

5. Савельев, Н.Н. Хеномелес – перспективная высоковитаминная плодовая культура / Н.Н. Савельев, И.А. Федулова, М.К. Скрипникова // Вест. Рос. академии сельхоз. наук. – 2009. – № 3. – С. 62-63.

6. Локонова А.А. Перспективные сорта хеномелеса (*Chaenomeles Lindl.*) для использования в озеленении Московской области // Материалы международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 135-летию со дня рождения А.Н. Костякова. Сборник статей. Том 2. 2022

7. И.Н. Остапчук. Способы размножения облепихи и хеномелеса // Плодоводство. Сборник научных трудов. Т. 27. Самохваловичи, 2015

УДК 631.527.41

КОМБИНАЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ ЛИНИЙ ТОМАТА ПО ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ И ВЫДЕЛЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ГИБРИДНЫХ КОМБИНАЦИЙ

Никэз Виньну Хунвану, аспирант кафедры ботаники, селекции и семеноводств садовых растений, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, hounvinic87@yahoo.com

Монахос Сократ Григорьевич, заведующий кафедры ботаники, селекции и семеноводств садовых растений, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, s.monakhos@rgau-msha.ru

Аннотация: Изучение комбинационной способности стерильных и фертильных линий индетерминантного томата с групповой устойчивостью (*I2, Ve, Mi, Tm-22, Cf-5, Sw5, Ph3, T и Ol*) по основным хозяйственно ценным признакам. Три стерильные материнские линии *Roz st (0-12)*, *Roz st 9-1* и *Roz st 4-431* имеют соответственно наиболее высокие отрицательные комбинационные способности по признакам. Это свидетельствует о существовании эффекта гетерозиса гибридных сочетаний по этим признакам. Гибридные комбинации *Roz st (0-12) x РБК1-264*, *Roz st 9-1 x РБК1-264* и *Roz st 4-431 x 518-1133* наиболее перспективны из-за меньшего числа листьев на 1 соцветии, наименьшее число дней для периода «всходы – начало цветения» и для периода «всходы – начало созревания», а также наибольшая средняя плодовитость и средняя масса товарного плода.

Ключевые слова: Томат, комбинационная способность, стерильных линий, перспективные гибриды.

Томат (*Solanum Lycopersicum L. var. lycopersicum*) принадлежит к семейству пасленовых с 100 родами и 2500 видами [1]. Он является одной из

самых распространенных овощных культур и выращивается везде и в открытом, и в защищенном грунте, так как обладает высокой урожайностью, пластичностью и коротким вегетационным [2]. Несмотря на то, что томат занимает видное место в рационе человека и его центральное значение в мировом хозяйстве, он подвержен большому количеству болезней, серьезно влияющих на урожай различных культурных сортов. Однако химический контроль патогенов трудоемок, дорог, не всегда достаточно эффективен и во многих случаях наносит вред здоровью человека и окружающей среде. Тогда разумнее прибегнуть к созданию гибридов, способных объединить в одном геноме максимум генов устойчивости к наиболее распространенным заболеваниям томатов. Повышение продуктивности и скороспелости, а также возможность совмещения различных генов устойчивости к болезням у гибридов зависят от подбора родительских пар, способных при скрещивании давать гетерозисное потомство. В связи с этим приобретение широких знаний о способности сочетать фертильные и стерильные линии, а также оценка взаимосвязей между признаками линий и их способностью к сочетанию абсолютно необходимы для повышения шансов получения гетерогенных гибридов. Целью нашей работы было изучение комбинационной способности стерильных и фертильных линий индетерминантного томата с групповой устойчивостью (I_2 , Ve , Mi , $Tm-2^2$, $Cf-5$, $Sw5$, $Ph3$, TYLCV и $O1$) по основным хозяйственно ценным признакам.

