

Ефективност на подхранващото торене върху биологичните прояви при броколи за късно полско производство

Десислава Тодорова

Институт по земеделие, 2500 Кюстендил

E-mail: desi_todorovaiz@abv.bg

Резюме

Проучването е проведено през периода 2011 г. – 2014 г. при два сорта броколи: Fiesta F1 и Parthenon F1, отглеждани по технология за късно полско производство. Изпитвани са три варианта: торене с птичи тор, торене с Хемозим НК и контролен вариант без торене. Установено е, че двата сорта броколи проявяват специфични реакции към торенето с птичи тор и Хемозим НК. При сорт Parthenon F1 приложението на органични торове оказва положителен ефект върху височината, диаметъра и теглото на централните цветни глави броколи. При сорт Fiesta F1 само при торене с Хемозим НК изследваните признаци са с по-високи стойности от контролата. При двата генотипа добивите от централни цветни глави при торене с Хемозим НК са по-високи спрямо отчетените за контролния вариант, като при сорт Fiesta F1 превишението е с 6,2 %, а за Parthenon F1 с 13 %. Установено е, че вариантите на торене оказват положително влияние за увеличаване на съдържанието на аскорбинова киселина и при двата сорта броколи, като по-силен е ефекта на торенето с птичи тор. Съдържанието на сухо вещество нараства само при торене с Хемозим НК, като ефекта е наблюдаван за сорт Fiesta F1.

Ключови думи: броколи; органично торене; птичи тор; Хемозим НК 4, 5-6, морфологични и стопански признаци; качество

Feeding effectiveness on biological manifestations in broccoli for late field production

Desislava Todorova

Institute of Agriculture – Kyustendil, Bulgaria

E-mail: desi_todorovaiz@abv.bg

Citation

Todorova, D. (2019) Feeding effectiveness on biological manifestations in broccoli for late field production, *Rastenievadni nauki*, 57(5) 44-50 (Bg).

Abstract

The study was conducted between 2011 and 2014 on two broccoli varieties: Fiesta F1 and Parthenon F1 grown using late field production technology. Three fertilizer variants were investigated: poultry manure, Hemozym N-K 4,5-6, and no fertilizer control. It was investigated that both broccoli varieties have been shown to exhibit specific reactions to fertilization with poultry manure and Hemozym NK. For Parthenon F1, the application of organic fertilizers has a positive effect on the height, diameter and weight of the central flower heads broccoli. In the Fiesta F1 variety only with Hemozym NK fertilization, the investigated signs have higher values than the control. In both genotypes, the yields of central flower heads in Hemozym NK fertilization were higher than those reported for the control variant, with the Fiesta F1 variety exceeding 6.2% and the Parthenon F1 by 13%. Fertilizing variants have been found to have a positive effect on increasing the ascorbic acid content of both broccoli varieties, with a greater effect on fertilizing poultry manure. The dry matter content increased only when fertilizing with Hemozym NK and the effect was observed for the Fiesta F1 variety.

Key words: broccoli; organic fertilization; poultry manure; Hemozym N-K 4, 5-6; morphological and economic signs; quality

