

УДК 582.734.4:581.2

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕМЛЯНИКИ ПРИ ВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ

О. О. БЕЛОШАПКИНА
(Лаборатория плодводства)

Главным источником распространения вирусных и микоплазменных болезней земляники является исходный посадочный материал. При бесконтрольном использовании в производственных условиях посадочного материала, а также при недостаточной защите от заражения растений в поле вирусные и микоплазменные болезни могут наносить ощутимый хозяйственный ущерб [2, 3, 7, 9].

Отдельные агроприемы, включая химическую борьбу с переносчиками болезней и выбраковку растений с явными признаками заболеваний, могут лишь снизить вредоносность болезней, ограничить скорость распространения возбудителей, но не вылечить пораженные растения. Поэтому в нашей стране была разработана и внедрена система производства посадочного материала земляники, направленная на выпуск рассады, оздоровленной от комплекса наиболее опасных вредителей и болезней, в том числе вирусных [4].

Однако порой высказываются сомнения о наличии существенного ущерба от вирусов, тем более что у промышленных сортов земляники большинство вирусных болезней протекает в скрытой форме. Латентную инфекцию выявляют в основном с помощью растений-индикаторов. В ряде случаев у пораженных растений наблюдаются задержка в развитии, израстание и филлодии (например, позеленение лепестков земляники), разнообразные мозаики и некоторые другие заметные отклонения.

Наша работа посвящена изучению влияния вирусных заболеваний на урожайность и биологическую продуктивность земляники.

Материалы и методы

Опыты проводили в лаборатории плодводства Тимирязевской академии.

Инфекционный материал (вирусный комплекс морщинистость и крапчатость) был получен из лаборатории вирусологии НИЗИСНП. Использовали безвирусные растения земляники, полученные методом культуры меристем и протестированные на индикаторных клонах земляники лесной *Fragaria vesca* L. Часть безвирусных растений искусственно заразили вирусным комплексом методом прививки черешков листьев, впоследствии инфекционность инокулируемых растений подтвердили тестированием методом прививки на индикаторных клонах ЕМС и ИС-1, на которых симптомами заболевания было появление мелких хлоротичных пятен, тяготеющих к жилкам I и II порядка. Доли листьев были неравномерно развиты, морщинистые. Поврежденные черешки изогнутые и тонкие. Растения выращивали в зимней теплице в условиях строгой изоляции.

Опыт 1, в котором изучалось влияние вирусов на биологическую продуктивность, был заложен весной 1983 г. в сетчато-пле-

ночном изоляторе в 16-кратной повторности. Рассаду земляники сорта Фестивальная высаживали в вегетационные сосуды Митчерлиха, заполненные стерильным почвенным субстратом и заглубленные в землю. Пространство между сосудами было закрыто мульчбумагой. В первом боксе изолятора была высажена рассада земляники от исходных безвирусных клонов (вариант 1). Во втором боксе — рассада искусственно зараженных вирусами растений земляники (вариант 2). Растения выращивали с применением агроприемов, рекомендуемых для маточников земляники высших категорий. Выход розеток учитывали два раза за сезон — в первой декаде июля и первой декаде сентября. Математическую обработку данных проводили по *t*-критерию Стьюдента [1].

Влияние вирусной инфекции на урожайность земляники изучали в полевом опыте 2, заложенном весной 1983 г. Использовали рассаду земляники сорта Зенга Зенгана, схема посадки 0,2×0,8 м. Варианты опыта те же, что и в опыте 1. В каждом варианте было 100 растений. Агротехника общепри-

нятая, рекомендуемая при уходе за плодоносящими насаждениями земляники. Учет количества цветоносов и зеленых завязей проводили за 10 дней до сбора первых ягод. Урожай учитывали по трем сборам. Содержание аскорбиновой кислоты в ягодах определяли йодметрическим методом,

содержание сахаров — цианидным методом, содержание сухого вещества и кислотность — по общепринятой методике. Математическую обработку данных об урожайности и химическом составе ягод проводили методом дисперсионного анализа [1].

Результаты и обсуждение

Визуальные обследования растений земляники в опытах 1 и 2 не выявили внешних различий между больными и здоровыми растениями. Несмотря на бессимптомное протекание заболевания, вирусная инфекция оказала значительное влияние на продуктивность земляники.