В связи с этим в задачу исследований входило:

- Провести испытания гибридных комбинаций по хозяйственно-ценным признакам в двух повторности;
- Определение корреляции между фенотипическим проявлением признака у родительских линий и их эффектом ОКС и эффектом гетерозиса по этим признакам
- Выделить перспективные гибридные комбинации индетерминантного розовоплодного томата устойчивого к наиболее вредоносным заболеваниям: фузариозу (ген I_2), вирусу бронзоватости (ген Sw), вертициллезу (ген Ve), вирусу табачной мозаики (ген $Tm2^2$), клядоспориозу (ген $CF-4$), нематоды (ген Mi).

Число листьев до первого соцветия гибридных комбинаций и комбинационная способность родительских линий.

Дисперсионный анализ комбинационной способности (КС) этого признака показал, что в 2023 году выявлено среди стерильных линий высоким отрицательным эффектом ОКС обладали $Роз\ st\ 4-432$ ($g_i = -0,9$ шт.), $Роз\ st\ 9-1$ ($g_i = -0,48$ шт.) и $Роз\ st\ (0-12)$ ($g_i = -0,47$ шт.). Стерильные линии с высоким положительным эффектом ОКС – это $Роз\ st\ 9-1\ 2017$ ($g_i = 1,32$ шт.), $Роз\ st\ 4-431$ ($g_i = 0,68$ шт.) (Табл 1). В оба года наблюдалась очень высокая корреляция между фенотипическим проявлением признака у линий стерильного материала и их ОКС ($r = 0,75 \pm 0,14$ в 2022 г., $r = 0,98 \pm 0,10$ в 2023 г.) что позволяет

прогнозировать комбинационную способность линий по скороспелости и наибольшее негативное влияние ОКС наблюдалось у стерильных женских линий Роз st (0-12), Роз st 4-432 и Роз st 9-1. Это означает, что данные линии более перспективны при селекции скороспелых гибридов томата.

Продолжительность периода «всходы – начало цветения» гибридных комбинаций и комбинационная способность родительских линий.

Наблюдали максимальный положительный эффект ОКС у стерильных линий Роз st (0-13) ($g_i = 1,75$ суток), Роз st 9-12 2017 ($g_i = 1,67$ суток) (Табл 1). У стерильных линий варианты СКС колебались в пределах от -1,02 до 1,66 и в пределах от -0,61 до -0,39 у фертильных линий. В оба года наблюдается высокая корреляция между фенотипическим проявлением признака у плодовых линий-производителей и их эффектами ОКС ($r = 0,98 \pm 0,29$ в 2022 г., $r = 0,98 \pm 0,07$ в 2023 г.) что позволяет прогнозировать комбинационную способность линий по скороспелости и наибольшее негативное влияние ОКС наблюдалось у стерильных женских линий Роз st (0-12), Роз st 4-432 и Роз st 9-1. Это означает, что данные линии более перспективны при селекции скороспелых гибридов томата.

Продолжительность периода «всходы – начало созревания» гибридных комбинаций и комбинационная способность родительских линий.

В 2023 г., число суток от всходов до начала созревания плода варьировало у стерильных линий от 100,33 до 108,5 суток, у гибридных комбинаций - от 100 до 111 суток, у стандарта F2 шуай - 105 суток (табл. 3). Наиболее скороспелыми были гибридные комбинации Роз st (0-12) x РБК1-264, Роз st 3-23 x РБК1-264 (100 суток) и Роз st 4-431 x 518-1134 (101 суток) которые оказались на уровне самого скороспелого стандарта F2 шуай - 105 суток. Дисперсионный анализ комбинационной способности (КС) этого признака показал, что в 2023 эффект ОКС колебался у стерильных линий от -5,38 до 2,78 суток, у фертильных линий от -0,43 до -0,11 суток. В оба года, между фенотипическим проявлением признака у стерильных материальных линий и их ОКС наблюдалась высокая корреляция ($r = 0,98 \pm 0,05$ в 2022 г., $r = 0,99 \pm 0,06$ в 2023 г.). Это свидетельствует о стабильности общей комбинационной способности линий стерильного материала по скороспелости и позволяет провести предварительный отбор родительских линий с этим признаком.

