



**ВЕГЕТАТИВЕН РАСТЕЖ И ПРОДУКТИВНОСТ НА ТИКВИЧКИ  
(CUCURBITA PEPO L.) В ЗАВИСИМОСТ ОТ ИЗПОЛЗВАНИЯ ЛИСТЕН TOP  
VEGETATIVE GROWTH AND YIELD OF ZUCCHINI (CUCURBITA PEPO L.)  
DEPENDING ON THE USED FOLIAR FERTILIZERS**

**Димка Хайтова\*, Надежда Кирилова  
Dimka Haytova\*, Nadejda Kirilova**

Аграрен университет – Пловдив  
Agricultural University – Plovdiv

\*E-mail: [haitova@abv.bg](mailto:haitova@abv.bg)

**Abstract**

The main aim of the experimental work in this study is to assess the vegetative growth and yield of zucchini depending on the used foliar fertilizers. Field experiments were carried out during three successive growing seasons in the experimental field of the Department of Horticulture at the Agricultural University in Plovdiv, Bulgaria. Zucchini cv. *Izobilna F<sub>1</sub>* and *Black Beauty* were used in the experiments. The field experiments were carried out by means of a randomized block design in four replications. The complex foliar fertilizers *Hortigrow®* (mineral) and *Humustim®* (organic), in three concentrations, were used. A random sample of the plants from each treatment was used for evaluating the stem length, number of leaves per plant, fresh weight of the plant (the sum of the stem fresh weight and leaf fresh weight). In order to establish the plant productivity, the early yield of the first 5 harvests was determined, where as the average total yield was recorded during the whole harvesting period.

The assessment of the plant growth development and yield indicated that the application of organic foliar fertilizer *Humustim®* 0.3% resulted in the longest stem, greatest number of leaves as well as in increasing the early and total yields. It is followed by the variant that used the water-soluble mineral fertilizer *Hortigrow®* – 0.2%. It is concluded that foliar fertilizers could enhance the productivity of zucchini and foliar fertilizer application could be employed for increasing the efficiency of early field zucchini production.

**Key words:** fertilization, foliar application, *Cucurbita pepo* L., yield, vegetative growth.

**ВЪВЕДЕНИЕ**

Тиквичките са традиционна ранна култура, отглеждана в цялата страна. Всяка година с този зеленчуков вид се заемат площи в крайградските

стопанства на големите консумативни центрове. Интересът към тиквичките се дължи на отличните им вкусови и диетични качества. Осигуряването на благоприятен и икономически ефективен хранителен режим създава условия за проява на максималните продуктивни възможности на растенията и е важна предпоставка за повишаване на рентабилността на зеленчукопроизводството (Panayotov, 2004; Panayotov i Stoeva, 2005; Nardi et al., 2002; Fernandez and Eichert, 2009; Haytova, 2013).

В последните години се установява трайна тенденция за намаляване на употребата на минерални торове. Това се отнася преди всичко за тези, които се използват за почвено торене, осигуряващи основните хранителни елементи – азот (N), фосфор (P) и калий (K). Тяжната употреба е намаляла до 7 пъти, което означава и ограничаване на възможностите за реализиране на класическото, основно почвено торене (Kerim & Beğova, 2003).

Тези факти създават предпоставки за увеличаване на значението на листното торене като възможност за задоволяване на изискванията на растенията към хранителния режим.

Тиквичките се класифицират като култура, “отзивчива” на торене, защото за периода на отглеждане формират голямо количество биомаса (Martinetti and Paganini, 2006). Бързият темп на растеж и значителната продукция, получавана при отглеждането им като ранна култура, определят високостепенността им към хранителния режим.

Основната цел на експерименталната работа в настоящото изследване е да се оцени вегетативният растеж и продуктивността на тиквичките в зависимост от използвания листен тор.

## МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Изследванията се проведеха през периода 2007-2009 г. в УОП на катедра *Градинарство* в Аграрния университет – Пловдив, със сорта *Изобилна F<sub>1</sub>* (със светлозелени плодове) и сорта *Black beauty* (с тъмнозелени плодове). Опитът беше заложен по блоковия метод, в четири повторения, с големина на опитната парцелка 6.4 m<sup>2</sup> и отчетна 4.8 m<sup>2</sup>. Бяха изпитани следните варианти: 1. Контрола – неторено; 2. Хумустим – 0.2%; 3. Хумустим – 0.3%; 4. Хумустим – 0.4%. 5. Hortigrow® – 0.1%; 6. Hortigrow® – 0.2%; 7. Hortigrow® – 0.3%. Въз основа на предшестващите изследвания и установеното влияние на торенето върху добива и качеството на продукцията беше разработена схемата на опита за нивото и съотношението между азота, фосфора и калия за почвено торене – N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> (Dojkova i dr., 2002).

Минералните торове са дадени в активно вещество. Използвани са амониев нитрат – 34% N, гранулиран троен суперфосфат – 46% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, и калиев сулфат – 50% K<sub>2</sub>O. За постигането на целите на експеримента бяха подбрани листни торове, принадлежащи към различни групи, с различно съчетание на макро- и микроелементите, както и с различен произход на активното вещество: водоразтворими сложни минерални торове с добавка на аминокиселини (А.А) – Hortigrow® 20-20-20 (син). Кристален, 100% водоразтворим листен тор, със следното съдържание: N - 20%, P - 20%,

K - 20%, микроелементи (ME) – Fe - 0.06%, B - 0.02%, Cu - 0.01%, Zn - 0.02%, Mn – 0.01%, Mo - 0.001%, аминокиселини (A.A) - 1% (произход – Холандия); водоразтворими органични торове – Хумустим® – течен листен тор с основно съдържание на хуминови киселини и N - 3%, P - 1.14%, K - 7.83%, микроелементи (ME) – Ca - 3.92%, Mg - 1.11%, B, Cu, Zn, Mo (произход – България).

Растенията бяха отглеждани по възприетата за страната технология за ранно полско производство на тиквички със срок на засяване 06.04 и засаждане 04.05, по схема 100+60/50, с гъстота 2500 растения на декар (Cholakov, 2009). През вегетацията се провеждаха в срок всички агротехнически и растителнозащитни мероприятия, характерни за ранното полско производство.

Фосфорните и калиевите торове бяха внесени с пролетната обработка на почвата, а азотният тор – като подхранване през вегетацията – двукратно. Първото след прихващане на растенията, а второто – 20 дни след първото. Листните торове бяха внесени в посочените концентрации трикратно във фазите начало на цъфтежа, начало на беритбите, масови беритби. Растенията се напръскваха до добро омокряне, а при контролните се прилагаше чиста вода. Разходът на работен разтвор при първото пръскане е 60 L.da<sup>-1</sup>, а при второто и третото – 80 L.da<sup>-1</sup>.

За установяване на влиянието на различите листни торове и концентрации на приложение върху вегетативните прояви на растенията се определиха следните показатели: височина на растението (cm); брой листа; свежа листно-стъблена маса (g) (сбор от масата на стъблото (g) и масата на листата (g)); биометричните измервания бяха извършени на общо дванадесет растения от вариант във фазите начало на беритбите, масови беритби, последна беритба.

За установяване на продуктивността на растенията беритбите се извършваха 2-3 пъти седмично, като се обираха всички плодове, достигнали подходящата консумативна зрелост. Определяха се: ранен добив - от първите пет беритби - kg.da<sup>-1</sup> (Murtazov i dr., 1984); общ добив - получената продукция от всички беритби през вегетацията - kg.da<sup>-1</sup>. Получените резултати бяха обработени математически по метода на дисперсионния анализ за полски опити (Dimova, Marinov, 1999) и беше използван програмният продукт BIOSTAT (ANOVA).

## РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Наблюденията за влиянието на листното подхранване върху вегетативното развитие на растенията очертават някои закономерности. Съществуват различия в растежните прояви на третираните растения както през отделните фази на развитие, така и при различните листни торове, включени в експеримента. В началото на беритбите височината на стъблото за сорта Изобилна е най-голямо след третиране на растенията с Хумустим® – 0.3%, следван от Хумустим® – 0.4% (табл. 1).

