



**ВЛИЯНИЕ НА РЕЗИТБИТЕ ПРЕЗ ВЕГЕТАЦИОННИЯ ПЕРИОД ВЪРХУ  
БИОЛОГИЧНИТЕ ПРОЯВИ НА КРАСТАВИЦИ ПРИ ОТГЛЕЖДАНЕ В  
НЕОТОПЛЯЕМИ ПЛАСТМАСОВИ ОРАНЖЕРИИ  
I. ВЕГЕТАТИВНИ И ГЕНЕРАТИВНИ ПРОЯВИ И ФОТОСИНТЕТИЧНА  
ПРОДУКТИВНОСТ НА РАСТЕНИЯТА  
INFLUENCE OF THE PRUNING DURING THE VEGETATION PERIOD ON THE  
BIOLOGICAL BEHAVIOR OF CUCUMBERS CULTIVATED IN UNHEATED  
PLASTIC HOUSES  
I. VEGETATIVE AND GENERATIVE BEHAVIOR AND PHOTOSYNTETIC  
PRODUCTIVITY OF THE PLANTS**

**Димитър Чолаков\*, Валентина Петкова  
Dimitar Cholakov\*, Valentina Petkova**

Аграрен университет – Пловдив  
Институт по зеленчукови култури „Марица” – Пловдив  
Agricultural University – Plovdiv  
Maritsa Vegetable Crops Research Institute - Plovdiv

**\*E-mail: dcholakov49@abv.bg**

**Abstract**

The experiments were set in unheated plastic houses during the period 2009-2010. The effect of the short and long pruning of the first-order offshoots was tested on the Bulgarian salad cultivar *Gergana*. It was established that the pinching of the vegetation top of the offshoots after the formation of 2-3 leaves provoked the highest day-growth of the leaf surface and the formation of the highest number of female flowers. When applying the same variant the highest rate of fruit-formation was observed.

**Key words:** unheated plastic houses, pinching, vegetative and generative behaviors.

**ВЪВЕДЕНИЕ**

Необходимостта от извършване на зелени резитби на краставиците в неотопляеми пластмасови оранжерии се обуславя от интензивния им растеж в резултат на благоприятния микроклимат, който се създава в този тип култивационни съоръжения (Mihov et al., 1984). Според същия автор при повечето сортове, освен че много бързо нарастват, растенията проявяват подчертана склонност към образуване на голям брой разклонения от първи, втори и по-горен разред, почти на всеки възел по централното стъбло. Регулирането на броя на образуващите се по тези разклонения генеративни

органи, които са преобладаващо от женски тип, е в пряка връзка с броя на получените от тях плодове и определя до голяма степен размера на общия добив и съотношението между получената стандартна и нестандартна продукция (Aleksandrova et al., 1997; Das and Dutta, 1995). От тази гледна точка ограничаването на дължината на първоразредните разклонения чрез премахването на вегетационния връх в определен момент от процеса на тяхното нарастване е сигурно средство за нормиране броя на формиращите се на всяко растение плодове в съответствие с неговия биологичен потенциал и предоставения му през вегетационния период агрофон.

Целта на проведеното изследване е да се установи влиянието на зелените резитби на първоразрядните разклонения и по централното стъбло върху вегетативните и генеративните прояви на растенията като база за формирането на по-висок добив от плодове. Актуалността на поставения за решаване въпрос е безспорна, като се има предвид, че регулирането на растежа и плододаването чрез извършване на зелени резитби е важно технологично звено, което много често се извършва шаблонно, без да се отчита състоянието на агрофона, морфологичните особености и биологичния потенциал на отглежданите сортове.

#### **МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ**

Залагането на опита беше извършено по блоков метод в 4 повторения при големина на опитната парцелка 3,0 m<sup>2</sup> (10 реколтирани растения). Опитните растения бяха засадени в двуредова лента по схема 100+50x40 cm, в единична пластмасова оранжерия тип Полимерстрой 80, през периода 5-10 април. Използван беше българският директен сорт Гергана. Растенията са от типа monoecious и образуват мъжки и женски цветове, като женските са предимно по разклоненията.

