



Оценка комбинационной способности партенокарпических гиноцийных и моноцийных линий огурца по продуктивности корнишонов и продуктивности стандартных плодов

Нгуен Чыонг Занг¹ – аспирант

Ушанов А.А.¹ – к. с.-х. н., доцент

Монахос Г.Ф.² – к. с.-х. н., директор Селекционной станции имени Н.Н. Тимофеева

¹ Российский государственный аграрный университет имени К. А. Тимирязева

127550, г. Москва, Тимирязевская ул., 49

E-mail: truonggiang_298@mail.ru, ushanov.aleksand@mail.ru

² Селекционная станция им. Н.Н. Тимофеева

127550, г. Москва, ул. Пасечная, д. 5

Тел.: 8(499)977-11-74; E-mail: breedst@mail.ru

Представлены результаты изучения генетического контроля и комбинационной способности 20 линий огурца по продуктивности корнишонов и продуктивности стандартных плодов при скрещивании 10 партенокарпических гиноцийных с 10 моноцийными устойчивыми к пероноспорозу линиями огурца. Выявлены линии с высокой комбинационной способностью для дальнейшего использования в селекционной программе.

Ключевые слова: огурец, ОКС, СКС, продуктивность, корнишоны, пероноспороз.

Введение

Качество урожая огурца определяется рядом показателей, в первую очередь размером плода. В соответствии с ГОСТом 1726-85 [1] корнишонами считаются плоды длиной меньше 9 см. Плоды длиной от 3 до 5 см относятся к пикулям, а плоды более 9 см – к зеленцам. Во Вьетнаме сорта и гибриды огурца корнишонного типа выращивают исключительно для снабжения консервных заводов нужным объемом сырья. Как

правило, для маринования используют мелкие плоды длиной 4-7 см и 7-9 см [6]. В последние годы, когда консервированные огурцы из Вьетнама занимают существенную долю на мировом рынке, площади под культурой огурца постоянно увеличиваются. Сельскохозяйственные товаропроизводители нуждаются в большом количестве семян огурца корнишонного типа. Местные сорта теряют свою популярность из-за низкой урожайности, быстрого пожелтения плодов и несоответствия

требований к переработке [5]. Несмотря на высокую цену зарубежных гибридных семян огурца, как вьетнамским, так и российским фермерским хозяйствам приходится выращивать гибриды иностранного происхождения, которые зачастую поражаются самой опасной для огурца болезнью в открытом грунте – ложной мучнистой росой. В связи с этим целью нашей работы является создание чистых линий, оценка и подбор родительских пар для получения гетерозисных F₁ гибридов огурца корнишонного типа со стабильной отдачей урожая, отличными вкусовыми качествами и устойчивостью к ложной мучнистой росе.

Одним из основных критериев подбора родительских пар для скрещивания служит их комбинационная способность. Изучение комбинационной способности позволяет установить селекционную ценность линий, а также прогнозировать эффективность отборов в отдельных комбинациях по исследуемому признаку. Высокая комбинационная способность родительских компонентов обуславливает гетерозис гибридного потомства [7].

Во многих работах [9, 10] подтверждена высокая корреляция между значениями ОКС родительских линий огурца по продуктивности и фенотипическим проявлением признака. Это позволяет с высокой достоверностью по проявлению признака у линий прогнозировать и проводить отбор на высокую ОКС. При подборе пар для скрещивания рекомендуется использовать формы с высокими эффектами ОКС по признакам «скороспелость», «продуктивность». Кроме того, анализ взаимосвязи коварианс родитель – потомок W_r и вариантов потомков V_r показывает, что в генетическом контроле признака «урожайность» гибридов огурца преобладают неполное доминирование и неаллельное взаимодействие в виде комплементарного эпистаза [4,9].

Материалы и методика исследований

Исследования проводили на Селекционной станции имени Н.Н. Тимофеева в 2012 – 2013 годах. С целью изучения комбинационной способности новых исходных линий огурца в 2012 году провели гибридизацию 10 партенокарпических гиноцидных линий (А6, В20, D18, Е3, М4, М7, М18, Р12, Р18, S1) с 10 устойчивыми к пероноспорозу моноцидными линиями с частичной партено-

карпией (FenM4, FenM1, FenP12, FenP19, M7Fen1, M7Fen2, P18Fen, KuFen, F26, F92). Устойчивые к пероноспорозу моноцидные линии получены в результате скрещивания устойчивого сорта Феникс 640 с партенокарпическими линиями, с последующим инбридингом и отбором по основным хозяйственно ценным признакам (устойчивость к пероноспорозу, отсутствие горечи, тип цветения, степень ветвления, качество плода). Партенокарпические гиноцидные линии созданы путем многократного инцухта (4-5 поколений) и отбора из гибридных популяций лучших зарубежных селекционных достижений.

