



ПЛОЩАДЬ ЛИСТОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ФОТОСИНТЕЗА У СКОРОСПЕЛЫХ СОРТОВ ТОМАТА

Ахмедова П.М. – кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник

Дагестанский НИИСХ

367014, Россия, Дагестан, г.Махачкала, пр-т А.Акушинского, Научный городок

E-mails: dagniisx@mail.ru; apm64@mail.ru

Изучена и определена площадь листовой поверхности и продуктивность скороспелых сортов томата в зависимости от схемы посева и густоты стояния растений.

Ключевые слова: томат, густота стояния, схемы посева, продуктивность, фотосинтез, урожай.

Введение

Овощные растения в совокупности с плодово-ягодными культурами с древнейших времен занимают важное место в системе обеспечения населения любой страны полноценным запасом продовольственных товаров, определяющих структуру рационального питания человека. По данным ООН в начале 21 века на каждого жителя планеты было произведено в среднем по 100 кг овощей и бахчевых культур. В связи с демографическими изменениями в мире особую остроту приобретает проблема качественного и полноценного питания населения любой страны.

В агропромышленном комплексе страны Республика Дагестан является одним из крупнейших регионов Северного Кав-

каза по производству и поставке свежей и переработанной высококачественной овощной продукции в другие города и промышленные регионы Российской Федерации.

Культура томата считается традиционной для всех категорий хозяйств Дагестана. Особую актуальность и экономическую важность приобретает разработка организационных, агротехнических мероприятий, обеспечивающих стабильный рост производства ранней продукции культуры томата. С учетом инвестиций и государственной поддержки аграрного сектора страны, определены цели и задачи, а также пути их решения. Реализация программы насыщения рынка ранней продукцией томата является определенным вкладом в укрепление продовольственной и эконо-

мической безопасности страны.

В связи с этим, признаны актуальными исследования по подбору и комплексной оценке скороспелых сортов томата и совершенствование агротехнических приемов их безрассадного выращивания с целью получения ранней продукции в условиях Дагестана.

Цель и задачи

Целью исследований являлось определение площади листовой поверхности и продуктивности томата в зависимости от густоты стояния растений и схемы посева при гнездовом посеве в безрассадной культуре скороспелых сортов в условиях равнинного Дагестана.

Исходя из поставленной цели, были определены **задачи**:

- изучение особенностей роста и развития томата при разной густоте;
- установление оптимальной площади листовой поверхности и соответствующих ей схемы посева растений;
- изучение влияния вышеуказанных агроприемов на плодообразование, величину и качество урожая.

Изучали три схемы посева семян в грунт с густотой стояния растений:

Повторность опыта 4-х кратная. Площадь учётной делянки 20 м². Полевые опыты проводили необходимыми наблюдениями, учетами, измерениями с соблюдением требований методики полевого опыта в овощеводстве.

Результаты исследований

В результате целенаправленной селекционной работы в одном сорте можно добиться программируемого сочетания высоких значений каждого из компонентов продуктивности, определяющего величину урожайности. Однако высокий уровень продуктивности связан со многими процессами, к числу важнейших из которых относятся интенсивность и продуктивность фотосинтеза, передвижение продуктов ассимиляции, скорость формирования, развития и старения листьев и корневой системы и пр.

Установлено, что повышенная продуктивность фотосинтеза становится фактором высокого урожая лишь при условии хорошего сочетания с ассимиляционным потенциалом растений и оптимальной структурой ростовых процессов. Фотосинтетическая деятельность растений, определяющая в итоге размеры урожая, зависит от площади фотосинтетически активных листьев, быстроты их нарастания и продолжительности работы ассимиляционного аппарата, интенсивности и продуктивности фотосинтеза, направленности процессов передвижения, превращения и использования ассимилянтов на процессы роста, онтогенеза и формирования органов, составляющих хозяйственно ценную часть урожая.

Известно, что площадь ассимиляционной поверхности листьев меняется в широких диапазонах в зависимости от условий выращивания, особенно зависит от условий минерального питания и водообеспеченности, а также от биологических особенностей сорта.

