

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Г. Н. ЕРЕМЕЕВ

**ВЛИЯНИЕ ПОЧВЕННЫХ УСЛОВИЙ НА РОСТ И ТРАНСПИРАЦИЮ  
СЕЯНЦЕВ ЦИТРУСОВЫХ**

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 7 IV 1951)

Продвижение цитрусовых культур в новые районы (и в частности в Крым) выдвигает новые требования как к селекционной работе (1, 2), так и к агротехнике (3) этих культур.

Приводимые в настоящем сообщении данные представляют результаты исследований, проведенных автором в 1949 и в 1950 гг. в Никитском ботаническом саду им. В. М. Молотова в Крыму на трех видах почв: горно-луговой, бурой лесной и карбонатном буроземе. Взятые в опыт почвы характеризуются данными, приведенными в табл. 1.

Таблица 1

Показатели взятых в опыт почв

Почвы	Колич. гумуса в %	Колич. карбонатов в % на CaCO <sub>3</sub>	pH	Влагоемкость	Гигроскопичность	Структура
Горно-луговая . .	8	1,5	6,8	62	7,4	Мелко-комковатая
Бурая лесная . .	12	3	6,8	67	11	Комковатая
Карбонатный бурозем . . . . .	3	12—15	8—8,5	40	6,4	Бесструктурная

В задачу исследования входило выяснение вопроса о том, насколько почвенные условия (температура, химический состав) влияют на интенсивность роста и транспирации сеянцев цитрусовых, а также на сроки заканчивания осенью роста сеянцами.

Исследования проведены над сеянцами следующих 6 видов: лимон (*Citrus limon* (Burm.)), апельсин (*C. sinensis* (Osborne)), бигарадия (*C. aurantium* (L.)), помпельмус нату-микан (*C. natsu-daidai* (Hayata)), цитрус юнос (*C. junos* (Sieber)) и трифолиата (*Poncirus trifoliata* (Raf.)).

Опытные растения в фазе небольших проростков по 100 растений каждого вида были высажены (пикированы) 5 V 1949 г. в вегетационные сосуды и на грядки на трех вышеназванных крымских почвах. Учет роста сеянцев в разных вариантах опыта проводился периодическими измерениями побегов миллиметровой линейкой с точностью до 1 мм. Учет транспирации проводился весовым методом.

По данным А. Д. Александрова (3), оптимальной температурой воздуха и почвы для роста листьев растений лимона является 17°. При этой температуре рост листьев достигал максимальной величины (5,4 мм в день). При дальнейшем повышении температуры интенсивность роста листьев снижалась, а скорость роста побегов увеличивалась.

Наши опыты показали резкую зависимость интенсивности роста и транспирации сеянцев цитрусовых от суточного хода температуры почвы

при прочих равных условиях (см. табл. 2). По данным промеров, рост побегов сеянцев цитрусовых в сосудах протекал на 47—60% более интенсивно, чем рост побегов этих сеянцев на грядах на тех же почвах. По запасу почвенного питания сеянцы на грядах находились в лучших условиях. На грядки сеянцы высаживались по 6 растений в посадочную яму диаметром 70 см и глубиной 70 см. В сосуд диаметром 20 см и высотой 30 см (емкостью почвы 12 кг) сеянцы также высаживались по 6 растений в сосуд. В сосуде на 1 сеянец приходилось 2 кг почвы, а в посадочных ямах на грядах более 12 кг почвы. Удобрений в течение опыта не вносилось. Влажность почвы в сосудах и на грядах поддерживалась в пределах 58—65% от полной влагоемкости. Но температурный режим почвы в сосудах и на грядах был различный: в сосудах днем почва быстрее прогревалась (сосуды стояли на поверхности почвы). В среднем в июне, июле, августе и сентябре от 10—12 час. дня до 10—12 час. ночи температура почвы в сосудах была на 2—4—6° выше температуры почвы на грядах (в грунте). Средняя суточная температура почвы на грядах на глубине 15—20 см в июне, июле, августе 1949 г. была: 19,6; 21,9; 23°, а в сосудах, соответственно, 24; 25,8; 25,4°.