В 2013 году посев семян 20 родительских линий и 100 гибридных комбинаций провели 6 июня, а высадку рассады в отрытый грунт – 24 июня. Схема высадки 150×17 см. Опыт был заложен методом рендомизированных повторений по 5 растений на делянке в трехкратной повторности. Сбор плодов производили в фазе технической спелости в период с 15 июля по 3 сентября. При учете урожая плоды разделили на стандартные и нестандартные. Стандартные плоды в свою очередь сортировали на фракции: 5-9 см (корнишоны), 9-11 см (зеленцы первой группы) и 11-14 см (зеленцы второй группы). В качестве стандартов были использованы устойчивые и толерантные к пероноспорозу сорт Феникс 640, сорт Феникс плюс, сорт Ерофей, сорт Хабар, F₁ Соната, F₁ Циркон, F₁ Аякс.

Статистическую обработку полученных данных проводили по методике Б.А. Доспехова [2]. Комбинационная способность линий изучена с использованием метода В.К. Савченко при скрещивании двух генетически разнокачественных групп генотипов [8]. Для оценки эффектов взаимодействия генов использованы методы графического анализа по Джинсу, Мазеру [3].

Результаты и их обсуждение

Продуктивность корнишонов и комбинационная способность родительских линий огурца

По данным дисперсионного анализа изучаемые генотипы значительно различаются по урожаю корнишонов с одного растения (продуктивность). У материнских линий она варьирует от 0,19 кг (у линии S1) до 0,51 кг (у линии В20), у отцовских линий от 0,03 кг (у линии FenM1) до 0,29 кг (у линии FenP12), а у гибридов от 0,15 кг

(P12×F92) до 0,59 кг (B20×M7Fen1) (табл. 1). Средняя продуктивность у гибридных комбинаций составила 0,34 кг, а у родительских линий – 0,27 кг. Гибриды превосходят родительские линии на 26%. Значимый положительный истинный гетерозис, т.е. превосходство гибрида над лучшим родителем, наблюдается в 5 гибридных комбинациях E3×FenM4, E3×M7Fen1, E3×KuFen, E3×F92 и P12×M7Fen2. Он составляет 34...79%.

Средняя продуктивность лучшего стандарта F₁ Циркон составляет 0,40 кг. При сравнении гибридных комбинаций со стандартами выявлены две гибридные комбинации (B20×KuFen3 и B20×M7Fen1), существенно превосшедшие F₁ Циркон по этому признаку, соответственно, на 35 и 48%, семьдесят две не значимо отличались от стандарта и двадцать шесть значимо уступили стандарту.

Разница между гибридными комбинациями огурца по продуктивности корнишонов обусловлена существенными различиями по общей и специфической комбинационной способности родительских линий.

Оценка эффектов ОКС материнских форм показывает, что они варьируют в пределах от –0,10 до +0,09 кг корнишонов с одного растения. Высоким положительным эффектом ОКС среди материнских линий обладают линии B20, M18. Они составляют +0,09, +0,04, соответственно. Крайне низким отрицательным эффектом ОКС обладают линии S1 и P12 (–0,10, –0,04, соответственно) (табл. 1).

Эффекты ОКС отцовских линий варьируют от –0,08 (у линии FenM1) до +0,08 (у линии M7Fen1). Высоким по-

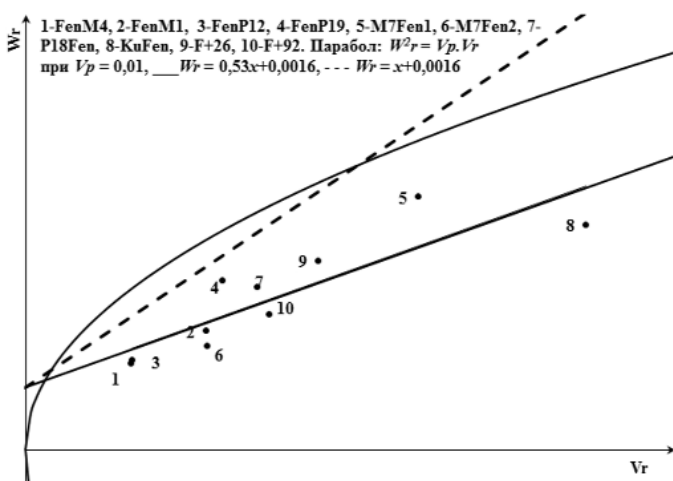


Рис. 1. Регрессия W_r на V_r для признака «продуктивность корнишонов» 10 моноцигных линий огурца