Отглеждането им се извърши по традиционната за ранното производство на оранжерийни краставици технология чрез прикрепване на висока телена конструкция и редовно извършване на резитбени операции за регулиране на растежа и плододаването. Начинът за извършване на резитбите беше съобразен с набелязаните за експериментирание варианти, както следва: вариант № 1 (контрола) – ослепяване до 4-ия възел на централното стъбло и пензиране на образувалите се по него разклонения след 1-ия лист (до 1 m височина) и след 2-ия лист (над 1 m височина); вариант № 2 – ослепяване до 2-ия възел на централното стъбло и пензиране на образувалите се по него разклонения след 1-ия лист; вариант № 3 – ослепяване до 3-ия възел на централното стъбло и пензиране на образувалите се по него разклонения след 2-ия лист; вариант № 4 – ослепяване до 5-ия възел на централното стъбло и пензиране на образувалите се по него разклонения след 2-ия лист (до 1 m височина) и след 3-ия лист над 1 m височина).

Вегетативните прояви на растенията бяха проследени чрез биометрични измервания на 10 растения от всеки вариант, извършени на 20-я, 30-я, 40-я и 50-я ден след засаждането. Определени бяха стойностите на показателите: височина на стъблото, в cm; брой на разклоненията; брой на

листата по централното стъбло и разклоненията; листна повърхност, в  $\text{cm}^2$  – определянето ѝ беше извършено емпирично по формула (Копуаев, 1970); средноденонощен прираст на листната повърхност по периоди, извършено въз основа на продължителността на периода от засаждането до последното измерване и получените от него резултати.

Генеративните прояви на растенията бяха проследени чрез морфологични анализи върху всички опитни растения от първо повторение на заложения в оранжерията опит. За тази цел през ден се извършваха наблюдения за определяне на показателите: брой на формираните мъжки цветове по централното стъбло и разклоненията; брой на формираните женски цветове по централното стъбло и разклоненията; съотношение на формираните мъжки и женски цветове.

Количеството на сухата фитомаса на растенията беше определено чрез изсушаване при температура  $105^\circ\text{C}$  до постоянно тегло. Чистата продуктивност на фотосинтезата (ЧПФ) установихме по формулата на Watson (по Nichiporovich, 1956), а стопанската продуктивност на фотосинтезата – по Vasev (1977). Определен беше и фотосинтетичният потенциал на растенията по Nichiporovich (1961).

Математическата обработка на резултатите беше извършена чрез прилагането на Duncan's Multiple Rangetest (по Steel and Torries, 1980).

## РЕЗУЛТАТИ

Значението на показателите, характеризиращи вегетативните прояви на растенията, произтича от обстоятелството, че залагането на повече генеративни органи, формирането и изхранването на по-голям брой плодове е възможно само на базата на хармонично развитие на растенията с такова количество листно-стъблена маса, което гарантира синтезирането на достатъчно пластични вещества. Формирането и нарастването на вегетативните органи е процес, който при равни други условия е генетически обусловен. Различните сортове, поставени под въздействието на едни и същи фактори, реагират различно. Спецификата на тази реакция се изразява в техните вегетативни прояви (Folegatti and Blanco, 2000).

Извършените през отчетния период биометрични измервания показват някои различия между показателите, характеризиращи вегетативното развитие на растенията под влияние на извършените резитби.

От резултатите в табл. 1 се вижда, че още на 20-я ден след засаждането растенията от изследваните варианти се различават по някои от анализиранияте биометрични показатели. През този период степента на нарастване на централното стъбло на височина е еднаква (50-51 cm). Различията са добре изразени по отношение на броя на формираните разклонения от първи разред. Те са най-много при вариант 2, при който ослепяването е направено най-ниско - до 2-я възел, а най-малко – при вариант 4, при който ослепяването е направено най-високо - до 5-я възел. При същия вариант е най-малък и общият брой на листата, както и листната повърхност,

Таблица 1

Биометрични показатели на едно растение средно за периода 2007-2009 г.

