

ВЛИЯНИЕ НА ЛИСТНОТО ТОРЕНЕ ВЪРХУ ПРОДУКТИВНОСТТА НА ГОТВАРСКИ ТИКВИЧКИ (*Cucurbita pepo* L. var. *giromontia*)

ДИМКА ХАЙТОВА
Аграрен университет, Пловдив
E-mail: haitova@abv.bg

Influence of Foliar Fertilization on the Productivity of Zucchini Squash (*Cucurbita pepo* L. var. *giromontia*)

D. Haytova
Agricultural University, Plovdiv, Bulgaria

Abstract

The main aim of this study was to investigate the influence of various complex foliar fertilizers on the productivity of zucchini squash. The experiments were carried out during the period 2007-2009, on Experimental field of Department of Horticulture at the Agricultural University of Plovdiv. Variety Izobilna F₁ was used as a object of the experiments. The field experiments were done by randomized block design with four replications. Complex foliar fertilizers Fitona 3, Hortigrow and Humustim in three concentrations, separately and in background on soil fertilization N₁₆P₁₆K₁₆ were used. Early yield (from first five harvests), total yield (resulting production of all harvests in vegetation) and dynamic of fruitfulness were determined. The results of this experiment indicate that foliar fertilization with complex foliar fertilizers Fitona 3, Hortigrow and Humustim increase the productivity of zucchini. The biological effects of foliar fertilization was demonstrated the best results in variant with soil fertilization N₁₆P₁₆K₁₆ and foliar fertilization with Humustim – 0.3%. There the highest early and total yield were presented. The increase of early yield in comparison with control is with 698.348 kg/da more and the total yield of higher with 72.71%.

Key words: foliar fertilization, yield, zucchini squash, *Cucurbita pepo* L. var. *giromontia*

Чрез листното торене се осигурява бърз и ефективен отговор на хранителните потребности на растенията независимо от почвените условия. Допълнителното листно подхранване по време на растежа и развитието на културите може да подобри хранителния им баланс, което от своя страна да доведе до увеличаване на добива и качеството на получаваната продукция (Kolota, Osinska, 2001). Много от настоящите изследвания се фокусират върху агрономическите аспекти на използването на торове за листно подхранване, като основно се проследява продуктивността на растенията (Панайотов, 2004; Костадинов, 2007; Kosterna et al., 2009; Bogowski, Michalek, 2011) Усилията на изследователите по тези проблеми все по-често се насочват към решаване на конкретни задачи при отделните зеленчукови видове, от които произлизат научнообосновани практически препоръки (Петкова, Порязов, 2007; Билева, Бабриков, 2007; Динчева и др., 2009; Нейков и др., 2009). При готварските тиквички основните изследвания у нас за влиянието на листното торене върху продуктивността им са съсредоточени върху проучване на листните торове от серията „Лактофол” (Дойкова, Ранков, 1995; Дойкова, Ранков, 1997; Дойкова, Ранков, 2002). Липсват разработки с комплексен характер,

включващ по-голям набор от продукти за листно подхранване от различни групи, т. е. с различни активни съставки. Недостатъчна е информацията относно влиянието на листното торене върху продуктивността на готварските тиквички.

Целта на настоящото изследване беше да се установи въздействието на различни комплексни листни торове върху продуктивността на готварските тиквички.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследването е проведено през периода 2007 – 2009 г. в УОП на Катедра „Градинарство” – Аграрен университет, Пловдив със сорт Изобилна F₁.

Опитът е заложен по блоковия метод в 4 повторения с големина на опитната парцелка 7,2 m² и на отчетна 4,8 m² в следните варианти: 1) Контрола – неторено; 2) Фитона – 0,2%; 3) Фитона – 0,3%; 4) Фитона – 0,4%; 5) Hortigrow – 0,1%; 6) Hortigrow – 0,2%; 7) Hortigrow – 0,3%; 8) Хумустим – 0,2%; 9) Хумустим – 0,3%; 10) Хумустим – 0,4%; 11) N₁₆P₁₆K₁₆; 12) N₁₆P₁₆K₁₆ + Фитона – 0,2%; 13) N₁₆P₁₆K₁₆ + Фитона – 0,3%; 14) N₁₆P₁₆K₁₆ + Фитона – 0,4%; 15) N₁₆P₁₆K₁₆ + Hortigrow – 0,1%; 16) N₁₆P₁₆K₁₆ + Hortigrow – 0,2%; 17) N₁₆P₁₆K₁₆ + Hortigrow – 0,3%; 18) N₁₆P₁₆K₁₆ + Хумустим – 0,2%;

19) $N_{16}P_{16}K_{16}$ + Хумустим – 0,3%; 20) $N_{16}P_{16}K_{16}$ + Хумустим – 0,4%.