В наших опытах площадь ассимиляционной поверхности листьев сверххранного сорта томата Ляна с увеличением густоты стояния растений в обратной корреляционной зависимости уменьшалась. Причём следует обратить внимание на то, что на период массового созревания максимальную листовую поверхность сформировали одиночные растения, выращенные по схеме посева 140 x 30 см и густоте стояния растений 23 тыс.шт./га, т.е. при минимальной плотности посева (табл.1).

С увеличением числа растений в гнезде до 4 шт., площадь листовой поверхности

(90+50)x30см (контроль)	
47 тыс.шт./га	(1 растение в гнезде)
94 тыс. шт./га	(2 растения в гнезде)
141 тыс. шт./га	(3 растения в гнезде)
188 тыс. шт./га	(4 растения в гнезде)
140x30	
23 тыс.шт./га	(1 растение в гнезде)
46 тыс. шт./га	(2 растения в гнезде)
69 тыс. шт./га	(3 растения в гнезде)
92 тыс. шт./га	(4 растения в гнезде)
(120+40)x30см	
41 тыс.шт./га	(1 растение в гнезде)
82 тыс. шт./га	(2 растения в гнезде)
123 тыс. шт./га	(3 растения в гнезде)
164 тыс. шт./га	(4 растения в гнезде)

Материал и методика проведения исследований

В 2005-2008 годах нами были проведены экспериментальные полевые исследования на землях ОПХ Махачкалы.

Почвы – светло-каштановые тяжело-суглинистые. Объемная масса 1,38 г/м³. Пористость – 52%. Содержание гумуса (по Тюрину) – 2,6-2,3%, общего азота – 0,25%, гидролизующего азота – в пределах от 2,7 до 4,0 мг на 100 г почвы. Несмотря на относительно большое содержание общего фосфора – 0,16-0,20%, количество подвижных фосфатов (по Мачигину) очень малое и составляет 1,9-2,3 мг Р₂О₅ на 100 г почвы. Содержание обменного калия (по Протасовой) К₂О составляет 42 мг на 100 г почвы. Почва насыщена кальцием и магнием. Реакция почвенного раствора нейтральная или слабощелочная рН=7,0-7,3.

Исследования проводили на сорте Ляна при гнездовом посеве с различным количеством растений в гнезде.

– площадь листовой поверхности определяли (гравиметрическим методом);

– продуктивность фотосинтеза листьев томатного растения (по Бородулиной и Калабаевой).

– коэффициент хозяйственной эффективности фотосинтеза (Кхоз) определяли по формуле А.А. Ничипоровича (1955): $K_{хоз} = U_{хоз} / U_{биол} \times 100 \%$, где $U_{хоз}$ – урожай хозяйственной части растений, г; $U_{биол}$ – урожай биологический, г.

– прирост сухой массы (С) определяли по формуле:

$$C = \frac{F \cdot K_{эф} \cdot S}{1000} \text{ (г/м}^2\text{-сут)},$$

где F – интенсивность фотосинтеза, мг СО₂/м² · ч

S – площадь листьев

K_{эф} – коэф.эффективности фотосинтеза

Статистическую обработку результатов исследования проводили в соответствии с методикой Б.А. Доспехова (1986).

1. Площадь листовой поверхности и интенсивности фотосинтеза растений томата при разной густоте стояния растений и схемы их размещения (сорт Ляна 2007-2008 годы)

