



ВЛИЯНИЕ НА АЗОТНОТО ПОДХРАНВАНЕ ВЪРХУ ВЕГЕТАТИВНИТЕ И ГЕНЕРАТИВНИ ПРОЯВИ НА ПОЛСКИ ПИПЕР, ОТГЛЕЖДАН С КАПКОВО НАПОЯВАНЕ

СТОЯН ФИЛИПОВ,
АГРАРЕН УНИВЕРСИТЕТ, ПЛОВДИВ

EFFECT OF NITROGEN FEEDING ON THE VEGETATIVE AND GENERATIVE FEATURES OF FIELD PEPPER GROWN WITH DRIP IRRIGATION

STOYAN FILIPOV
AGRICULTURAL UNIVERSITY, PLOVDIV

Key words: field pepper, drip irrigation, rate and frequency of nitrogen fertilization, fertigation

ABSTRACT

An investigation on the influence of the rates and frequency of nitrogen fertilization over the vegetative and generative features of field pepper was conducted. The experiment was carried out on the field of the Department of Horticulture at the Agricultural University in Plovdiv. The experiment was made with the *Kurtovska kapiya* pepper cultivar as a mid-early field production, planted at the end of May and the beginning of June. The soil profile was a raised flat bed and the applied planting scheme was 110+50/20cm with one drip tape. Eight variants were initiated at two rates of NPK fertilization: I – $N_{12}P_{12}K_{12}$ – (A) in the following schemes:

A₁ – twofold nitrogen incorporation at 50% prior to planting and at the beginning of flowering (the control);

A₂ – twofold incorporation at 50% at the beginning of flowering and the beginning of fruit-bearing;

A₃ – threefold incorporation – 30% prior to planting, 35% at the beginning of flowering and 35% at the beginning of fruit-bearing;

A₄ – fourfold incorporation – 20% prior to planting, 20% after rooting, 30% at the beginning of flowering and 30% at the beginning of fruit-bearing.

II – $N_{24}P_{24}K_{24}$ – (B) in the following schemes:

B₁ – twofold incorporation (the control);

B₃ – threefold incorporation;

B₅ – twofold incorporation;

B₄ – fourfold incorporation.

A positive relation was found between the nitrogen feeding frequency through fertigation during vegetation and the height and mass of the stems. The variants with threefold and fourfold nitrogen incorporation surpassed the control by 5% - 62% depending on the phase and the rate of fertilization. A similar trend was observed in the number and mass of the leaves. The fruits of the same variants were more in number and had a bigger average mass. The variants with the greatest economically-significant early ripening were those with threefold and fourfold feeding, surpassing the control by 2% to 20%. The standard yield of red pepper was also higher in those variants and varied in absolute figures between 1,370kg to 1,390 kg/dka. The overall market yield of the same variants surpassed the control by 6% to 16.4% and the fertigation at the lower fertilization rate (I) resulted in a similar yield to the one received at higher rates (II).

УВОД

Торенето на полски пипер, отглеждан с капкова система за напояване е важен и актуален у нас въпрос.

Съществено място в храненето на пипера през вегетацията заема торенето с азот. Изясняване на торовата норма и доза при азотно подхранване на полски пипер с капково напояване има важно значение за добива и качеството на продукцията. Съществуват голям брой изследвания по този въпрос [1,2, 3]. Получените резултати не са еднопосочни и често пъти трудно съпоставими поради различните агро-екологични условия и биологични особености на отглежданите сортове [4, 5].

В нашата страна има известен опит в напояването на полски пипер, отглеждан с капкова система, както и емперичен опит при фертигацията. Опитно-експериментални резултати по този въпрос липсват, което ни даде основание за провеждане на настоящето изследване.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Опита се проведе в учебно-експерименталното поле на катедра Градинарство през периода 2003-2005 г. Заложиха се следните варианти за разделно внасяне на азот при две нива на NPK торене:

I - $N_{12}P_{12}K_{12}$ - (A) с 4-ри варианта. A_1 – контрола; A_2 – двукратно внасяне; A_3 – трикратно внасяне; A_4 – четирикратно внасяне.

II. $N_{24}P_{24}K_{24}$ – (B) с 4-ри варианта. B_1 – контрола; B_2 – двукратно внасяне; B_3 – трикратно внасяне; B_4 – четирикратно внасяне.

Средната запасеност на почвата с NPK в слоя 0 – 20 cm е както следва: N – 22,6 mg/100 g; P – 14,7 mg% и K – 13,9 mg%. Като източник на азот се използва добре разтворения тор NH_4NO_3 .