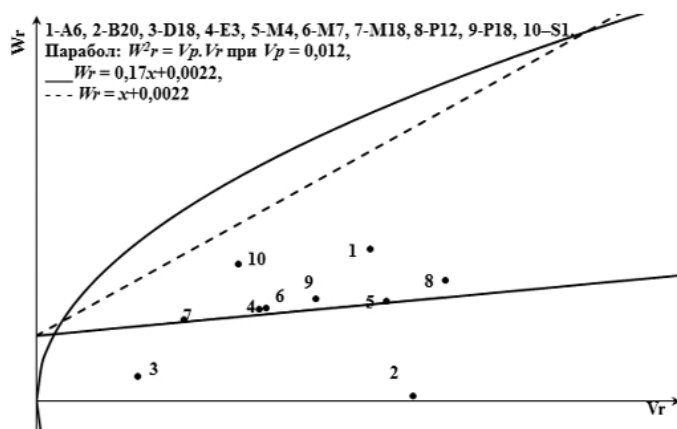


Рис. 2. Регрессия W_r на V_r для признака «продуктивность корнишонов» 10 гиноцигных линий огурца

ложительным эффектом ОКС выделяются линии M7Fen1, FenP12, M7Fen2, FenM4 (+0,08, +0,06, +0,04, +0,03, соответственно). Линии FenM1, FenP19, F92, F26 отличаются отрицательным эффектом ОКС (–0,08, –0,05, –0,04, –0,03, соответственно) (табл. 1).

Установлена относительно высокая корреляция между фенотипическим проявлением признака у родительских линий и их ОКС: у моноцигных линий $r = 0,70 \pm 0,25$, у гиноцигных линий $r = 0,82 \pm 0,20$, что позволяет прогнозировать ОКС линий по их фенотипу.

При оценке эффектов СКС в комбинациях скрещиваний было отмечено, что они варьируют в широком диапазоне от –0,11 до +0,12. Моноцигные линии M7Fen1, KuFen и гиноцигные линии B20, D18, P12 обладают наибольшей дисперсией СКС (σ^2_s) (табл. 2). Высокий гетерозисный эффект у лучших гибридных комбинаций обусловлен результатом удачного сочетания высокой ОКС родительских линий с высоким эффектом СКС. Это видно на примере комбинации B20×M7Fen1 $x_{ij} = 0,59$ кг; $g_i = 0,09$ кг; $g_j = 0,08$ кг; $s_{ij} = 0,09$ кг. Высокий эффект гетерозиса гибридных комбинаций также обеспечен высоким эффектом ОКС одного из родителей, или в результате неаллельного взаимодействия на фоне низкого эффекта ОКС родителей. Например, комбинация B20×KuFen ($x_{ij} = 0,54$ кг; $g_i = 0,09$ кг; $g_j = -0,01$ кг; $s_{ij} = +0,12$ кг), или комбинация P12×M7Fen2 ($x_{ij} = 0,45$ кг; $g_i = -0,04$ кг; $g_j = +0,04$ кг; $s_{ij} = 0,11$ кг) и комбинация E3×F92 ($x_{ij} = 0,35$ кг; $g_i = -0,01$ кг; $g_j = -0,04$ кг; $s_{ij} = 0,06$ кг).

Результаты анализа регрессии коварианс родительского потомка W_r на дисперсии гибридов V_r (рис. 1, 2) свиде-

тельствуют о присутствии эффектов комплементарного взаимодействия генов, контролирующих выход корншонов с одного растения, т.к. коэффициент регрессии значительно отличается от единицы ($b = 0,53$ у отцовских линий, $b = 0,17$ у материнских линий). Линия регрессии Wr/Vr пересекает положительную часть оси Wr , что говорит о неполном доминировании по полиморфным локусам.

Выявлена средняя отрицательная корреляция между средними значениями продуктивности отцовских линий и соответствующими величинами $Wr+Vr$ ($r = -0,55 \pm 0,30$). У материнских линий корреляция отсутствует ($r = -0,12 \pm 0,35$), следовательно в определении продуктивности корншонов этих линий доминантна часть как минус- так и плюс- аллелей.

Низкая корреляция между суммой $Wr+Vr$ и эффектом ОКС у моноцидных и у гиноцидных линий ($r = -0,02 \pm 0,35$; $r = -0,41 \pm 0,32$, соответственно) указывает на отсутствие корреляции между наличием у родительских линий доминантных аллелей, определяющих продуктивность корншонов, и их ОКС.