Число растений в гнезде	Густота стояния растений, тыс. шт/га	Площадь листовой поверхности см ² /раст.	Индекс листовой поверхности	Поглощение CO ₂ мг/дм ² час	Дневное усвоение CO ₂ м ² /сут.	Суточный привес урожая	Коэффициент
(90+50) x 30 см							
1	47	999	4,70	7,66	4,32	1,88	0,44
2	94	921	8,66	6,00	6,22	2,98	0,45
3	141	765	10,79	5,26	6,80	2,65	0,39
4	188	700	13,16	4,58	7,22	2,24	0,31
140x30 см							
1	23	1429	3,29	8,48	3,35	1,44	0,43
2	46	1107	5,09	7,54	4,61	2,08	0,45
3	69	957	6,60	6,72	5,32	2,70	0,51
4	92	805	7,41	6,26	5,57	2,31	0,42
(120+40) x 30 см							
1	41	1246	5,11	7,38	4,53	2,20	0,49
2	82	960	7,87	6,56	6,20	3,58	0,58
3	123	851	10,47	5,58	7,01	3,11	0,44
4	164	780	12,79	4,82	7,40	2,84	0,38

каждого растения уменьшилась в 1,78 раза. При посеве (120+40) x 30 см с увеличением растений от одного до 4-х площадь листовой поверхности сократилась в 1,6 раза, а в контроле – в 1,4 раза. Уменьшение площади листовой поверхности к массовому созреванию плодов происходило главным образом за счет отмирания основной части листьев нижних ярусов.

Благоприятные условия для формирования площади листьев, продолжительности их ассимиляционной деятельности, интенсивности и продуктивности фотосинтеза определяют количество и качество урожая плодов томата.

В наших опытах показатель фотосинтетической деятельности листового аппарата с увеличением числа растений в гнезде уменьшался. Очевидно, возросший расход энергии, направленный на поддержание структу-

ры и жизнедеятельности самого растения, уже не компенсировался дневной работой листьев, часть из которых уже была поражена болезнями, имела механические повреждения, полученные при уходе за растениями.

Было установлено, что интенсивность фотосинтеза в листьях растений томата при одиночном стоянии в гнезде была выше, но по мере загущения растений, когда листья начинают затенять друг друга, интенсивность фотосинтеза снижалась.

По мере загущения растений томата наблюдается уменьшение площади листового аппарата и продуктивности фотосинтеза одного растения при одновременном увеличении индекса листовой поверхности, суточного усвоения CO₂ и валовой продуктивности фотосинтеза.

Суточный привес сухой массы хозяйственной части урожая по мере увеличения

густоты стояния сначала увеличивается, а затем начинает снижаться.

Аналогичным образом изменяется и коэффициент хозяйственной эффективности фотосинтеза, оптимальное значение которого достигается, в зависимости от схемы размещения растений, при густоте стояния растений от 69 до 94 тыс. растений/га (рис. 1).

Таким образом, экспериментально установлено, что путём регулирования численности растений, оптимального размера их в пространстве можно управлять процессами роста, развития, формирования ассимиляционного аппарата, обеспечивающего высокую продуктивность фотосинтеза и создания урожая.

В частности показано, что сверххранение сорта томата легко приспосабливаются к условиям загущенности. Например, при посеве семян сверххранного сорта Ляна по схеме (120+40)x30 см с оставлением 2 растений в гнезде и общей численности 82 тыс.шт/га каждое растение образовало площадь листьев 960 см², которые обеспечили выход общего урожая плодов 86,2 т/га, или в 1,83 раза больше, чем контроле (табл.2).

При этом получен максимальный выход товарных плодов в строгом соответствии с продуктивностью фотосинтеза; на 84% больше, чем в контроле. Следует отметить, что почти такую же площадь листьев (957 см²) образовали растения, размещенные по схеме посева 140x30 см, однако продуктивность фотосинтеза на этой площади была на



Ляна

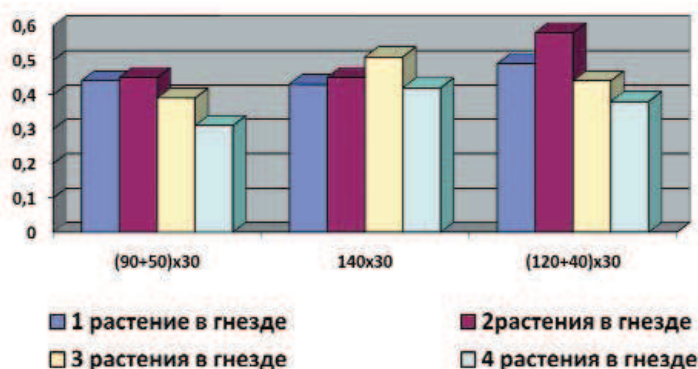


Рис. 1. Изменение коэффициента хозяйственной эффективности под влиянием схемы размещения и густоты стояния растений (2007-2008 годы)

32,6% ниже, чем у растений, размещенных при схеме (120+40)x30 см.