Таблица 2

Средняя высота (общая длина) побегов сеянцев цитрусовых на разных почвах в сосудах и на грядах

Возраст сеянцев и показат-ли листьев	На бурой лесной почве			На горно-луговой почве			На карбонатном буроземе		
	в сосу- дах в см	на грядах		в сосу- дах в см	на грядах		в сосу- дах в см	на грядах	
		в см	в % к сосуд.		в см	в % к сосуд.		в см	в % к сосуд.
Однолетние . . .	26,2	14,8	57	25,8	11,4	40	25,2	10,5	42
Двухлетние . . .	82			76			61		
Окраска листьев . . . .	Темнозеленая			Зеленая			Светлозеленая		

По данным наших опытов (см. табл. 2), высота (длина побегов) сеянцев в сосудах была в среднем в два раза больше высоты тех же видов сеянцев на грядах на тех же почвах. По данным Н. В. Рынди-на (5), высаженные в грунт в конце мая сеянцы цитрусовых к 10 X в основной массе имели среднюю высоту 6 см. За тот же период времени в наших опытах сеянцы в сосудах достигли средней высоты 26 см.

Интенсивность роста сеянцев в сосудах летом 1949 г. была в 2 раза больше, чем таковая в грунте (на грядах), и в четыре раза больше, чем в опытах Н. В. Рынди-на в грунте (5).

Максимальный рост сеянцы имели на буро-лесной почве, минимальный — на карбонатном буроземе. В первом году снижение роста сеянцев на карбонатном буроземе составляло 4% в сосудах и 29% на грядах. Во втором году снижение роста было на 26%. Окраска листьев всех сеянцев на карбонатном буроземе была светлозеленая.

И. В. Мичурин (1) в селекционной работе по повышению зимостойкости растений придавал важное значение срокам окончания сеянцами роста осенью. По литературным данным, по степени зимостойкости взятые нами в опыт 6 видов цитрусовых располагаются следующим образом в порядке убывания: трифолиата (2, 6), цитрус юнос (6, 7) помпельмус нату-микан (6, 8), бигарадия, апельсин (2, 6) и лимон (2, 6). В. А. Мири-манян (9) отмечает, что для растений лимона характерно, что у них побегообразовательный процесс передвинут к летне-осеннему сезону. Это служит серьезным препятствием для подготовки растений к зимовке.

Данные наших опытов (см. табл. 3) показали, что на сроки заканчивания роста сеянцев цитрусовых осенью влияют следующие три фактора: 1) биологические особенности вида сеянцев и индивидуальные особенности растения, 2) температура почвы, 3) содержание гумуса в почве.

Таблица 3.

Число растений, продолжавших рост побегов и листьев на 25 X 1950 г. в % от общего числа опытных растений на разных почвах и при разной температуре почвы

Растения	В грунте			В сосудах			Среднее по видам растений
	$t$ почвы 11—15° $t$ воздуха 8—17°			$t$ почвы 7—15° $t$ воздуха 8—17°			
	на бурой лесной	на карбонатном буро-земле	среднее	на бурой лесной	на карбонатном буро-земле	среднее	
Лимон . . . . .	100	70	85	85	55	70	78
Бигарадия . . . . .	70	45	58	50	20	35	48
Цитрус юнос . . . . .	—	25	(25)	33	18	26	(26)
Натсу-микан . . . . .	60	30	45	30	15	23	34
Трифолиата . . . . .	55	27	41	7	7	12	27
Апельсин . . . . .	40	10	25	20	10	10	18
Средн. . . . .	65	35	51	39	19	28	
В % к бурой лесной . . . . .	100	54	—	100	49		
В % к грунту . . . . .			100			55	

Наибольший процент растущих растений на 25 X 1950 г. в грунте (на грядах) и в сосудах имели сеянцы лимона и наименьший — сеянцы апельсина и трифолиаты. Эти данные показывают, что сеянцы лимона менее чувствительны к понижениям положительных температур почвы (в пределах от 15 до 7°). 70% растений лимона продолжали свой рост и в том случае, когда температура почвы в октябре в сосудах была в течение 8—10 ночных часов 7° и остальные 14—16 час. суток от 7 до 15°. Наиболее требовательными к температуре почвы оказались сеянцы апельсина и трифолиаты. Сеянцы бигарадии, цитруса юноса и натсу-микана по их требовательности к температуре почвы для продолжения осеннего роста занимают среднее место между сеянцами апельсина и лимона.