Интегрираното управление на хранителните вещества представлява балансирано използване на неорганични и органични торове и култури в комбинация, с цел постигане на желаното производство и поддържане здравето на почвата (Nazra, 2007). През последните години се поставя акцент на използването на торове с биологичен произход. При някои зелени култури са провеждани изследвания с екстракти от водорасли, органични остатъци от палмови листа, урея, хуминови киселини, птичи тор, дървесна пепел, оризови трици и др. (Ibukunoluwa Moyin-Jesu, 2015; Manea, 2017; Manea & Abbas, 2018; Hammad et al., 2019). Изследвания при броколи показват, че използването на птичи тор има положително влияние върху морфологичните и стопански прояви на културата, при което се реализират и високи добиви с много добро качество на продукцията (Abou El-Magd et al., 2006; Abd El-Moniem et al., 2012; Shapla et al., 2014; Al-Jebarii, 2017). Счита се, че този тор може да бъде алтернатива за устойчиво отглеждане (Ibukunoluwa Moyin-Jesu, 2015). Липсват данни за изследвания с Хемозим НК и подобни на него продукти при броколи, но при други зеленчукови култури са проведени редица такива. Според изследване при домати сорт Копнеж F1 Емосан (HemoZym НК), приложен самостоятелно или в комбинация с Биофа, повишава индекса на ранозрелост (Yancheva & Voteva, 2017b). При подобно изследване на същите автори е установено, че двукратното торене с Емосан влияе положително върху вегетативната маса на растенията, масата на плодовете от едно растение, следното тегло на плодовете и др. (Yancheva & Voteva, 2017a). Прилагането на Емосан има благоприятно влияние и върху растежните и продуктивни прояви при пипер и картофи (Popov & Yordanov, 2012; Cholakov et al., 2013; Vlahova et al., 2014). Установен е добър ефект на Хемозим НК върху качествените характеристики (Popov, 2014), почвеното дишане и добивите (Vlahova & Stoyanova, 2015) при пипер.

Получените резултати от използването на торове с органичен произход показват наличие на значителен изследователски интерес и представляват добра възможност за практическо приложение в технологичните комплекси за производство на броколи. В България досега не са провеждани изследвания с птичи тор и Хемозим при броколи. В аспекта на съвременните изисквания за интегрирано земеделско производство от значение е установяването на подходящи торове с органичен произход, които могат да се използват като алтернатива на синтетичните торове при производството на тази зеленчукова култура в нашата страна.

Целта на изследването беше да се проучи ефекта от приложението на продукти за торене с биологичен произход – птичи тор и Хемозим НК при късно полско производство на броколи.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Експерименталната работа е изведена през периода 2011 – 2014 г. с три варианта на отглеждане: торене с птичи тор¹ (производител ЕТ "Валентин Георгиев" – ВАЛДИС"), торене с Хемозим НК² (производител „Фар Про Модерна С.П.А.”- Италия, вносител „БУЛФЕРТ” ООД) и контрола – неторено (отглеждане на фон естествено плодородие на почвата). В изследването са използвани два сорта броколи Fiesta F1 и Parthenon F1. Проучването е извършено на опитните площи на Институт по земеделие – гр. Кюстендил, по технология за късно полско производство с дата на сеитба 15 - 20 юни и дата на засаждане 20 - 30 юли. Растенията са отглеждани на браздова повърхност, със засаждане по схема 80/50 см (2500 растения/da). Опитът е заложен по блоков метод в четири повторения, с 20 растения/повторение и големина на опитната площ 8 m²/повторение.

Проучването е проведено на силно излужена, канелено-горска почва, с песъкливо-глинеца и

слабо до средно камениста структура (Krumov, 2014), с дълбочина на почвения профил от 70 до 120 cm и на хумусния хоризонт до 35 cm. Почвата в опитния участък е със слабо кисела реакция на почвения разтвор.

Подхранващото торене с птичи тор и Хемозим НК е приложено двукратно - 14 дни след засаждане и във фаза начало на формиране на централна цветна глава. Торенето е извършено чрез използване на хранителни разтвори (разтвор от птичи тор – 200 g от сухата маса се разтварят в 10 l вода, сместа престоява 24 часа, и се прилага (след като се прецеди) в норма 200 ml разтвор/1 растение; разтвор от Хемозим НК – 300 ml от течният тор Хемозим НК се разтварят в 10 l вода, сместа се прилага веднага, в норма 200 ml разтвор/1 растение.

Отглеждането на броколи е на естествен агрофон със запасеност на почвата с азот, фосфор и калий съответно 32,17 mg/1000 g, 28,35 mg/100g и 17 mg/100 g, като тези стойности са определени средно за периода на проучването. През периода на вегетация е извършвано гравитачно напояване с поливна норма 30 - 40 m³/da и норма на напояване за периода на вегетация 400 - 450 m³/da.