Третираните с Hortigrow® растения имат по-малки разлики с контролните растения. Разликите между отделните варианти са в много малки граници. Най-вероятната причина за тези резултати е, че до този момент растенията са подхранвани с листните торове само веднъж и все още не е добре изявено цялостното им стимулиращо влияние върху тях.

Във фазата на масовите беритби нарастването на стъблото е най-голямо след употребата на Хумустим® в концентрации 0.3% и 0.2%. Прави впечатление, че нарастването на стъблото след пръскане с Hortigrow® е по-слабо в сравнение с вариантите, третирани с Хумустим®.

В датата на последната беритба за сорта Изобилна височината на стъблото се изменя от 64 cm за контролата до 86,63 cm за Хумустим - 0.3%, и за Hortigrow® - 0.2%. В сравнение със стойностите в първата фаза на измерването стъблото е нараснало повече от два пъти.

**Таблица 1.** Височина на стъблото (cm) средно за периода 2007-2009 г.

**Table1.** Stem height (cm) average for the period 2007-2009

Вариант/ Variants	Начало на беритбите/ Beginning of harvest		Масови беритби/ Mass of harvest		Последна беритба/ Last harvest	
	Изобилна F <sub>1</sub> / Izobilna F <sub>1</sub>	Black beauty	Изобилна F <sub>1</sub> / Izobilna F <sub>1</sub>	Black beauty	Изобилна F <sub>1</sub> / Izobilna F <sub>1</sub>	Black beauty
Контрола/ Control	19.88	18.00	33.00	39.50	64.00	53.00
Хумустим® 0.2%/ Humustim® 0.2%	27.63	20.13	58.00	45.25	80.63	69.13
Хумустим® 0.3%/ Humustim® 0.3%	23.00	26.50	58.00	52.25	86.63	72.38
Хумустим® 0.4%/ Humustim® 0.4%	22.88	22.75	53.00	44.00	78.00	69.00
Hortigrow® 0.1%	21.00	21.25	44.63	41.86	65.50	59.38
Hortigrow® 0.2%	20.25	27.00	42.50	46.13	86.63	66.13
Hortigrow® 0.3%	21.25	24.00	35.50	43.50	73.50	62.50
GD 5%	4.92	3.86	5.28	6.63	9.41	7.81
1%	6.78	4.29	9.63	10.81	14.20	11.69
0.1%	8.87	6.64	17.41	16.59	21.54	18.86

Разликата с контролата на цитираните варианти е съответно 36.51% и 35.71%. За сорта *Black beauty* получените резултати са сходни с тези за сорта *Изобилна F<sub>1</sub>*. При него също се наблюдава най-голямо увеличение на височината на стъблото след използването на Хумустим® – 0.3%. Тази особеност се наблюдава и през трите фази на измерване. Нарастването на стъблото под влияние на комплексния листен тор Hortigrow® е по-слабо в

сравнение с Хумустим®. Броят на листата, по години и средно за периода, се изменя в съвсем малки граници.

Тази особеност се наблюдава както при сорта *Изобилна*, така и при сорта *Black beauty* (табл. 2).

**Таблица 2.** Брой листа средно за периода 2007-2009 г.

**Table 2.** Numbers of leaves average for the period 2007-2009

Вариант/ Variants	Начало на беритбите/ Beginning of harvest		Масови беритби/ Mass of harvest		Последна беритба/ Last harvest	
	Изобилна F <sub>1</sub> / Izobilna F <sub>1</sub>	Black beauty	Изобилна F <sub>1</sub> / Izobilna F <sub>1</sub>	Black beauty	Изобилна F <sub>1</sub> / Izobilna F <sub>1</sub>	Black beauty
Контрола/ Control	16.13	18.50	29.88	23.50	36.50	30.00
Хумустим 0.2%/ Humustim 0.2%	20.38	22.20	24.50	27.50	38.50	37.00
Хумустим 0.3%/ Humustim 0.3%	20.38	24.00	30.63	29.00	46.00	45.00
Хумустим 0.4%/ Humustim 0.4%	20.00	24.00	30.75	28.50	46.88	43.00
Hortigrow® 0.1%	19.50	23.50	28.00	29.50	36.13	36.00
Hortigrow® 0.2%	21.25	25.50	20.00	29.50	31.50	40.00
Hortigrow® 0.3%	21.25	22.50	24.50	28.50	34.88	40.00
GD 5%	0.519	2.303	3.432	3.938	3.242	5.950
1%	1.726	3.210	4.675	4.245	4.371	6.287
0.1%	1.946	4.370	5.579	5.985	5.296	8.928

