



## ВЛИЯНИЕ НА ЛИСТНОТО ПОДХРАНВАНЕ ВЪРХУ ВЕГЕТАТИВНИТЕ ПРОЯВИ НА ПИПЕР (*CAPSICUM ANNUUM L.*)

КОСТАДИН КОСТАДИНОВ, СТОЯН ФИЛИПОВ

## INFLUENCE OF FOLIAR SPRAY ON THE GROWTH OF PEPPER (*CAPSICUM ANNUUM L.*)

KOSTADIN KOSTADINOV, STOYAN FILIPOV

### Abstract

A field experiment to establish the influence different fertilizers for foliar spray on the growth of pepper, was carried out in 2007-2008 at the area of Kavarna. Several variants have been tested : 1.  $N_0P_0K_0$ ; 2.  $N_{12}P_6K_6$ ; 3.  $N_{24}P_{12}K_{12}$ ; 4. Grogreen ( $N_{20}P_{20}K_{20} + ME$ ); 5. Hortigrow universal ( $N_{20}P_{20}K_{20}$ ); 6. Kristalon special ( $N_{18}P_{18}K_{18}Mg_3$ ); 7.  $N_{12}P_6K_6 + Grogreen$ ; 8.  $N_{12}P_6K_6 + Hortigrow universal$ ; 9.  $N_{12}P_6K_6 + Kristalon special$ ; 10.  $N_{24}P_{12}K_{12} + Grogreen$ ; 11.  $N_{24}P_{12}K_{12} + Hortigrow universal$ ; 12.  $N_{24}P_{12}K_{12} + Kristalon special$ . As a result it was found that foliar spray could to a great extent compensate the reduced content of mineral fertilizers in the soil.

**Key words:** Foliar spray, Fertilization, Pepper, Growth.

### ВЪВЕДЕНИЕ

При пипера във фазите на усилен растеж, натрупване на вегетативна маса и образуване на генеративни органи има най - голяма нужда от хранителни елементи [Белички, 1988; Дойкова и Ранков, 1983; Китева, 1990]. Листното торене е необходимо допълнително мероприятие в цялостната система на оптималното минерално хранене на растенията. Чрез него може да се допълва и коригира минералното хранене. Установено е, че метеорологичните условия оказват влияние върху вегетативните прояви на растенията [Kouzмова, 2003]. Листното подхранване осигурява и икономичен воден режим на растенията и дава възможност за преодоляване на физиологичните смущения, причинени от неблагоприятни почвено - климатични условия, които затрудняват подвижността и усвояемостта на макроелементите [Павлова и Бъчваров, 1992; Alexander and Schroeder, 1987, Shafshak, 1987]. Съществуват редица изследвания за влиянието на листното третиране с различни дози върху вегетативното развитие и

продуктивността на пипера и други култури [Panayotov, 2005; Kostadinov and Kouzмова, 2010; Kouzмова and Kostadinov, 2010]. Недостатъчно, обаче е проучен въпроса за въздействието на различните формулации минерални торове за листно подхранване.

Целта на настоящото проучване е да се установи най-подходящия за приложение при тази култура листен тор и вариант на торене.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

За установяване на вегетативните прояви на пипера при торене с минерални и листни торове се изведе полски опит в района на гр. Каварна през 2007-2008 г. върху силно излужен чернозем със съдържание на хумус-2.8 %. Опитът се заложи по блоковия метод в четири повторения с пипер сорт "Куртовска капия". Испитаха се вариантите:  $N_0P_0K_0$  – контрола;  $N_{12}P_6K_6$  – фон;  $N_{24}P_{12}K_{12}$  – фон; Grogreen ( $N_{20}P_{20}K_{20} + ME$ ); Hortigrow универсален ( $N_{20}P_{20}K_{20}$ ); Kristalon специален ( $N_{18}P_{18}K_{18}Mg_3$ );  $N_{12}P_6K_6 + Grogreen$ ;  $N_{12}P_6K_6 + Hortigrow$ ;  $N_{12}P_6K_6 + Kristalon$  специален;  $N_{24}P_{12}K_{12} + Grogreen$ ;  $N_{24}P_{12}K_{12} + Hortigrow$ ;  $N_{24}P_{12}K_{12} + Kristalon$  специален. Пиперът се отглежда като средно ранно полско производство по схема 110 + 50 x 20 см. Преди залагане на опита от парцела се взеха проби за охарактеризиране на почвата в слоя 0- 20 и 20- 40 см. Определи се съдържанието на общото количество минерален азот в mg/1000 g [Горбанов, 1990] почва по метода на Келдал, подвижният фосфор в mg/100 g почва по метода на Егнер- Рийм и обменният калий mg/100 g почва чрез пламъчен фотометър (табл. 1). Фосфорът и калият се внесоха с пролетната обработка като троен суперфосфат и калиев сулфат. Азотът (като амониев нитрат) и листните торове във вид на подхранване в началото на цъфтеж, начало на плододаване и масово плододаване. Листното подхранване се извърши привечер при  $T^0$  под  $25^0$  C. Торовете се използваха в концентрация 0.25 % с добавка на прилепител Елект. Работният разтвор използван за декар бе 80 литра. За установяване влиянието на листното третиране върху вегетативните прояви на пипера се проведеха биометрични измервания на 10 растения от всеки вариант. Определиха се показателите: височина на растението – см, маса на стъблото- g, брой листа- бр., маса на листата- g, брой разклонения, маса на разклоненията- g, маса на цялото растение- g, брой плодове- бр., маса на плодовете - g. Биометричните измервания се извършиха във вариантите през фенофазите: начало на цъфтеж, масов цъфтеж, начало на плодообразуване, масово плододаване.

