



УДК 581.6 : 631.527

ИНТРОДУКЦИЯ РОЗОВОЦВЕТКОВОЙ КРУПНОПЛОДНОЙ ЗЕМЛЯНИКИ (*FRAGARIA* × *ANANASSA* DUCH.) В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Л.Л. Кузнецова¹
С. О. Батулин²

¹Новосибирский государственный аграрный университет, 630039, Новосибирск, ул. Добролюбова, 160

e-mail: childofsiberia@mail.ru

²Учреждение Российской академии наук Институт цитологии и генетики Сибирского отделения РАН, 630090, Новосибирск, пр-т акад. Лаврентьева, 10.

e-mail: SO_baturin@mail.ru

В институте Цитологии и генетики СО РАН с 1996 года проводится работа по созданию розовоцветковых форм крупноплодной земляники двойного назначения - декоративного и ягодного, адаптированных для выращивания в сибирском регионе. Создан генофонд розовоцветковой крупноплодной земляники (*Fragaria* × *ananassa* Duch.), насчитывающий 5 сортов европейской селекции, 30 отборных экспериментальных гибридов с хорошей зимостойкостью, урожайностью и высокодекоративными свойствами цветков. Все отобранные гибриды обладают способностью непрерывного цветения и плодоношения в течение летнего и осеннего периодов вегетации.

Ключевые слова: розовоцветковая земляника, *Fragaria* × *ananassa*, *Comarum palustre*, селекция, ремонтантность, всхожесть семян.

Введение

В природных популяциях представителей рода *Fragaria* розовая окраска венчика зарегистрирована только у диплоидной лесной земляники *Fragaria vesca* L. Признак контролируется монофакториально, рецессивным аллелем "p" [1, 2]. У октоплоидного вида *Fragaria* × *ananassa* Duch., $2n=8x=56$ розовая окраска венчика является признаком, привнесенным в генофонд в результате межродовой гибридизации *Fragaria* × *Potentilla* [3]. В качестве генетического донора розовой окраски венчика использован сабельник болотный (*Comarum palustre* L. (*Potentilla palustre* (L.) Scop.), $2n=6x=42$).

В настоящее время в Голландии, Германии, Англии, Канаде и России проводятся интенсивные исследования по созданию сортов крупноплодной земляники с розовой окраской венчика [4, 5, 6, 7]. В мировой сортимент уже вошли такие сорта крупноплодной земляники как Pink Panda и Serenata (Англия), Rosaline и Roseberry (Канада), Lipstick (Голандия) и др. [7]. Назначение розовоцветковых сортов земляники, как правило, декоративное. Они предлагаются для использования в фитодизайне при оформлении бордюров и альпинариев [8], а так же в садоводстве в качестве декоративной и витаминной культуры одновременно [6]. Первые розовоцветковые сорта крупноплодной земляники в России появились во второй половине 1990-ых годов. Одним из них был сорт Pink Panda, который был использован нами как донор розовой окраски венчика в скрещиваниях с отборными экспериментальными формами *Fragaria* × *ananassa* Duch. коллекции земляник института Цитологии и генетики СО РАН [4]. В результате были отобраны и клонированы сеянцы с комплексом таких признаков как удовлетворительные вкусовые качества, ремонтантность, ярко окрашенный розовый венчик, зимостойкость и крупноплодность. Выделенные розовоцветковые гибриды были рекомендованы для интродукции в качестве декоративно-пищевых растений. Однако потомки сорта Pink Panda в климатических условиях Западной Сибири имели нестабильную женскую и мужскую фертильность, что сказывалось на урожайности. В настоящее время проводимые нами исследования по интрогрессии розовой окраски лепестков венчика цветка в генофонд *Fragaria* × *ananassa* Duch. преследуют цель создания сортов розовоцветковой земляники, пригодных для выращивания не только в качестве декоративной культуры, но и ягодной



со стабильной урожайностью. Анализу первых итогов интродукции розовоцветковой крупноплодной земляники в условиях Западной Сибири посвящена данная работа.