При одной и той же температуре воздуха у всех 6 видов сеянцев цитрусовых наибольший процент растущих растений был на грядах (в грунте), наименьший в сосудах. На грядах температура почвы на глубине 15—20 см до 25 X не спускалась ниже 11° (была в октябре в пределах 11—13°). В сосудах на той же глубине температура почвы в ночные 8—10 часов была 7° и остальные 14—16 час. суток от 7 до 15°. Во всех вариантах опыта относительно большее число растений, продолжавших рост осенью, было на бурой лесной почве, имеющей 12% гумуса, а относительно меньшее число — на карбонатном буро-земле, содержавшем всего 3% гумуса.

Исследованием процесса транспирации имелось в виду выявить сравнительные величины расхода воды в этом процессе отдельными видами сеянцев цитрусовых в летне-осенний и зимний периоды (10). По данным А. Д. Александрова (4), при повышении температуры воздуха с 10 до 25° (при температуре почвы 10°) транспирация растений лимонов возрастала в 3 раза. При этом содержание воды в листьях уменьшилось на 30%,

т. е. поступление воды в листья резко отставало от процесса расхода воды листьями.

Таблица 4

Транспирация (в г расхода воды за день с 6 час. утра до 20 час. вечера) \*

Растения	Площадь листьев 1 растения в дм <sup>2</sup>	В августе		В октябре		В ноябре	
		на 1 растение	на 1 дм <sup>2</sup> листьев	на 1 растение	на 1 дм <sup>2</sup> листьев	на 1 растение	на 1 дм <sup>2</sup> листьев
Цитрус юнос . . . . .	2,00	75	38,5	40	20	40	20
Бигарадия . . . . .	3,52	102	29	53	15	46	13
Лимон . . . . .	9,74	187	19,2	85	8,7	39	4
Апельсин . . . . .	7,65	150	21	41	5,5	23	3
Трифолиата . . . . .	5,30	110	20	54	9,8	29	5,5
Натсу-микан . . . . .	6,10	110	16,4	32,4	5,3	17	3
Сумма . . . . .	34,31	734	144	305	64	194	48,5
Средн. . . . .	5,72	122	24	51	11	32	8
В % к августу . . . . .		100	100	42	44	26	34

\* Данные транспирации являются средними к 12 растениям каждого вида.

Данные наших опытов (см. табл. 4) показали, что при расчете транспирации на 1 дм<sup>2</sup> площади листьев наибольшую интенсивность транспирации имеют сеянцы цитруса юнос (38,5 г за день). Наибольший расход воды на транспирацию на одно растение (150—200 г в день) имели сеянцы лимона и апельсина. Данные наших опытов также показали, что транспирация сеянцев цитрусовых в жаркие дни августа в течение дня имела 2 максимума: между 12—14 час. дня и 15—16 час. дня. К 19—20 час. транспирация затухала. В октябре и ноябре дневной ход транспирации возрастал параллельно повышению температуры почвы: она возрастала с утра в течение всего дня и резко затухала с заходом солнца.

Ночной потери воды через транспирацию сеянцами цитрусовых в августе, октябре и ноябре нами не обнаружено.

При температуре почвы 9° и воздуха 10—14° подача воды корнями сеянцев цитрусовых резко отстает от транспирации листьев. При этих условиях растущие верхние листья у сеянцев апельсина, бигарадии, цитруса юнос, натсу-микана и трифолиаты увядают. Сеянцы лимона менее чувствительны к понижению температуры почвы, чем сеянцы остальных видов. У них увядание верхушек проявлялось при температуре почвы 8° и воздуха 14—15°.

Государственный Никитский ботанический сад  
им. В. М. Молотова

Поступило  
21 II 1951

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> И. В. Мичурин, Сочинения, 1, 1939. <sup>2</sup> А. Е. Кожин, Селекция и семеноводство, № 2 (1950). <sup>3</sup> А. Д. Александров, Основы агротехники цитрусовых в новых районах, М., 1949. <sup>4</sup> А. Д. Александров, Культура лимона в СССР, М., 1947. <sup>5</sup> Н. В. Рындин, Агробиология, № 6 (1950). <sup>6</sup> Н. В. Рындин, Бюлл. по культурам влажных субтропиков, № 12—13 (1945). <sup>7</sup> К. Т. Клименко, Сов. субтропики, № 1 (1938). <sup>8</sup> К. Т. Клименко, там же, № 8 (1937). <sup>9</sup> В. А. Мириманян, ДАН, 74, № 5 (1950). <sup>10</sup> А. М. Алексеев и Н. А. Гусев, ДАН, 71, № 4 (1950).