

УДК 633.811:541.144.7

ФОРМИРОВАНИЕ АССИМИЛИРУЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ У КОРНЕСОБСТВЕННЫХ И ПРИВИТЫХ РОЗ В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ ПРИ РАЗНОЙ СТЕПЕНИ ОБРЕЗКИ РАСТЕНИЙ

И. В. БЕРЕЗКИНА, В. А. КОМИССАРОВ

(Кафедра селекции и семеноводства плодовых и овощных культур)

Изучалось влияние степени обрезки на формирование ассимилирующей поверхности корнесобственных и привитых роз различных сортов из групп чайно-гибридной и флорибунда — грандифлора. Приводятся результаты оценки фотосинтетической активности растений по полученному биологическому урожаю.

Урожай культуры зависит от хода нарастания и размеров листового аппарата, чистой продуктивности его фотосинтетической деятельности и продолжительности вегетационного периода [5]. В связи с этим возникают проблемы выявления оптимальных с точки зрения получения максимальных урожаев размеров ассимилирующей поверхности растений и регулирования скорости ее нарастания.

При работе с культурой розы исследования по этим проблемам проводятся в трех направлениях: подбор оптимальной густоты посадки кустов; выбор наиболее целесообразной степени обрезки кустов весной в момент вывода растений из периода покоя; определение минимального количества листьев, которое необходимо оставлять на кусте при срезке урожая для последующего восстановления ассимиляционного аппарата.

Нами исследовано влияние степени обрезки растений на формирование ассимиляционной поверхности корнесобственных и привитых роз различных сортов из групп чайно-гибридной и флорибунда — грандифлора с оценкой их фотосинтетической активности по полученному урожаю (цветочной срезке).

Методика

Работу проводили с 1983 по 1985 г. в лаборатории цветоводства Тимирязевской академии. Растения были высажены в зимней теплице по схеме 20×25 см. Объектами исследования служили сорта Супер Стар, Майнцер Фастнахт, Конкорд, Соня, Нордия, Куин Элизабет в корнесобственной и привитой форме.

Применяли три степени обрезки (варианты): сильную, среднюю и слабую. При сильной и средней обрезках на побегах 0 и I порядка ветвления оставляли соответственно по 2—4 и 5—7 почек; при слабой обрезке — от 8 до 12 почек и от 2 до 5 почек на побегах II и III порядка. Для каждого варианта были выделены «малые» выборки из пяти «средних» растений.

В качестве ассимилирующей поверхности у роз кроме площади листьев (Бл) принимали также боковую поверхность зеленых

побегов и ветвей (S_в). Площадь ассимилирующей поверхности листьев определяли по длине и ширине листа методом [1] с помощью уравнения регрессии $y = a + bx$. Площадь ассимилирующей поверхности зеленых побегов и ветвей находили по формуле для боковой поверхности цилиндра, диаметр которого равен среднему диаметру побега, а высота — длине побега.

Показатель облиственности (коэффициент листового покрытия) рассчитывали по Г. Вальтер [3], фотосинтетическую деятельность растений оценивали по методикам А. А. Ничипоровича [4, 5], Н. В. Пильщиковой и др. [7] и Н. Н. Третьякова [8], дополненным в соответствии с особенностями культуры розы [2]. Содержание сухих веществ в побегах, листьях и цветках устанавливали по А. В. Петербургскому [6].

Результаты

Площадь ассимилирующей поверхности куста розы постоянно меняется в течение вегетационного периода, что обусловлено не только ростом новых побегов, но и срезкой цветоносов (рис. 1, 2).

Наблюдения показали, что процесс формирования ассимилирующей поверхности в разных вариантах существенно не различается. В начале вегетации (февраль — апрель) происходят интенсивное отрастание побегов I и II порядка ветвления и нарастание на них листьев. В ред-