Вариант №/	Височина на стъблото, см	Брой разклонения от първи разред	Брой листа	Листна повърхност		
				cm <sup>2</sup>	%	денонощен прираст
20-ти ден след засаждането						
1 (К)	51 a	2,5 b	17,1 a	1340 b	100,0	59
2	50 a	3,8 a	18,3 a	1480 a	110,4	66
3	51 a	3,0 b	18,3 a	1460 a	108,9	70
4	51 a	1,8 c	14,0 b	1280 c	95,5	56
30-ти ден след засаждането						
1 (К)	84 a	6,8 b	31,5 b	3940 b	100,0	260
2	83 a	8,2 a	32,7 a b	4280 a	108,6	280
3	84 a	7,4 a	34,2 a	4370 a	110,9	291
4	82 a	6,0 b	32,0 b	3990 b	101,3	271

a, b, c .... степен на доказаност по метода на Дунсан (при  $p = 0,01$ )

\* Стойностите, индикирани с една и съща буква, са с математически недоказани разлики

**Таблица 2**

Биометрични показатели на едно растение средно за периода 2007-2009 г.

Вариант №	Височина на стъблото, cm	Брой разклонения от първи разред	Брой листа	Листна повърхност		
				cm <sup>2</sup>	%	денонощен прираст
40-ти ден след засаждането						
1 (К)	138 a	13,2 a	49 b	6300 b	100,0	236
2	139 a	12,0 a	40 c	5940 c	94,3	166
3	134 a b	9,4 c	44 c	6060 c	96,2	169
4	129 a	10,0 b c	54 a	6700 a	106,3	271
50-ти ден след засаждането						
1 (К)	182 a	16,8 a	56 b	6980 b	100,0	68
2	183 a	17,4 a	49 c	6430 c	92,1	49
3	177 a b	12,8 b	51 c	6900 b	98,9	84
4	166 b	14,3 b	64 a	7990 a	114,5	129

a, b, c .... степен на доказаност по метода на Duncan (при  $p = 0,01$ )

\* Стойностите, индикирани с една и съща буква, са с математически недоказани разлики

която е 95,2% спрямо формираната при контролата. Най-голяма листна повърхност формират растенията от вариант 2, като отчетеният ръст спрямо контролата е 10,0%.

Посочените тенденции за формирането и нарастването на измерваните вегетативни органи се запазват и на 30-я ден след засаждането. Като изключение може да се приеме формираната при вариант 4 листна повърхност, която очевидно през периода между 20-я и 30-я ден след засаждането нараства по-интензивно и в момента на отчитането превишава контролата с 1,5%. Като причина за това може да се посочи по-дългата резитба на разклоненията, които се пензират след 2-ия лист (при контролата до височина 1 m; пензирането е след първи лист).

От резултатите в табл. 2 се вижда, че на 40-я и 50-я ден след засаждането листната повърхност на растенията от вариант 4 продължава да нараства по-интензивно в сравнение с контролата и останалите два варианта, като и при двете измервания отчетеният денонощен прираст е най-голям. В резултат на това при последното измерване ръстът спрямо контролата достига 15,3%. Установената тенденция може да се обясни с факта, че през периода между 30-я и 50-я ден след засаждането се формират разклоненията в горната половина на централното стъбло (над 1 m височина), които при вариант 4 се пензират след 3-ия лист, а при останалите варианти – след 1-ия или 2-ия лист. Това води до формиране на по-голям брой листа при четвъртия вариант (което е видно от таблицата) и респективно - на по-голяма листна повърхност. През посочения период при същия вариант се забавя нарастването на централното стъбло, което е логично, като се има предвид, че по-голяма част от пластичните вещества, изработени при фотосинтезата, вероятно се изразходват за формиране на по-голямата листна повърхност.