Най-вероятно тя се дължи на малката вариабилност на този признак под въздействие на пръскането с листни торове. В тази връзка може да се обясни и слабото изменение на показателя *височина на стъблото*.

Тези признаци са както видова, така и сортова особеност. При конкретните, избрани за целите на експеримента сортове те са стабилни и добре консолидирани. Ето защо тяхното изменение се повлиява по-слабо от външните фактори на въздействие.

Свежата листно-стъблена маса на едно растение като сумарен показател в най-пълна степен разкрива влиянието на листното торене върху вегетативното развитие на растенията.

Всички изпитвани варианти имат свежа листно-стъблена маса на растенията, по-висока от тази на контролата и в трите фази на провеждане на биометричните анализи. За сорта *Изобилна* най-силно изразено е увеличаването на биомасата след третиране на растенията с Хумустим® - 0.3% (табл. 3).

Същите резултати се постигат и при сорта *Black beauty*, отново след използване на Хумустим® - 0.3%.

Трябва да се отбележи, че и при двата сорта по-буен вегетативен растеж и натрупване на по-голямо количество биомаса се реализира при органичния тор Хумустим®, сравнен с минералния Hortigrow®.

**Таблица 3.** Свежа листно-стъблена маса (g) средно за периода 2007-2009 г.  
**Table 3.** Fresh weight of plant (g) average for the period 2008-2010

Вариант/ Variants	Начало на беритбите/ Beginning of harvest		Масови беритби/ Mass of harvest		Последна беритба/ Last harvest	
	Изобилна F <sub>1</sub> / Izobilna F <sub>1</sub>	Black beauty	Изобилна F <sub>1</sub> / Izobilna F <sub>1</sub>	Black beauty	Изобилна F <sub>1</sub> / Izobilna F <sub>1</sub>	Black beauty
Контрола/ Control	312.13	589.00	532.88	932.00	931.88	1723.00
Хумустим® 0.2%/ Humustim® 0.2%	296.50	841.50	935.25	1814.50	1464.50	2587.50
Хумустим® 0.3%/ Humustim® 0.3%	456.25	1258.50	961.88	2653.00	1530.13	3582.50
Хумустим® 0.4%/ Humustim® 0.4%	379.75	873.00	747.00	1863.50	1420.00	3153.50
Hortigrow® 0.1%	260.50	962.50	664.88	1519.50	955.38	2176.50
Hortigrow® 0.2%	335.88	1234.00	717.63	1790.00	1161.13	2840.00
Hortigrow® 0.3%	315.50	1070.50	607.63	1629.50	1035.13	2389.00
GD 5%	13.226	12.999	9.237	18.207	17.817	19.379
1%	17.275	16.302	13.022	22.550	23.783	26.466
0.1%	22.185	19.090	18.565	28.491	29.052	32.024

Въз основа на получените резултати може да се посочат следните особености, които влияят положително върху вегетативните прояви на готварските тиквички, третирани с листни торове през вегетацията: листните торове, прилагани през вегетацията, влияят върху биологичната активност на третираните растения.

Увеличаването на вегетативната маса е основна предпоставка за проявата на биологичния им потенциал в репродуктивната фаза, за да се реализира по-голям добив; съдържащите се в състава на листните торове микроелементи имат важно значение за поддържане на добрия физиологичен статус на растенията, които също влияе положително върху вегетативните прояви и продуктивността на растенията; значение имат и съдържащите се в листните торове хуминови и аминокиселини, както и концентрацията на приложение.

Пръсканите с Хумустим® - 0.3%, и Hortigrow® - 0.2%, растения имат най-високи стойности при всички проследявани показатели, във всички фази на развитие.