Объекты и методы исследования

В качестве источника ярко-розовой окраски лепестков цветка использовали декоративный сорт Pink Panda (Англия) и сеянцы №61-1 и №61-2 гибрида F₁ С 141 (гибрид создан голландской компаний «ABZ Seeds – Gourmet Starwberries» [6]. В качестве родительских форм для насыщающих скрещиваний использовали гибриды F₁ (белоцветковые - № 97/3-76-6, № 97/2-1-4 и розовоцветковые – № 97/3-75-6, № 97/2-1-6), полученные от скрещивания экспериментальных образцов *F. x ananassa* с сортом Pink Panda. Окраска венчика у полученных гибридов была близка к окраске венчика сорта Pink Panda. Происхождение розовоцветковых гибридов F₂ следующее: №00/9-30-5 [97/3-75-6 × 97/2-1-4]; №05/11-51-2 [96/10-78-4 × (58д × Pink Panda)]. Эти гибриды имели удовлетворительную женскую и мужскую фертильность, что позволило их использовать в скрещиваниях. Скрещивание проводили на экспериментальном участке. В качестве экспериментальных методов получения розовоцветковых форм использовали сортолинейные скрещивания, инбридинг и скрещивание отборных гибридов. Кастрацию обоеполых цветков проводили с полным удалением околоцветника. В качестве изолирующего материала для соцветий использовали прозрачный упаковочный целлофан. Пыльцу для опыления извлекали из нераскрывшихся бутонов, подсушивали при комнатной температуре. Опыление проводили однократно при помощи мягкой кисточки. Семена проращивали на влажной фильтровальной бумаге в чашках Петри после 3-х месячной стратификации при температуре +5+6° С, затем проростки пикировали в ящики с земляной питательной смесью и по достижению 5-7 настоящих листочков переносили в открытый грунт. Степень интенсивности окраски венчика оценивали визуально при помощи мини каталога окрасок RHS [9].

Результаты и их обсуждение

В институте Цитологии и генетики СО РАН (г. Новосибирск) исследования по успешной интродукции розовоцветковых земляник проводятся в двух направлениях: 1) создание вегетативно размножаемых ремонтантных гибридов с декоративными свойствами цветка, способных давать хороший урожай крупных и вкусных плодов; 2) подбор родительских пар для скрещиваний, позволяющих получить достаточно однородное по декоративным свойствам цветка и качеству плодов семенное потомство, способное к непрерывному цветению и плодоношению в течение всего вегетационного периода. Реализация первого направления была начата в 1996 году с изучения репродуктивных особенностей розовоцветкового сорта Pink Panda. Сорт имеет ремонтантный тип цветения, однако, практически бесплоден, лишь изредка образует мелкие, красные безвкусные ягоды. Жизнеспособность пыльцы варьирует около 60% и зависит от метеоусловий в момент вегетации [4]. Pink Panda слабо поражается вредителями и болезнями, проявляет устойчивость к низким зимним температурам и предназначен исключительно для выращивания в декоративных целях. Сорт образует незначительное количество наземных столонов с укореняющимися розетками. Семенное размножение затруднено ввиду малого количества образующихся семян и их низкой всхожести. Так, несмотря на обильное весенне-летнее цветение растений сорта Pink Panda ягоды практически не развиваются. При повторном (осеннем) цветении иногда формируются мелкие ягоды с небольшим количеством семян. Поскольку рядом с сортом Pink Panda цветущих одновременно с ним растений *Fragaria x ananassa* не было, то сформировавшиеся семянки считаем возникшими от самоопыления. Нами были выделены 707 семянок, развившихся в конце сентября в условиях изолированного выращивания растений сорта. Всхожесть семян составила 48,7%. При этом гибель проростков оказалась высокой – 91,3%. Дальнейший биоморфологический анализ сеянцев не выявил фенотипы значительно уклоняющиеся



от фенотипа исходного сорта Pink Panda. Однако по степени окраски венчика выявлена изменчивость. Наблюдался плавный переход в интенсивности окраски венчика от интенсивно-розового до светло-розового. Крайним выражением уклоняющегося фенотипа явилась белая окраска венчика. Таких сеянцев выявлено 24 (41,4%) из 58 полученных сеянцев. Один сеянец имел темно-розовую окраску лепестков, т.е. венчик имел более насыщенную окраску, чем у исходного сорта Pink Panda. В дальнейшем для скрещиваний с целью получения урожайных розовоцветковых гибридов были отобраны экспериментально полученные доноры розовой окраски венчика – № 05/11-51-2 и № 00/9-30-5. В настоящее время среди гибридов, полученных с участием этих доноров, проводится отбор по урожайности.

По второму направлению в качестве источника розовой окраски венчика были привлечены сеянцы гибрида F_1 С 141, имеющие темно-розовую окраску венчика. Проведены скрещивания белоцветковых гибридов с розовоцветковыми, розовоцветковых гибридов различного происхождения друг с другом и самоопыление розовоцветковых образцов крупноплодной земляники. Получены предварительные данные, указывающие на дозовый эффект гена, отвечающего за проявление степени интенсивности розовой окраски венчика цветка [10]. Отобраны комбинации скрещиваний белоцветковых гибридов с розовоцветковыми (№ 7-9 x № 61-2 и № 7-28 x № 61-2), при которых всхожесть семян достигает 80-90% и выше. В 20 отобранных перспективных семьях сеянцы проявляют высокую зимостойкость: свыше 90% сеянцев проявляют степень подмерзания 0–1 балл по пятибалльной шкале, где 0 – нет признаков подмерзания, 5 – полная гибель всех тканей растения.