Използвани са амониев нитрат – 34%N, гранулиран троен суперфосфат – 46% P_2O_5 и калиев сулфат – 50% K_2O . Фосфорните и калиевите торове са внасяни с последната предпосадъчна обработка на почвата, а азотният тор – двукратно като подхранване през вегетационния период – първото след прихващане на растенията, а второто – 20 дни след първото.

За целта на опита са подбрани листни торове, принадлежащи към различни групи, с различно съчетание на макро- и микроелементите, както и с различен произход на активното вещество: **Фитона 3**. Течен листен тор със следното съдържание: N 7,2%, K 5,2%, Ca 1,5%, Mg 0,9%, Fe 0,1%, B 0,1%, Cu, Zn, Mn, Mo. Произход – България. **Hortigrow 20-20-20 (син)**. Кристален със следното съдържание: N 20%, P 20%, K 20%, Fe 0,06%, B 0,02%, Cu 0,01%, Zn 0,02%, Mn 0,01%, Mo 0,001%, аминокиселини 1% от естествен произход. Произход – Холандия. **Хумустим** – течен листен тор с основно съдържание на хуминови киселини и със следното съдържание на основните хранителни елементи: N 3%, P 1,14%, K 7,83%, Ca 3,92%, Mg 1,11%, B, Cu, Zn, Mo. Произход – България.

Растенията са отглеждани по възприетата за страна технология за ранно полско производство на тиквички (Чолаков, 2009), при схема 100+60/50 cm и гъстота 2500 броя растения на декар. Листните торове са внасяни в посочените концентрации трикратно във фазите начало на цъфтеж, начало на плододаване, масово плододаване. Пръскането е извършвано в сутрешните часове при тихо време. Растенията са напръсквани до добро омокряне, а контролните – с чиста вода. Разходът на работен разтвор при първото пръскане е 60 l/da, а при второто и третото е 80 l/da.

Определяни са (kg/da): ранният добив от първите 5 беритби; общ добив - получената продукция от всички беритби през вегетацията; динамика на плододаване - количеството продукция по десетдневки. Извършвани са 2 до 3 беритби седмично, като са обирани всички плодове, достигнали подходящата консумативна зрялост.

Получените резултати са обработени математически по метода на дисперсионния анализ за еднофакторен полски опит (Димова, Маринков, 1999) и е използван програмният продукт BIOSTAT (ANOVA).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

От Martinetti, Paganini (2006) е установена положителната реакция на тиквичките към торене с минерални и органични торове. Получените резултати им дават основание да класифицират тази зеленчукова култура като „отзивчива“ на минерално и органично торене и да очертаят възможностите на торенето като важен елемент

в агротехниката, влияещ върху увеличението на ранния и общия добив.

Ранното получаване на продукцията е от важно значение, защото оказва силно влияние върху крайния икономически ефект от прилагането на листното торене. Под влиянието на самостоятелното листно торене ранният добив се увеличава спрямо неторените растения (табл. 1). Комбинирането на листното подхранване с почвено торене повишава ранния добив както спрямо контролата, така и спрямо самостоятелното почвено торене. Растенията от тези варианти имат по-висок ранен добив и спрямо вариантите със самостоятелно листно торене. Средно за трите години ранният добив се изменя от 700,741 до 1442,379 kg/da, съответно за контролата и $N_{16}P_{16}K_{16}$ + Хумустим 0,3%. Подхранването само с листни торове увеличава ранния добив от 79,610 kg/da (Фитона 4,0%) до 329,945 kg/da (Hortigrow 0,3%) спрямо неторения вариант. Внасянето на минерални торове за почвено торене увеличава добива с 293,600 kg/da. Съвместното използване на почвено и листно торене увеличава ранния добив спрямо контролата от 296,600 до 741,638 kg/da, съответно за $N_{16}P_{16}K_{16}$ + Фитона 0,4% и $N_{16}P_{16}K_{16}$ + Хумустим 0,3%. Сравнено с варианта $N_{16}P_{16}K_{16}$, листното торене в комбинация с почвено увеличава ранния добив до 45,05% ($N_{16}P_{16}K_{16}$ + Хумустим 0,3%).