Изследвани са признаците: височина на централната цветна глава (cm); диаметър на централната цветна глава (cm); тегло на централна цветна глава (kg); добив от централни цветни глави (kg/da); съдържание на сухо вещество (%) и съдържание на аскорбинова киселина (mg%). За изследване на морфологичните и стопански признаци са анализирани по 10 растения от всяко повторение. Биохимичният състав на продукцията от централни цветни глави е определен чрез средна проба от 5 растения от всяко повторение на всеки вариант.

Получените данни са обработени математически чрез дисперсионен анализ като е ползван програмен продукт SPSS 12.0 for Windows.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

При сорт Fiesta F1 височината на централната цветна глава е най-голяма 12,3 cm при подхранване с Хемозим НК, но спрямо контролния вариант тази стойност е относително ниска и превишението е незначително от 2,5 % (табл.1). Сорт Parthenon F1 реагира еднозначно на подхранващото торене и с двата органични тора, като височина на цветната глава е 16,2 cm и отчетената стойност е по-голяма от тази на контролата с 8 %, като резултатите са статистически доказани при $p < 0,001$. При сравняване на ефекта от приложеното подхранващо торене при сорт Fiesta F1 се наблюдава негативна реакция на генотипа при торене с птичи тор и стойността на изследвания признак е по-ниска от отчетената за вариант на отглеждане без торене.

Наблюдаваната реакция на двата сорта броколи към торенето с биологични торове се проявява и по отношение на признака диаметър на централната цветна глава (табл.1). При сорт Fiesta F1, при торене с птичи тор, диаметърът е по-малък от отчетения за варианта без торене, а при торене с Хемозим НК стойността е 16,1 cm, но превишава контролата незначително, само с 2,5 %. Диаметърът на централните цветни глави на сорт Parthenon F1 при торене с органичен птичи тор и Хемозим НК е над 22 cm и стойностите в сравнение с отчетеното за контролния вариант са по-високи с 8,2 % и 10,1 % с висока степен на доказаност.

Сортовата реакция към торене с биологични торове се запазва в относителни граници и при изследване на признака тегло на централната цветна глава (табл. 1). Торенето с птичи тор при сорт Fiesta F1 има негативно влияние и стойността на признака е по-малка от тази на контролния вариант. При отглеждане с използване на Хемозим НК теглото на цветните глави е по-високо - 0,550 kg и превишава отчетеното

¹ Органично вещество, % от сухото вещество – не по-малко от 60%; Химичен състав: Общ азот, % от сухото вещество – не по-малко от 3,0%; Фосфор, % от сухото вещество - не по-малко от 2,0%; Калий, % от сухото вещество - не по-малко от 1,5; pH – 7,5-8,5; Микроелементи, mg/kg в сухото вещество (осреднено) – желязо 1000, цинк 250, магнезий 5000-6000, мед 50, бор 7, молибден 8, кобалт 2, калций 15000-20000, манган 200-300. Начин на приложение за зелеви, цвекло, моркови – 30 l (10 kg)/da

² Течен азотен органичен подобрител, получен от процеса на обработване на говеждата кръв с калиев фосфат. Химичен състав: Азот общ – 4,5%; Азот органичен – 4,5%; Фосфор – 3,0%; Калий – 6,0%; Въглерод органичен с биологичен произход – 17%; Аминокиселини, микроелементи; pH – 8,0-9,0. Начин на приложение за листни и листностъблени зеленчуци – 200-300 l/ha.

за контролата с 6,20%. Птичий тор оказва незначителен ефект върху изследвания признак при сорт Parthenon F1 - превишение от 1,70 % спрямо варианта на отглеждане без торене, докато при използване на Хемозим НК е отчетена най-висока стойност за теглото на централната цветна глава 1,245 kg и този вариант превъзхожда контролата с 13 %.

