

**ВЛИЯНИЕ НА ЛИСТНОТО ТОРЕНЕ С ХОРТИГРОУ  
ВЪРХУ ПРОДУКТИВНОСТА ПРИ ОБИКНОВЕН БОСИЛЕК  
/ *OSIMUM BASILICUM VAR. GLABRATUM* /**

**Иван Янчев, Веселин Иванов**  
АУ- ПЛОВДИВ

**Резюме**

*Янчев, И., В. Иванов, 2012. Влияние на листното торене с Хортигроу върху продуктивността при обикновен босилек / *Ocimum basilicum var. Glabratum* /. FCS 8(2):311-322*

Изследването е осъществено в УОБВ на кат. Растениевъдство при АУ- Пловдив за период от три години 2007- 2009 г. върху босилек със щитовидни съцветия. Основното направление при отглеждането на босилека е като следжътвена култура. Използвахме предшественик пшеница с балансирано торене **N 9kg/da; 5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 9 kg/da K<sub>2</sub>O**. Изпитани са три варианта Хортигроу (Хортигроу със съдържание **N: P: K – 30: 20: 10**, микроелементи **MgO, B, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn**, хортигроу със съдържание **N: P: K – 20: 20: 20**, микроелементи **MgO, B, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn**, Хортигроу със съдържание **N: P: K – 5: 50: 20**, микроелементи **MgO, B, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn** с норма **3g/л.Н<sub>2</sub>O**). През вегетацията са извършени три третириания от фаза начало на разклоняване до фаза цъфтеж на разклоненията от втори порядък. Подържана е почвена влажност от 75-85 %ППВ, чрез редовно поливане с напоителна норма от 400 m<sup>2</sup>. За изследвания период през вегетацията ежегодно е отчитан добива от свежа и суха маса, както и динамиката на листната площ в три пункта. Резултатите от изследването показват положително влияние от листното торене демонстрирано, чрез повишаване на добивите на свежа и суха маса и размера на формираната листна площ. Приложената технология дава възможност за реализиране на максимални добиви от свежа херба над 4 t/da.

**Ключови думи:** Босилек, листно торене

**Abstract**

*FCS 8(2):311-322*

The research was carried out at the Educational Base of Experiments and Implementation of the department of Plant Growing at the Agrarian University – Plovdiv for the period of three years - 2007- 2009 over basil with scutate clusters. A basic direction is growing basil as an after harvest culture. As a predecessor we used wheat with balanced fertilization **N 9kg; P 5 kg; K 9 kg**. **Three options were tested Hortigrou (Hortigrou containing N: P: K - 30: 20: 10 trace MgO, B, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn, hortigrou containing N: P: K - 20: 20: 20, trace MgO, B, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn, Hortigrou containing N: P: K - 5: 50: 20, trace**

MgO, B, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn rate of 3g/1l . H<sub>2</sub>O. Three treatments during vegetation were carried out from the beginning of the branching phase to the phase of node blossoming of second order. We maintained soil humidity of 75 – 85 % of FC, through regular watering at watering norm of 400 m<sup>3</sup>. For the period reported annually yields of fresh and dry mass and leaf area dynamics in three points during the period vegetation. The survey results show positive effects of the leaf fertilization as demonstrated by increased yields of fresh and dry weight and amount of leaf area formed. The applied technology enables the realization of maximum yields of fresh herb, over 4 tons per decare.

**Key words:** *Ocimum basilicum* var. *Glabratum*, leaf fertilization

## УВОД

Обикновения босилек принадлежи към род *Ocimum* на семейство *Lamiaceae* (Устоцветни). Отглежда се за етерично масло и суха дрога. Използва се надземната част, без долните вдървенели стъблени части. Съдържанието на етерично масло в свежата надземна маса е 0.3- 0.4%, а в сухата дрога- 1.2- 1.5 % в състава на който влизат съединения като линалол, евгенол, цинеол, мирцен, пинен и други терпени. Освен това съдържа сапонини, дъбилни вещества, флаваноиди, глюкозиди, ензими и органични киселини. Етеричното масло намира приложение в парфюмерийната, хранително-вкусовата и фармацевтичната промишленост има доказано седативно, противомикробно, противокашлично и противогърчово действие. Сухата дрога се използва в консервната и месопереработвателната промишленост. Българската народна медицина препоръчва отвара от босилек при хрема, ангина, задух, възпаления на бъбреците, зъбобол и болни венци. Босилекът отглеждан като подправка, ароматно и лечебно растение има високи хранителни изисквания, което е предпоставка за интензивно използване на макро- и микроелементи.

Род *Ocimum* включва около 150 вида (Javanmardi, J et al, 2002) с много големи разлики във фенотипа, състава и съдържанието на етерично масло. Има десетки форми босилек различаващи се по височина на растението, цвят и размер на листата и съцветията както и в химичния състав на етеричното масло (Seidler-Łożykowska K., Król D., 2008, Nurzyński a -Wierdak R.2007a), които са класифицирани на базата на растителната морфология, пигментация и/или химичен състав на етеричното масло (Prakesh, V. 1990 Simon, J.E et al (1990). Прилагането на торене увеличава добивите на свежа маса и засилва формирането на специфични вещества от билковите растения (Węglarz Z., 2006). Трябва да се подчертае, че както липсата така и излишекът на хранителни вещества може да предизвика смущения в метаболизма, което да доведе до намалено съдържание на биологично активни вещества в растенията. Съдържанието на макроелементи в босилека е свързано с климатичните условия, приложеното торене, напояването, както и условията на прибиране на реколтата (Daneshian A et al 2009). Въпреки това досега не са разработени точни данни за количеството на макро и микроелементи необходими за подходящ растеж, получаване на висок добив и високо качество на получената суровина. Азотът е необходим на растенията за произвеждане на протеинови вещества и небелтъчни съединения от първостепенно значение, участва в почти всички биохимични реакции. Недостигът на този елемент е фактор ограничаващ образуването на нови тъкани. Високото азотно торене влияе положително върху добива и качеството на босилека (Golcz et al 2006, Golcz A., Markiewicz 2002, Sifola M.I., Barbieri G., 2006). Проучвания на Zhelezkov et al (2008) показват, че прилагането на азот значително увеличава добива от босилек, отглеждан при различни климатични условия. Прилагането на азот в количество 60 kg/ha увеличава добивите независимо от мястото на отглеждане. В литературата не може да се намери подробна информация за ефекта върху растенията по отношение храненето с елементи като P, K. По данни на Dzida K. (2010), торенето с калциев карбонат няма значителен ефект върху количеството на добива от босилек, като не