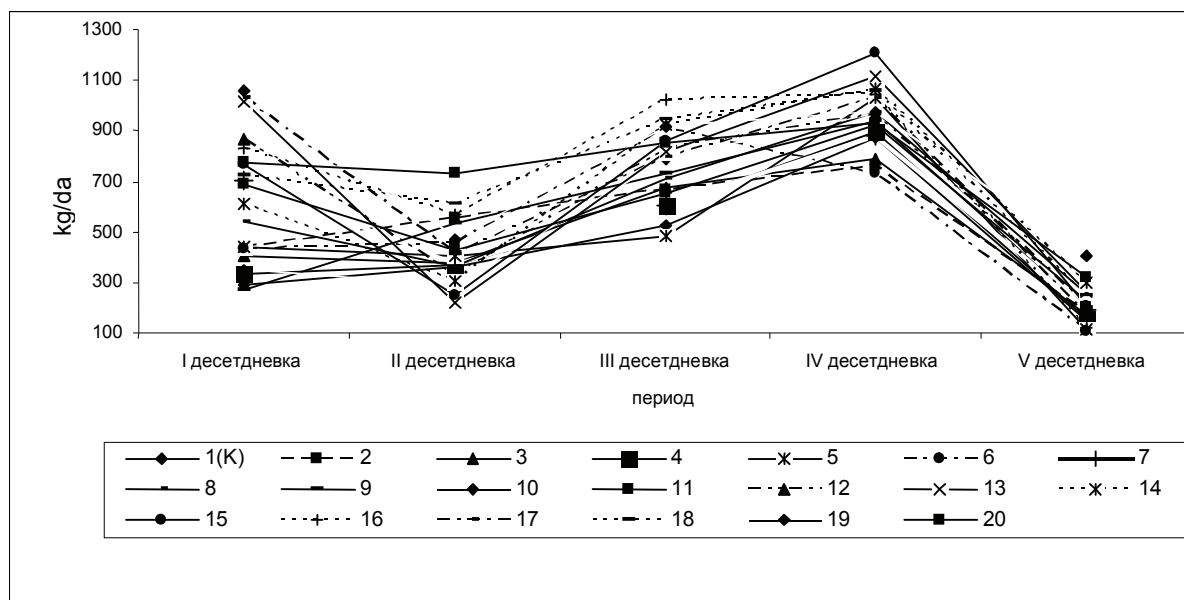
При самостоятелната употреба на листния тор Фитона най-голяма разлика спрямо контролата е получена при Фитона 0,2%. С увеличаване на концентрацията ранният добив намалява. Подобни са резултатите при третиране на растенията с Хумустим без почвено торене. Разликата спрямо контролата е най-голяма при най-ниската концентрация, а с увеличаването ѝ ранният добив намалява. Получените резултати имат пряка връзка с изводите на Fageria et al. (2009), според които по-голям ефект се получава когато във воден разтвор на растенията се предоставят по-малки количества макро- и микроелементи. В случая при по-високите концентрации на листните торове от една страна се забавя усвояването на подадените в по-голямо количество хранителни вещества, а от друга, кореновата система не може адекватно да отговори на нуждите на растенията поради факта, че те се отглеждат без почвено торене. При самостоятелната употреба на листния тор Hortigrow ранният добив се увеличава с увеличаване концентрацията му. При тези варианти най-вероятно оказва влияние и наличието на аминокиселини в състава на листния тор, които директно или индиректно влияят върху физиологичната активност на растенията, респ. върху тяхното развитие и продуктивност, като подпомагат усвояването на хранителни елементи. Тази теза се поддържа от Faten et al. (2010), които изтъкват, че листното внасяне на аминокиселини провокира ефект върху продуктивността на растенията.

С висока продуктивност от първите пет беритби се отличават вариантите $N_{16}P_{16}K_{16}$ + Хумустим 0,3%

Таблица 1. Продуктивност на готварските тиквички след приложение на листните торове средно за периода 2007 – 2009 г.