Зараженные растения земляники сорта Фестивальная в нашем опыте образовывали существенно меньше усоплетей и розеток в расчете на одно растение. Особенно это было заметно при сентябрьских учетах (табл. 1). В июле наблюдалась тенденция к снижению числа усоплетей и розеток у больных растений. То же можно сказать и об общей массе розеток, полученных с одного растения. Вирусная инфекция не оказывала существенного влияния и на массу и качество розеток. Различия между вариантами были особенно заметны при осенних учетах. При этом были выше и количественные показатели исследуемых признаков. Возможно, это определялось тем, что вторая волна роста у земляники в целом выражена сильнее, чем первая (весенняя). Таким образом, при заражении вирусами снижалась биологическая продуктивность земляники сорта Фестивальная за счет уменьшения количества усоплетей и розеток на них, хотя внешне качество посадочного материала не изменялось. Подобные результаты были получены и другими исследователями. Например, у оздоровленной от вирусов рассады земляники различных сортов выход рассады увеличивался в среднем на 25 % [8], stolony у здоровых материнских растений были более длинные и толстые, чем у больных [6].

Таблица 1

Влияние латентной вирусной инфекции на биологическую продуктивность земляники сорта Фестивальная

Дата учета	Вирусные растения (а)		Здоровые растения (б)		Разница между а и б, %
	\bar{x}	S	\bar{x}	S	
Количество усоплетей на 1 растение, шт.					
5/IX—83 г.	4,1***	2,28	10,4	1,81	61,6
3/VII—84 г.	9,5	2,19	10,6	2,05	10,4
3/IX—84 г.	9,5***	1,99	12,5	2,23	24,0
Количество розеток на 1 растение, шт.					
5/IX—83 г.	16,5***	11,95	31,6	8,07	47,7
3/VII—84 г.	19,5*	3,50	23,2	4,63	15,9
3/IX—84 г.	33,9*	20,37	45,5	5,93	25,5
Масса розеток с 1 растения, г					
5/IX—83 г.	35,9**	24,38	53,4	12,21	32,8
3/VII—84 г.	33,3	9,72	36,8	9,36	9,8
3/IX—84 г.	70,3***	25,49	100,2	28,99	29,8
Масса одной розетки, г					
5/IX—83 г.	1,74*	0,33	2,12	0,33	17,9
3/VII—84 г.	1,67	0,43	1,63	0,17	2,4
3/IX—84 г.	2,17	0,58	2,26	0,68	4,0

Примечание. Здесь и в табл. 2 одной, двумя и тремя звездочками отмечено наличие статистически значимых различий между средними значениями признаков соответственно при 5 %, 1 и 0,1 % уровнях значимости при сравнении по t-критерию Стьюдента.

Влияние латентной вирусной инфекции на урожайность земляники сорта Зенга Зенгана. 1984 г.

Показатель	Вирусные растения (а)		Здоровые растения (б)		Разница между а и б, %
	\bar{x}	S	\bar{x}	S	
Число цветоносов на растение, шт.	4,6***	1,20	6,7	1,82	31,3
Число зеленых завязей на растение, шт.	30,2**	10,69	42,5	10,06	28,9
Средняя масса одной зрелой ягоды за три учета, г	9,3***	5,37	11,3	4,92	17,7
Урожай с куста, г	280,9		480,3		41,5

В зарубежной литературе многократно встречаются данные о снижении урожайности земляники, пораженной вирусными болезнями, в среднем на 20—60 % [5, 9, 7]. Происходит это вследствие уменьшения числа ягод и уменьшения их средней массы [11]. Наблюдались случаи изменения формы ягод и их консистенции [10].

У безвирусных растений земляники сорта Зенга Зенгана было существенно больше (соответственно на 31 и 29 %) цветоносов и зеленых завязей, чем у больных (табл. 2). Видимых различий по дружности созревания ягод на растениях обоих вариантов опыта 2 не наблюдалось, заметных изменений формы ягод также не обнаружено. Однако ягоды на зараженных растениях были мельче, чем на оздоровленных.

Снижение урожайности у вирусных растений на 41,5 % по сравнению с оздоровленными происходило за счет образования меньшего количества завязей и цветоносов и меньшей массы ягод.

Вирусная инфекция оказывает значительное влияние на физиологические процессы в растениях земляники. Отмечено снижение интенсивности дыхания у больных растений на 18—32 %, уменьшение активности ферментов каталазы и аскарбиноксидазы, содержания в листьях аскорбиновой кислоты [2]. Происходят изменения и химического состава ягод. В них снижается содержание сухих веществ и сахаров, повышается кислотность [12]. Результаты наших исследований были аналогичными (табл. 3).