Продуктивность стандартных плодов и комбинационная способность родительских линий огурца

Анализ дисперсий F_1 гибридов по продуктивности стандартных плодов указывает на значимое различие между изучаемыми генотипами. Продуктивность стандартных плодов гибридных комбинаций варьирует от 0,81 кг (S1×F26) до 1,47 кг (M4×F92). У материнских гиноцидных линий она варьирует от 0,43 кг (у линии S1) до 1,06 кг (у линии M18), а у отцовских линий от 0,47 кг (у линии FenM1) до 1,22 кг (у линии F26) (табл. 3). Средняя продуктивность стандартных плодов гибридных комбинаций составляет 1,10 кг, у родительских линий – 0,85 кг. Общий эффект гетерозиса F_1 гибридов составляет 29%. Тридцать восемь гибридных комбинаций отличаются существенным положительным истинным гетерозисом от 22% до 96% по продуктивности товарных плодов.

Среди стандартов максимальной продуктивностью выделяется F_1 гибрид Циркон (1,14 кг). Большинство гибридных комбинаций значимо не уступили F_1 Циркон, а 9 комбинаций B20×M7Fen1, D18×M7Fen2, M4×M7Fen1, D18×M7Fen1, M4×M7Fen2, P18×FenM4, A6×F92,

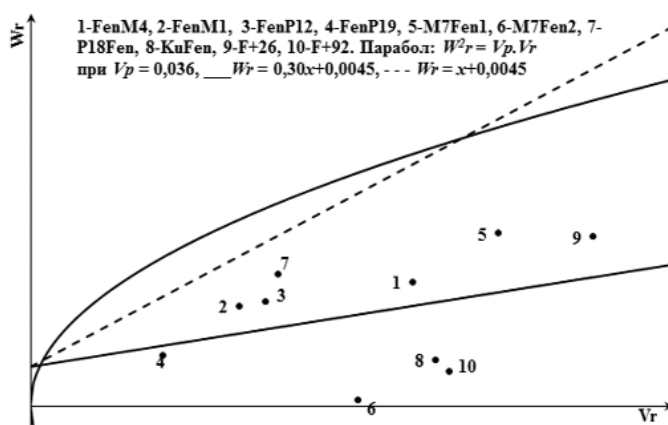


Рис 3. Регрессия Wr на Vr для признака «продуктивность стандартных плодов» 10 моноцидных линий огурца

E3×KuFen и M4×F92 существенно превзошли F_1 Циркон на 18...29%. Сорок три гибридные комбинации значимо превзошли сорт Феникс 640, а остальные гибридные комбинации существенно не отличались от него.

По результатам дисперсионного анализа комбинационной способности выявлено, что значимое различие между F_1 гибридами по признаку «продуктивность стандартных плодов» вызвано различиями по общей и специфической комбинационной способности родителей.

Оценка эффектов ОКС материнских форм показывает, что они сильно варьируют: от -0,15 (у линии S1) до +0,11 (у линии A6). Высоким положительным эффектом ОКС среди партенокарпических гиноцидных родителей обладают линии A6, B20, M4. Они составляют +0,11, +0,09, +0,07, соответственно. Крайне низким отрицательным эффектом ОКС обладают линии S1 и P12 (-0,15, -0,09) (табл. 3).

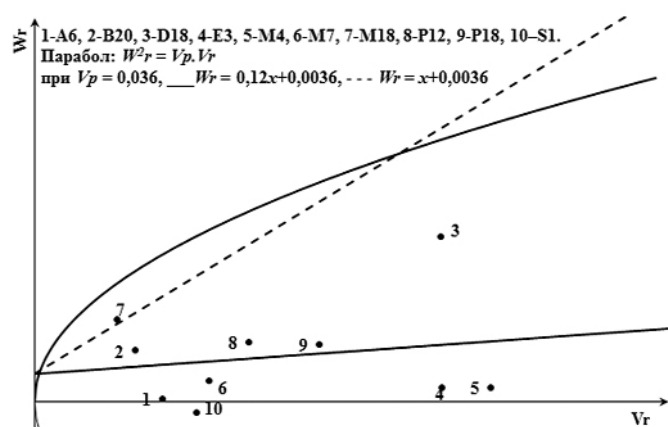


Рис 4. Регрессия Wr на Vr для признака «продуктивность стандартных плодов» 10 гиноцидных линий огурца

Эффекты ОКС моноцидных линий по признаку «продуктивность стандартных плодов» варьируют от $-0,10$ (у линии FenP12) до $+0,10$ (у линии M7Fen2). Среди отцовских форм довольно высоким положительным эффектом ОКС отличаются линии M7Fen2, M7Fen1, F92 ($+0,10$, $+0,09$, $+0,09$, соответственно). Отрицательный эффект ОКС наблюдается у линий FenP12 и FenM1 ($-0,10$, $-0,09$) (табл. 3).