Реакцията на двата сорта броколи към торене с биологични торове по отношение на реализирания добив е аналогична на наблюдаваната при изследване на влиянието им върху теглото на централните цветни глави (табл. 2). При Fiesta F1 по-висок добив от 1375 kg/da е отчетен за вариант на торене с Хемозим НК, като спрямо контролата превишението е 6,2%. Добив по-нисък от контролния вариант е отчетен при торене с птичи тор. При сорт Parthenon F1 най-голям добив от централни цветни глави 3112,5 kg/da, по-висок с 13 % спрямо контролата, също е регистриран при използване на Хемозим НК, а

при торене с птичи тор увеличението в сравнение с варианта на отглеждане без торене е незначително едва 1,70 %.

Резултатите от проведеното проучване показват, че биологичните торове оказват различно влияние върху съдържанието на аскорбинова киселина и сухо вещество (табл. 3). Сравнителният анализ на торовите ефекти показва, че при използване на птичи тор съдържанието на аскорбинова киселина е 125,00 mg% - 125,50 mg%, което е относително по-високо в сравнение с отчетеното при варианта на торене с Хемозим НК – 122,80 mg% за Fiesta F1 и 117,30 mg% за Parthenon F1. Двата биологични тора оказват положителен ефект върху съдържанието на аскорбинова киселина, като спрямо контролния вариант увеличението е от 9,80 % до 17,50 % и разликите са статистически доказани.

По отношение на съдържанието на сухо вещество и при двата сорта броколи торенето с птичи тор не оказва съществени промени, като

Таблица 1. Височина, диаметър и тегло на централната цветна глава

Table 1. Height, diameter and weight of center flower head

Сорт/ Variety	Вариант/ Variant	Височина на централната цветна глава/ Heigh of center flower head		Диаметър на централната цветна глава/ Diameter of center flower head		Тегло на централната цветна глава/ Weight of center flower head	
		cm	%	cm	%	kg	%
Fiesta F1	Контрола/ Control	12,0	100	15,7	100	0,518	100,00
	Птичи тор/ Poultry manure	11,8	98,30	15,3	97,50	0,485	93,60
	Хемозим НК/ Немозум NK	12,3	102,50	16,1	102,50	0,550	106,20
	LSD _{0.05}	ns	-	ns	-	ns	-
Parthenon F1	Контрола/ Control	15,0	100	20,7	100,00	1,102	100,00
	Птичи тор/ Poultry manure	16,2***	108,00	22,4***	108,20	1,121	101,70
	Хемозим НК/ Немозум NK	16,2***	108,00	22,8***	110,10	1,245*	113,00
	LSD _{0.05}	0,4359		0,3735			
	LSD _{0.01}	0,6601		0,5656		0,1058	
	LSD _{0.001}	1,06		0,9087			

, - доказаност при $p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$, $p \leq 0,001$; ns – недоказано

*- $p \leq 0,05$, ** - $p \leq 0,01$, *** - $p \leq 0,001$, ns – non significant

стойностите на показателя са близки до отчетените за вариант на отглеждане без торене (табл. 3). Увеличение на сухото вещество в различна степен се наблюдава при торене с Хемозим НК,

но ефектът е изразен по-силно при сорт Fiesta F1, при който стойността на показателя е 11,80 % и превишава тази на контролния вариант с 9,30 %.