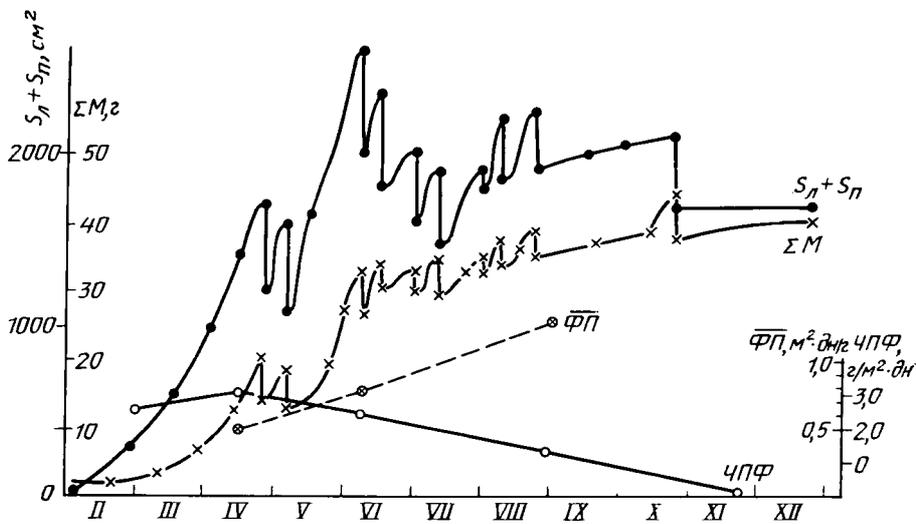


Рис. 1. Динамика суммарной ассимиляционной поверхности, сухой массы, ЧПФ и показателя $\overline{\Phi\Pi}$ корнесобственных растений сорта Супер Стар при слабой обрезке (1984—1985 гг.).

ких случаях в это время трогаются в рост и побеги I и III порядка ветвления. В среднем скорость нарастания ассимилирующей поверхности в данный период у сорта Супер Стар, например, достигает 17—40, а у сорта Куин Элизабет — 10—45 $\text{cm}^2/\text{сут}$. Период интенсивных ростовых процессов заканчивается в апреле — мае первой волной цветения, после чего рост побегов I и II порядка ветвления продолжается; в то же время начинает формироваться ассимилирующий аппарат на побегах III порядка ветвления. Наблюдается также отрастание побегов восстановления 0 порядка.

Скорость нарастания ассимилирующей поверхности на побегах I и II порядка во второй период интенсивных ростовых процессов еще более высокая, чем в апреле — мае, и достигает иногда 50—60 $\text{cm}^2/\text{сут}$, на

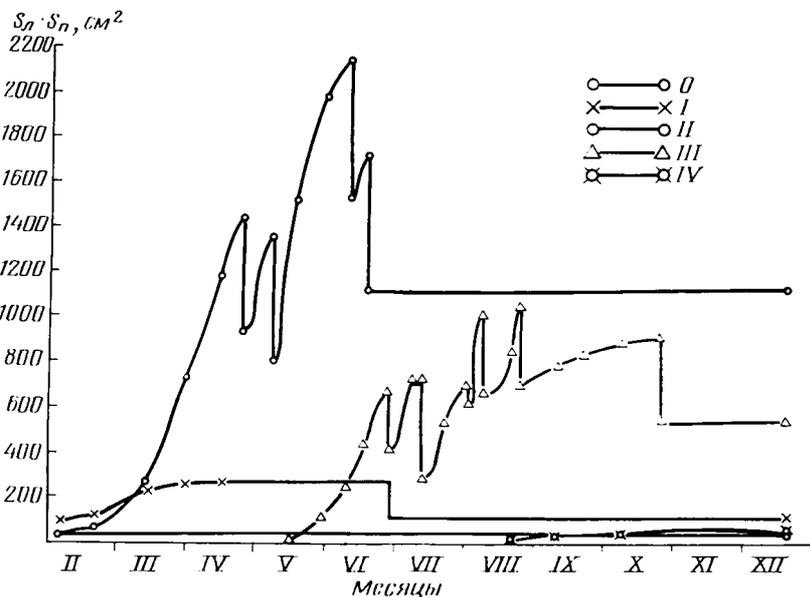


Рис. 2. Динамика ассимиляционной поверхности побегов корнесобственных растений сорта Супер Стар при слабой обрезке (1984—1985 гг.). 0—IV — порядок ветвления побега.

Средние показатели фотосинтетической деятельности корнесобственных (числитель) и привитых (знаменатель) роз. 1984—1985 гг.