Изучение специфической комбинационной способности по продуктивности стандартных плодов в комбинациях скрещиваний показывает, что эффекты СКС также имеют широкий предел варьирования от $-0,26$ (M4×F26) до $+0,37$ (E3×KuFen). Максимальная вариация СКС (σ^2s) наблюдается у отцовских линий KuFen, F26, F92 и у материнских линий D18, E3. Высокий гетерозисный эффект F_1 гибридов получен в основном за счет удачного сочетания высокой ОКС родительских линий с высоким эффектом СКС. Так в комбинации D18×M7Fen2 $x_{ij} = 1,40$, $g_i = +0,05$, $g_j = +0,10$, $s_{ij} = +0,14$, в комбинации B20×M7Fen1 $x_{ij} = 1,35$ кг; $g_i = +0,09$ кг; $g_j = +0,09$ кг; $s_{ij} = +0,07$ кг. Высокий гетерозисный эффект также обеспечен за счет высокой СКС на фоне низкого эффекта ОКС родительских компонент, например для комбинации E3×KuFen ($x_{ij} = 1,43$, $g_i = -0,06$, $g_j = +0,02$, $s_{ij} = +0,37$) или для комбинации P18×FenM4 ($x_{ij} = 1,39$, $g_i = 0,04$, $g_j = +0,00$, $s_{ij} = 0,25$) (табл. 4).

Установлена средняя степень корреляции между значениями продуктивности стандартных плодов у материнских линий и их ОКС: $r = 0,66 \pm 0,27$, однако у отцов-

ских линий она слабая $r = 0,41 \pm 0,32$. Исходя из этого использование этой корреляции для прогноза ОКС не надежно.

Коэффициент регрессии W_r/V_r для признака «продуктивность стандартных плодов» у отцовских линий составляет $b = 0,30$, а у материнских форм $-b = 0,12$. Он значительно отличается от единицы, что указывает на наличие эффектов комплементарного взаимодействия генов как у отцовских, так и у материнских линий огурца. Точки пересечения линии регрессии W_r/V_r и оси W_r (рис. 3, 4) находятся на положительной части оси W_r , что говорит о неполной степени доминирования признака «продуктивность стандартных плодов».

Коэффициент корреляции между средними значениями продуктивности стандартных плодов материнских линий и соответствующими величинами W_r+V_r близок к нулю $r = -0,01 \pm 0,35$, что указывает на разнонаправленность доминантных аллелей. У отцовских линий этот коэффициент составляет $r = 0,53 \pm 0,30$.

Отсутствует корреляция между эффектами ОКС у моноцидных и гиноцидных линий и количеством рецессивных (доминантных) аллелей W_r+V_r ($r = 0,24 \pm 0,34$, $r = 0,22 \pm 0,35$, соответственно).

Выводы

В генетическом контроле продуктивности корнишонов и продуктивности стандартных плодов F_1 гибридов огурца преобладают неполное доминирование и комплементарное взаимодействие.