се наблюдават промени в сухото вещество, съдържанието на протеин и етерично масло.

Друга група фактори, оказващи влияние върху растежа и развитието на босилека са агротехническите, като начина на отглеждане, срока на прибиране на реколтата, торене, напояване (Tansi S & Nacar S., 2000, Nguyen P.M. & Nlemeyer E.D. 2008, Zheljzkov et al 2008). Резултати публикувани от Radácsi P. et al (2010) относно различните нива на капацитет на водата в почвата (30-50-70%) води до значителни промени в физиологичните параметри при обикновен босилек, като най-силен е водният стрес при воден капацитет 30%. Engku Ismail, E.AP et al (2001) съобщават за най-добър растеж и продуктивност при 100% евапотранспирация. При проучване въздействието на поливането върху растежа, качеството и продуктивността на етерично масло в босилек (Baeck HaeWon & Park KuenWoo, 2001) регистрират по добър растеж при най-високата поливна норма, по отношение на съдържанието на етерично масло авторите препоръчват за да се увеличи съществено добива на етерично масло от босилек, синтеза на масло може да бъде повдигнат от подлагането на растения към воден стрес точно преди събирането на реколтата.

Босилекът реагира много добре на минерално торене и се възползва в пълна степен от хранителните вещества (Nguyen P.M. & Nlemeyer E.D. 2008, Biesiada A & Kuś A. 2010). В умерения климат вегетационния период е кратък (април/май-септември), което показва, че торовете се прилагат в кратък период от време. Експериментът проведен от Wahab, A.S.A et al (1982) в Полша показва, че увеличаването на N-дозите (0-200 kg/ha) увеличава значително добиви на суха маса от босилек. González García et al (2009) проучва четири различни  $\text{NH}_4 + / \text{NO}_3$ -съотношения: 0/100, 20/80, 40/60 и 100/ по-голямата височина, листна площ и общото производство на биомаса от босилек са наблюдавани при съотношение 20/80. Sifola M.&I., Barbieri G., (2006) показват, че азотно торене до 300 kg/ha увеличава добива на свежа маса и листната площ при три сорта босилек. Проучване проведено от EVS Prakasa Rao et al (2007) показва, че прилагането на N-100 kg/ha и K- 80 kg/ha води до увеличаване на добивите и качеството на етерично масло. Czabajski, T., (1978) докладва за проучване проведено в Полша без N- торене, при което резултатите от приложението на P и K в доза 80 и 160 kg/da съответно не водят до значително увеличаване на добивите от босилек. Резултати представени от проучвания извършени от други автори е видно, че прилагането само на азот води до повишаване на листната площ и добивите при босилека, но значително по благоприятно се отразява комбинираното торене с NPK. Според резултати на Tesi, R. et al (1995) демонстрират висока чувствителност на растения от босилек (Дженовезе) отглеждани при висока концентрация на хранителни вещества в субстрата, доза N- 500 kg/ha листната площ намалява 42% в сравнение с доза 100 kg/ha. Авторите изпитват различни съотношения на N,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ , като съотношението 1:1:2 е дало най-добро развитие на растенията, показано е още, че пълното торене (NPK) се получават по-добри резултати спрямо само азотното торене. Halva, S. & L. Puukka, (1987) съобщават за оптималните дози при отглеждането на босилек са NPK-40:16:68 kg/ha. Hornok, L.(1992) за условията на Унгария препоръчва трикратно внасяне на торовете по следната схема: основно торене през есента N- 40-60 kg/ha, P- 60-80 kg/ha, K- 120-140 kg/ha. Второто внасяне е през пролетта по време на подготовката на почвата с N - 40-60 kg/ha P-18-20 kg/ha и листно N-торене през вегетацията в дози 60-70 kg/ha. Прилагането на торене главно от комбинацията на три елемента (NPK) увеличават листната площ и добивите на свежа и суха маса (Khafaga, E. R et al, 2000). Благоприятно влияние върху листната площ и добивите на свежа и суха маса е отчетено Kandeel, Y. M. R (2004).