Table 1. Productivity of zucchini squash after application of foliar fertilizers, average for the period 2007 – 2009

Варианти		Ранен добив		Общ добив		
		kg/da	разлика с контролата, kg/da	kg/dka	%	
1.	Контрола	700,741	-	2213,744	100,00	
2.	Fitona 3	0,2%	932,553	231,812	2604,847	117,67
3.		0,3%	844,409	143,668	2420,082	109,32
4.		0,4%	780,351	79,610	2364,949	106,83
5.	Hortigrow	0,1%	831,465	130,724	2466,901	111,44
6.		0,2%	910,922	210,180	2638,845	119,20
7.		0,3%	1030,686	329,945	2750,835	124,26
8.	Humustim	0,2%	963,506	262,764	2848,138	128,66
9.		0,3%	874,344	173,603	2673,779	120,78
10.		0,4%	838,794	138,053	2574,447	116,29
11.	$N_{16}P_{16}K_{16}$	994,341	293,600	2924,869	132,12	
12.	$N_{16}P_{16}K_{16}$ Fitona 3	0,2%	1098,920	398,179	3207,109	144,87
13.		0,3%	1235,286	534,454	3432,121	155,04
14.		0,4%	997,147	296,406	3197,204	144,43
15.	$N_{16}P_{16}K_{16}$ Hortigrow	0,1%	1083,803	392,062	3291,151	148,67
16.		0,2%	1326,591	625,850	3591,701	162,25
17.		0,3%	1286,620	588,879	3442,791	155,52
18.	$N_{16}P_{16}K_{16}$ Humustim	0,2%	1132,655	431,914	3404,523	153,79
19.		0,3%	1442,379	741,638	3823,271	172,71
20.		0,4%	1267,794	567,053	3609,280	163,04
GD 5 %		108,585		121,738		
1 %		145,441		163,059		
0,1%		191,257		214,425		



Фиг. 1. Динамика на плододаване по десетдневки средно за периода 2007 – 2009 г.

Fig. 1. Dynamic of fruitfulness, per ten days, average for the period 2007 – 2009

и $N_{16}P_{16}K_{16}$ + Hortigrow 0,2%. Значително увеличение на ранния добив има и при $N_{16}P_{16}K_{16}$ + Фитона 0,2%. В резултат на почвеното и листно торене се получава по-добър баланс между усвояването на хранителните вещества през листата и от кореновата система, чиято функция съответства на повишената активност на растенията.

Подобни са заключенията на Павлова, Михайлова (2009), които предполагат, че листното внасяне на хранителни вещества активизира и поглъщателната и синтетична функцията на кореновата система.

Ефективността от прилагането на определено агротехническо мероприятие може да бъде преценена в най-пълна степен от величината на общата продуктивност на растенията. За определяне на цялостния биологичен ефект от използване на листните торове по време на вегетацията и тяхното влияние върху продуктивността на растенията от значение е полученият общ добив от различните варианти. Най-високи са стойностите на общия добив след употребата на Хумустим 0,3% на фона на почвено торене с $N_{16}P_{16}K_{16}$. Увеличението спрямо контролата е със 72,71%. При същия вариант е най-голямо увеличението на общия добив и спрямо самостоятелното почвено торене, съответно 30,72%. След този вариант по добивност се нареждат $N_{16}P_{16}K_{16}$ + Хумустим 0,4%, $N_{16}P_{16}K_{16}$ + Hortigrow 0,2% и $N_{16}P_{16}K_{16}$ + Фитона 0,3%. Тяхната продуктивност превишава този на контролата с 63,04, 62,25 и 55,04%. Посочените варианти имат и по-висок общ добив и спрямо варианта $N_{16}P_{16}K_{16}$. Увеличението е съответно с 30,72, 23,40, 22,80 и 17,34%.

При самостоятелното листно торене увеличението на общия добив спрямо този на растенията, отглеждани без торене, се изменя от 6,83 до 28,66%. Най-слабо под влияние на листното торене се увеличава добивът при употребата на Фитона, а най-силно – при Хумустим. Самостоятелната употреба на Фитона и Хумустим в ниската концентрация 0,2% води до по-голямо увеличение на общия добив спрямо по-високите концентрации. При Hortigrow общият добив, както и при ранозрялостта нараства с увеличаване на концентрацията. Изменението на общия добив на растенията когато се отглеждат на почвен фон $N_{16}P_{16}K_{16}$ и се третират с различни концентрации на използваните листни торове се различава от това при самостоятелната употреба на същите продукти за листно подхранване. Общият добив, реализиран след употребата на Hortigrow 0,2% и почвено торене с $N_{16}P_{16}K_{16}$ е по-висок от този на $N_{16}P_{16}K_{16}$ + Фитона 0,3%, и по-нисък в сравнение с този на $N_{16}P_{16}K_{16}$ + Хумустим 0,3%. Цитираните вече варианти, реализират и с 975,133 kg/da, 840,866 kg/da и 827,274 kg/da по-висока обща продукция от тези, отличени като най-продуктивни за съответните листни торове при тяхната самостоятелна употреба.