Таблица 2. Добив от централни цветни глави броколи

Table 2. Yield of central flower heads of broccoli

Сорт/ Variety	Вариант/ Variant	Добив/ Yield	
		kg/da	%
Fiesta F1	Контрола/ Control	1295,0	100,00
	Птичи тор/ Poultry manure	1212,5	93,60
	Хемозим НК/ Hemozym NK	1375,0	106,20
	LSD _{0,05}	ns	-
Parthenon F1	Контрола/ Control	2755,0	100,00
	Птичи тор/ Poultry manure	2802,5	101,70
	Хемозим НК/ Hemozym NK	3112,5*	113,00
	LSD _{0,05}	264,7	-

, - доказаност при $p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$, $p \leq 0,001$; ns – недоказано

*- $p \leq 0,05$, ** - $p \leq 0,01$, *** - $p \leq 0,001$, ns – non significant

Таблица 3. Съдържание на аскорбинова киселина и сухо вещество

Table 3. Ascorbic acid and dry matter content

Сорт/ Variety	Вариант/ Variant	Съдържание на аскорбинова киселина/ Ascorbic acid content		Съдържание на сухо вещество/ Dry matter content	
		mg %	%	%	%
Fiesta F1	Контрола/ Control	110,0	100	10,8	100
	Птичи тор/ Poultry manure	125,0***	113,6	10,9	100,9
	Хемозим НК/ Hemozym NK	122,8***	111,6	11,8***	109,3
	LSD _{0,05}	4,356	-	0,2003	-
	LSD _{0,01}	6,596	-	0,3034	-
Parthenon F1	Контрола/ Control	106,8	100	10,5	100
	Птичи тор/ Poultry manure	125,5***	117,5	9,9**	99,0
	Хемозим НК/ Hemozym NK	117,3**	109,8	10,7	101,9
	LSD _{0,05}	5,819	-	0,3417	-
	LSD _{0,01}	8,812	-	0,5174	-
	LSD _{0,001}	14,15	-	0,8312	-

, - доказаност при $p \leq 0,05$, $p \leq 0,01$, $p \leq 0,001$; ns – недоказано

*- $p \leq 0,05$, ** - $p \leq 0,01$, *** - $p \leq 0,001$, ns – non significant

Сравнителният анализ на получените резултати показва, че за голяма част от изследваните признаци е налице специфично проявена сортова реакция към торенето с биологични торове. Идентично положително влияние и при двата генотипа е регистрирано при торене с Хемозим НК по отношение на теглото на централните цветни глави и реализирания добив. Приложението на биологични торове води до увеличаване на съдържанието на аскорбинова киселина, като по-силен е ефекта на торенето с птичи тор. В този смисъл може да се счита, че торенето с биологични торове може да бъде добра възможност за приложение в интегрираното управление на хранителните вещества при производството на броколи в нашата страна, но трябва да се имат предвид и особеностите на отглежданите сортове, което вероятно ще наложи и разработване на специфични, генотипно обусловени, технологични препоръки за торене.

ИЗВОДИ

Двата сорта броколи проявяват специфични реакции към торенето с птичи тор и Хемозим НК. Установено е, че при сорт Parthenon F1 торенето с биологични торове оказва положителен ефект върху височината, диаметъра и теглото на централните цветни глави броколи. При сорт Fiesta F1 само при торене с Хемозим НК изследваните признаци са с по-високи стойности от контролата.

При двата генотипа добивите от централни цветни глави при торене с Хемозим НК са по-високи спрямо отчетените за контролния вариант, като при сорт Fiesta F1 превишението е с 6,20 %, а за Parthenon F1 с 13 %.

Птичий тор и Хемозим НК оказват положително влияние за увеличаване на съдържанието на аскорбинова киселина и при двата сорта броколи, като по-силен е ефекта на торенето с птичи тор. Съдържанието на сухо вещество нараства само при торене с Хемозим НК, като ефекта е наблюдаван за сорт Fiesta F1.

ЛИТЕРАТУРА

Abou El-Magd, M. M., El-Bassiony, A. M., & Fawzy, Z. F. (2006). Effect of organic manure with or with-

out chemical fertilizers on growth, yield and quality of some varieties of broccoli plants. *J. Appl. Sci. Res.* 2(10):791–798.