Рис. 5. Перспективная гибридная комбинация B20×M7Fen1

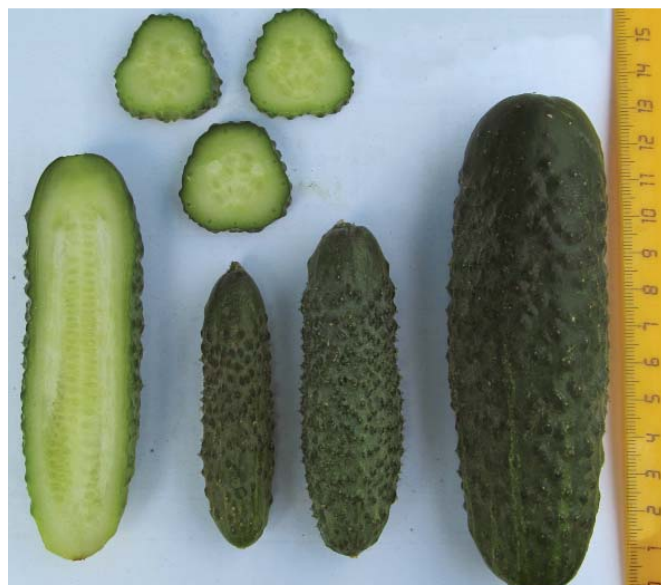


Рис. 6. Перспективная гибридная комбинация M7×P18Fen

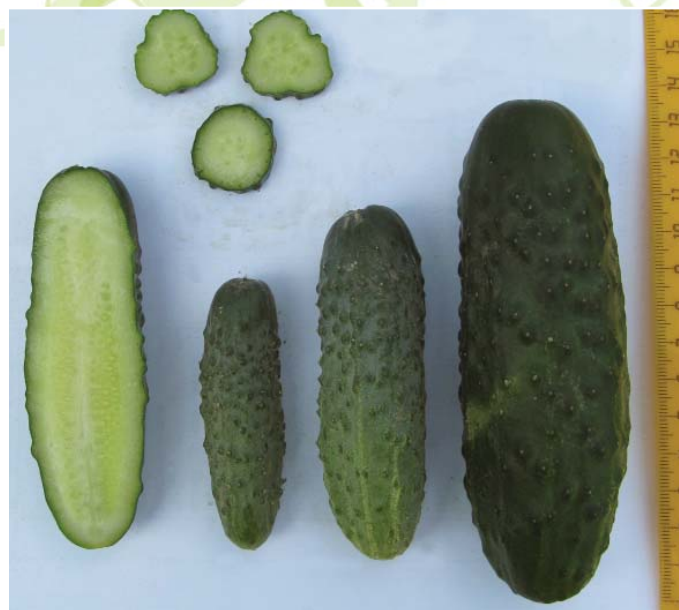


Рис. 7. Перспективная гибридная комбинация D18×M7Fen2

Рис. 8. Перспективная гибридная комбинация M4×M7Fen1

Установлена высокая корреляция между фенотипическим проявлением признака «продуктивность корнишонов» у родительских линий огурца и их ОКС: у моноцидных линий $r = 0,70 \pm 0,27$, у гиноцидных линий $r = 0,82 \pm 0,25$. Вместе с тем наблюдается низкая и средняя корреляция между продуктивностью стандартных плодов и эффектами ОКС: у отцовских линий $r = 0,41 \pm 0,32$, у партенокарпических материнских линий $r = 0,66 \pm 0,27$.

Слабая корреляция между продуктивностью корнишонов и продуктивностью стандартных плодов F_1 гибридов ($r = 0,45 \pm 0,09$) говорит о том, что селекция на высокую продуктивность не обеспечивает высокий выход корнишонов.

При селекции гибридов огурца корнишонного типа на высокую урожайность рекомендуем использовать моноцидные устойчивые к пероноспорозу линии M7Fen1,

1. Продуктивность корнишонов F_1 гибридов, родительских линий огурца и эффекты ОКС, кг/раст., 2013 год

♀ \ ♂	xrr	A6	B20	D18	E3	M4	M7	M18	P12	P18	S1	ОКС(gj)
		0,48	0,51	0,41	0,25	0,43	0,45	0,50	0,34	0,35	0,19	
FenM4	0,21	0,42	0,41	0,35	0,41	0,33	0,36	0,39	0,30	0,36	0,30	0,03*
FenM1	0,03	0,23	0,36	0,34	0,22	0,20	0,22	0,30	0,23	0,27	0,20	-0,08**
FenP12	0,29	0,42	0,43	0,31	0,39	0,40	0,45	0,41	0,36	0,43	0,34	0,06**
FenP19	0,10	0,29	0,31	0,36	0,25	0,31	0,36	0,31	0,30	0,20	0,18	-0,05**
M7Fen1	0,14	0,43	0,59	0,35	0,37	0,47	0,40	0,44	0,40	0,43	0,26	0,08**
M7Fen2	0,26	0,35	0,43	0,47	0,35	0,41	0,33	0,43	0,45	0,33	0,31	0,04**
P18Fen	0,20	0,42	0,41	0,35	0,34	0,28	0,38	0,32	0,24	0,35	0,23	0,00
KuFen	0,05	0,24	0,54	0,36	0,37	0,33	0,36	0,35	0,26	0,33	0,15	-0,01
F26	0,16	0,28	0,40	0,39	0,26	0,24	0,27	0,42	0,29	0,31	0,20	-0,03*
F92	0,13	0,32	0,36	0,33	0,35	0,34	0,31	0,35	0,15	0,26	0,23	-0,04**
ОКС(gj)		0,00	0,09**	0,02	-0,01	0,00	0,01	0,04**	-0,04**	-0,01	-0,10**	

2. Эффекты и дисперсии СКС родительских линий огурца по продуктивности корнишонов, 2013 год

