



<http://uard.bg>

## New Knowledge Journal of Science

### Списание за наука „Ново знание“

University of Agribusiness and Rural Development Academic Publishing House  
Bulgaria

Академично издателство на Висше училище по агробизнес и развитие на регионите  
Пловдив

## ПРОДУКТИВНОСТ НА ПИПЕР, ОТГЛЕДАН В БИОЛОГИЧНА ФЕРМА ПОД ВЛИЯНИЕ НА БИОТОР ЛУМБРИКАЛ

Веселка Влахова

Аграрен университет - Пловдив, България

#### Ключови думи:

биологично земеделие  
биоторове  
биохумус  
добив  
лумбрикал  
продуктивност  
*Capsicum annuum* L.

#### Резюме

Биологичната система (агроекосистема) се разглежда като жив организъм, в който всички компоненти са взаимно свързани и се намират в динамични взаимоотношения. В България са създадени много лумбрикоферми произвеждащи големи количества биотор, който е получен в резултат на храненето на червени калифорнийски червеи с органични остатъци до пълното им превръщане в червеви екскременти. Целта на изследването е да се проучи влиянието на биотор Лумбрикал върху добива при биологично производство на пипер от сорт Софийска капия. Опитът е изведен на Агроекологичния център към Аграрен университет - Пловдив, на територията на сертифицирана от „Балкан Биосерт“ ООД биологична ферма през вегетационните 2010 г. и 2011г. Най-висок стандартен добив е отчетен при варианта с допълнително вегетационно почвено подхранване с Лумбрикал при основно торене на Лумбрикал - 1883 kg/da (2010); 1872 kg/da (2011). Резултатите показват стимулиращия ефект на основно торене с биотор Лумбрикал и допълнително (почвено и листно) вегетационно подхранване с биотор Лумбрикал върху стопанската продуктивност на пипер.

## PRODUCTIVITY OF PEPPER CULTIVATED AT AN ORGANIC FARM UNDER THE INFLUENCE OF THE BIOFERTILISER LUMBRICAL

Veselka Vlahova

Agricultural University- Plovdiv, Bulgaria

#### Key words:

organic agriculture  
biofertilisers  
biohumus  
yield  
lumbrical  
productivity  
*Capsicum annuum* L.

#### Abstract

The biological system (agroecosystem) is considered to be a living organism having mutually connected components in dynamic interrelations. In Bulgaria there have been many Lumbrical farms established, which have been producing large quantities of biofertiliser obtained as a result of feeding California red worms with organic remainders until their complete transformation into warm excrements. This study aims at researching the impact of the biofertiliser Lumbrical on the yield upon organic production of pepper of the variety of Sofiiska Kapiya. The experiment was carried out in the vegetation years of 2010 and 2011 at the Agroecological Center at the Agricultural University- Plovdiv, on the territory of an organic farm certified by "Balkan Biocert" LTD. The highest standard yield was reported for the variant characterized with additional vegetative soil feeding with Lumbrical on the basic fertilisation Lumbrical - 1883 kg/da (2010); 1872 kg/da (2011). The results show the stimulating effect of the basic fertilisation with the biofertiliser Lumbrical and additional (soil and leaf) vegetation feeding with the biofertiliser Lumbrical on the economic productivity of pepper.

## Увод

Биологичното земеделие се превръща в главен инструмент за устойчиво развитие (Srivastava *et al.*, 2007), а устойчивостта може да се определи като способност на една система да продължи да съществува в бъдещето (Василева, 2006; Арабска, 2012), с минимален негативен ефект върху съседните природни екосистеми и върху здравето на човека (Станчева и др., 2008). Биологичната система (агроекосистема) се разглежда като жив организъм, в който всички компоненти са взаимно свързани и се намират в динамични взаимоотношения (Каров и Лечева, 1999). Съвременното екологосъобразно земеделие е насочено към достигане на потенциално възможните за даден агроекологичен район добиви, запазване на почвеното плодородие и опазване на околната среда (Петрова и Христева, 2006).