При ленточном посеве (120+40)x30 см максимальный выход товарных плодов обеспечен при размещении 2 растений в гнезде: прибавка к контролю составила 38,5 т/га или 84%. В варианте, с оставлением трёх растений в гнезде, выход товарных плодов составил 71,1 т/га, т.е. столько же, сколько при посеве семян по схеме (90+50) x 30 см и 2 рас-

тения в гнезде. Следовательно, нет необходимости увеличивать численность растений на 1 гектаре свыше 82 тыс.шт/га.

Заключение

В результате изучения схем посева и густоты стояния растений установлено, что:

– по мере загущения растений томата наблюдается уменьшение площади листовой поверхности одного растения, однако в рас-

чете на гнездо, увеличивается число листьев, количество побегов и плодов;

– с загущением растений изменяется микроклимат в посевах томата: уменьшается перегрев почвы и повышается относительная влажность воздуха в зоне формирования основной массы плодов;

– схемы посева с широкими междурядьями 140x30см и (120+40)x30см позволяют продлить механизированный уход за растениями вплоть до уборки урожая;

– по комплексу положительных показателей, в том числе и оптимальной площади листовой поверхности, лучшей схемой посева признана (120+40)x30см

– максимальный урожай плодов сорта Ляна со среднерослым детерминантным типом куста получен при загущении посевов до 82 тыс.шт/га (2 растения в гнезде). Дальнейшее загущение приводит к снижению урожайности и экономически не целесообразно.

2. Выход общего и товарного урожая плодов сверхраннего сорта томата Ляна при разной густоте стояния растений (2007-2008 годы)

Число растений в гнезде	Густота стояния растений, тыс. шт/га	Валовой урожай		В т.ч. товарная часть			Стоимость прибавки, тыс.руб.
		т/га	%	т/га	% к контролю	прибавка т/га	
контроль (90+50) x 30 см							
1	47	47,0	100	46,1	100	-	-
2	94	73,2	156	71,1	154	30	900
3	141	65,0	138	61,8	134	15,7	471
4	188	54,0	115	51,2	111	5,1	153
140x30 см							
1	23	34,8	74	32,0	69	-13,9	-417
2	46	56,2	120	54,1	117	8,0	240
3	69	65,0	138	63,2	137	17,1	513
4	92	54,6	116	50,8	ПО	4,7	141
(120+40) x 30 см							
1	41	53,1	113	48,1	104	2,0	60
2	82	86,2	183	84,6	184	38,5	1155
3	123	73,7	157	71,1	154	25,0	750
4	164	66,1	141	63,2	137	17,1	513

$HCP_{0,5} = 1,3-1,5$ т/га
 $Sx\% = 5,2\%$

Литература

- Ничипорович, А.А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев / А.А. Ничипорович. – М.: АН СССР, 1961. – 193 с.
- Ничипорович А. А. Фотосинтетическая деятельность растений и пути повышения их продуктивности. // Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. – М., 1972. С.514-516.
- Ничипорович А.А., Строганова Л.Е. и др. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. – М: Изд. АН СССР, 1961. – 133 с.
- Ничипорович А.А. Световое и углеродное питание растений – фотосинтез. 1955.
- Тараканов Г. И., Сизов В. Н. Продуктивность фотосинтеза томата в зависимости от площади питания // Докл. ТСХА. 1967. – Вып. 5. – С. 88-102.
- Устанко Г.П. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах растений как основа формирования высоких урожаев / Г.П. Устанко // Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. – М: Наука, 1963. – С.37-71.