♀ \ ♂	A6	B20	D18	E3	M4	M7	M18	P12	P18	S1	σ^2sj
FenM4	0,05	-0,04	-0,04	0,05	-0,03	-0,01	-0,01	-0,02	0,01	0,03	0,000
FenM1	-0,03	0,02	0,06	-0,03	-0,05	-0,04	0,01	0,01	0,02	0,04	0,000
FenP12	0,02	-0,05	-0,11**	0,00	0,01	0,05	-0,02	0,00	0,05	0,04	0,001
FenP19	0,00	-0,06	0,05	-0,03	0,03	0,07	-0,01	0,05	-0,08	-0,01	0,001
M7Fen1	0,01	0,09*	-0,09*	-0,04	0,06	-0,02	-0,01	0,02	0,03	-0,06	0,002
M7Fen2	-0,04	-0,04	0,06	-0,03	0,03	-0,06	0,01	0,11**	-0,04	0,02	0,001
P18Fen	0,08*	-0,01	-0,01	0,01	-0,05	0,04	-0,05	-0,05	0,03	-0,01	0,001
KuFen	-0,09*	0,12**	0,01	0,05	0,01	0,02	-0,01	-0,03	0,01	-0,08	0,003
F26	-0,03	0,01	0,06	-0,04	-0,06	-0,04	0,08*	0,02	0,01	-0,01	0,001
F92	0,02	-0,03	0,01	0,06	0,05	0,00	0,01	-0,11**	-0,03	0,03	0,001
σ^2si	0,001	0,002	0,002	0,000	0,001	0,001	0,000	0,002	0,000	0,000	

Примечание. Достоверность различий: * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$. НСР05х = 0,11 г/раст., НСР01х = 0,15, НСР05 gi = 0,04, НСР01gi = 0,05, НСР05gj = 0,04, НСР01gj = 0,05, НСР05sij = 0,11 г/раст., НСР01sij = 0,15. Стандарты: F₁ Sonate = 0,29, F₁ Аякс = 0,35, F₁ Циркон = 0,40, Ерофей = 0,15, Феникс плюс = 0,14, Феникс 640 = 0,11, Хабар = 0,30.

3. Продуктивность стандартных плодов F₁ гибридов, родительских линий огурца и эффекты ОКС, кг/раст., 2013 год

♀ \ ♂	x_{rr}	A6	B20	D18	E3	M4	M7	M18	P12	P18	S1	ОКС(gj)
		0,93	0,90	0,81	0,75	0,87	1,00	1,06	0,61	0,94	0,43	
FenM4	0,81	1,17	1,11	0,97	1,15	1,25	0,93	1,15	0,96	1,39	0,92	0,00
FenM1	0,47	1,26	1,14	0,96	0,92	1,02	1,01	0,97	0,90	1,07	0,91	-0,09*
FenP12	0,74	1,18	1,20	0,91	0,83	1,02	1,05	0,97	0,96	0,98	0,87	-0,10**
FenP19	0,86	1,02	1,19	1,21	0,98	1,02	1,08	1,06	0,95	0,96	0,99	-0,06
M7Fen1	0,91	1,24	1,35	1,37	0,99	1,36	1,28	1,08	1,07	1,31	0,90	0,09**
M7Fen2	0,92	1,22	1,22	1,40	1,01	1,38	1,00	1,21	1,34	1,18	1,08	0,10**
P18Fen	0,97	1,23	1,08	1,13	0,95	1,13	1,22	1,06	1,09	0,99	0,82	-0,03
KuFen	0,80	1,22	1,07	1,21	1,43	1,18	0,95	1,04	0,91	1,21	0,98	0,02
F26	1,22	1,19	1,26	1,34	0,95	0,89	0,95	1,18	0,96	1,27	0,81	-0,02
F92	0,95	1,43	1,26	1,06	1,25	1,47	1,11	1,06	0,99	1,09	1,17	0,09**
ОКС(gj)		0,11**	0,09*	0,05	-0,06	0,07*	-0,04	-0,02	-0,09*	0,04	-0,15**	

4. Эффекты и дисперсии СКС родительских линий огурца по продуктивности стандартных плодов, 2013 год