От началото на 90<sup>-те</sup> години биологичното земеделие се развива много бързо в почти всички европейски страни, като този силен растеж продължава и през новия век, особено в Испания, Италия, Чешката република (Nieberg and Offermann, 2008), Полша (Kucinska *et al.*, 2008), Дания, Швеция, Германия, Великобритания (Димитров, 1995) и Швейцария (Китанов, 2012). Непрекъснато се увеличават площите с биологично производство, като броят на страните, в които се практикува, е приблизително около сто (Янчева и Манолов, 2003), а по данни на IFOAM от 2012г. техният брой достига 160 ([www.mzh.government.bg](http://www.mzh.government.bg)). Органичното земеделие се въвежда в България в края на 80<sup>-те</sup> години на ХХ век (Каров и др., 1997; Карова, 2011). Биологичното земеделие се реализира в производствени единици-биологични ферми (Каров и др., 1998), които се възприемат добре на пазара, като производители на екологично чисти зеленчуци (Димитров, 1995а), а пазарът на биологични продукти в Европа се разширява с около 10-15 % годишно (Иванова, 2012). Биологичното производство осигурява хранителни вещества за растенията главно чрез естествения цикъл на хранене и торене на почвата (Каров, 2004). Известните органични торове - оборски тор, торф, компости (Ранков и др., 1992), торова течност (Благова, 2003) са алтернатива при торенето, но се търсят и нови източници на органично вещество. В България са създадени много лумбрикоферми, произвеждащи големи количества биотор, който е получен в резултат на храненето на червени калифорнийски червеи с органични остатъци до пълното им превръщане в червееви екскременти (Стоева, 2006). Предимствата на биотора се изразяват в подобряване структурата на почвата, повишаване на добивите, като ефектът от торенето е многогодишен (Димов и др., 2005), защото биоторът е изключително богат на органично вещество

(35-40%), макро- и микроелементи, ензими и полезни микроорганизми (Петрова и Христева, 2006) и не съдържа плевелни семена (Димитров, 2001). Вермикомпостирането е стабилизиране на органичния материал чрез съвместната дейност на земните червеи и микроорганизмите (Aira *et al.*, 2007; Suthar, 2009; Белоев и др., 2011). Вермикомпостът е богат източник на микро- и макроелементи, витамини, растежни хормони и ензими (Sunandarani and Mallreddy, 2007; Lazcano *et al.*, 2010), като подобрява структурата, аерацията, плодородието на почвата и увеличава полезната микробна популация (Singh *et al.*, 2004; El-Magd *et al.*, 2008).

В България се отглеждат много сорто типове и сортове зелен пипер (Чолаков и др., 1996), а за използване при биологично производство се препоръчват българските сортове (Антонова и др., 2012).

## Цел

Целта на изследването е да се проучи влиянието на различния начин на приложение на биотор Лумбрикал върху добива при биологично производство на пипер от сорт "Софийска капия".

## Материал и методи

Проучването е осъществено през 2010 г. и 2011 г. на Агроекологичния център към Аграрен университет - Пловдив на територията на биологична ферма, сертифицирана от „Балкан Биосерт“ ООД.

Почвата е алувиално-ливадна със сравнително лек механичен състав, пясъчливо-глинеца (Влахова, 2013). Сеитбата на семената е в срок за средноранно производство на пипер, като са използвани семена, които не са третирани и отговарят на изискванията за приложение в биологичното земеделие. Отгледан е непикиран разсад. Разсаждането на разсада е в третото десетдневие на месец май на висока равна лека, при схема 120+60x15 cm, като опитът е изведен по метода на дългите парцели, в три повторения, с големина на опитната площ 9,6 m<sup>2</sup>.

## Характеристика на изпитвания биотор

Лумбрикал, Биохумус (с. Костиево, 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 съдържа органично вещество 45-50 %; хуминови киселини до 14 %; фулво киселини 7%; амониев азот (NH<sub>4</sub>-N)- 33,0 ppm; нитратен азот (NO<sub>3</sub>-N)- 30,5 ppm; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>- 1410 ppm; K<sub>2</sub>O- 1910 ppm; полезна микрофлора 2x10<sup>12</sup> бр./g и голям брой БАВ. Киселинността на продукта е 6,5-7,0 (рН във H<sub>2</sub>O). Прилага се при

биологично земеделие съгласно Регламент 889/2008 на ЕС.