Abd El-Moniem, M., F.K. Naguib, Z.A. El-Baz, S.H. Abd, E.B. Hanaa, H.F. Ali, & A. A. Gaafar. (2012). Enhancement of phenolics, flavonoids and glucosinolates of Broccoli (*Brassica oleracea* var. *Italica*) as antioxidants in response to organic and bio-organic fertilizers. *J. Saudi Soc. Agric. Sci.* 11:135–142.

Al-Jebarii, Q. H. M. (2017). The effect of animal manure in the growth and yield of three hybrids of broccoli plant. College of Agriculture, University of Diyala, Baqubah, Iraq, MS Thesis.

Cholakov, T., Boteva, Hr., & Dimova, D. (2013). Yields of early potato in conventional and biological production. *Rastenievadni nauki*, 50, 43-46 (Bg).

Hammad, H. S., Al-Mandalawi A. A. M., & Hamdi, G. J. (2019). Effect of manure on growth and yield of broccoli, *International Journal of Vegetable Science*, 25(4), 400-406.

Hazra, C. R. (2007). Organic manures for sustainable agriculture. *J. Agric. Issues.* 12(1):1–10.

Ibukunoluwa Moyin-Jesu, E. (2015). Use of different organic fertilizers on soil fertility improvement, growth and head yield parameters of cabbage (*Brassica oleracea* L.) *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, Volume 4, Issue 4, 291–298.

Krumov, S. (2014) Agrobiological study of dessert vine varieties in the region of Kyustendil. Dissertation, Kyustendil, Bulgaria, 186 (Bg).

Manea, A. I. (2017). Fertilizer Type on Cabbage Growth and Yield. *International Journal of Vegetable Science*, Volume 23, 2017 - Issue 6.

Manea, A. I., & Abbas, KAU. (2018). Influence of Seaweed Extract, Organic and Inorganic Fertilizer on Growth and Yield Broccoli. *International Journal of Vegetable Science*, Volume 24 (6): 550 – 556.

Popov, V. (2014). Results of testing biofertilizers for optimising feeding regime and quality of pepper under organic agriculture. *Annals of Agrarian Science*, vol. 12, №1.

Popov, V., & Yordanov, Y. (2012) Ecological parameters of organic field production of high-early pepper varieties with add bio fertilizers. *Sbornik na dokladite ot Devetata nauchno-technicheska konferentsia "Ekologia i zdrave'2012"*, Plovdiv, 231-236 (Bg).

Shapla, S.A., Hussain, Md. Anwar, Mandal, M.S.H., Mehraj, H, & Uddin, Dr. (2014). Growth and yield of Broccoli (*Brassica oleracea* var. *Italica* l.) to different organic manures. *International Journal of Sustainable Crop Production.* 9. 29-32.

Yoldas, F., S. Ceylan, B. Yagmur, and N. Mordogan. 2008. Effects of nitrogen fertilizer on yield quality and nutrient content in broccoli. *J. Plant. Nutr.* 31: 1333–1343

Vlahova, V., Popov, V., Boteva, Hr., Zlatev, Z., & Cholakov, D. (2014). Influence of biofertilisers on the

vegetative growth, mineral content and physiological parameters of pepper (*Capsicum annuum* L.) cultivated under organic agriculture conditions. *Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus* 13(4), 199-216.

Vlahova, V., & Stoyanova, V. (2015). Efficiency of the biofertiliser Hemozim Bio N5 on the economic productivity of pepper (*Capsicum annuum* L.) and the “soil respiration“. *New Knowledge Journal of Science* 4-2, 57-62 (Bg).

Yancheva, P., & Boteva, Hr. (2017a). Impact of the scheme of growing and nutrient regime on vegetative manifestations in biological production of tomatoes *New knowledge Journal of science* 6-1 (Bg).

Yancheva, P., & Boteva, Hr. (2017b). Yield and quality of organically produced tomatoes depending on fertilization and growing of the scheme. *New knowledge Journal of science* 6-1(online) (Bg).