Листното хранене в момента се прилага широко в интензивното земеделие, чрез него хранителните вещества се доставят на растенията много по бързо в сравнение с почвеното торене. То трябва да се препоръчва в производството,

тъй като се опазва околната среда и се дава възможност за постигане на висока производителност и качество на получените добиви. То се явява ценно допълнение към почвеното прилагането на хранителни вещества през периода на интензивен растеж на растенията. Резултати докладвани от Refaat A.M. и Saleh M.M., (1998) показват, че листното прилагането на NPK и микрокомпоненти в концентрация 3000 ppm в месечни интервали от време повишава добива на босилек както и количеството и качеството на етеричното масло. Листното прилагане на N (карбамид-0.5%) увеличава добива от свежа маса при босилека (Nurzyńska - Wierdak R. 2011a). **Най-добре усвоими и с най-голяма ефективност са комплексните листни торове.** Те доставят на растенията комплекс от микро- и макроелементи и осигуряват балансирано хранене. Kandeel, A. M. (2002) при проучване на ефекта от листното прилагане на комбинирани торове (Pholaz D), които съдържат Fe, Mn и Zn е установено, че всички параметри вегетативен растеж и масло% и добив, значително се увеличава с прилагането на различните третирания. Engku Ismail, E.AP et al (2001) при изпитване на листни NPK + микроелементи отчита най-добър растеж и добивност при торовете с най-голямо съдържание на макроелементи. Проведено изследване от Prabhu M. et al, (2010) стигат до заключението, че **внесянето на биостимулатори (2% Panchakavya + 0,2% ХК + 2% Moring) на 30-тия и 60-тия ден след засаждането води до повишаването на броя листа, листната площ и добивите на свежа и суха маса при босилек.**

Целта на изследването е проучване на ефекта от листното торене с Хортигроу върху продуктивността на свежа и суха маса при щитовидна форма на обикновен босилек (*Ocimum basilicum* var. *Glabratum*).

## II. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Изследването е проведено през 2007- 2009 г. в УОВБ (учебно опитно внедрителска база) на катедра “ Растениевъдство” при АУ гр.Пловдив. В проучването е включена щитовидна форма от var. *Glabratum* на /*Ocimum basilicum*/ Обикновен босилек.

Расадопроизводството е осъществено на открита леха. Размерът на оформените лехи е: ширина 1 m и дължина 10 m. И през 3-те години сеитбата е извършвана на 21.05 ръчно, като напречно на лехите през интервал от 10 cm с помоща на маркираща летва се оформяни браздички с дълбочина – 0,5 cm, в които се поставяни семената със сеитбена норма 3-5g/m<sup>2</sup>. След завършване на сеитбата лехата е покрита с пресят термично обработен и фумигиран органичен тор. Напояването е извършвано с лейка снабдена с фина розетка (малки дупчици). В началото, 3-4 пъти на ден със 15 l вода на леха е извършвано навлажняване на повърхността на дълбочина 1,5 mm за поддържане на оптимална влажност. Периодът от сеитбата на семената до формиране на расада през годините на измерването е с продължителност 48-54 дни.

Опитът на основното поле е заложен по блоков метод в четири повторения с големина на опитната парцела 25 m<sup>2</sup>. Предшественикът е пшеница, торена с - 9 kg N/da, 5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da и 9 kg K<sub>2</sub>O /da. Засаждането е извършвано ръчно със стандартен расад -12-18 cm височина, 2-3 mm дебелина на кореновата шийка и 6-8 чифта листа на 70cm между редово разстояние и вътрередово – 15 cm (10000 растения на декар) на 16. юли в трите години на изследването. За 1 da са необходими 5-7 m<sup>2</sup> расад. Прибирането е извършвано с косачка като растенията се изрязвани на нивото на най-ниско разположените разклонения на 6.октомври на 82 ден след засаждането. Поддържана е почвена влага от 75-85% ППВ, чрез редовно поливане с напоителна норма 400 m<sup>3</sup>.

1. Нивата на изпитвания фактор - листното торене с Хортигроу/  $3g/l.H_2O$

A<sub>1</sub> - Хортигроу със съдържание N: P: K – 30: 20: 10, микроелементи MgO, B, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn.

A<sub>2</sub> - Хортигроу със съдържание N: P: K – 20: 20: 20, микроелементи MgO, B, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn.

A<sub>3</sub> - Хортигроу със съдържание N: P: K – 50: 50: 20, микроелементи MgO, B, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn./ аминокиселини – 1%.

A<sub>4</sub> - Контрола (без листно торене).

Третирането с Хортигроу се извършва трикратно до цъфтеж на разклоненията от втори порядък с малолитражна пръскачка за фино разпръскване с разход 30 l/da работен разтвор при температура на въздуха максимум 18- 20° C

\*Факторът бе реализиран при торене с 16 N kg/da (трикратно до цъфтеж на разклоненията от втори порядък) и напояване за подържане на ППВ-75-85%.

1. Листна площ. Размерът на листната площ в см<sup>2</sup> на 1 растение е определян трикратно до коситбата. Използван е тегловния метод, като са анализирани 20 растения от вариант.

2. Добив на свежа маса в kg/da

3. Добив на обща суха маса- сухи листа и съцветия (смесено) и разклонения в kg/da.

4. Статистическата обработка на резултатите е извършена с продукта „BIOSTAT”.

### III. ПОЧВЕНИ И КЛИМАТИЧНИ УСЛОВИЯ

Почвата в учебно експерименталната база е карбонатна алувиално-ливадна / Molis Fluvisols, FAO-UNESKO, 1990/. Хумусният хоризонт най- често е с мощност 20 – 40 cm и има сиво – кафяв цвят. Тези почви се характеризират със слабо алкална реакция – 7,7 , хумусно съдържание – 1,98% и карбонати – 4,3%. Имат слаба запасеност с N и P, и добра с K . Почвите са с добри физико–механични свойства.

Климатът е преходно континентален. Лятото е сухо и горещо, а есента – продължителна, като застудяването става през месец ноември. Основните климатични фактори определящи растежа, развитието и продуктивността на обикновения босилек са температурите, валежите и относителната влажност на въздуха и тяхното разпределение през вегитацията.