**Варианти:**

1. Контрола - неторена
2. Основно торене с твърд биотор Лумбрикал + разтвор от Лумбрикал (почвено)
3. Основно торене с твърд биотор Лумбрикал + разтвор от Лумбрикал (листно)

При полски условия, преди разсаждане на разсада, е извършено предпосадъчно локално внасяне (основно торене) с твърд биотор Лумбрикал (200 L/da), който е внесен в почвата с инкорпориране на дъното на предварително оформени бразди (с дълбочина 6-8 cm), на високата равна леха. (Поради хигроскопичността и променливостта на теглото прието е биоторът да се измерва в литри ([www.biotor.dir.bg](http://www.biotor.dir.bg)). Разтворът от биотор Лумбрикал е получен в съотношение 1:10 с нехлорирана вода, (обемно), който престоява 24 часа и периодично се разбърква, а след това извлекът се прецежда и разтворът се използва веднага ([www.biotor.dir.bg](http://www.biotor.dir.bg)). В края на разсадния период е извършено подхранване с разтвор от биотор Лумбрикал, приложен почвено-200 mL/m<sup>2</sup>. През вегетацията е извършено допълнително двукратно подхранване (във фенофаза бутонизация и след формиран масов завръз) с разтвор от биотор Лумбрикал приложен почвено и листно (25 L/da).

**Показатели на изследването**

Стандартен добив (kg/da); Елементи на добива-среден брой плодове на растение (бр./растение)-анализирани са по 10 растения от вариант; средна маса на плодовете (g) и дебелина на перикарпа (mm)- анализирани са по 10 плода от вариант.

Математическата обработка на данните е извършена чрез прилагане на стандартни програми: Microsoft Office Excell 2007- St.Dev. и SPSS (Duncan, 1955).

**Резултати и обсъждане**

*Стандартен добив*

През 2010 г. най- висок стандартен добив от пипер е отчетен при варианта с основно торене на Лумбрикал и допълнително вегетационно почвено подхранване с Лумбрикал - 1883 kg/da, като увеличението спрямо контролата е с 34,02 % (Таблица 1). Допълнителното внасяне на биотор Лумбрикал, като листно вегетационно подхранване върху основно торене с Лумбрикал въздейства върху реализирания стандартен добив - 1827 kg/da, като увеличението спрямо контролата е с 30,03 %. Разликата в добивите между двата варианта е статистически недоказана при P<0.05. Установи се, че начинът на приложение (почвено или листно) на биотор Лумбрикал върху основно торене на Лумбрикал има положително влияние върху стандартния добив, в сравнение с неторената контрола и разликата е статистически доказана при P<0.05. Реализираният стандартен добив през 2011 г. показва най- висока стойност при варианта с основно торене на Лумбрикал и почвено подхранване с биотор Лумбрикал- 1872 kg/da, следван от варианта с листно подхранване с биотор Лумбрикал- 1761 kg/da, където увеличението спрямо контролата е съответно с 31,83 % и 24,01 %. Получените резултати показват, че допълнителното почвено внасяне през вегетацията на биотор Лумбрикал обогатява почвената среда с хранителни вещества и подпомага реализирането на продуктивните възможности на пипера.

**Таблица 1. Стандартен добив при пипер от сорт "Софийска капия" (kg/da)- 2010 г. и 2011 г.**

2010		Контрола	Основно торене с биотор Лумбрикал	
			+ Лумбрикал (почвено)	+ Лумбрикал (листно)
	Mean; St. Dev.	1405 ± 261.0 <sup>b</sup>	1883 ± 153.9 <sup>a</sup>	1827 ± 161.5 <sup>a</sup>
	Добив в %	100	34.02	30.03
2011	Mean; St. Dev.	1420 ± 29.1 <sup>b</sup>	1872 ± 153.6 <sup>a</sup>	1761 ± 68.2 <sup>a</sup>
	Добив в %	100	31.83	24.01
Средно за периода		1412.5	1877.5	1794