По декоративным качествам отбор среди розовоцветковых гибридов проводится в следующих направлениях: 1) с глубоко насыщенной розовой окраской венчика; 2) с нежно-розовой окраской лепестков 3) полумахровые цветки различных оттеночных вариаций розового цвета. С учетом специфических условий Сибири, особое внимание уделяется зимостойкости гибридов. По результатам отбора создан гибридный фонд зимостойких розовоцветковых земляник, формирующих достаточно крупные ягоды, включающий в себя 19 перспективных гибридов с насыщенной розовой окраской венчика, в том числе 3 полумахровые формы, а также 17 гибридов с нежно-розовой окраской цветков, в том числе 6 полумахровых. Во всех отборах имеются растения с крупными цветками, достигающими в диаметре 4,5 мм, с равномерной, немозаичной окраской лепестка. Все отобранные гибриды стабильно сохраняют окраску цветков в течение нескольких лет наблюдения. Условия выращивания не оказывают влияния на ее интенсивность. С одной стороны все эти отборные гибриды легко клонируются при вегетативном размножении и, соответственно, сохраняют свои достоинства в вегетативном потомстве, что создает возможность выделения перспективных гибридов – кандидатов для сортоизучения. С другой стороны среди этих гибридов нами выделены комбинации брат-сестринских скрещиваний, при которых семена имеют высокую всхожесть (рис. 1), что создает предпосылки развития нового направления в селекции розовоцветковой ремонтантной крупноплодной земляники – репродукции сорта и поддержание сортоспецифичности посредством семян. Так, выделены комбинации, дающие всхожесть семян до 90-97 % (08/15-12-5 × 08/15-4-2; 08/15-12-5 × 08/47-27 и др.). При этом в этих семьях отмечается хорошая выживаемость проростков – до 92% (рис. 2). Известно, что крупноплодная земляника высокополиплоидный вид – октоплоид ($2n=8x=56$) и поэтому при семенном размножении вегетативно репродуцируемый сорт «рассыпается», т.е. в семенном потомстве наблюдается генетическая изменчивость, не позволяющая получать однородное по биоморфологическим признакам потомство. Тем не менее, в компании «ABZ Seeds – Gourmet Starberries» (Голландия), созданы сорта розовоцветковой крупноплодной земляники (Pikan F_1 , Florian F_1 , Merlan F_1 , Tarpan F_1 , Roman F_1 , гибрид F_1 С141) и белоцветковой ремонтантной крупноплодной земляники (Sarian F_1 , Grandian F_1 , Loran F_1 , Chesan F_1), которые предлагаются потребителю в виде семян [11]. Ранее нами были изучены по биоморфологическим признакам некоторые из этих сортов (Sarian F_1 ,



Grandian F₁, Loran F₁, Chesan F₁, Florian F₁) и было показано, что в семенном потомстве сортов Chesan F₁, Loran F₁ и Sarian F₁ изменчивость проявляется незначительно, а в семенном потомстве сортов Florian F₁ Grandian F₁ наблюдалась выраженная изменчивость по биоморфологическим маркерным признакам (тип пола цветков, характер плодоношения, окраска цветков и др.) [12].