При съвместното листно и почвено торене за

Фитона и Хумустим общият добив е най-висок когато концентрацията е 0,3% и с увеличаването ѝ на 0,4% се наблюдава спад. Въпреки това добивите остават по-високи от тези на контролата и $N_{16}P_{16}K_{16}$ със статистически доказани разлики. По величина на общия добив листните торове могат да се подредят по следния начин: Хумустим, Hortigrow и Фитона. Въпреки съществуващите разлики между добивите, посочените варианти остават от един порядък.

Получените резултати имат пряка връзка с изводите, направени от редица изследователи, изучаващи влиянието на листното торене върху добива на тиквички. Увеличаването на продуктивността на тиквичките в следствие на взаимодействието между двата фактора – почвено и листно торене като част от мероприятията, допринасящи за стимулиране на биологичните прояви на растенията, установяват Hoda et al. (2010). Представените резултати са и в унисон с твърденията на Fritz (1978), че проявяването на ефекта от листното торене като влияние върху общата продукция зависи от внасянето на основните торове и техните количества. Потвърждение на установения ефект върху повишаването на добива след листно внасяне на хранителни елементи под формата на водни разтвори са и изводите на Fernandes and Eichert (2009), Fageria et al. (2009) и Kannan (2010), които разглеждат почвеното и листно торене като взаимодействащи си практики и част от цялостната система за хранене на растенията.

За производственото направление ранно полско производство от особено значение са сроковете на получаване на продукцията. В същото време за целия вегетационен период разпределението на получения добив е от значение за планиране на реализацията на продукцията и е в пряка връзка с икономическите резултати от това производствено направление. В този смисъл удачно е проследяването не само на ранния и общия добив, но и динамиката на плододаване.

През беритбения период на растенията ясно се очертават два максимума на плододаване (фиг. 1). Първият е през първата десетдневка от началото на беритбите, където се отличават вариантите, при които листното подхранване се комбинира с почвено торене. С подчертана ранозрялост са $N_{16}P_{16}K_{16}$ + Хумустим 0,3%, $N_{16}P_{16}K_{16}$ + Hortigrow 0,2% и $N_{16}P_{16}K_{16}$ + Фитона 0,2%, а от вариантите със самостоятелно листно торене – Хумустим 0,2% и Hortigrow 0,3%. При тези варианти в следващите десет дни добивът рязко спада, което вероятно се дължи на забавяне на формирането на следващите плодове. През третата десетдневка добивите плавно започват да се увеличават, като вторият максимум в плододаването се наблюдава през четвъртата десетдневка. Масовото формиране на плодовете най-вероятно е свързано с постигането на баланс между вегетативното развитие на расте-

нията, осигуряващо бързото формирането на плодовете. Рязко намалява плододаването при всички варианти през петата десетдневка на беритбения период, която отразява и края на реколтирането на растенията по технология за ранно полско производство.

ИЗВОДИ

Взаимодействието между почвеното и листното торене увеличава продуктивността на растенията. Ранният и общият добив е най-висок след почвено торене с $N_{16}P_{16}K_{16}$ и листно подхранване с Хумустим 0,3%, съответно 1442,379 kg/da и 3823,271 kg/da. Целесъобразно от биологична гледна точка е комбинирането и на почвено торене с листно подхранване при използване на Hortigrow 0,2% и Фитона 0,3%.

Вземайки под внимание постигнатите добри резултати при всички показатели от настоящото изследване, използването на Хумустим 0,3% съвместно с почвено минерално торене с $N_{16}P_{16}K_{16}$ може да се отличи като най-удачна и ефективна практика в от технологията на ранното полско производство на тиквички.

ЛИТЕРАТУРА

Билева, Т., Бабриков, Т. 2007. Изпитване влияние на Хумустим при сортове лук от род *Allium* сера върху площ с наличие на *Ditylenchus dipsaci*. –В: Доклади от научна конф. за студенти, докторанти и млади учени. ТУ – филиал Пловдив, 24 март 2007, т. I, с. 188-192

Димова, Д., Е. Маринков. 1999. Опитно дело и биометрия. *ВСИ*, Пловдив.