Табл. 1

### Агрохимична характеристика на почвата

Показатели	Минерален азот, mg на 1000 g почва				Подвижен $P_2O_5$ , mg на 100 g почва		Обменен $K_2O$ , mg на 100 g почва	
	0 – 20 cm		20 – 40 cm		0 – 20 cm	20 - 40 cm	0 - 20 cm	20 - 40 cm
	$NH_4-N$	$NO_3-N$	$NH_4-N$	$NO_3-N$				
2007	9.20	8.00	11.60	9.80	12.20	6.20	2.00	5.40
2008	8.50	10.00	12.40	11.20	11.00	7.80	5.80	6.10

## РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Установиха се съществени различия в динамиката на нарастване на растенията (разклонения и листа), броя и масата на плодовете и масата на цялото растение при отделните варианти на минерално торене и в зависимост от вида на използваните листни торове (табл. 2).

Минералното хранене – кореново и листно оказва съществено влияние върху растежа на стъблото, като въздействието се засилва в крайните фенофази от развитието. В масово плододаване няма съществена разлика между стимулационния ефект при самостоятелно почвено и самостоятелно листно торене. По-високо стъбло и с по-голяма маса се получава при комбинираното почвено и листно торене вар. 7-12. Най-засилен е растежа на стъблото при комбинирано торене с  $N_{24}P_{12}K_{12}$  + Kristalon, като превишението спрямо контролата за височина на стъблото е 135.21 %, а за маса на стъблото 195.50 %.

Минералното хранене оказва силен стимулиращ ефект върху броя и масата на листата, което е предпоставка за осъществяване на по-мощна и ефективна фотосинтеза и формиране на по-висок добив. Най-добри резултати и за двата показателя по време на плододаването се отчита при  $N_{24}P_{12}K_{12}$  + Kristalon. Превишението спрямо контролата в началото на плододаване за брой и масата на листата е съответно 163% и 242,2%, а в масово плододаване съответно 307,2% и 180,0%.

Броя и масата на разклоненията в по-малка степен се влияе от хранителния режим, а главно се влияе от сорта и е биологично детерминиран. Получените резултати показват значителна възможност за въздействие и върху този показател чрез оптимизиране на минералното листно и коренова хранене. В масово плододаване най-силно развит хабитус изразяващ се в най-голям брой и маса на разклоненията се получава при  $N_{24}P_{12}K_{12}$  + Kristalon. Превишението спрямо контролата в масово плододаване е съответно 209,1% за брой и 314,1% за маса на разклоненията.

Масата на цялото растение следва измененията в показателите на отделните органи. Масата на растенията със самостоятелно листно подхранване е по-висока от контролата и по стойност е близка до самостоятелното минерално торене в почвата. Най-голяма е средната маса на растенията в масово плододаване при комбинирано торене, като най-добър е варианта  $N_{24}P_{12}K_{12}$  + Kristalon.

Листното подхранване оказва влияние върху броя и масата на плодовете поради по – голямата устойчивост на растенията към неблагоприятните климатични условия при използване на листни торове, образуването на по-голям брой цветове, намаляване процента на опадалите цветове и увеличаване процента на плодобразуване в условията на сухо и горещо лято и увеличаване масата на плодовете вследствие на засилената физиологична активност на растенията. Най-едри и повече на брой плодове се получават след торене с  $N_{24}P_{12}K_{12}$  + Kristalon. Превишението спрямо контролата в масово плододаване е съответно 260,8% и 217,0%.