Височината на ослепяване на възлите по централното стъбло и начинът на пензиране на образувалите се по него първоразредни разклонения е в тясна връзка с цветообразуването и плодообразуването на растенията. Проследяването на динамиката на цъфтежа на мъжките и женските цветове и получените резултати (табл. 3) дават основание да се отбележат няколко тенденции. Прави впечатление, че за всички варианти съотношението женски към мъжки цветове намалява с напредване на вегетационния период и достига най-ниски стойности в края на четвъртата десетдневка. През последната (петата) десетдневка на отчетния период се наблюдава увеличаване на стойностите на това съотношение. Обяснението може да се търси в образуването на повече женски цветове, тъй като точно през този период цветообразуването се изнася по връхните 2-3 разклонения, които се образуват в зоната на носещия тел след премахване на вегетационния връх на централното стъбло. От данните в същата таблица се вижда, че най-много мъжки цветове се образуват през третата и четвъртата десетдневка, а разпределението на женските по десетдневки е по-равномерно. Резултатите демонстрират предимството на по-дългата резитба на растенията от вариант четвърти, при който склонността към образуване на женски цветове е по-голяма в сравнение с останалите три варианта. Това дава основание да се

Таблица 3

Динамика на цъфтежа по десетдневки средно за периода 2007-2009 г.

Вариант №	Първа десетдневка			Втора десетдневка			Трета десетдневка			Четвърта десетдневка			Пета десетдневка		
	брой цветове		съотношение ж/м	брой цветове		съотношение ж/м	брой цветове		съотношение ж/м	брой цветове		съотношение ж/м	брой цветове		съотношение
	ж	м		ж	м		ж	м		ж	м		ж	м	
1 (К)	1,8	5,6	1:3,11	3,6	13,6	1:3,78	7,4	34,0	1:4,59	2,6	26,0	1:10,00	3,0	22,0	1:7,30
2	2,2	5,8	1:2,63	4,2	13,2	1:3,14	3,4	39,0	1:11,47	1,4	22,4	1:16,00	2,4	21,8	1:9,08
3	1,4	4,0	1:2,86	6,2	19,3	1:3,11	4,8	36,2	1:7,54	1,8	20,8	1:11,56	2,6	22,8	1:8,77
4	2,4	5,2	1:2,36	4,2	14,4	1:3,43	8,6	41,4	1:4,81	3,6	22,4	1:6,22	3,6	17,2	1:4,78

Таблица 4

Цветообразуване и плодообразуване средно за периода 2007-2009 г.

Вариант №	Брой женски цветове	Брой мъжки цветове	Съотношение женски/мъжки	Брой плодове	Плодообразуване, %
1 (К)	18,4 b	101,2 a	1:5,50	12,1 b	65,8
2	13,8 c	102,2 a	1:7,41	11,2 b	81,1
3	16,8 b	103,1 a	1:6,14	11,7 b	69,6
4	23,2 a	100,6 a	1:4,34	14,6 a	62,9

a, b, c .... степен на доказаност по метода на Duncan (при  $p=0,01$ )

\* Стойностите, индикирани с една и съща буква, са с математически недоказани разлики

Таблица 5

Показатели, свързани с фотосинтетичната продуктивност на едно растение, средно за периода 2007-2009

Вариант №	Суха фитомаса		Суха фитомаса на плодовете		Фотосинтетичен потенциал, $m^2$	Чиста продуктивност на фотосинтезата	Стопанска продуктивност на фотосинтезата	Коефициент на стопанска ефективност
	g	%	g	%				
1 (К)	186	100,0	112	100,0	29,40	6,33	3,81	0,602
2	172	94,5	103	92,0	28,20	6,10	3,65	0,599
3	184	98,9	108	96,0	29,00	6,34	3,72	0,587
4	215	115,6	126	112,5	31,50	6,82	4,0	0,586



твърди, че този вариант на зелена резитба оптимизира проявата на пола при краставиците от смесен тип, какъвто е Гегана, от гледна точка на крайната цел на отглеждането му в пластмасови оранжерии. Както се вижда от данните общо за вегетационния период, броят на формираните при него женски цветове е най-голям и статистически достоверно превишава всички изпитани варианти. При същия вариант е отчетено най-голямо съотношение на женските към мъжките цветове, както и най-голям брой на формираните плодове. Интересни са резултатите, отнасящи се до процента на плодообразуване. Най-висока стойност за този показател е отчетена за вариант втори, при който се извършва най-къса резитба, а най-ниска - при вариант четвърти, при който резитбата е най-дълга. Като се вземе предвид обстоятелството, че при вариант втори броят на формираните женски цветове е най-малък, а при вариант четвърти – най-голям, обяснението за очерталата се тенденция може да се търси в генетически заложените способности на растенията за възпроизводство и биологичен потенциал за завързване и изхранване на определен брой плодове. Очевидно съчетанието на формираните асимилационна площ и общ брой женски цветове при вариант втори, при който се прави най-късата резитба, е по-благоприятно, поради което степента на плодообразуване е по-голяма.