Опита се заложи в четири повторения с големина на опитната парцелка 8,48 m². Разсаждането се извърши в началото на юни на почвен профил висока равна леха при схема 110+50/20 cm. През вегетацията се извършиха всички стандартни агротехнически мероприятия. Беритбите се проведеха в технологична и ботаническа зрялост. Плодовете се сортираха и отчетоха според стандарта на БДС-434-80. Отчетоха се генеративните прояви на растенията във фаза начало на плододаване, масово плододаване и край на вегетацията.

Определи се добива в техническа и ботаническа зрялост и общия добив. Проследиха се височина и средна маса на стъблата; брой и средна маса на листата от

начало на цъфтеж до края на вегетацията. Направи се характеристика на плодовете в начало и масово плододаване и края на вегетацията.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Азотното подхранване е мощен фактор, с който се регулират процесите на растеж и плододаване при пипера. Формиране хабитуса на растенията е в пряка връзка с нормите и дозите на азотно подхранване през вегетацията. За определяне на това влияние върху вегетативния растеж на пипера се извършиха наблюдения и измервания на стъблата и листата.

Във фаза начало на цъфтеж вариантите с три- и четирикратно подхранване А₃ и А₄ и В₃ и В₄ превъзхождат контролите (А₁-к и В₁-к), както по маса, така и по височина на стъблата (табл. 1). Стойностите при четирикратното подхранване са по-високи, от тези при трикратното. Сходна тенденция се наблюдава и при фаза масов цъфтеж. Данните за маса на стъблото при варианти А₃ и А₄ превъзхождат контролата от 8.45% до 12.01%, а при варианти В₃ и В₄ превишението над контролата е от 153.5% до 162.17%.

Таблица 1.

Характеристика на стъблата по фази – средно за периода

Показател	Вариант	А ₁ -к	А ₂	А ₃	А ₄	В ₁ -к	В ₂	В ₃	В ₄
Начало на цъфтеж									
Височина -cm		21.84	25.88	27.75	26.75	25.40	25.25	27.75	28.00
Маса – g		8.38	8.50	8.87	11.13	6.75	7.13	7.63	11.00
% спрямо К (H-cm)		100.00	118.23	126.77	122.20	100.00	99.41	109.25	110.24
% спрямо К (маса-g)		100.00	101.43	105.85	132.82	100.00	105.63	113.04	162.96
Масов цъфтеж									
Височина -cm		32.65	32.41	32.00	32.83	29.25	29.23	33.58	33.07
Маса – g		18.81	21.98	21.07	20.40	15.57	16.65	23.90	25.25
% спрямо К (H-cm)		100.00	99.26	98.00	100.50	100.00	99.93	114.80	113.06
% спрямо К (маса-g)		100.00	116.70	112.01	108.45	100.00	106.93	153.50	162.17
Начало на плододаване									
Височина -cm		43.88	45.35	39.00	49.88	45.98	44.45	44.88	47.10
Маса – g		33.60	31.38	32.23	43.50	36.88	33.23	35.13	44.10
% спрямо К (H-cm)		100.00	103.35	88.88	113.67	100.00	96.67	97.60	102.43
% спрямо К (маса-g)		100.00	93.39	95.92	129.46	100.00	90.10	95.25	119.57
Масово плододаване									
Височина -cm		48.00	48.00	52.48	48.88	47.50	46.55	52.60	48.25
Маса – g		48.73	42.88	53.75	55.88	46.25	43.13	51.53	54.97
% спрямо К (H-cm)		100.00	100.00	109.33	101.83	100.00	98.00	110.70	101.60
% спрямо К (маса-g)		100.00	88.00	110.30	114.67	100.00	93.25	110.77	118.85
Край на вегетацията									
Височина -cm		60.10	56.23	50.12	61.35	46.10	49.37	49.63	51.63
Маса – g		58.10	50.62	41.23	61.85	43.75	61.25	45.00	48.63
% спрямо К (H-cm)		100.00	93.56	83.39	102.10	100.00	107.10	107.65	112.00
% спрямо К (маса-g)		100.00	87.13	70.96	106.50	100.00	140.00	102.86	111.15

При останалите фази до края на вегетацията се запазва закономерността на по-силно развити растения при три- и четирикратно внасяне на азота. От получените резултати се вижда, че три- и четирикратното внасяне на азота предизвиква

развитието на растения е по-силен хабитус, изразено в по-голяма средна маса и увеличени линейни размери на стъблото.