Динчева, Цв., Ботева, Хр., Димов, Ив. 2009. Влияние на биоторове върху продуктивността на домати, средно ранно полско производство. *International Science Conference 4-5 June, 2009, Stara Zagora, Bulgaria. Agricultural Science, Plant studies, vol. 1, 557-561*

Дойкова, М., В. Ранков. 1995. Проучване на ефективността на листното подхранване с Лактофол при готварски тиквички. Втора научнопрактическа конф. „Екологични проблеми на земеделието“, Агроеоко`95, ВСИ, Научни трудове, т. XL, кн. 3, 247-250

Дойкова, М., В. Ранков. 1997. Още по въпроса за листното подхранване на готварските тиквички. Трета научнопрактическа конф. „Екологични проблеми на земеделието“, Агроеоко`97, ВСИ, Научни трудове, т. XLII, кн. 2, 47-49

Дойкова, М., В. Ранков. 2002. Листно подхранване на готварски тиквички – възможност за намаляване на торенето с минерални торове. –В: Доклади от IV научно-техническа конф. с международно участие „Екология и здраве`2002, с. 105-108

Костадинов, К. 2007. Влияние на листното подхранване върху добива от патладжан (*Solanum melongena* L.).

Technics and Technologies, vol.VI, International Conf. of Young Scientists, 14-16 June 2007, Plovdiv, p. 207-211

Нейков, Ст., П. Чавдаров, К. Узунджалиева, Н. Велчева, Н. Нейков. 2009. Влияние на листното подхранване с „Хумустим“ върху продуктивността и качеството на салата (*Lactuca sativa* L.). –В: Доклади от III международен симпозиум „Екологични подходи при производството на безопасни храни“, 2009, с. 195-198

Павлова, А., Михайлова, Т. 2009. Листното торене печеливш технология. Лактофол – 20 години наука и практика. София, 144 с.

Панайотов, Н. 2004. Морфологично развитие и продуктивност на растенията от пипер след приложение на листния тор Hortigow. Научни трудове. СУ – Пловдив, Серия В, т. III, с. 97-104

Петкова, В., Порязов, Ив. 2007. Биологична ефективност на комплексния тор Хумустим при градински фасул и брюкселско зеле. *Растениевъдни науки*, 44, 154-158

Чолаков, Д. 2009. Технология за отглеждане на тиквички. Зеленчукопроизводство. АУ, Пловдив, с. 150-158

Borowski, E., Michalek, S. 2011. The effect of foliar fertilization of french bean with iron salts and urea on some physiological processes in plants relative to iron uptake and translocation in leaves. *Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus*, 10(2), 183-193

Kolota, E., M. Osinska. 2001. Efficiency of foliar nutrition of field vegetables grown at different nitrogen rates. *Acta Hort (ISHS)*, 563: 87-91

Kosterna, E., Zaniemicz – Bajkowska, A., Franczuk, J., Rosa, R. 2009. Effect of foliar feeding on the yield level and quality of six large – fruit melon (*Cucumis melo* L.). *Acta Scientiarum Polonorum – Hortorum Cultus*, 8: 3, 13-24

Martinetti, L., Paganini, F. 2006. Effect of organic and mineral fertilisation on yield and quality of zucchini. *Acta Horticulturae*, (No. 700): 125-128

Hoda, A. Mohamed, Asmaa, R. Mahmoud, M. I. Ezzo, M. M. Hafez. 2010. Physiological response of growth, yield and its quality of squash (*Cucurbita pepo* L.) to foliar application of some nutrients. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 6(4): 568-576

Faten, S. Abd El –Aal, A. M. Shaheen, A. A. Ahmed, A. R. Mahmoud. 2010. Effect of foliar application of urea and amino acids mixtures as antioxidants on growth, yield and characteristics of squash. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 6(5): 583-588

Fageria, N. K., Barbosa Filho, M. P., Moreira, A., Guimarães, C. M. 2009. Foliar Fertilization of Crop plants. *Journal of Plant Nutrition*, 32 (4-6), 1044-1064

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, p. 36-68

Fritz, A. 1978. Foliar fertilization-a technique for improved crop production. *Acta Hort (ISHS)*, 84: 43-56

Kannan, S. 2010. Foliar fertilization for sustainable crop production. *Sustainable Agriculture Reviews*. 1. Genetic Engineering, Biofertilization, Soil quality and Organic Farming, vol. 4, p. 371-402