Сорт	Степень обрезки	Период активных ростовых процессов, дни	ФП за период активного роста ФП _{а.р.} , р. м ² -дн	Коэффициент использования ФП $\eta = \frac{\text{ФП}_{\text{а.р.}}}{\Sigma \text{ФП}}$	Средняя площадь ассимиляционного аппарата $\Sigma \text{С}_{\text{ФП}}$, м ²	Коэффициент листового покрытия $\frac{\Sigma \text{С}_{\text{ФП}}}{\Sigma \text{Лит}}$	Срезанные цветки, шт/куст
Соня	Сильная	265	15,7	0,81	0,06	1,2	5,8
		264	22,0	0,81	0,08	1,6	6,4
		264	25,4	0,80	0,10	2,0	7,4
	Средняя	283	32,8	0,89	0,12	2,4	10,8
		261	42,4	0,84	0,15	3,0	13,0
		285	41,5	0,90	0,14	2,8	12,2
Конкорд	Сильная	263	15,7	0,73	0,06	1,2	4,3
		251	22,0	0,75	0,08	1,6	6,4
		277	23,2	0,87	0,08	1,6	7,0
	Средняя	257	30,1	0,79	0,12	2,4	8,6
		283	57,5	0,91	0,20	4,0	16,6
		270	56,1	0,82	0,21	4,2	15,4
Супер Стар	То же	269	44,6	0,83	0,17	3,4	12,6
		255	45,5	0,77	0,17	3,4	10,8
Майнцер Фастнахт	» »	270	28,4	0,82	0,10	2,0	8,2
		254	54,2	0,79	0,22	4,4	11,0
Куин Элизабет	» »	265	62,8	0,83	0,24	4,8	14,2
		283	68,9	0,88	0,24	4,8	21,5
Нордия	» »	273	30,0	0,85	0,11	2,2	13,2
		245	16,8	0,79	0,08	1,6	6,5

побегах III порядка она несколько ниже. Этот период заканчивается в июне — начале июля второй волной цветения. Ассимилирующая поверхность побегов IV и более высокого порядка ветвления формируется начиная с июня — июля и является основой для третьей волны цветения. Во второй половине вегетационного периода ростовые процессы замедляются и в ноябре — декабре прекращаются.

Площадь ассимилирующей поверхности кустов достигает максимума в июне — августе и составляет при сильной обрезке 1000—2000 см², при слабой — 2000—4000 см² и более. В табл. 1 приведены средние за период активных ростовых процессов значения ассимилирующей поверхности кустов. Эта величина у разных вариантов изменяется в диапазоне от 600 до 2400 см², что соответствует коэффициентам листового покрытия 1,2 и 4,8. При слабой обрезке средняя площадь ассимилирующей поверхности у сортов Соня и Конкорд примерно в 2 и в 3 раза больше, чем при сильной обрезке (рис. 3). По средней площади ассимилирующей поверхности изучаемые сорта можно расположить в следующий убывающий ряд: Куин Элизабет, Конкорд, Супер Стар, Майнцер Фастнахт, Соня, Нордия, что согласуется с общими наблюдениями их габитуса и размеров куста.

Основную часть ассимилирующей поверхности куста, в среднем 80—90 % его интегрального фотосинтетического потенциала, составляют листья. На боковую поверхность зеленых побегов и ветвей куста приходится менее 20 % общего фотосинтетического потенциала (ФП).

Анализ структуры ФП куста розы за вегетационный период в зависимости от порядка ветвления побегов на примере сортов Соня и Конкорд (рис. 3) показал, что основная доля ФП куста приходится на побеги I и II порядка ветвления (суммарно в среднем 50 и 75 %). Исключе-

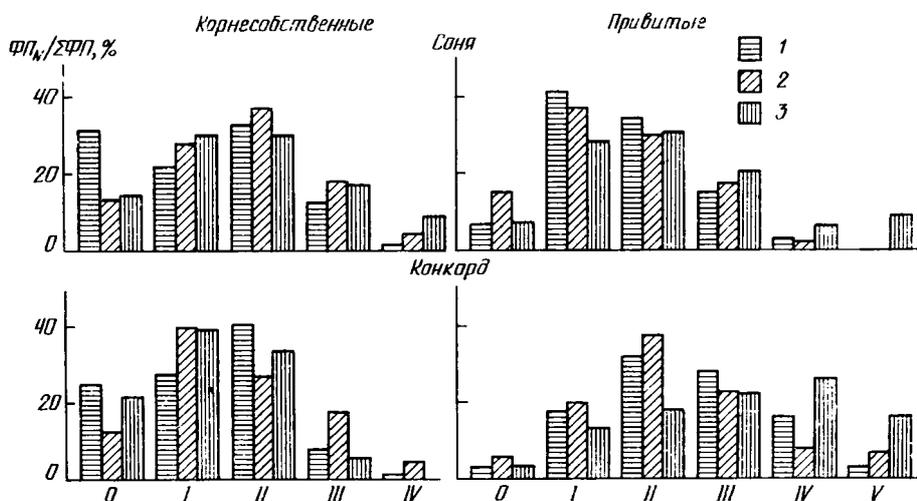


Рис. 3. Структура фотосинтетического потенциала куста розы (1984—1985 гг.).
 0—V — порядок ветвления побега; 1, 2 и 3 — соответственно сильная, средняя и слабая обрезка.