Обикновеният босилек е топлолюбива култура и измръзва при температура 0°С. Климатичните условия по време на отглеждането на босилек съществено влияят на растежа, цъфтежа и химически състава на растения (Nurzy-ска-Wierdak, 2007, 2007a, Fenech - Larios L (2008g). Като растение на тропическия климат има строги изисквания към топлината и отчетливо отговаря с увеличен добив и подобряване на качеството му с увеличаване на температурата на въздуха. Noguchi A., Ichimura (2004) са показали, че броят на листата, свежото тегло на растенията и концентрацията етерично масло се увеличава под влияние на по-високи температури (25/30/С°).

Метеорологичната обстановка за вегетационната 2007 г. е благоприятна за растежа и развитието, средните температури за втората половина на месец юли са 27°С. Сравнително високи са температурите през първата и третата декада на август - 31.53°С и 28.36°С, което съчетано със сравнително високата относителна влажност на въздуха през този период спомага за по-доброто развитие на растенията и повишаване на добивите от свежа маса. Средната температура за септември е 17.1°С, а за първата декада на месец октомври -16.2°С. През вегетационната 2008

г втората половина на юли се характеризира с по-ниски температури, което забавя развитието на растенията. Температурите през август варират от 24.2 - 26.2°C, но относителната влажност е сравнително ниска, средно за месеца тя е 53%, което потиска растежа на растенията. През септември по-ниски са температурите през третата декада - 13.5°C, както и в началото на октомври- 15.5°C.

**Таблица 1.** Средно денонощна температура по месеци(t°C) и относителна влажност на въздуха – 2007-2009г

Година years	Месец month	Температура на въздуха C° средна Air temperature average C°					Относителна влажност в % средна Relative humidity in% average				Валежи в mm средно Average rainfall inmm	Сред за периода Among the period 1916-1970
		I дек. ten-day period	II дек. ten-day period	III дек. ten-day period	Сред. Among	Сред за периода Among the period 1916-1970	I Дек. ten-day period	II дек. ten-day period	III Дек. ten-day period	Сред. Among		
2007	V	17,4	19,9	19,1	18,8	17,2	59,5	61,3	73,0	65,0	139,9	32
	VI	20,2	23,8	27,1	23,7	20,9	63,4	58,0	50,0	57,0	132,8	36
	VII	24,7	26,1	28,0	26,2	23,2	48,1	45,5	47,0	47,0	0,7	42
	VIII	31,53	24,5	28,36	28,1	22,7	88,0	56,0	66,0	70,0	156,9	54
	IX	17,9	17,3	16,1	17,1	18,3	71,0	61,0	70,0	67,0	32,9	65
	X	16,2	11,6	11,8	13,2	12,6	76,0	73,0	90,0	80,0	79,2	47
2008	V	14,3	17,8	20,3	17,5	17,2	69,7	65,0	67,0	67,0	54,8	32
	VI	18,2	21,8	26,0	22,0	20,9	79	68	56	67	68,9	36
	VII	24,7	23,8	21,7	23,4	23,2	52	51	70	58	20,0	42
	VIII	24,2	26,2	25,0	25,1	22,7	60	49	51	53	3,4	54
	IX	22,3	17,8	13,5	17,9	18,3	56	69	75	67	83,9	65
	X	15,5	13,4	11,0	13,3	12,6	70	70	78	73	13,9	47
2009	V	15,9	20,5	19,7	18,7	17,2	64	68	59	64	26,9	32
	VI	22,6	23,0	21,4	22,4	20,9	59	51	67	59	32,8	36
	VII	23,3	24,4	26,0	24,6	23,2	67	56	48	57	73,5	42
	VIII	24,4	24,1	23,2	23,9	22,7	62	59	57	60	22,4	54
	IX	20,6	19,1	17,0	18,9	18,3	66	73	66	68	34,6	65
	X	17,5	11,2	11,6	13,4	12,6	74	79	82	78	85,6	47

Метеорологичната обстановка през 2008 г е сравнително неблагоприятна за развитието на босилека спрямо климатичните условия през 2007 и 2009 г, което се изразява в получените по-ниските добиви на свежа маса. Температурите през втората половина на юли за 2009 г са 24.4- 26°C. Средните температури за август са 23.9°C. Сравнително благоприятни са и през септември – средно - 18.9°C, а за началото на октомври -17.5°C. В периода на проучването 2007 г е най-благоприятна за растежа и развитието на босилека.

#### IV. РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

1. Влияние на листния тор Хортигроу върху динамика на листната площ.

Продуктивният процес при растенията е пряко свързан с функционирането на фотосинтетичния апарат, в това число е броя на формираните листа, **размера на** тяхната площ и продължителността на нейната работа .

Формираната листна площ при щитовидната форма по години и средно за периода варира в зависимост от метеорологичните условия и третирането с изпитваните варианти Хортигроу е представена на табл 2. За изследвания период са извършени три вегетационни измервания в динамика. Средно за изследвания период растенията

от контролния вариант формират през първото измерване -805.82 см<sup>2</sup>, през второто 1998.61 см<sup>2</sup> и третото измерване-3332.8 см<sup>2</sup>. Най-ниски стойности на листната площ при всички варианти в трите измервания са отчетени през 2008 г., дължащо се на по-ниските температури и относителна влажност на въздуха през август. Най-голяма стойност на листната площ при първото измерване е отчетена през 2009 г., чийто стойности при някои варианти са над два пъти по високи спрямо отчетените през 2008 г. Ниските стойности наблюдавани през 2007 г. се дължат на високите температури през първата половина на август.