Таблица 2

Влияние на листното подхранване върху вегетативните и продуктивни прояви на растенията – средно за периода.

Фаза	Вариант	Стъбло		Листа		Разклонения		Маса цяло раст.		
		Н- см	Маса-г	Брой	Маса-г	Брой	Маса-г			
Начало на цъфтеж	1.	18.15 <sup>ns</sup>	7.33 <sup>ns</sup>	8.16 <sup>ns</sup>	21.13 <sup>ns</sup>	0.27 <sup>ns</sup>	0.09 <sup>ns</sup>	28.55 <sup>ns</sup>		
	2.	18.96*	8.15*	11.00*	23.82*	0.31*	0.12*	32.09*		
	3.	19.12*	9.23*	14.13*	28.23*	0.37*	0.15*	37.61*		
	4.	18.90*	8.23*	12.18*	24.15*	0.30*	0.11 <sup>ns</sup>	32.49*		
	5.	18.95*	81.55*	13.13*	26.19*	0.30*	0.11 <sup>ns</sup>	107.85*		
	6.	19.04*	8.92*	14.25*	28.43*	0.31*	0.12*	37.47*		
	7.	20.10*	9.31*	14.00*	27.50*	0.33*	0.13*	36.94*		
	8.	20.55*	9.39*	14.92*	27.93*	0.38*	1.16*	38.48*		
	9.	21.02*	9.49*	16.08*	29.93*	0.44*	1.10*	40.52*		
	10.	21.94*	10.55*	16.96*	32.21*	0.57*	1.80*	44.56*		
	11.	22.03*	11.05*	17.32*	33.53*	0.61*	2.11*	46.69*		
	12.	22.85*	11.88*	19.10*	37.70*	0.65*	2.41*	51.99*		
Масов цъфтеж	1.	23.18 <sup>ns</sup>	14.28 <sup>ns</sup>	17.20 <sup>ns</sup>	28.00 <sup>ns</sup>	1.80 <sup>ns</sup>	1.65 <sup>ns</sup>	43.93 <sup>ns</sup>		
	2.	24.90*	17.88*	17.00*	32.10*	1.35*	2.30*	52.28*		
	3.	27.31*	29.19*	21.85*	42.20*	2.05*	2.90*	74.29*		
	4.	25.12*	22.18*	17.31 <sup>ns</sup>	31.00*	1.63*	3.80*	56.98*		
	5.	26.85*	23.55*	17.92*	34.18*	1.71*	4.30*	62.03*		
	6.	27.58*	25.25*	19.00*	37.35*	1.88*	6.20*	68.8*		
	7.	29.20*	29.98*	22.11*	39.80*	1.95*	7.30*	77.08*		
	8.	30.05*	32.13*	22.91*	47.00*	2.15*	7.90*	87.03*		
	9.	31.08*	37.11*	24.00*	54.13*	2.25*	8.95*	100.19*		
	10.	32.91*	44.53*	24.81*	58.20*	2.73*	11.20*	113.93*		
	11.	33.95*	47.73*	25.33*	59.91*	2.85*	12.10*	119.74*		
	12.	34.33*	51.04*	26.10*	63.40*	2.92*	13.15*	127.59*		
Фаза	Вариант	Стъбло		Листа		Разклонения		Плодове		Маса цяло раст.
		Н- см	Маса-г	Брой	Маса-г	Брой	Маса-г	Бр.	Маса, г	
Начало на плододаване	1.	31.10 <sup>ns</sup>	30.22 <sup>ns</sup>	1.30 <sup>ns</sup>	14.20 <sup>ns</sup>	24.00 <sup>ns</sup>	61.10 <sup>ns</sup>	1,50 <sup>ns</sup>	61 <sup>ns</sup>	166.52 <sup>ns</sup>
	2.	34.49*	33.53*	2.05*	17.40*	26.80*	73.25*	1,70*	71,2*	195.38*
	3.	37.19*	41.00*	2.50*	21.10*	29.30*	85.12*	2,60*	78,1*	225.32*
	4.	35.12*	39.12*	2.10*	19.30*	27.10*	74.11*	2,10*	80,33*	212.86*
	5.	35.55*	40.90*	2.25*	21.25*	27.25*	81.15*	2,13*	85,4*	228.7*
	6.	36.06*	43.11*	2.40*	24.50*	28.10*	89.20*	2,33*	91,05*	247.86*
	7.	37.90*	44.00*	2.45*	26.45*	31.50*	93.10*	3,25*	90,2*	253.75*
	8.	38.11*	45.11*	2.70*	27.30*	31.82*	97.45*	3,40*	94,35*	264.21*
	9.	38.95*	47.17*	2.90*	29.80*	33.15*	103.90*	4,10*	99,18*	280.05*
	10.	41.00*	48.00*	2.95*	34.10*	32.25*	128.30*	6,20*	102,75*	313.15*
	11.	41.14*	51.19*	3.35*	38.80*	34.30*	133.10*	7,05*	105,25*	328.34*
	12.	43.47*	54.13*	3.70*	44.35*	39.20*	148.00*	8,80*	115*	361.48*
* Статистически доказана разлика при ниво на значимост 95%=(+);(-)										
Данните са обработени по методите на еднофакторния дисперсионен анализ с програма за статистическа обработка SPSS										