Duncan's Multiply Range Test при P<0.05

**Елементи на добива**

През 2010 г. броят на плодовете на едно растение е най-голям при варианта с почвено внесен биотор Лумбрикал при основно торене с Лумбрикал - 7,4 бр./растение, следван от варианта с листно приложение на Лумбрикал - 6,5 бр./растение, като между тях разликата е статистически доказана при

P<0.05 (Таблица 2). Увеличението на броя на плодовете при растенията, от допълнително подхранените варианти с биотор Лумбрикал (почвено и листно) е по-изразено, в сравнение с контролата. Подобни резултати се констатира и през вегетационната 2011 г., което потвърждава, че вегетационно почвено приложението на биотор

Лумбрикал, при основно торене с Лумбрикал, има по-добър ефект върху увеличаване броя на плодовете от растение.

При проследяване на показателя - маса на плодовете не се отчита еднопосочна тенденция през експерименталния период (Таблица 2). През 2010 г. най-висока стойност е констатирана при растенията

от варианта с листно приложения биотор Лумбрикал, при основно торене с Лумбрикал- 68,7 g, а през 2011 г. максимална стойност се отчита при варианта с почвено приложения биотор Лумбрикал - 74,5 g.

**Таблица 2. Елементи на добив при пипер от сорт "Софийска капия" - 2010 г. и 2011 г.**

Показатели	Година	Контрола	Основно торене с биотор Лумбрикал	
			+ Лумбрикал (почвено)	+ Лумбрикал (листно)
Брой на плодовете	2010	5.0 ± 0.707 <sup>c</sup>	7.4 ± 0.726 <sup>a</sup>	6.5 ± 0.726 <sup>b</sup>
	2011	5.2 ± 0.441 <sup>c</sup>	7.8 ± 0.833 <sup>a</sup>	6.3 ± 0.866 <sup>b</sup>
Средно за периода		5.1	7.6	6.4
Маса на плодовете	2010	65.3 ± 0.321 <sup>a</sup>	67.9 ± 1.222 <sup>a</sup>	68.7 ± 2.706 <sup>a</sup>
	2011	63.1 ± 1.115 <sup>b</sup>	74.5 ± 5.742 <sup>a</sup>	69.2 ± 2.910 <sup>ab</sup>
Средно за периода		64.2	71.2	68.9
Дебелина на перикарпа (mm)	2010	4.01 ± 0.145 <sup>b</sup>	5.13 ± 0.421 <sup>a</sup>	4.84 ± 0.369 <sup>a</sup>
	2011	4.44 ± 0.405 <sup>b</sup>	5.07 ± 0.466 <sup>a</sup>	4.94 ± 0.284 <sup>a</sup>
Средно за периода		4.2	5.1	4.9

Duncan's Multiply Range Test при P<0.05

Най- висока стойност на дебелината на перикарпа на плодовете от пипер през 2010 г. се констатира при варианта с почвено внесен биотор Лумбрикал, при основно торене с Лумбрикал- 5,13 mm, следван от варианта с листно приложения Лумбрикал- 4,84 mm, като разликата между двата варианта е статистически недоказана при P<0.05. Всички варианти превишават стойността на контролата. Получените резултати на стойностите на перикарпа през 2011 г. са аналогични на отчетените през 2010 г., като се запазва тенденцията на по-добър ефект от почвено приложение на биотор Лумбрикал при основно торене с Лумбрикал. При всички варианти стойностите са по-високи от контролата, което доказва положителния ефект от приложението на биоторове.

**Извод**

Допълнителното вегетационно (почвено и листно) подхранване с биотор Лумбрикал, при основно торене с биотор Лумбрикал, има стимулиращ ефект върху стопанската продуктивност на пипер.