Ягоды зараженных вирусами растений содержали существенно меньше (на 7 %) аскорбиновой кислоты, кислотность их повышалась на 24 %, на 12 % снижалось содержание сахаров. Однако значимых различий между вариантами по содержанию сухого вещества не выявлено.

Таблица 3

Химический анализ ягод земляники сорта Зенга Зенгана с вирусных и оздоровленных растений. 1984 г.

Показатель	1-й учет		Достоверность различий	2-й учет		Достоверность различий
	\bar{x}			\bar{x}		
	вирусные	здоровые		вирусные	здоровые	
Сухое вещество, %	11,6	10,87	$F_T > F_\Phi$	12,49	11,57	$F_T > F_\Phi$
Аскорбиновая кислота, мг%	50,16	53,68	$HCP_{05} = 2,35$	43,71	43,34	$F_T > F_\Phi$
Кислотность, %	2,153	1,963	$HCP_{001} = 0,0018$	2,178	1,988	$HCP_{001} = 0,0014$
Сахара, %	7,576	8,634	$HCP_{001} = 0,333$	8,367	10,106	$HCP_{001} = 0,181$

Выводы

1. Вирусные болезни земляники, протекающие в латентной форме, в частности вирусный комплекс морщинистость+кряпчатость земляники, могут наносить значительный хозяйственный ущерб данной культуре в Московской области.

2. Оздоровленные от вирусов растения сорта Фестивальная обладают повышенной биологической продуктивностью, образуют больше усоплетей и розеток на одно растение, в среднем соответственно на 33 и 37% больше, чем зараженные.

3. Вирусные болезни могут быть причиной значительного снижения урожая земляники (до 41,5%). При этом снижается количество цветоносов и зеленых завязей, уменьшается масса ягод.

4. Вирусная инфекция оказывает влияние на химический состав ягод земляники сорта Зенга Зенгана: снижает содержание аскорбиновой кислоты (на 7%), сахаров (на 12%), повышает кислотность (на 24%).

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979. — 2. Минаев В. Ю. Вирусные болезни земляники в Поволжье. — Изв. ТСХА, 1984, вып. 4, с. 116—123. — 3. Помазков Ю. И., Мишина А. П. Вирусные болезни земляники в Нечерноземной зоне. — В сб.: Культура земляники в СССР. М.: Колос, 1972, с. 370—374. — 4. Помазков Ю. И. Вирусные болезни плодовых и ягодных культур в Нечерноземной зоне. — Автореф. докт. дис. М., 1975. — 5. Стоянов С., Качармазов В. Прочувания върху оздравяването на ягодовите растения от вирусни болести. I. Установяване на ефекта от оздравяването върху добива. Градинарска и лозарска наука. Т. 14, № 8, 1977, с. 26—33. — 6. Vagrit B. H., Loo H. S. — Can. J. Plant Sci., 1973, vol. 53, N 3, p. 605—607. — 7. Bolton A. T. — Can. J. Plant Sci., 1974, vol. 54, N 2, p. 271—277. — 8. Boxus P. — Acta Horticulturoe, 1976, N 66, p. 35—38. — 9. Gähnl G. — Besseres Obst., 1973, Bd. 18, N 5, S. 70—73. — 10. Gähnl G. — Besseres Obst., 1976, Bd. 21, N 8, S. 138—139. — 11. Martin L. W., Converse R. H. — Phytopathol., 1977, vol. 67, N 5, p. 573—575. — 12. Spaar D. e. a. — Gardenbau, 1981, Bd. 28, N 3, S. 79—81.

Статья поступила 25 февраля 1985 г.

SUMMARY

Influence of virus complex "wrinkleness and mottling" on biologic productivity of strawberry variety Festivalnaya has been studied in a vegetation-and-field experiment. Considerable reduction (down to 61%) in the number of sarments in virus-infested plants has been found as compared with sanitated ones. The output of rosettes per virus-infested plant has been 25—47% less than per sanitated one.

Influence of the virus complex in question on yielding capacity of strawberry variety Zenga Zengana has been studied in field conditions. Sanitated virus-free plants have had 31 and 29% more floriferous shoots and green ovaries than plants with latent virus infection. Berries of virus-infested plants have contained less ascorbic acid and sugars, their total acidity has been higher. Yielding capacity has increased by 41% with sanitation.