**Оценка комбинационной способности родительских форм по признаку нейтральнодневности для селекции гибридов F1 крупноплодной земляники**

***Урманчина С.Г.1***

студент

Научный руководитель: Батурин Сергей Олегович, канд. биол. наук2

## 1Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный аграрный университет», агрономический факультет, Новосибирск, Россия

2Федеральный исследовательский центр «Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, Россия

E–mail: so\_baturin@mail.ru

Садовая земляника(*Fragaria* x *ananassa* Duch.) имеет октоплойдный набор хромосом, 2*n*=8*x* =56. Она занимает лидирующее место по возделываемым площадям в мире. Повсеместно возделывается более 4000 сортов, из которых к 17 % относятся сорта с ремонтантным типом плодоношения.

В Сибирском регионе России, в связи с изменением климата в сторону увеличение суммы положительных температур, становится актуальным вопрос по созданию новых сортов *F1*, с укороченным сроком созревания ягод и ремонтантным типом плодоношения, позволяющих многократно получать урожай не только в августе, но и в сентябре — октябре в Сибирском регионе [1].

Поэтому исследования по выявлению конкурентоспособных родительских форм земляники садовой имеющие способностью к быстрому вегетативному размножению, высокой урожайностью и отличающиеся ценными хозяйственными признаками является актуальным.

Цель исследования — оценить комбинационную способность родительских форм изучаемых линий нейтральнодневной крупноплодной землянки и отобрать наиболее перспективные комбинации скрещивания для дальнейшей работы по созданию новых гибридов F1.

Исходный материал. В качестве исходного материала использовался коллекционный экспериментальный фонд земляники лаборатории генной инженерии ФИЦ ИЦиГ СО РАН. В эксперимент включены нейтральнодневные гибриды земляники крупноплодной (*Fragaria* × *ananassa* Duch.), полученные путем направленного скрещивания и самоопыления. В качестве материнской формы использовали нейтральнодневный гибрид №17/9-15-1 с пестичным типом цветков, обладающий хорошей морозоустойчивостью, крупными ягодами с приятным вкусом и ароматом. Этот гибрид является потомком от открытого опыления экспериментальной нейтральнодневной гибридной формы 07/7-30-5, выделенной за выраженный аромат ягод и нейтральнодневность. Опылителями служили нейтральнодневные линии №№ 23, 28, 34, 47, 48, а также нейтральнодневный гибрид № 62. Происхождение линий: № 23 – [18/1-45-4 (S)]; № 28 – [18/5-44-6 (S)]; № 34 – [18/1-41-6 (S)]; № 47 – [19/3-63-6 (S)]; № 48 – [19/3-81-6 (S)]. Происхождение гибрида № 62 – 08/17т-2-4 S (S - самоопыление).

Методы исследований. При анализе данных эксперимента была использована теоретическая модель монофакторного полисомического наследования при хроматидном типе сегрегации признаков у полиплоидов, предложенная С.И. Малецким [2].

Результаты исследований. В скрещиваниях нейтральнодневных родительских форм было получено 6 семенных F1 потомств (семей), в которых наблюдалась сегрегация по типу плодоношения (табл.1). Выявлено два фенотипических класса сеянцев: с нейтральнодневным типом цветения и плодоношения (преобладали по численности сеянцев) и сеянцы, которые не зацвели в год посева семян, то есть условно с июньским типом цветения и плодоношения. Последняя группа сеянцев нами названа условно с июньским типом цветения и плодоношения по причине, что они могли не успеть зацвести в год посева семян из-за генотипических различий в росте, свойственных семенным потомкам ремонтантной землянике.