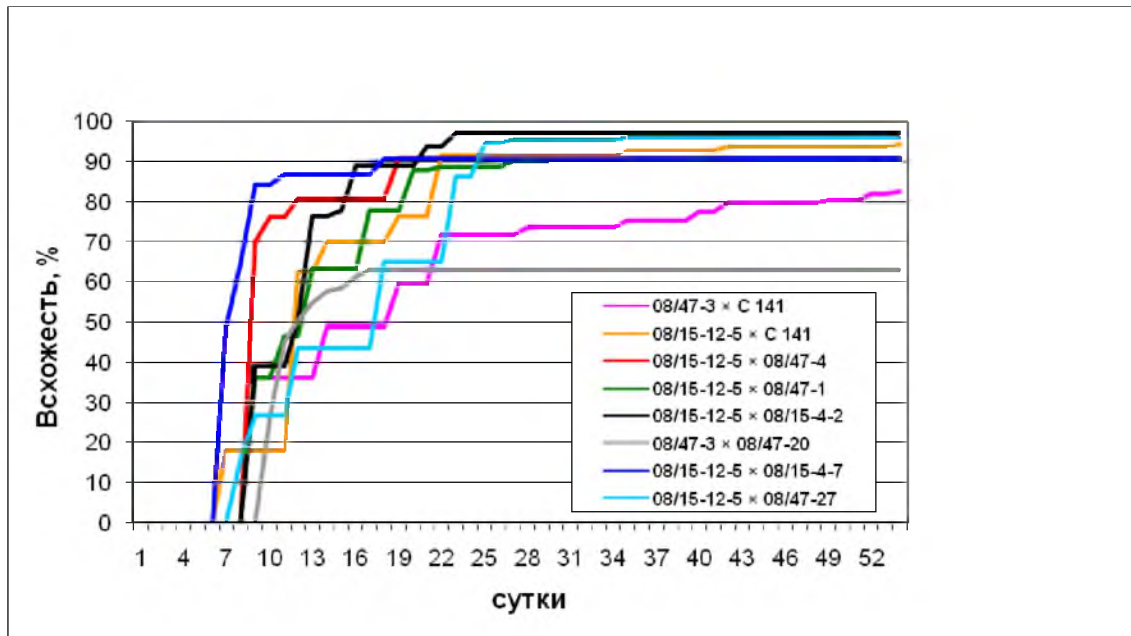


Рис.1. Динамика прорастания семян в различных семьях брат-сестринских скрещиваний

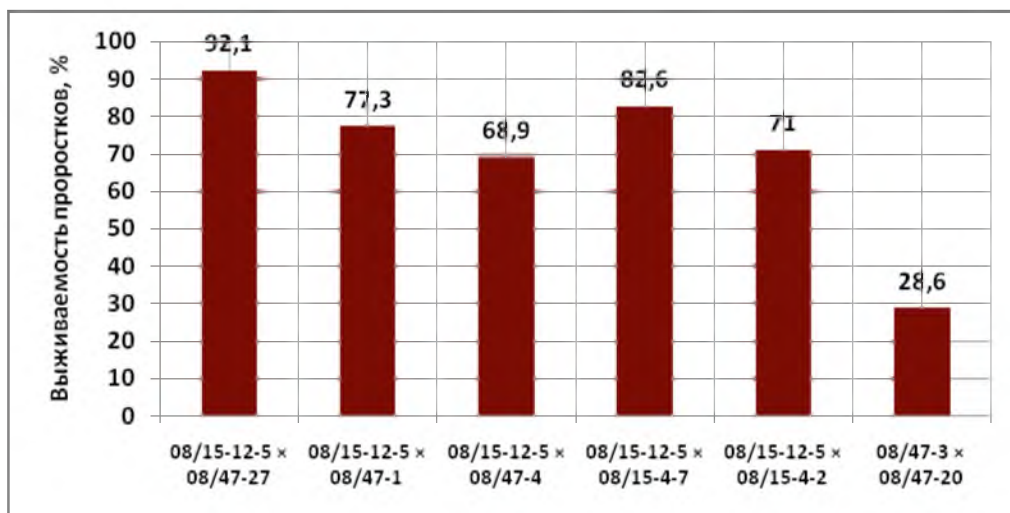


Рис. 2. Выживаемость проростков

Тем не менее, опыт работы сотрудников компании «ABZ Seeds – Gourmet Starwberries» показывает реальную возможность создания сортов крупноплодной земляники, в том числе и розовоцветковой, размножаемых посредством семян и более-менее сохраняющих при этом сортоспецифичность.

Заключение

В настоящее время интродукция розовоцветковой крупноплодной земляники в Западной Сибири происходит в двух направлениях. Первое направление связано с выращиванием розовоцветковой земляники как декоративной культуры в ланд-



шафтном фитодизайне, при этом используются сорта преимущественно европейской селекции. Существенный недостаток таких сортов – низкая зимостойкость. Второе направление – использование розовоцветковой крупноплодной земляники как декоративно-ягодной культуры, т.е. культуры двойного назначения. В этом направлении качественный селекционный материал практически отсутствует. Предлагаемые в виде семян коммерческие сорта зарубежного и российского происхождения, как правило, не дают однородное потомство, в том числе по урожайности и зимостойкости [12]. Для успешной интродукции розовоцветковой крупноплодной земляники в сибирском регионе необходимо создание генофонда образцов, устойчивых к экстремальным условиям произрастания, на основе выделения доноров зимостойкости и декоративности среди розовоцветковых образцов. Знание характера наследования розовой окраски венчика и реализация теоретически обоснованных схем скрещиваний позволят существенно продвинуться в направлении успешной интродукции розовоцветковых форм крупноплодной земляники.