чение составили привитые растения сорта Конкорд, у которых основная доля ФП при сильной и средней обрезке приходилась на побеги II и III, а при слабой обрезке — III и IV порядка ветвления. У корнесобственных растений обоих сортов при сильной обрезке отмечено некоторое увеличение доли ФП побегов 0 порядка, а у привитых при слабой обрезке — доли ФП побегов IV и более высокого порядка ветвления.

Характер изменения прироста сухой массы растения ΣM (рис. 1), естественно, аналогичен характеру изменения ассимилирующей поверх-

Таблица 2

Средняя скорость прироста сухой массы куста розы (г/сут). 1985 г.

Сорт	Вегетативный рост	Волна цветения			Прекращение активных ростовых процессов
		1-я	2-я	3-я	
Супер Стар	0,10	0,44	0,46	0,20	0,02
Куин Элизабет	0,12	0,64	0,47	0,28	0,04

ности куста. Это иллюстрируется данными табл. 2, в которой приведены значения средней скорости прироста сухой массы куста розы на разных этапах вегетационного периода.

Интенсивность процессов фотосинтеза у розы в течение вегетационного периода существенно изменялась. Так, у сорта Супер Стар ЧИФ снижалась от 3,1 в период массового цветения до 0,13 г/м²•дн в период прекращения ростовых процессов (рис. 1), а у сорта Куин Элизабет — от 3 до 0,2 г/м²•дн.

В период первой волны массового цветения у обоих сортов величина фотосинтетического потенциала, необходимого для получения 1 г сухой массы срезки, $\overline{\text{ФП}}$, оказалась наименьшей — 0,5 м²•дн/г, а в период третьей волны она была в 2—2,6 раза больше.

Таким образом, в период первой волны цветения (апрель — начало мая) у розы отмечается максимальная интенсивность фотосинтеза. Период активного протекания ростовых процессов составляет 80—90 % всего вегетационного периода, а ФП куста за это время равен 70—90 % интегрального ФП. Это говорит о том, что от 10 до 30 % ФП куста в осенние месяцы продуктивно не используется. Как видно из табл. 1, коэффициент использования ФП у растений при слабой обрезке оказался выше (80—90 %), чем при сильной (70—80 %).

Показатели фотосинтетической активности у розы в зависимости от сорта в среднем по формам ведения культуры при слабой обрезке. 1984—1985 гг.

Сорт	ЧПФ		ФП	
	доверительный интервал для среднего значения $\bar{x} \pm t_{05}^s x'$ г/м ² ·дн	коэффициент вариации V, %	доверительный интервал для среднего значения $\bar{x} \pm t_{05}^s x'$ м ² дн/г	коэффициент вариации V, %
Супер Стар	2,00±0,04	2,5	0,82±0,07	12,8
Майнцер Фастнахт	1,60±0,04	3,6	0,86±0,06	8,5
Конкорд	1,71 ±0,04	3,1	0,79±0,04	6,3
Соня	1,59±0,03	2,6	0,81 ±0,07	12,1
Нордия	1,74±0,06	3,5	0,77±0,07	10,5
Куин Элизабет	1,61 ±0,05	3,5	0,96±0,05	6,0
НСР ₀₆	0,05		0,07	

Наиболее высокая средняя за период активного роста чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ), равная 2 г/м²·дн, была у сорта Супер Стар (табл. 3), заметно ниже она оказалась у сортов Нордия и Конкорд, а также Куин Элизабет, Майнцер Фастнахт и Соня. Разница между значениями ЧПФ у этих трех выделенных групп оказалась статистически значимой.

Существенных различий в значениях ЧПФ между формами ведения культуры (корнесобственная и привитая) не обнаружено (табл. 4). То же отмечалось и по вариантам степени обрезки. Таким образом, в нашем эксперименте не установлено значительного влияния изучаемых

Таблица 4

Показатели фотосинтетической активности у розы в корнесобственной (числитель) и привитой (знаменатель) культуре. 1984—1985 гг.