От резултатите в табл. 5 се вижда, че при вариант четири е най-голямо общото количество на синтезираната суха фитомаса от едно растение, както и сухата фитомаса на плодовете. По-дългата резитба влияе положително върху фотосинтетичната продуктивност на растенията и довежда до формирането на по-висок биологичен добив. Това се потвърждава и от по-високите стойности на показателя фотосинтетичен потенциал, който характеризира т.нар. сумарна продуктивност на фотосинтезата и дава представа за фотосинтетичната продуктивност на листата през вегетационния период.

Сравняването на изследваните варианти по количество на сухото вещество, синтезирано от единица листна повърхност, очертава отбелязаното по-горе предимство на вариант четири, че при него е отчетена най-висока чиста продуктивност на фотосинтезата. Той превъзхожда останалите и по стопанска продуктивност на фотосинтезата. Този показател, изразяващ грамовете сухо вещество на стопанския добив, получени от единица фотосинтетичен потенциал, показва преобладаващо използване на асимилатите за растеж на стопански ценните органи. Не са установени съществени различия между вариантите по коефициент на стопанска ефективност.

### **ИЗВОДИ**

1. Извършването на резитби през вегетационния период чрез ослепяване на долните 2-5 възела на централното стъбло и дължината на пензиране на формираните се над тях първоразредни разклонения оказва силно влияние върху вегетативните и генеративните прояви на растенията и върху тяхната фотосинтетична продуктивност.
2. През периода между 30-я и 50-я ден след засаждането денонощният

прираст на листната повърхност е най-голям при варианта с най-дълга резитба. В края на отчетния период общата асимилационна площ на листата (8048 cm<sup>2</sup>) е най-голяма и превишава с 15,3% формираната при контролата. Средният денонощен прираст на листната повърхност и общата асимилационна площ са най-малки при варианта с най-къса резитба.

3. Вариантът на резитба не оказва съществено влияние върху общия брой на формираните мъжки цветове (100,6-103,1), но влияе върху общия брой на женските цветове (13,8-23,2), променя съотношението между женските и мъжките цветове и процента на плодообразуване.
4. Броят на женските цветове и на формираните плодове е най-голям при варианта с най-дълга резитба, а процентът на плодообразуване – при вариантите с най-къса резитба.
5. По-дългата резитба повишава фотосинтетичната продуктивност на растенията, увеличава биологичния добив и довежда до преобладаващо използване на асимилатите за формиране на стопански ценни органи.

#### REFERENCES

- Aleksandrova, M., Pl. Dimitrov, 1997. Krastavitsi, PSSA-Agri. Sofia, s. 17.*  
*Das, R., T. Dutta, 1995. – Journal of the Assam Science Society, 37&3, 182-184.*  
*Folegatti, M. and Blanco, 2000. Vegetative development of grafted cucumber cultivated in plastic greenhouse depending on plant formation. – Scientia Agricola, 57&3, 451 (Portuguese).*  
*Mihov, At., 1984. Krastavitsi, Zemizdat, Sofia, s. 12.*  
*Nichiporovich, A., 1956. Fotosintes I teoria poluchenia vaisokih uruzhaev. M., s. 117.*  
*Nichiporovich, A., 1961. Fotosinteticheskaya deyatelnost rostenia v posevach, M., s. 23.*  
*Steel, R., K. Torries, 1980. Principles and procedures of statistics. Mc Graw Hill. Book Company, New-York, p. 633.*  
*Vasev, V., 1977. Selskohozyaistvennaya biologiya, № 12, s. 2.*

**Рецензент – доц. д-р Стоян Филипов**  
**E-mail: stoyanf@abv.bg**