Число плодов на одном растении гибридных комбинаций и комбинационная способность родительских линий.

У гибридных комбинаций - от 16 (Роз st (0-13) x 518-1134) до 70,33 плодов (Роз st 3-11 x Клубка куба), у стандарта - 19,17 плодов (F1 Мей шуай). 93,33% гибридов имеют число плодов на одном растении, превышающее число плодов, полученных у стандарта F1 Мей шуай. Стерильные линии Роз st 5-1 ($\sigma^2_{si} = -74,79$), Роз st 7-3 ($\sigma^2_{si} = -75,09$), Роз st 3-23 ($\sigma^2_{si} = -74,43$) имеют

наименьшие варианты СКС, а самые наибольшие варианты СКС – Роз st 6-321 ($\sigma^2_{si} = 126,53$) Роз st 6-322 ($\sigma^2_{si} = 324,22$) и Роз st 4-432 ($\sigma^2_{si} = 307,63$). Анализ корреляция между числом на растении с эффектом ОКС материальных линий и эффектом гетерозиса, установлено, что значимой связи между эффектом ОКС материальных линий и числом плодов на растении установлено для оба года ($r = 0,99 \pm 0,01$ в 2022 г., $r = 0,97 \pm 0,02$ в 2023 г.).

Средняя масса товарного плода

Среди стерильных линий наиболее высокими отрицательными эффектами ОКС обладали линии: Роз st (0-13) ($g_i = -0,91$ кг), Роз st 9-1 2017 ($g_i = -0,42$ кг), и самый максимальный положительный эффект ОКС наблюдали у стерильных линий Роз st (0-12) ($g_i = 0,69$ кг), Роз st 9-1 ($g_i = 0,36$ кг) и Роз st 3-23 ($g_i = 0,26$ кг). Средняя масса товарного плода у гибридов Роз st 9-1 x РБК1-264, Роз st (0-12) x РБК1-264 и Роз st 4-431 x 518-1134 была выше на 4,49 кг, 3,96 и 3,95 кг и 48,14%, соответственно, чем у лучшего стандарта F1 Мей шуай. Наблюдалась сильная корреляция между фенотипическим проявлением признака у стерильных линий и их ОКС. ($r = 0,43 \pm 0,01$ в 2022 г. и $r = 0,42 \pm 0,1$ в 2023 г.).

Перспективные гибриды комбинаций и краткий экономико-биологический обзор

Подбор комбинаций гибридов, имеющих как наименьшее число листьев до 1 соцветия, наименьшее число дней для периода «всходы – начало цветения» и для периода «всходы – начало созревания», так и наивысший средний показатель плодности веса считаются наиболее перспективными гибридами. Самые короткие суток созревания (100 суток) наблюдались у комбинаций гибридов Роз ст (0-12) x РБК1-264, Роз st 3-23 x РБК1-264. У гибридной комбинации Роз ст 4-431 x 518-1133 наблюдался период «всходы – начало созревания» 101 суток. Лучшими плодовыми гибридными комбинациями являются гибриды из комбинаций Роз ст (0-12) x РБК1-264, Роз ст 9-1 x РБК1-264 и Роз ст 4-431 x 518-1133 при средней массе, произведенной на одно растение, соответственно, равной 3,96 кг, 4,49 кг и 3,95 кг (Табл 2). Это свидетельствует о существовании эффекта гетерозиса гибридных сочетаний по этим признакам.