В институте цитологии и генетики СО РАН создана коллекция розовоцветковой земляники, насчитывающая пять сортов европейской селекции и более 30 экспериментально полученных гибридов с различной вариацией розовой окраски венчика цветка. Все отобранные гибриды обладают хорошей зимостойкостью и способностью непрерывного цветения и плодоношения в течение летнего и осеннего периодов вегетации. Введены в сортоизучение два гибрида розовоцветковой земляники. Ежегодно анализируется более 500 семян в комбинациях скрещиваний с участием розовоцветковых родительских форм. Конечной целью проводимых экспериментов является создание розовоцветковой земляники двойного назначения, удовлетворяющей разнообразные запросы потребителей в сибирском регионе.

Список литературы

1. Mangelsdorf A.J., East E.M., Studies on the genetics of *Fragaria* // *Genetics*. – 1927. – 12. P. 307-339.
2. Фадеева Т.С. Генетика земляники. Л.: Наука, 1975. - 184 с.
3. Ellis J.R. *Fragaria*-*Potentilla* intergeneric hybridization and evolution in *Fragaria* // *Proc. Linnean Society of London*. – 1962. – V.173. – P. 99-106.
4. Baturin S.O., Ambros E.V. The use of intergeneric crosses in strawberry breeding // *International Meeting of Young Scientists in Horticulture. Materials of the 7th Intern. Conf. Lednice, Czech Republic*. 1999. – P.13-17.
5. Khanizadeh, S. New Hardy Day-Neutral Red Flowering Strawberry Cultivars // *Acta Hort. (ISHS)*. – 2000. – № 538. – P. 779-780.
6. Bentvelsen G.C.M., Bouw E. Breeding Ornamental Strawberries // *Acta Hort. (ISHS)*. – 2006. – № 708. – P. 455-457.
7. Батуринов С.О., Кузнецова Л.Л. Состояние и перспективы селекции розовоцветковой крупноплодной земляники (*Fragaria x ananassa* Duch.) в Западной Сибири // *Вестник ВОГиС*. – 2010. – Т. 14. – № 1. – С. 165-171.
8. Khanizadeh, S., J. Cousineau, M. Deschênes, A. Levasseur, O. Carisse. Roseberry and Rosalyne: two new hardy, day-neutral red flowering strawberry cultivars // *Acta Hort. (ISHS)*. – 2002. – № 567. – P. 173-174.
9. Tucker A.O., Maciarelo M.J., Tucker S.S. A survey of color charts for biological descriptions // *Taxon*. – 40. – 1991. – P. 201-214.
10. Батуринов С.О., Кузнецова Л.Л. Наследование розовой окраски венчика у полиплоидов земляники (*Fragaria* L.) // *Досягнення і проблеми генетики, селекції та біотехнології: Зб. наук. праць*. Київ. – 2007. – Т. 2. – С. 16-20.
11. Bentvelsen G.C.M., Bouw E., Veldhuyzen van Zanten J.E. Breeding strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch.) from seed // *Acta Hort. (ISHS)*. – 1997. – Vol. 1. – № 439. – P. 149- 153.
12. Батуринов С.О., Аполинарьева И.К., Петрук В.А. Оценка всхожести семян и сортовой однородности семенного потомства ремонтантных коммерческих сортов крупноплодной земляники // *Сибирский вестник сельскохозяйственной науки*. – 2010. – № 1. – С. 40-45.



INTRODUCTION OF PINK FLOWERING GARDEN STRAWBERRY (*FRAGARIA* × *ANANASSADUCH*) IN WESTERN SIBERIA

L.L. Kuznetsova¹

S.O. Baturin²

¹Novosibirsk State Agrarian
University, Novosibirsk, Russia

e-mail: childofsiberia@mail.ru

²Institute of Cytology and Genetics,
SB RAS, Novosibirsk, Russia

e-mail: SO_baturin@mail.ru

At 1996 in IC&G SB RAS (Novosibirsk, Russia) a program on creation pink flowering forms of garden strawberry with double purpose (ornamental and berrylike) as well as forms adapted for growing in Siberian region has been started. The gene pool of pink flowering strawberry included 5 varieties of European selection, 30 winterhardy and high-yielding hybrids with ornamental qualities of flowers was formed. All selected hybrids are day-neutral strawberry varieties during summer and autumn period of vegetation.

Key words: pink flowering strawberry, *Fragaria* × *ananassa*, *Comarum palustre*, selection, day-neutral strawberry, seed germination.