Таблица 2. Динамика на листната площ- средно за едно растение в динамика

Измерване Izmerване	варианти version	2007г.			2008г.			2009г.			Средно за периода Average for the period		
		Листна площ см <sup>2</sup> Cm2 leaf area	Брои листа count sheets	Листна площ см <sup>2</sup> Cm2 leaf area	Брои листа count sheets								
I	0-контрола	853.43	310.76	533.6	226.83	1030.43	291	805.82	276.20				
30 ден day	Npk30:20:10	866.48 <sup>NS</sup>	315.59 <sup>NS</sup>	562.8*	236.5*	1216.35**	372.44***	881.88 <sup>NS</sup>	308.18 <sup>NS</sup>				
	Npk20:20:20	871 <sup>NS</sup>	320 <sup>NS</sup>	660.07***	281.19***	1341.6***	439***	957.56 <sup>NS</sup>	346.73 <sup>NS</sup>				
	Npk-5:50:20	949.2**	345.92**	593.63**	258.33***	1228.58**	351**	923.80 <sup>NS</sup>	318.42 <sup>NS</sup>				
Gd5%		26.58	10.43	22.80	6.48	58.16	18.24	170.19	82.53				
1%		48.82	19.15	41.88	11.91	106.80	33.49	312.55	151.56				
0.1%		108.18	42.43	92.79	26.38	236.64	74.21	692.54	335.81				
II	0-контрола	2106.3	625.92	1425.58	632.9	2463.9	593.83	1998.60	617.55				
46 ден day	Npk30:20:10	2235*	647.5 <sup>NS</sup>	1784.1***	639.5 <sup>NS</sup>	3010.5***	808.84***	2343.2*	698.61 <sup>NS</sup>				
	Npk20:20:20	2356.8**	693.3*	1785.9***	663*	2929.5**	749.17**	2357.43*	701.82 <sup>NS</sup>				
	Npk-5:50:20	2294.55*	772.83**	1560.83*	674.34*	2895**	742**	2250.13 <sup>NS</sup>	729.73 <sup>NS</sup>				
Gd5%		127.68	37.16	75.55	29.89	119.94	49.42	261.4	141.85				
1%		234.47	68.25	138.75	54.88	220.27	90.77	480.05	260.51				
0.1%		519.54	151.23	307.43	121.60	488.07	201.11	1063.67	577.22				
III	0-контрола	3889.95	1212.59	2473.35	922	3635.1	987	3332.8	1040.53				
74 ден day	Npk30:20:10	4053.73*	1230 <sup>NS</sup>	3092.4***	1027.17**	5105.63***	1838.9***	4083.92 <sup>NS</sup>	1365.36 <sup>NS</sup>				
	Npk20:20:20	4441.5***	1334.17**	2760**	994.19**	4769.4***	1538***	3990.3 <sup>NS</sup>	1288.79 <sup>NS</sup>				
	Npk-5:50:20	4104.06**	1281.25*	2865.45**	997.67**	4251***	1361.2***	3740.17 <sup>NS</sup>	1213.37 <sup>NS</sup>				
Gd5%		109.67	40.43	126.37	37.96	123.69	40.71	807.37	498.43				
1%		201.40	74.25	232.07	69.71	227.15	74.76	1482.72	915.36				
0.1%		446.26	164.53	514.21	154.47	503.31	165.66	3285.35	2028.21				

\* \*\* \*\*\*-статистическа достоверност на разликите за Gd=5, 1 и 0.1%.<sup>NS</sup>-надоказани разлики

Средно за периода на изследването при първото измерване третираните с Хортигроу варианти имат по-високи стойности на листната площ спрямо контролния вариант, но разликите не са статистически доказани. Вариантът Хортигроу NPK-20:20:20 е с най-голяма листна площ-957.56 см<sup>2</sup>.

Във второто измерване през 2009 г. са отчетени най-големи стойности на листната площ, наблюдава се и най-голямо формиране на листна площ в периода между двете измервания спрямо другите отчетни години. През 2009 г. вариантът Хортигроу NPK- 30:20:10 е **формирал най- голяма листна площ при второто и третото измерване-** 3010.5 см<sup>2</sup> и 5105.63 см<sup>2</sup>. През 2007 и 2008 г варианти Хортигроу с по-високо съдържание на азот се отличават с по-големи стойности на листната площ, като разликите им спрямо контролния вариант през отделните години и измервания са статистически доказани.

Независимо от различията по години изпитваните варианти на Хортигроу водят до нарастване размера на листната площ при щитовидната форма. И през трите години на проучването получените резултати са еднопосочни. Максимумът на листната площ средно за периода в първото измерване е отчетен при третиране с Хортигроу NPK-20:20:20 - **957см<sup>2</sup>**. Максимумът при второто измерване е при - Хортигроу NPK-20:20:20 - **2357.43см<sup>2</sup>**, приблизителна е стойността и при варианта Хортигроу NPK - **30:20:10- 2343.2 см<sup>2</sup>**, разликите на който с контролния вариант на са статистически доказани. Средно за периода, в третото измерване максимумът е при варианта Хортигроу NPK-30:20:10 - **4083.92 см<sup>2</sup>**, чиято разлика спрямо контролния вариант не е статистически доказана. На второ място по ефект върху размера на листната площ е третирането с Хортигроу NPK-20:20:20- **3990.3 см<sup>2</sup>** .

През периода на проучването вариантите на листния тор Хортигроу оказват положителен ефект върху формирането на листната площ. С увеличаване на процентното съдържание на азот в листният тор ефектът върху размера на листната площ по голям.