Разделното внасяне на азота е дало положителен ефект и върху фотосинтетичния апарат. В начало на цъфтеж вариантите с три- и четирикратно внасяне на азот, и при двете нива на торене А₃ и А₄ и В₃ и В₄ са с повече на брой и с по-голяма средна маса листа. Превишението спрямо контролата е съответно 102.22% до 105.61% за пониското ниво на торене и от 106.89% до 145.88% за по-високото ниво (табл. 2). Тази тенденция се запазва през следващата фаза, като разликите спрямо контролата са по-силно изразени. В абсолютни стойности, по брой и маса на листата, вариантите с пониско ниво на торене А₃ и А₄ не се различават съществено от тези с по-високото ниво В₃ и В₄. Закономерността се запазва през останалите фази до края на вегетацията. Този факт потвърждава възможността за намаляване количествата на минералните торове, което е резултат от внасянето им в коренообитаемия почвен слой.

Таблица 2.

Характеристика на листата по фази – средно за периода									
Показател	Вариант	А _{1-к}	А ₂	А ₃	А ₄	В _{1-к}	В ₂	В ₃	В ₄
Начало на цъфтеж									
Брой		22.00	21.50	23.75	22.70	19.88	19.50	21.25	29.00
Маса – g		16.63	16.06	17.75	17.00	12.19	12.00	13.75	14.00
% спрямо К (брой)		100.00	97.73	105.68	103.20	100.00	98.09	106.89	145.88
% спрямо К (маса-g)		100.00	96.57	106.73	102.22	100.00	98.44	112.80	114.85
Масов цъфтеж									
Брой		43.33	41.23	44.75	47.65	45.98	46.33	51.17	47.48
Маса – g		26.92	31.42	33.97	30.98	23.83	27.40	32.65	33.90
% спрямо К (брой)		100.00	95.15	103.28	109.97	100.00	106.92	111.29	103.26
% спрямо К (маса-g)		100.00	116.72	126.04	115.08	100.00	114.98	137.01	142.26
Начало на плододаване									
Брой		61.17	59.58	65.82	64.08	60.98	60.40	59.31	65.23
Маса – g		49.57	42.73	45.65	52.90	50.98	49.15	48.00	52.80
% спрямо К (брой)		100.00	98.05	107.60	104.75	100.00	99.05	97.26	106.97
% спрямо К (маса-g)		100.00	86.20	92.09	106.72	100.00	96.41	94.15	103.57
Масово плододаване									
Брой		57.75	50.10	64.73	68.40	48.98	54.65	58.10	58.48
Маса – g		53.10	49.23	78.73	71.93	48.10	45.55	58.75	58.13
% спрямо К (брой)		100.00	111.58	112.09	118.41	100.00	111.58	118.62	119.40
% спрямо К (маса-g)		100.00	94.70	148.27	135.46	100.00	94.70	122.14	120.85
Край на вегетацията									
Брой		96.23	81.50	46.60	81.75	79.98	68.85	61.75	49.85
Маса – g		79.35	64.38	48.47	68.13	71.85	66.25	53.72	50.00
% спрямо К (брой)		117.71	99.69	57.00	100.00	160.44	138.11	124.07	100.00
% спрямо К (маса-g)		116.53	94.49	71.14	100.00	143.70	132.5	107.44	100.00

Сроковете и нивата на азотно подхранване са довели и до различие в броя и масата на плодовете (табл. 3). Във фаза начало на плододаване повече и по-едри плодове са получени от вариантите с три- и четирикратно подхранване. Не се наблюдават съществени различия между пониското (А₃ и А₄) и по-високото (В₃ и В₄) ниво на торене. В следващата фаза същите варианти имат по-ярко изразено предимство пред контролните. В абсолютни стойности по-едри плодове се формират

при вариант В₃ и В₄ съответно 79.41 g и 72.50 g. Вариант А₃ и А₄ запазват средната маса на плода между 54.23 g и 57.78 g. По брой на плодовете слабо предимство имат вариантите с по-висока норма на торене В₃ и В₄. В края на вегетацията се запазва закономерността при същите варианти, както по маса, така и по брой плодове.

Таблица 3.

Характеристика на плодовете – средно за периода

Вариант Показател	А _{1-к}	А ₂	А ₃	А ₄	В _{1-к}	В ₂	В ₃	В ₄
Начало на плододаване								
Брой	2.13	1.50	2.23	2.25	1.98	1.63	1.65	2.10
Маса – g	54.80	53.80	65.58	55.26	51.33	47.67	56.24	61.30
% спрямо К (брой)	100.00	70.42	104.70	105.60	100.00	82.32	83.33	106.06
% спрямо К(маса-g)	100.00	98.17	119.67	100.84	100.00	92.87	109.56	119.42
Масово плододаване								
Брой	3.15	3.00	3.50	3.52	3.25	3.10	3.35	3.60
Маса – g	53.66	47.32	54.23	57.78	57.32	57.71	79.41	75.50
% спрямо К (брой)	100.00	95.23	111.11	111.74	100.00	95.38	103.07	110.76
% спрямо К(маса-g)	100.00	88.18	101.06	107.67	100.00	100.68	138.57	126.48
Край на вегетацията								
Брой	2.50	2.38	3.85	3.00	3.23	2.35	3.63	3.63
Маса – g	55.20	52.90	52.75	73.50	51.00	47.90	60.00	65.11
% спрямо К (брой)	100.00	95.20	150.00	120.00	100.00	72.75	112.38	112.38
% спрямо К(маса-g)	100.00	95.83	95.56	133.15	100.00	93.92	117.64	127.67

