 года Казахстан, стр. 516-519. /in English/.*

8. Todorova, V., Yankova, V. And Masheva, St. 2013. Manifestations of Bulgarian pepper varieties grown in conditions of organic production. *Plant science 50(2)*, 34-37 /in Bulgarian/.

9. Tringovska, I. and 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.

10. Vlahova, V. 2012b. Influence of Biofertilisers and Agrometeorological Conditions on the Phenological Development of Pepper Cultivated under the Conditions of Organic Agriculture. *Journal of agricultural science and forest science*, vol.. XI, No. 4, Sofia, 51-56.

11. Vlahova, V. 2013. – Biofertilisers – An Environmentally Friendly Approach in Modern Agriculture. *Journal of agricultural science and forest science*, vol. XII, No. 3–4, Sofia, 70-76.

12. Vlahova, V. 2013. The impact of biofertilization on the quality parameters of the pepper fruit (*Capsicum annum* L.) in organic agriculture condition. *Scientific paper Series B, Horticulture*, Vol. LVII, Bucharest, 289-294.

13. Yankova, V., Markova, D., Todorova, V. and Velichkov, G. 2009. Biological Activity of Certain Oils in Control of Green Peach Aphid (*Myzus persicae* Sulz.) on Pepper. *IV Balkan Symposium of Vegetables and Potatoes, Plovdiv, Bulgaria, 9-12 September 2008. Acta horticulturae № 830, v.2, 619 – 625.*