2. Влиянието на листното торене с Хортигроу върху добивите на свежа и суха маса са представени на табл. 3 . Средно за периода на изследването (2007-2009) през 2008г. добивите са най-ниски, дължащо се на по-неблагоприятните метеорологични условия. Най-високи са добивите на свежа маса са отчетени през 2007 г. поради благоприятните климатични условия (по високи температури и относителна влажност на въздуха през вегетационния период). През отделните години на експеримента, както и средно за периода на изследването получените разлики на изпитваните варианти Хортигроу спрямо контролния вариант за показателя добив на свежа маса са статистически доказани. Средно за периода с най-голям добив е варианта на листния тор Хортигроу NPK-20:20:20(**4316.15 kg/da свежа маса**), а добива на суха маса при същия вариант е 800.98 kg/da **при съотношение свежа към суха маса 1: 5.59**. На второ място по добив на свежа маса е варианта Хортигроу NPK-30:20:10.

Добивите на суха маса са най-големи през 2009 г., варианта Хортигроу NPK-30:20:10 е с **най-висока стойност - 1076.27 kg/da**. **Най-ниски са добивите през 2008г.**

Получените разлики на изпитваните варианти Хортигроу спрямо контролния вариант за показателя добив на суха маса през отделните години на експеримента, както и средно за периода на изследването са статистически доказани с изключение на варианта Хортигроу NPK-5:50:20 – **774.64 kg/da**. Средно за периода с най-висок добив на суха маса е варианта Хортигроу NPK-30:20:10- **800.98 kg/da**.

Съотношението свежа към суха маса през отделните години на проучването е различно, най-малко е през 2009 г., а най-голямо през 2007 г. Средно за периода на изследването съотношението при контролния вариант е **5.32**, от третираните варианти най-малко е съотношението на варианта Хортигроу NPK-30:20:10 – **1: 5.43**.

Добивът на листа и съцветия при третираните варианти през отделните години на изследването, както и средно за периода е статистически доказано по-голям спрямо контролния вариант. Същите са най-високи е през 2009 г. Средно за периода на проучването най-голям добив на листа и съцветия е установен във варианта Хортигроу NPK-20:20:20 - **461.69 kg/da**

**Таблица 3.** Добив на свежа и суха маса

Показатели indicators	Вариант version	2007г.	2008 г.	2009 г.	Средно за периода Average for the period	%спрямо контролата-0 % compared to controlledlat-0
Добив на	0-контрола	4574.25	2832.9	3964.66	3790.60	100%
Свежа маса kg/da	Npk-30:20:10	4930.03***	3109.67**	4670.84***	4236.85*	112%
Yield fresh weight	Npk-20:20:20	4990.83***	3237.13***	4720.5***	4316.15*	114%
kg/da	Npk-5:50:20	4951.4***	3014.34**	4594.84***	4186.86*	110%
Gd	5%	80.11	95.85	89.24	296.71	
	1%	147.13	176.02	163.89	544.90	
	0.1%	325.99	390.02	363.14	1207.36	
Добив на суха	0-контрола	694.45	544.33	953.17	730.65	100%
маса kg/da	Npk-30:20:10	734.35**	592.33**	1076.27***	800.98*	110%
Yield of dry matter	Npk-20:20:20	731.5*	608.73**	1022.83**	787.69*	108%
kg / da	Npk-5:50:20	733.88**	578.28*	1011.75**	774.64 <sup>NS</sup>	106%
Gd	5%	20.35	23.51	29.10	54.52	
	1%	37.37	43.18	53.45	100.12	
	0.1%	82.80	95.67	118.44	221.83	
Съотношение	0-контрола	6.59	5.20	4.16	5.32	
Свежа към суха	Npk-30:20:10	6.71	5.24	4.34	5.43	
маса	Npk-20:20:20	6.82	5.32	4.62	5.59	
Ratio Fresh to dry	Npk-5:50:20	6.75	5.21	4.54	5.50	
weight						
Добив на сухи	0-контрола	409.45	353.64	513.64	425.58	100%
листа и съцветията	Npk-30:20:10	437.95**	389.98**	546.82**	458.25**	108%
kg/da	Npk-20:20:20	439.43**	404.94**	540.71**	461.69**	108%
Extraction of dry	Npk-5:50:20	426.32*	377.45*	538.33**	447.37*	105%
leaves and clusters						
kg / da						
Gd	5%	13.45	16.43	13.27	16.52	
	1%	24.70	30.17	24.37	30.35	
	0.1%	54.73	66.86	54.00	67.29	
% Сухите листа и	0-контрола	58.96 %	64.97%	53.88%	58.25%	
съцветия от общия	Npk-30:20:10	59.64%	65.82 %	50.81%	57.21%	
добив на суха маса	Npk-20:20:20	60.07 %	66.52 %	52.86%	58.61%	
ratesDry leaves and	Npk-5:50:20	58.09%	65.27 %	53.21%	57.75%	
inflorescences of						
the total yield of dry						
mass						
Масата на	0-контрола	285	190.69	439.54	305.08	100%
сухи стъбло	Npk-30:20:10	296.44 <sup>NS</sup>	202.35 <sup>NS</sup>	529.45**	342.75 <sup>NS</sup>	112%
разклонения kg/da	Npk-20:20:20	292.08 <sup>NS</sup>	203.79 <sup>NS</sup>	479.87*	325.25 <sup>NS</sup>	107%
Dry mass of stems	Npk-5:50:20	307.56 <sup>NS</sup>	200.83 <sup>NS</sup>	473.42 <sup>NS</sup>	327.27 <sup>NS</sup>	107%
and branches kg /da						
Gd	5%	22.99	22.62	37.77	51.36	
	1%	42.22	41.54	69.36	94.31	
	0.1%	93.55	92.03	153.68	208.97	

\*, \*\*, \*\*\*-статистическа достоверност на разликите за Gd=5, 1 и 0.1% .<sup>NS</sup>-надоказани разлики

Процентът на сухите листа и съцветия от общия добив на суха маса през годините е различен. Най-висок е през 2008 г. и варира от 64,97 до 66.52 %, а най-нисък - през 2009 г. - 50.81-53,88 %. Средно за периода на изследването при отделните варианти варирането е от 57.21 до 58,61 %.