♀ \ ♂	A6	B20	D18	E3	M4	M7	M18	P12	P18	S1	σ^2sj
FenM4	-0,04	-0,08	-0,18*	0,11	0,08	-0,13	0,07	-0,05	0,25**	-0,02	0,007
FenM1	0,13	0,04	-0,11	-0,04	-0,07	0,04	-0,02	-0,03	0,01	0,05	-0,005
FenP12	0,07	0,12	-0,14	-0,11	-0,05	0,10	0,00	0,05	-0,06	0,03	-0,002
FenP19	-0,14	0,06	0,11	-0,01	-0,10	0,08	0,04	-0,01	-0,13	0,10	-0,001
M7Fen1	-0,07	0,07	0,12	-0,15*	0,09	0,13	-0,09	-0,04	0,07	-0,14	0,002
M7Fen2	-0,09	-0,07	0,14	-0,13	0,11	-0,16*	0,03	0,23**	-0,06	0,04	0,007
P18Fen	0,05	-0,08	0,01	-0,06	-0,01	0,19**	0,01	0,11	-0,12	-0,09	0,000
KuFen	-0,01	-0,14	0,04	0,37**	-0,01	-0,13	-0,06	-0,12	0,05	0,02	0,012
F26	0,00	0,09	0,21**	-0,07	-0,26**	-0,09	0,12	-0,03	0,15	-0,11	0,011
F92	0,13	-0,02	-0,18*	0,12	0,21**	-0,04	-0,11	-0,11	-0,14	0,14	0,010
σ^2si	-0,001	-0,002	0,012	0,015	0,008	0,006	-0,004	0,001	0,007	-0,001	

Примечание. Достоверность различий: * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$. НСП05х = 0,21 кг/раст., НСП01х = 0,28, НСП05gi = 0,06, НСП01gi = 0,08, НСП05gj = 0,06, НСП01gj = 0,08, НСП05sij = 0,20 кг/раст., НСП01sij = 0,27. Стандарты: F₁ Соната = 0,85 кг/раст., F₁ Аякс = 0,84, Циркон = 1,14, Ерофей = 0,52, Феникс плюс = 0,90, Феникс 640 = 0,91, Хабар = 0,96.

M7Fen2, FenM4 и партенокарпические гиноцийные линии B20, M18 обладающие высокой общей комбинационной способностью по продуктивности корншонов. При этом отцовские линии M7Fen1, M7Fen2 и материнская линия B20 отличаются высокой общей комбинационной способностью, как по продуктивности корншонов, так и по продуктивности стандартных плодов.

пических линий с моноцийными устойчивыми к ложной мучнистой росе линиями огурца созданы гетерозисные F₁ гибриды (B20×M7Fen1, M7×P18Fen, D18×M7Fen2, M4×M7Fen1), обладающие средней устойчивостью (толерантностью) к ложной мучнистой росе (6,33-6,67 баллов поражения по 10-ти балльной шкале) и превосходящие лучший стандарт F₁ Циркон по продуктивности корншонов и стандартных плодов (рис. 5, 6, 7, 8).

В результате скрещивания гиноцийных партенокар-

Литература

- ГОСТ 1726-85 Огурцы свежие. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2008. – 10 с.
- Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Доспехов Б.А. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
- Мазер, К. Биометрическая генетика / Мазер К., Джинкс Дж. – М.: Мир, 1985. – 463 с.
- Монахос, Г.Ф. Комбинационная способность линий огурца при выращивании в открытом и защищенном грунте / Г.Ф. Монахос, Т.В. Иванова // Докл. ТСХА: Рос. гос. аграр. ун-т – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2006. – Вып. 278. – с. 491-496.
- Нго, Т.Х. Изучение исходного материала для создания гетерозисных гибридов корншонового огурца. пригодных к переработке: дис. ... канд. с.-х. наук: 62.62.05.01 / Нго Тхи Хань. – Ханой, 2011. – 201 с.
- Отраслевые стандарты 10ТСН 647:2005. Свежие огурцы для переработки. Технические условия. Министерства сельского хозяйства и аграрного развития СРВ. – Ханой, 2005. – 3 с.
- Радченко, Л.А. Комбинационная способность партенокарпических линий огурца по основным хозяйственно-ценным признакам / Л.А. Радченко // Овочівництво і баштанництво, 2007. – Вып. 53. – с. 149-152.
- Савченко, В. К. Метод оценки комбинационной способности генетически разнокачественных наборов родительских форм / В. К. Савченко // Методики генетико-селекционного и генетического экспериментов. – Минск: Наука и техника. 1973. – с. 48-78.
- Чистякова, Л.А. Селекция гетерозисных гибридов партенокарпического огурца с устойчивостью к мучнистой росе и пероноспорозу: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05 / Л.А. Чистякова. – М., 2013. – 24 с.
- Штайнерт, Т.В. Селекция гетерозисных партенокарпических гибридов огурца в условиях лесостепи Приобья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05 / Т.В. Штайнерт. – Новосибирск, 2011. – 18 с.