Таблица 2(Продължение)

Фаза	Вариант	Стъбло		Разклонения		Листа		Плодове		Маса цяло раст.
		Н- см	Маса-г	Брой	Маса-г	Брой	Маса-г	Брой	Маса-г	
Масово плододаване	1.	48.53 <sup>ns</sup>	46.00 <sup>ns</sup>	3.30 <sup>ns</sup>	47.20 <sup>ns</sup>	37.15 <sup>ns</sup>	129.50 <sup>ns</sup>	1,15 <sup>ns</sup>	38 <sup>ns</sup>	260.7 <sup>ns</sup>
	2.	55.55 <sup>*</sup>	52.22 <sup>*</sup>	4.10 <sup>*</sup>	54.15 <sup>*</sup>	39.10 <sup>*</sup>	135.10 <sup>*</sup>	1,45 <sup>*</sup>	44,1 <sup>*</sup>	285.57 <sup>*</sup>
	3.	59.19 <sup>*</sup>	68.12 <sup>*</sup>	4.95 <sup>*</sup>	72.30 <sup>*</sup>	42.30 <sup>*</sup>	158.10 <sup>*</sup>	2,1 <sup>*</sup>	51,15 <sup>*</sup>	349.67 <sup>*</sup>
	4.	52.12 <sup>*</sup>	54.40 <sup>*</sup>	4.40 <sup>*</sup>	63.80 <sup>*</sup>	56.15 <sup>*</sup>	142.00 <sup>*</sup>	1,5 <sup>*</sup>	42,2 <sup>*</sup>	302.4 <sup>*</sup>
	5.	54.50 <sup>*</sup>	57.17 <sup>*</sup>	4.55 <sup>*</sup>	65.30 <sup>*</sup>	60.45 <sup>*</sup>	144.10 <sup>*</sup>	1,55 <sup>*</sup>	43,8 <sup>*</sup>	310.37 <sup>*</sup>
	6.	56.16 <sup>*</sup>	62.20 <sup>*</sup>	4.85 <sup>*</sup>	74.20 <sup>*</sup>	68.20 <sup>*</sup>	153.20 <sup>*</sup>	1,7 <sup>*</sup>	48,35 <sup>*</sup>	337.95 <sup>*</sup>
	7.	58.14 <sup>*</sup>	69.91 <sup>*</sup>	5.00 <sup>*</sup>	96.15 <sup>*</sup>	65.40 <sup>*</sup>	161.15 <sup>*</sup>	2,15 <sup>*</sup>	49,3 <sup>*</sup>	376.51 <sup>*</sup>
	8.	58.80 <sup>*</sup>	73.29 <sup>*</sup>	5.10 <sup>*</sup>	103.80 <sup>*</sup>	77.10 <sup>*</sup>	164.19 <sup>*</sup>	2,25 <sup>*</sup>	54,2 <sup>*</sup>	395.48 <sup>*</sup>
	9.	61.73 <sup>*</sup>	77.80 <sup>*</sup>	5.35 <sup>*</sup>	113.40 <sup>*</sup>	80.18 <sup>*</sup>	173.20 <sup>*</sup>	2,4 <sup>*</sup>	60,05 <sup>*</sup>	424.45 <sup>*</sup>
	10.	62.24 <sup>*</sup>	75.28 <sup>*</sup>	5.90 <sup>*</sup>	119.75 <sup>*</sup>	93.17 <sup>*</sup>	194.45 <sup>*</sup>	2,5 <sup>*</sup>	65,2 <sup>*</sup>	454.68 <sup>*</sup>
	11.	63.18 <sup>*</sup>	83.15 <sup>*</sup>	6.40 <sup>*</sup>	127.40 <sup>*</sup>	104.10 <sup>*</sup>	215.18 <sup>*</sup>	2,75 <sup>*</sup>	73,15 <sup>*</sup>	498.88 <sup>*</sup>
	12.	65.61 <sup>*</sup>	89.91 <sup>*</sup>	6.90 <sup>*</sup>	148.30 <sup>*</sup>	120.15 <sup>*</sup>	234.25 <sup>*</sup>	3 <sup>*</sup>	82,5 <sup>*</sup>	554.96 <sup>*</sup>
<p>* Статистически доказана разлика при ниво на значимост 95%=(+);(-)</p> <p>Данните са обработени по методите на еднофакторния дисперсионен анализ с програма за статистическа обработка SPSS</p>										