**Литература:**

1. Антонова, Г., Калапчиева, С., Тодорова, В., Начева, Е., Машева, С., Янкова, В., Ботева, Х., Каназирска, В. 2012. Български сортове пипер, градински грах, главесто зеле и картофи, подходящи за биологично производство. Ново знание. Издание

на Висше училище по агробизнес и развитие на регионите. год. I, бр. 3, стр. 7-11.

2. Арабска, Е. 2012. Възможности за финансиране на биологичното производство в България. Ново знание. Издание на Висше училище по агробизнес и развитие на регионите. год. I, бр. 4, стр. 51-56.

3. Белолев, Х., Радулов, П., Атанасов, А., Димитров, П., Стоянов, К., Билева, Т. 2011. Използване на органични остатъци в земеделието. Университетски издателски център при РУ „Ангел Кънчев“, ISBN 978-954-8467-17-9, стр. 153.

4. Биологично производство в България. 2012. Министерство на земеделието и храните. Информационна брошура. [Internet] www.mzh.government.bg.

5. Благова, Сн. 2003. Върху приложението на биотора от червени калифорнийски червеи. Шеста научно практическа конференция "Екологични проблеми на земеделието" Агроеко 2003, XLVIII , стр. 313-316.

6. Василева, Л. 2006. Приносът на биологичното земеделие за постигане на устойчивостта. Икономика и управление на селското стопанство, 51, кн. 2, стр.17-21.

7. Влахова, В. 2013. Агроекологични аспекти на средноранно производство на пипер (*Capsicum annuum* L.). Дисертация. Аграрен университет-Пловдив, стр. 234.