В много по-голяма степен от листното подхранване се влияе количественият показател *свежа листно-стъблена маса* спрямо показателите *дължина на стъблото* и *брой листа*, които са видова и сортова особеност и са по-слабо изменящи се под влиянието на външни фактори. Няма ясно изразени сортови различия.

В зависимост от вида на използваните листни торове продуктивността на тиквичките и при двата сорта, включени в експеримента, през изследвания период варират в различна степен. При сравняване на изследваните варианти с контролата – неторено – се наблюдават ясно изразени разлики (табл. 4).

**Таблица 4.** Ранен и общ добив ( $\text{kg}\cdot\text{da}^{-1}$ ) средно за периода 2007-2009 г.  
**Table 4.** Yearly and total yield ( $\text{kg}\cdot\text{da}^{-1}$ ) average for the period 2007-2009

Вариант/ Variants	Ранен добив/Yearly yield		Общ добив/Total yield	
	Изобилна F <sub>1</sub> / Izobilna F <sub>1</sub>	Black beauty	Изобилна F <sub>1</sub> / Izobilna F <sub>1</sub>	Black beauty
Контрола/ Control	1170,417	822,571	2790,137	2903,240
Хумустим® 0.2%/ Humustim® 0.2%	1490,184	1062,579	3509,501	3108,875
Хумустим® 0.3%/ Humustim® 0.3%	1761,120	1584,170	3911,122	3855,724
Хумустим® 0.4%/ Humustim® 0.4%	1406,094	994,071	3109,289	3188,611
Hortigrow® 0.1%	1597,917	1240,135	3616,327	3281,500
Hortigrow® 0.2%	1530,183	1399,715	3763,400	3710,500
Hortigrow® 0.3%	1460,417	1136,485	3788,926	3106,333
GD 5%	139,584	84,653	200,441	53,611
1%	185,415	121,597	267,194	77,014
0.1%	214,669	178,889	348,722	113,334

Ранното получаване на продукцията има голямо значение, защото оказва пряко влияние върху крайния икономически ефект от листното торене. Ранният добив на сорта Изобилна от варианта с използване на Хумустим® в концентрация 0.3% надвишава този на останалите варианти (табл. 4). Непосредствено след него с най-висок ранен добив е вариантът с употреба на Hortigrow® - 0.1%, и Hortigrow® - 0.2%.

Разликите спрямо контролата са съответно 50.38%, 36.52% и 30.74%. Посочените разлики с контролния вариант са статистически доказани. За

сорта Black beauty най-висок ранен добив се получава след подхранване на растенията с Хумустим® - 0.3%, следван от Hortigrow® - 0.2% (табл. 4).

Влиянието на листното третиране върху повишаването на общия добив е по-голямо след пръскане на растенията с Хумустим®. При сорта Изобилна разликата спрямо контролата е 40.18%, а за сорта Black beauty увеличението на добива след третиране с Хумустим® – 0.3%, е 32.81%. При вариантите с листно прилагане на Hortigrow® и за двата сорта най-висок общ добив се реализира при Hortigrow® - 0.2%.

Крайният резултат за продуктивността на растенията, увеличението на добива при Хумустим® и Hortigrow® има разлика в полза на биологичния тор Хумустим®. Получените резултати потвърждават тезата на Petkova i Poryazov (2007), Petkova i Boteva (2007), Sengalevich i dr. (2007) за силно изразеното влияние на биологичния тор Хумустим® върху продуктивността на растенията.

#### ИЗВОДИ

1. Листните торове, използвани през вегетацията, влияят върху биологичната активност на растенията, като водят до увеличаване на вегетативната им маса. Това влияние е добре изразено и при двата сорта в трите фази на развитие и е предпоставка за реализиране на по-високи добиви. С най-високи стойности на изследваните показатели е вариант Хумустим® - 0.3%, следван от Hortigrow® - 0.2%.

2. Третирането на растенията с листни торове води до увеличаване както на ранния, така и на общия добив. Стимулиращият ефект върху продуктивността на растенията се проявява по-силно при листния тор Хумустим® и по-слабо, но също добре изразено, при третиране на растенията с Hortigrow®. Най-добри резултати както при сорта Изобилна, така и при сорта Black beauty се получават при листно торене с Хумустим® в концентрация 0.3%. На второ място по добив са растенията, пръскани с Hortigrow® - 0.2%.