Пълна характеристика за продуктивните възможности на пипера дава сумарния добив зелен и червен пипер (табл. 4). През 2003 г. висок общ добив имат вариантите А₃ и А₄ и В₃ и В₄, като превъзхождат контролата от 106% - 108% до 111% - 119%.

Таблица 4.

Общ добив пипер – kg/dka

Вариант Беритба	А _{1-к}	А ₂	А ₃	А ₄	В _{1-к}	В ₂	В ₃	В ₄
2003 г.								
зелен	521.600	471.600	583.400	643.800	299.600	212.200	359.000	480.400
червен	1226.800	773.600	1275.800	1256.600	1190.400	1123.800	1297.400	1291.800
Общо	1748.400	1245.200	1859.200	1900.400	1490.000	1336.000	1656.400	1782.200
% спрямо К	100.00	71.22	106.33	108.69	100.00	89.66	111.16	119.61
2004 г.								
зелен	553.310	627.990	670.320	624.290	619.760	508.950	542.940	629.400
червен	1169.540	1313.540	1470.010	1517.040	1231.870	1394.160	1425.910	1490.590
Общо	1722.850	1971.530	2140.330	2142.330	1851.630	1903.110	1968.850	2119.990
% спрямо К	100.00	114.43	124.23	124.35	100.00	102.78	106.33	114.49
Средно за периода								
зелен	537.455	549.795	626.860	634.045	459.680	360.575	450.970	554.900
червен	1198.170	1058.570	1372.905	1386.820	1211.135	1258.98	1361.655	1391.195
Общо	1735.625	1608.265	1999.765	2010.865	1670.815	1619.555	1712.625	1946.095
% спрямо К	100.00	92.66	115.22	115.85	100.00	96.93	102.50	116.47
GD- 5% - 197.3, 1% - 259; 0,1% - 311,7 GD- 5% - 181.9; 1% - 247.1; 0,1% - 294,7								

През следващата година всички изпитвани варианти са с по-висок добив от контролата. Осреднените резултати определят като най-добри вариантите А₃ и А₄ и В₃ и В₄. В абсолютни стойности добива при вариантите с по-ниските нива на торене е по-висок от този с по-високите.

ИЗВОДИ

1. Многократно внасяне на N е предизвикало развитие на по-силен вегетативен растеж чрез формирането на по-високи стъбла и повече и с по-голяма средна маса листа.
2. Броят и масата на плодовете се влияят от нормата на торене и кратността на азотното подхранване. Повече и по-едри плодове се получават при вар. В₃ и В₄ със средна маса съответно 79.41 и 72.50 g.
3. Общият добив е най-висок при три- и четирикратно внасяне на азота, като превишението спрямо контролата е от 106% до 109%.
4. Получените резултати дават основание да препоръчаме на практиката ниво на торене N₁₂P₁₂K₁₂ при три- и четирикратно азотно подхранване за постигане на висок добив и качество в съчетание с опазване на околната среда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Carvalho, J.; Santana M. J. et al. 2001. Effect of different levels of water deficit and nitrogen on sweet pepper yield. *Engeneria Agricola* 21(3), p. 262-269.
2. Halitligil, M.B., Akin A.I. et al. 2002. Yield, nitrogen uptake and nitrogen use efficiency by tomato, pepper, cucumber, melon and eggplant as affected by nitrogen rates applied with drip-irrigation under greenhouses conditions. *International Atomic Energy Agency (IAEA)*, p.99-100.
3. Hartz T.K., Lestrangle M. et al. 1993. Nitrogen requirements of drip-irrigated peppers. *Hort Science* 28 (11), p. 1097-1099.
4. Russo, V. M. et al. 1991. Effect of fertilizer rate, application timing and plant spacing on yield and nutrient content of bell pepper. *Journal of Plant nutrition* 14 (10), p. 1047-1050.
5. Storle, C. A., Nearly, D.E. et al. 1995. Fertilizing drip – irrigated bell pepper grown on loamy sand soil. *Hort Tehnology* 5(4), p. 291-294.