Таблица 1

ОКС и СКС по хозяйственно-ценным признакам гибридных комбинаций томата, 2023 год

Стерильные линии: ♀	Число листьев до 1-соцветия, шт.						Период «всходы – начало цветения», суток						Период «всходы – начало созревания», суток						Число плодов на растении(шт./рас.)					
	P	РБК1264	КК	518-1134	gi	σ_{si}^2	P	РБК1264	КК	518-1134	gi	σ_{si}^2	P	РБК1264	КК	518-1134	gi	σ_{si}^2	P	РБК1264	КК	518-1134	gi	σ_{si}^2
Роз st (0-12)	6,54	6	6,62	7	-0,47	0,01	55,87	55	56,62	56	-2,07	-0,54	104,4	100	106,2	107	-1,30	-1,05	28,60	26,25	38,07	21,5	-11,86	-81,49
Роз st (0-13)	6,95	7	6,85	7	-0,06	-0,34	59,70	61	59,12	59	1,75	0,46	108	111	107	106	2,28	3,78	22,89	14,17	34,65	19,87	-17,57	-64,46
Роз st 6-322	6,95	7	6,87	7	-0,05	-0,34	58,78	58,35	58	60	0,83	-0,42	108,5	107,5	107	111	2,78	4,01	55,42	47,75	63,5	55	14,94	-74,79
Роз st 4-431	7,69	8,75	7,32	7	0,68	0,33	57,33	57	59	56	-0,62	1,66	100,3	100	100	101	-5,38	-0,46	61,47	55,16	79,5	49,75	21	5,84
Роз st 4-432	6,11	6,33	6	6	-0,9	-0,35	57,58	57	57,75	58	-0,37	-1,02	105,8	110	105,9	102	0,26	12,42	56,77	52	53,16	65,17	16,30	41,62
Роз st3-23	7,39	7	7,17	8	0,38	0,02	57,62	58	57	57,87	-0,33	-0,88	101,8	100	102	103,4	-3,90	3,33	38,69	37,42	40,83	37,84	-1,77	-71,96
Роз st 9-1	6,52	6	7,25	6,33	-0,48	0,14	57,12	56	57,37	58	-0,83	-0,44	106,8	108	106,4	106	1,09	-0,71	35,36	32,5	40,58	33	-5,11	-87,64
Роз st 9-1 2017	8,33	9,25	7,75	8	1,32	0,14	57,95	57,86	57	59	0,00	-0,47	105,2	105,6	102	108	-0,51	6,92	36,14	36,84	49,08	22,5	-4,33	-16,39
Роз st 9-12 2017	6,61	6,83	7	6	-0,4	-0,12	59,62	60	58,87	60	1,67	-0,79	108,1	107,3	111	106	2,38	7,26	28,89	32,44	28,5	25,75	-11,57	-38,93
gj		0,11	-0,03	-0,08	$\mu=7,01$			-0,15	-0,09	0,26	$\mu=57,95$			-0,22	-0,43	-0,11	$\mu=105,72$			-3,3	7,07	-3,76	$\mu=40,47$	
σ_{sj}^2		-0,02	-0,20	-0,16				-0,61	-0,39	-0,48				2,48	1,43	4,09				-74,4	-42,79	-47,63		
F1 Мей шуай = 9 шт,							F1 Мей шуай = 55суток						F1 Мей шуай =105 суток						F1 Мей шуай =19,17					

Стерильные линии: ♀	Средняя масса плода гибридных комбинаций (кг)					
	P	РБК1264	КК	518-1134	gi	σ_{sj}^2
Роз st (0-12)	3,03	3,96	2,99	3,54	0,69	0,16
Роз st (0-13)	2,49	1,85	1,89	1,92	-0,91	-0,12
Роз st 6-322	2,70	2,74	3,63	2,7	0,22	0,16
Роз st 4-431	3,11	1,72	2,71	3,95	0,00	0,91
Роз st 4-432	2,87	1,5	2,63	3,57	-0,23	0,75
Роз st3-23	2,92	3,05	3,27	2,87	0,26	-0,05
Роз st 9-1	2,93	4,49	2,98	2	0,36	1,70
Роз st 9-1 2017	3,03	2,33	3,13	1,68	-0,42	0,47
Роз st 9-12 2017	2,49	2,65	2,03	3,89	0,05	0,65
gj		-0,10	0,00	0,10	$\mu=2,8$	
σ_{sj}^2		0,41	0,12	0,53		
F1 Мей шуай = 2,81 кг						