3. Установено е, че третирането на готварските тиквички с органичния листен тор Хумустим® в концентрация 0.3% трикратно през вегетацията оказва най-добър ефект върху продуктивността на растенията. Получените резултати дават основание да се препоръча включването на листния тор Хумустим® в концентрация 0.3% в технологията за отглеждане на готварски тиквички за повишаване на продуктивността им. Перспективен за употреба е и листният тор Hortigrow® в концентрация 0.2%.

#### REFERENCES

*Dimova, D., E. Marinkov*, 1999. Oпитno delo i biometriya, Akademichno izdatelstvo na VSI, Plovdiv.

*Doykova, M., V. Rankov*, 2002. Listno podhranvane na gotvarski tikvichki – vazmozhnost za namalyavane na toreneto s mineralni torove. Sbornik ot dokladite ot Chetvartata nauchno-tehnicheska konferentsiya s mezhdunarodno uchastie "Ekologiya i zdrave" 2002, N. 2002, 105-108.



- Kerin, V., M. Berova*, 2003. Listno torene pri rasteniyata. Videnov & sin, Sofia.
- Murtazov, T., Il. Minkov, Hr. Petrov*, 1984. Zelenchukoproizvodstvo sas selektsiya i semeproizvodstvo, izd. "Hr. G. Danov, Plovdiv, 364-365.
- Panayotov, N.*, 2004. Morfologichno razvitie i produktivnost na rasteniyata ot piper sled prilozhenie na listniya tor Hortigow. Nauchni trudove na SU - Plovdiv, Seriya V „Tehnika i tehnologii“, Nauchna sesiya „Tehnika, agrarni nauki i tehnologii“ – 24. H. 2003, t. III, 97-104.
- Panayotov, N., Stoeva, N.*, 2005. Listen gazoobmen i sadarzhane na plastidni pigmenti v rasteniyata ot piper sled prilozhenie na listniya tor Hortigow. Nauchni trudove na sayuza na uchenite, P-v, Seriya B „Estestveni i humanitarni nauki“ t. V. , Nauchna sesiya „Tehnika i tehnologii, estestveni i humanitarni nauki“, 22. H. 2004, 90-94.
- Petkova, V., Boteva, Hr.*, 2007. Vliyanie na Humustim pri gotvarski tikvichki, domati i patladzhan, sbornik nauchni statii Humustim - dar ot prirodata, torat na badeshteto, Sofia, 125-128.
- Petkova, V., Poryazov, Iv.*, 2007. Biologichna efektivnost na kompleksniya tor Humustim pri gradinski fasul i bryukselsko zele, Sofia, Rastenievadni nauki, 44, 154-158.
- Sengalevich, G. i kolektiv*, 2007. Humustim - dar ot prirodata, torat na badeshteto, sbornik nauchni statii, Sofia, 105-128.
- Cholakov, D.*, 2009. Tehnologiya za otglezhdane na tikvichki, v: Zelenchukoproizvodstvo, Akademichno izdatelstvo na AU - Plovdiv, 150-158.
- Fernandez, V., Eichert, T.*, 2009. Uptake of hydrophilic solutes through plant leaves: current state of knowledge and perspectives of foliar fertilization, Critical Reviews in Plant Sciences, v. 28. 183-182, pp. 36-68.
- Martinetti, L.; Paganini, F.*, 2006. Effect of organic and mineral fertilisation on yield and quality of zucchini., Acta Horticulturae (№ 700) : 125-128.
- Haytova, D.*, 2013. A review of foliar fertilization of some vegetables crops Annual Review & Research in Biology 3(4): 455-465, SCIENCEDOMAIN international [www.sciencedomain.org](http://www.sciencedomain.org)
- Nardi, S., Pizzeghello, D., Muskolo, A., Vianello, A.*, 2002. Physiological effects of humus substances on higher plants, Soil Biology & Biochemistry, 34(2002), pp. 1527-1536.