Предварительно был выяснен генотипы родительских форм № 17/9-15-1 и № 62. По данным сегрегации в семенном потомстве от самоопыления линии № 62 имеются 64 сеянцев с нейтральнодневным типом цветения и 25 сеянцев с однократным. Их частота составила 0,7191 и 0,2809 соответственно. Согласно ожидаемым частотам при использовании модели сегрегации генов у октоплоидных растений земляники при полисомическом характере расщепления для нейтральнодневных растений генотипа *R4r4* в потомстве от самоопыления ожидается отношение двух фенотипов как 0,6548: 0,3452. Сравнение распределения фенотипов в опыте с теоретически ожидаемым показало, что для линии № 62 следует считать генотип *R4r4* (χ2= 0,49). В таком случае согласно данным сегрегации семенного потомства в скрещивании № 17/9-15-1 × № 62 мы имеем возможность определить генотип материнской формы № 17/9-15-1 как *R7r1* (χ2 = 3,4, при χ2 0,05 = 3,84).

Таблица 1. Выявление генотипов родительских форм по сегрегации фенотипов в F1. потомствах с участием материнской нейтральнодневной формы № 17/9-15-1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер отцовской линии  | Сегрегация фенотипов в F1 | Всего растений, шт. | Ожидаемый генотип опылителя |
| нейтральнодневный  | июньского типа  |
| шт. | доля | шт. | доля |
| 47 | 81 | 0,9529 | 4 | 0,0471 | 85 |  R4r4 ≤ |
| 34 | 42 | 0.9130 | 4 | 0,087 | 46 | R4r4 ≤ |
| 28 | 70 | 0.8554 | 12 | 0,1446 | 82 | R4r4 ≤ |
| 48 | 25 | 0.7143 | 10 | 0,2857 | 35 | R4r4 ≤ |
| 23 | 12 | 0.5714 | 9 | 0,4286 | 21 | R4r4 ≤ |
| 62 | 64 | 0,7191 | 25 | 0,2809 | 89 | R4r4 ≤ |

Поскольку нам известен генотип материнской формы № 17/9-15-1 как R7r1, то все генотипы отцовских опылителей должны иметь как минимум четыре доминантных аллеля, отвечающих за проявление нейтральнодневного фенотипа [2].

Следует отметить, что при скрещивании материнской формы № 17/9-15-1 с линиями № 34 и № 47 потомство преимущественно представлено нейтральнодневными сеянцами – 91,3 % и 95,3 % соответственно, что указывает на то, что материнская форма имеет генотип - R7r1.

При скрещивании материнской формы № 17/9-15-1 с другими отцовскими линиями, а именно №28, №48, №23 и №62, в гибридном потомстве оказалась большая доля не зацветших растений от 14,5 % (№ 17/9-15-1 х № 28) до 42,9% (№ 17/9-15-1 х № 23). Большой процент не зацветших растений можно объяснить генотипическими особенностями линий опылителей, которые нуждаются в более длительном сроке подготовки к бутонизации и цветению. На второй год вегетации (после перезимовки) они, как правило, осенью цветут повторно, то есть проявляют.

Все включенные в эксперимент линии проявляли нейтральнодневность, следовательно, согласно модели наследования признака [2], они имеют в своем генотипе как минимум четыре доминантных аллеля нейтральнодневности. Их генотип можно записать как R4r4≤ 4.

Таким образом, из проанализированных комбинаций скрещиваний в селекции F1 нейтральнодневных гибридов следует выделить, как наиболее перспективные, в качестве опылителей линии № 34 и № 47 при использовании материнской формы № 17/9-15-1.

Заключение. В качестве исходного материала для селекции гибридов F1 крупноплодной земляники с нейтральнодневным типом плодоношения необходимо использовать, нейтродневную материнскую гибридную форму № 17/9-15-1 с генотипом R7r1, которая имеет семь доминантных аллелей нейтральнодневности, хорошие вкусовые качества ягоды и зимостойкость. В качестве опылителей хорошие результаты дают линии № 34 и № 47 потомство, которых преимущественно представлено нейтральнодневными сеянцами – 92,3% и 95,3% соответственно.

**Список литературы**

1. Батурин С.О. Создание генофонда скороспелых ремонтантных F1 гибридов крупноплодной земляники (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) / Батурин С.О. // Генофонд и селекция растений. - 2020. – С.324.
2. Малецкий С.И. Введение в популяционную биологию и генетику растений. Новосибирск: ИЦиГ СО РАН, 1995. - 154 с.