В представеното проучване се потвърждава влиянието на факторите на околната среда върху динамиката на формиране на листната площ и получените добиви на свежа маса. **Noguchi A., Ichimura M., 2004 докладват за значителното влияние на факторите на околната среда (дължината на деня, температурата, светлината) върху растежа, цъфтежа, добива, съдържанието на етерично масло и неговия химичен състав. Авторите съобщават, че оптимална температура за получаване на високи добиви на свежа маса е в интервала 25-30°C.**

Средно за периода на изследването при показателя суха маса на стъблото и разклоненията третираните с Хортигроу варианти имат по-големи стойности от контролния вариант, но разликите не са статистически доказани.

Независимо от различията по години изпитваните варианти на Хортигроу увеличават добива на свежа и суха маса при щитовидната форма, като получените резултати са еднопосочни и в трите опитни години.

## ИЗВОДИ

1. Използването на различните варианти на Хортигроу оказва положително влияние върху формирането на листната площ и повишава добивите на свежа и суха херба спрямо контролата.

2. От изпитаните варианти на листния тор Хортигроу най-добър резултат върху формирането на листната площ се получава при **NPK-30:20:10 и NPK-20:20:20.**

3. От приложените варианти най-висок ефект върху продуктивността на свежа и суха маса оказва листното торене с Хортигроу **NPK-20:20:20 и Хортигроу NPK-30:20:10.**

## ЛИТЕРАТУРА

- Biesiada A. , Kuś A. 2010.** The effect of nitrogen fertilization and irrigation on yielding and nutritional status of sweet basil (*Ocimum basilicum* L). Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus, 9, (2): 3-12.
- Baek HaeWon; Park KuenWoo 2001** Effect of watering on growth and essential oil content of sweet basil (*Ocimum basilicum*). Korean Journal of Horticultural Science & Technology 2001 Vol. 19 No. 1 pp. 81-86
- Czabajski, T., 1978.** Wplyw wyskich dawek azotu na plon ziela bazylii I czabru. Wiadomosci Zielarskie, 7: 11.
- .Dzida K. 2010.** Nutrients contents in sweet basil (*Ocimum basilicum* L.) herb depending on calcium carbonate dose and cultivar. Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus, 9 (4):143-151
- Daneshian A., Gurbuz B., Cosge B., Ipek A., 2009.** Chemical components of essential oils from basil (*Ocimum basilicum* L.) grown at different nitrogen levels. IJNES. 3 (3), 8–12.
- Dziennik Ustaw nr 37 poz. 326 z 4 lipca 2003 roku w sprawie maksymalnych poziomów zanieczyszczeń w żywności.**
- E V S Prakasa Rao, K Puttanna, R S Ganesha Rao & S Ramesh 2007** Nitrogen and potassium nutrition of French basil (*Ocimum basilicum* Linn.) Journal of Spices and Aromatic Crops Vol. 16 (2) : 99–105 (2007)
- Engku Ismail, E. A.; Mohammud, C. H.; Salbiah, H. 2001** Fertilization and irrigation of basil on BRIS soil. Towards modernisation of research and technology in herbal industries. Proceedings of the Seminar on Medicinal and Aromatic Plants, 24-25 July 2001 2002 pp. 234-236
- Fenech - Larios L. , Rulz - Espinoza F. H. , Garcia - Hernández J. L. , Murillo - Amador B. , González - Ocampo H.A. , Beltrán-Morales F.A. , Fraga - Palomino H. 2008.** Analysis of agronomic variables of *Ocimum basilicum* L. under alternative tillage