8. Димитров, Д. 1995. Делът на биологичните ферми в някои европейски страни. Науч. тр. ВСИ, т. XL, кн. 2, стр. 25-27.
9. Димитров, Д. 1995а. Перспективи за развитие на биологични стопанства в България. Науч. тр. ВСИ, т. XL, кн. 2, стр.29-30.
10. Димитров, Д. 2001. Преработка на органични отпадъци чрез червени калифорнийски червеи. Биторът като основа за биологичното земеделие. Науч.тр. АУ. - Пловдив, том. XLVI, кн. 4, стр. 349-354.
11. Димов, Д., Колев, Б., Рабаджийска, Л. 2005. Механизирана технология за производство на лумбрикогенен хумус. Науч. тр. РУ "А. Кънчев", 44, серия 1, стр. 108- 112.
12. Иванова, М. 2012. Придобиване на квалификация в областта на търговията с биологични продукти- важен фактор за разширяване пазара на биопродукти. Ново знание. Издание на Висше училище по агробизнес и развитие на регионите. год. I, бр. 1, януари- март, стр. 87-90.
13. Каров, Ст., Параскевов, Пл., Попов, Вл. 1997. Биологично земеделие- основни принципи и перспективи за развитието му в България. Стандарти и сертификационна програма за биологично (органично) земеделие. Агроекологичен център при ВСИ, Пловдив, стр.48.
14. Каров, Ст., Попов, Вл., Параскевов, Пл. 1998. Въведение в биологичното земеделие и възможности за развитие в България. Сборник от Лекции. Агроекологичен център при ВСИ, Пловдив, стр. 62.
15. Каров, Ст., Лечева, Ив. 1999. Растително-защитни проблеми в черешова агроценоза при условията на биологично производство. НТ на ВСИ, том. XLIV, кн. 2. стр. 297- 304.
16. Каров Ст. (ред.) 2004. Основи на биологичното земеделие. Фондация „Биоселена“ ISBN 954-91057-9-2. стр. 50.
17. Китанов, Я. 2012. Възможности за устойчив икономически растеж в селското стопанство. Ново знание. Издание на Висше училище по агробизнес и развитие на регионите. год. I, бр. 1, януари-март, стр. 49- 57.
18. Петрова, В., Христова, Цв. 2006. Биологична и икономическа оценка на органичния продукт “Биохумус“ при производството на тютюнев разсад. Екология и Здраве. стр. 229- 232.
19. Ранков, В., Димитров, Г., Ботева, Хр. 1992. Вегетативни и репродуктивни прояви на ранни домати при торене с оборски тор и органични субстрати, Почвознание, агрохимия и екология, (3-4), стр. 31-35.
20. Регламент на Комисията (ЕО) №889/ 2008 от 5 септември 2008 за определяне на подробни правила за прилагането на Регламент (ЕО) №834/ 2007 на Съвета относно биологичното производство и етикетирането на биологични продукти по отношение на биологичното производство, етикетирането и контрола. Официален вестник на Европейския съюз L 250 / 1.18.9. 2008 г. стр.84.
21. Станчева и кол., 2008. Наръчник на предприемача в биологичното земеделие. Издателство Авангард Прима, ISBN 978-954-323-453-0, стр. 215.
22. Стоева, Д. 2006. Влияние на биохумуса върху физиологичното развитие на тютюневия разсад. Шеста научно практическа конференция с международно участие “Екология и здраве”, Аграрен университет- Пловдив, стр. 219-222.
23. Течен лумбрикогенен тор- екстракт от червен калифорнийски червей (3 в 1) вкоренител-подобрител-стимулатор [Internet] www.biotor.dir.bg.
24. Чолаков, Д., Алексиев, Н., Костов, Д. 1996. Зелен пипер. ИК „Агропрес“, София, ISBN 954-467-027-0, стр. 58
25. Янчева, Хр., Манолов, Ив. (ред.) 2003. Основи на органичното земеделие, ЕТ „Васил Петров“, Пловдив, ISBN-954-9806-46-4, стр. 480.
26. Aira M., Monroy F., Domínguez J. 2007. Microbial Biomass Governs Enzyme Activity during Again of Worm-Worked Substrates through Vermicomposting. *Published in J. Environ. Qual.* 36, pp. 448- 452.
27. Duncan D. 1955. Multiply range and multiple F-test. *Biometrics*, (11), pp. 1-42.
28. El-Magd A., Zaki M.M.F., Abou-Hussein S.D. 2008. Effect of Organic Manure and Different Levels of Saline Irrigation Water on Growth, Green Yield and Chemical Content of Sweet Fennel. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 2 (1), ISSN 1991-8178, pp. 90-98.
29. Karova A., 2011. Organic agriculture in Bulgaria-current status, prospects and constraints to its further development. CLIMATE CHANGE: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES IN AGRICULTURE. AGRISAFE FINAL CONFERENCE March 21- 23, Budapest, Hungary, pp. 414- 417, ISBN: 978- 963-8351-37-1.
30. Kucińska K., Pelc J., Golba J., Popławska A. 2008. The Prospects of Organic Agriculture Development in the Chosen Regions of Poland- Podkarpacie and Kurpie. 16<sup>th</sup> IFOAM Organic World Congress, Modena, Italy, June 16-20, [Internet] <http://orgprints.org>
31. Lazcano C., Sampedro L., Zas R., Domingues J. 2010. Assesment of Plant Growth Promotion by Vermicompost in Different Progenies of Maritime Pine (*Pinus pinaster* Ait.). *Compost Science & Utilization*, 18, (2), pp. 111-118.
32. Nieberg H., F. Offermann. 2008. Financial success of organic farms in Germany. 16<sup>th</sup> IFOAM Organic World Congress, Modena, Italy, June 16-20, [Internet] <http://orgprints.org>
33. Singh N.B, Khare A.K., Bhargava D.S., Bhattacharya S. 2004. Optimum moisture requirements during vermicomposting using *perionyx excavatus*.

Applied Ecology and Environmental research 2 (1), pp. 53-62.

34. Srivastava R., Roseti D., Sharma A.K. 2007. The evaluation of microbial diversity in a vegetable based cropping system under organic farming practices. Applied soil ecology, 36, pp. 116-123.

35. Sunandarany N., Mallareddy K. 2007. Effect of Different Organic Manures and Inorganic Fertilizers on

Growth, Yield and Quality of Carrot (*Daucus carota* L.). Karnataka J. Agric. Sci., 20(3), pp. 686-688.

36. Suthar S. 2009. Earthworm communities a bioindicator of arable land management practices: a case study in semi arid region of India. Ecological Indicators 9 (3), pp. 588-594.