Таблица 2

Характеристика наиболее перспективных F1 гибридов по хозяйственным признакам плода томата

Показатель и гибрид	Роз st (0-12) X РБК1-264	Роз st3-23 X РБК1-264	Роз st 9-1 X РБК1-264	Роз st 6-322 XКлибка куба	Роз st 4-431 X 518-1133
Число листьев до первого соцветия, шт.	6	7	6	6,87	6
Период «всходы-цветение», сут.	55	58	56	58	56
Период «всходы-созревание», сут.	100	100	108	107	101
Число плодов на одном растении	26,25	37,42	49,08	63,5	65,17
Средняя масса товарного плода, кг	3,96	3,05	4,49	3,63	3,95
Устойчивость к болезням	I2, Ve, Mi, Cf5, Sw5, Tm2 ² , Ty3a	I2, Ve, Mi, Cf5, Sw5, Tm2 ² , Ty3a	I2, Ve, Mi, Cf5, Sw5, Tm2 ² , Ty3a	I2, Ve, Mi, Cf5, Sw5, Tm2 ² , Ty3a	I2, Ve, Mi, Cf5, Sw5, Tm2 ² , Ty3a

Библиографический список

1- Щербань А.Б. Перспективы маркер-ориентированной селекции томата *Solanum lycopersicum* L. Вавиловский журнал генетики и селекции. 2019; 23(5):534-541. DOI 10.18699/VJ19.522.

2- Продовольственная и Сельскохозяйственная Организация 2013 Положение дел в области продовольствия и сельского... fao.org/3/i3300r/i3300r00.pdf

УДК: 634.711.2: 631.532/.535

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ КЛОНАЛЬНОГО МИКРОРАЗМНОЖЕНИЯ МАЛИНЫ НА ЭТАПЕ АДАПТАЦИИ

Паламарчук Диана Павловна, аспирантка кафедры плодородства, виноградарства и виноделия ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, dianapalamar22@mail.ru

Руководитель: Акимова Светлана Владимировна, д.с.-х.н, доцент Института садоводства и ландшафтной архитектуры, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, akimova@rgau-msha.ru

*Аннотация: В статье приведены актуальные данные о сортах малины разных сроков созревания и рассмотрены различные методы укоренения растений на стеллажах в условиях *in vitro*, а также в условиях *ex vitro*.*

Ключевые слова: адаптация, ex vitro, Rubus sp.

Ускоренное размножение оздоровленного посадочного материала ягодников – это одна из важнейших задач, которую необходимо решить в целях обеспечения населения необходимым количеством ягодной продукции и повышения экспорта экологически чистых продуктов. Технология клонального микроразмножения позволяет быстро и своевременно отвечать на вызовы, которые возникают перед питомниководами. Данный метод делает возможным реализацию природного потенциала растения к размножению, тем самым обеспечивая конкурентоспособность и стабильность всей отрасли.

В связи с увеличением количества сортов малины в Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию, возникает потребность в изучении новых генотипов, разработке подходящих технологий размножения и исследовании регенерационного потенциала. На данный момент реестр включает 104 сорта малины, из которых: 24 – раннего, 46 – среднего, 8 – позднего сроков созревания. Также в него входит 26 сортов ремонтантного типа, акклиматизация которых также требует разработки и совершенствования технологических приемов в связи с плохой укореняемостью.

Адаптация микрорастений к нестерильным условиям (*ex vitro*) традиционно считается критическим этапом клонального микроразмножения.