Обяснението на по-добрите резултати при вегетативен растеж на пипера след комбинирано почвено и листно торене спрямо самостоятелното почвено или листно такова може да се търси в следните насоки:

Листното подхранване не е в състояние да задоволи хранителните потребности на растението но е бърз и ефикасен метод за преодоляване на временни стресови състояния причинени от неблагоприятни агро-климатични условия.

Листните торове съдържат и някои важни микро елементи, които при определени условия растенията не могат да си ги доставят от почвата, а те имат важно значение за физиологичния статус и фотосинтезата на растенията.

По-високите, но оптимални норми на почвеното торене съчетани с листно подхранване дават най-добри резултати.

## ИЗВОДИ

Установи се, че самостоятелното листно подхранване има по-силен ефект върху растежа и плододаването от самостоятелното почвено торене с  $N_{12}P_6K_6$ .

Листното подхранване предизвиква растеж и плододаване с близки стойности до тези получени от комбинирано почвено-листно торене при фон  $N_{12}P_6K_6$ .

Листните торове обект на проучването Grogreen, Hortigrow и Kristalon имат сходно въздействие върху растежа и продуктивността на пипера, като слабо изразено превъзходство показва Kristalon.

Плодове с най-голяма маса в технологична и ботаническа зрялост се получават при варианта торен комбинирано с  $N_{24}P_{12}K_{12}$ +Kristalon. Броя и масата на плодовете са по-високи при вариантите торени комбинирано с  $N_{12}P_6K_6$  + листен тор в сравнение с този торен самостоятелно с  $N_{24}P_{12}K_{12}$ .

## ЛИТЕРАТУРА

1. Белички И., 1988. Минерално торене на пипер за ранно полско производство. Растиниевъдни науки № 6: 56-61,.
2. Горбанов Ст. и др., 1990. Ръководство за упражнения по агрохимия, Земиздат.
3. Дойкова. М. Ранков, 1983. Усвояване на хранителни елементи от пипер при минерално и органично минерално торене. Научн. Тр. ВСИ.
4. Китева Т. И., 1990. Влияние на минералното торене върху вегетативните и репродуктивни прояви на червения пипер за мелене. Дисертация.
5. Павлова А., П. Бъчваров, 1992. Приложение на суспензионните торове Лактофол в селското стопанство. София, 1-28.
6. Alexander A. M. Sehroeder-J. Plaut Nufrit, 1987. 10, 1391.
7. Kostadinov K., K.Kouzmova, 2010. Influence foliar spray on the dynamic of flowering of eggplant (*Solanum melongena* L.) under different weather conditions. Материали региональной научно-практической конференции молодых ученых Сибирского федерального округа с международным участием, Иркутск, 12-14 мая 2010, Изд. ИркГСХА: 54-60.
8. Kouzmova K., 2003. Effect of agrometeorological conditions on some vegetative and reproductive behaviour of peas. Bulgarian Journal of ecological science Ecology and Future, vol. II., No 1: 47-50.
9. Kouzmova K., K. Kostadinov, 2010. Influence of foliar spray on the fructification of eggplant (*Solanum melongena* L.) under different meteorological conditions, Материали международной научно-практической конференции, Иркутск, 13-15 апреля 2010, Изд. ИркГСХА: 35-41
10. Panayotov N., 2005. Morphological behaviors and productivity of pepper plants under influence of foliar fertilizer Kristalon. Analele Universitii "Valahia" Targoviste. Facilia VI "Tehnologia produselor alimentare, pescuit si acvacultura". The annals of "Valahia" University of Targoviste, Fascicle VI "Food technology, aquaculture and fishing": 24-30.
11. Shafshak. N. S, 1987. The productivity of eggplant as affected by foliar application of some microelements. Annals of Agricultural Science. Moshtonor. Egypt.