Степень обрезки	ЧПФ		ФП	
	$\bar{x} \pm t_{05}^s x'$ г/м ² ·дн	V, %	$\bar{x} \pm t_{05}^s x'$ м ² ·дн/г	V, %
Сорт Соня				
Сильная	1,65±0,06	3,2	0,81±0,09	9,1
	1,62±0,07	3,5	0,88±0,14	12,6
Средняя	1,61±0,06	2,9	0,85±0,13	12,6
	1,61±0,03	1,6	0,84±0,09	8,6
Слабая	1,58±0,06	2,9	0,78±0,10	10,0
	1,59±0,05	2,6	0,84±0,05	4,4
Сорт Конкорд				
Сильная	1,72±0,04	1,4	0,83±0,15	11,3
	1,75±0,04	1,9	0,80±0,13	13,0
Средняя	1,71±0,08	3,6	0,76±0,05	5,7
	1,72±0,09	4,2	0,85±0,20	18,8
Слабая	1,69±0,06	2,9	0,77±0,06	6,5
	1,73±0,06	3,1	0,81±0,10	10,2
НСР ₀₅ для формы ведения культуры:				
Соня	0,07		0,14	
	0,07		0,12	
Конкорд	0,06		0,12	
	0,08		0,20	
НСР ₀₅ для сортов:				
Соня	0,078		0,09	
Конкорд	0,07		0,17	

приемов агротехники (форма ведения культуры и степень обрезки) на интенсивность протекания фотосинтеза. Величина ЧПФ в среднем за период активного роста в течение 3 лет наблюдений оказалась достаточно стабильной для каждого изучаемого сорта и находилась в пределах случайной изменчивости.

Для оценки хозяйственного урожая растений более удобен показатель $\Phi\Pi$, характеризующий затраты ФП на получение 1 г сухой массы срезаемой надземной части куста, изменчивость этого показателя в вариантах оказалась более высокой (табл. 3), чем изменчивость ЧПФ ($V=6\div 12\%$), так как масса срезки всегда связана с субъективным фактором. У корнесобственных растений на получение 1 г сухой массы срезки в большинстве вариантов затрачивался меньший ФП, чем у привитых растений, однако эти различия статистически незначимы (табл. 4). Различия в значениях $\Phi\Pi$ по вариантам степени обрезки внутри одного сорта также были статистически несущественными. Сравнение $\Phi\Pi$ у разных сортов (табл. j) показало, что более экономное расходование ФП на получение 1 г сухой массы срезки у сортов Нордия, Конкорд, Соня и Супер Стар, имеющих примерно одинаковый $\Phi\Pi$, равный 0,8. У сорта Майнцер Фастнахт оно незначительно, а у сорта Куин Элизабет — существенно больше.

Заключение

Результаты наших исследований показали, что при слабой обрезке ассимилирующая поверхность кустов розы в 2—3 раза больше, чем при сильной обрезке. При этом снижения интенсивности процессов фотосинтеза не наблюдается. Показатель использования фотосинтетического потенциала у растений при слабой обрезке выше, чем при сильной, что соответственно отражается и на продуктивности.

В осенние месяцы, когда отмечается недостаток света, для повышения эффективности использования растениями фотосинтетического потенциала целесообразно дополнительное освещение. Оно экономически оправдано, так как стоимость продукции, поступающей во внесезонный период, высокая.

Форма ведения культуры (корнесобственная или привитая) не оказывала существенного влияния на развитие ассимиляционного аппарата и интенсивность протекания процессов фотосинтеза у розы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Березкина И. В. Математический метод определения площади листьев розы. — Разработка методов селекции и семеноводства в плодовоовощеводстве. — М.: ТСХА, 1986, с. 28—31. — 2. Березкина И. В. Сравнительное биологическое и хозяйственное изучение сортов корнесобственной и привитой розы в условиях защищенного грунта. — Автореф. канд. дис. М., 1986. — 3. Вальтер Г. Растительность земного шара. — М.: Прогресс, 1968. — 4. Ничипорович А. А. Показатели и процессы фотосинтетической деятельности, задачи и методы их контроля в работах по повышению продуктивности растений. — Метод. указания по учету и контролю важней-

ших показателей процессов фотосинтеза. деятельности растений в посевах. — М.: Колос, 1969, с. 3—24. — 5. Ничипорович А. А. Некоторые принципы комплексной оптимизации фотосинтетической деятельности и продуктивности растений. — Важнейшие проблемы фотосинтеза в растениеводстве. — М.: Колос, 1970, с. 6—22. — 6. Петербургский А. В. Практикум по агрономической химии. — М.: Колос, 1968. — 7. Пильшикова Н. В., Моторина М. В., Кондратьев М. Н. и др. Современные методы исследования физиологических процессов. — М.: ТСХА, 1981. — 8. Третьяков Н. Н. Практикум по физиологии растений. — М.: Колос, 1982.

Статья поступила 9 декабря 1987 г.

SUMMARY

Data on the effect of trimming extent on formation of assimilating surface in roses on their own roots and grafted roses of different varieties belonging to hybrid-tea group and floribunda-grandiflora group, as well as the results of estimating their photosynthetic activity by the yield obtained are discussed.