- systems and standard organic practices. Tropic. Subtropic. Agroecosys. 8: 157-163
- Golcz A., Markiewicz 2002.** Effect of increasing nitrogen doses and harvest terms on the quantitative and qualitative parameters of sweet basil (*Ocimum basilicum* L.). Part. II. Herba Pol., XLVIII, 3, 107–111
- Golcz A., Politycka B., Seidler-Łożykowska K., 2006.** The effect of nitrogen fertilization and stage of plant development on the mass and quality of sweet basil leaves (*Ocimum basilicum* L.). Herba Pol., 52, ½, 22–30.
- González García, J. L.; Rodríguez Mendoza, M. de las N.; Sánchez García, P.; Gaytán Acuña, E. A. 2009.** Ammonium/nitrate ratio in the production of aromatic herbs in hydroponics. Agricultura Técnica en México 2009 Vol. 35 No. 1 pp. 5-11
- Hornok, L., 1992.** Cultivation and Processing of Medicinal Plants. Akademia Kiado, Budapest, Hungary.
- Halva, S. and L. Puukka, 1987.** Studies on fertilization of dill (*Anethum graveolens* L.) and basil (*Ocimum basilicum* L.) I. Herb yield of dill and basil affected by fertilization. J. Agric. Sci. in Finland, 56: 11-17
- Javanmardi, J.; Khalighi, A.; Kashi, A.; Bais, H. P.; Vivanco, J. M. 2002** Chemical characterization of basil (*Ocimum basilicum* L.) found in “Local” in traditional medicines in Iran. J. Agric. Food Chem. 2002, 50, 5878–5883
- Khafaga, E. R.; Abed, A. M.; Medani, R. A.; Agamy, R. A. 2000** Botanical characters and yield and components of sweet basil (*Ocimum basilicum* L.) as effected by treatment with some fertilizers and growth regulators. Annals of Agricultural Science, Moshtohor 2000 Vol. 38 No. 4 pp. 1983-2018
- Kandeel, Y. M. R 2004** Effect of bio, organic and chemical fertilization on growth, essential oil productivity and chemical composition of *Ocimum basilicum* L. plant.; Faculty of Agriculture, Zagazig University, Moshtohor, Egypt, Annals of Agricultural Science, Moshtohor, 2004, 42, 3, pp 1253-1270, 29 ref
- Kandeel, A. M. 2002** Effect of foliar application with some micro-nutrients on the vegetative growth, volatile oil yield and chemical composition of *Ocimum basilicum* L. plant Annals of Agricultural Science (Cairo) 2002 Vol. 47 No. 1 pp. 373-387
- Markiewicz B., Golcz A., Kozik E., 2002.** Effect of nitrogen fertilization and of harvest term on the yield, content of essential oil and nitrogen in the herb of two cultivars of sweet basil (*Ocimum basilicum* L.). Roczniki AR Pozn. 341, Ogrodnictwo 35, 19–24
- Nguyen P.M., N Lemeyer E .D. 2008.** Effects of nitrogen fertilization on the phenolic composition and antioxidant properties of basil (*Ocimum basilicum* L.). J Agric. Chem. 56 (18): 8685-91.
- Noguchi A., Ichimura M., 2004.** Effects of environmental factors on growth, flowering and essential oil concentration and composition in sweet basil and spearmint. Hort. Res. (Japan), 3, 1, 67–70
- Nurzyńska-Wierdak R., 2007.** Comparing the growth and flowering of selected basil (*Ocimum basilicum* L.) varieties. Acta Agrobot., 60, 2, 127–131
- Nurzyńska-Wierdak R . 2007a.** Evaluation of morphological and developmental variability and essential oil composition of selected basil cultivars. Herba Pol. 53,(3): 255-261. composition of selected basil cultivars. Herba Pol. 53, (3): 255-261
- Nurzyńska -Wierdak R . 2011.** Basil herb yield and chemical composition depending on cultivar and foliar fertilization with nitrogen. Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus 10 (1): 207-219.
- Nurzyńska -Wierdak R . 2011a.** Dynamics of growth of sweet basil (*Ocimum basilicum* L.) in dependence on the foliar fertilization with nitrogen. Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus, 10 (2) (in press)
- Prabhu, M., Kumar, A., Ramesh Ramaqn 2010.** INFLUENCE OF DIFFERENT ORGANIC SUBSTANCES ON GROWTH AND HERB YIELD OF SACRED BASIL (*OCIMUM SANCTUM* L.). Indian journal of agricultural Research: mar 2010 Vol 44 Issue 1, p48 -52,5

, 3 Chapt

- Prakesh, V. 1990.** Basil. pp. 3-11 In: Leafy spices. CRC Press, Boca Raton, Florida
- Refaat A.M., Saleh M.M., 1998.** The combined effect of irrigation intervals and nutrition on sweet basil plants. Hort. Abstr. 68, 6, 515–526
- Radácsi, P.; Inotai, K.; Sárosi, S.; Czövek, P.; Bernáth, J.; Németh, É. 2010.** Effect of water supply on the physiological characteristic and production of basil (*Ocimum basilicum* L.). European Journal of Horticultural Science 2010 Vol. 75 No. 5 pp. 193-197
- Seidler-Łożykowska K., Król D., 2008.** The content of essential oil in ten sweet basil (*Ocimum basilicum* L.) cultivars and its composition. *Herba Pol.*, 54, 3, 7–12
- Simon, J.E., J. Quinn, and R.G. Murray. 1990.** Basil: a source of essential oils. P. 484-489. In: J. Janick and J.E. Simon (eds.), *Advances in new crops*. Timber press, Portland, OR
- Sifola M.I., Barbieri G., 2006.** Growth, yield and essential oil content of three cultivars of basil grown under different levels of nitrogen in the field. *Sci. Hort.* 108, 408–413. Strzelecka H., Kowalski J., red., 2000. *Encyklopedia zielarstwa i ziołolecznictwa*. PWN, Warszawa
- Tanış, N. a r S . 2000.** First cultivation trials of lemon basil (*Ocimum basilicum* var. *citriodorum*) in Turkey. *Pak. J Biol. Sci.* 3 (3): 395-397
- Tesi, R., G. Chisci, A. Nencini and R. Tallarico, 1995.** Growth response to fertilization on sweet basil (*Ocimum basilicum* L.). *Acta Hort.*, 390:93-96.
- Węglarz Z., 2006.** Zróżnicowanie roślin leczniczych a ich jakość. *Folia Hort., Supl. 1*, 30–37. Wahab, A.S.A. and L. Hornok, 1982. Effect of NPK fertilization on *Ocimum basilicum* yield and essential oil content. *Kerteszeti Egyetem Közleményei*, 45: 65-73
- Zheljazkov V.I., Cantrell C.L., Ebelhar M.W., Rowe D.E., Coker C., 2008.** Productivity, oil content, and oil composition of sweet basil as a function of nitrogen and sulfur fertilization. *HortScience* 43(5), 1415–1422.