

Возделывание козлятника восточного на корм и семена в условиях Башкортостана. — Уфа, 1995. — 20 с.

4. Иванова О. М., Гатауллина Г. Г., Цыгуткин А. С. и др. ООО НПО «Сад и огород» РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, ВНИИ Люпина РАСХН. — М., 2014. — 37 с.

5. Зарипова Г. К., Еникеев Р. С., Шакирзянов А. Х. и др.

Высокопродуктивные кормовые культуры и их семеноводство. — Уфа, 2016. — 24 с.

6. Аллабердин И. Л., Фенченко Н. Г. и др. Научно обоснованная система минерального питания крупного рогатого скота по зонам Республики Башкортостан. — Уфа, 2006. — 48 с.

e-mail: bniish@rambler.ru

УДК 634.75:631.526.32:631.527

НАСЛЕДОВАНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ЯГОД У ЗЕМЛЯНИКИ И ЕЕ СВЯЗЬ С ЧИСЛОМ И РАЗМЕЩЕНИЕМ ОРЕШКОВ НА ИХ ПОВЕРХНОСТИ

INHERITANCE OF SIZE OF WILD STRAWBERRY BERRIES AND ITS RELATIONSHIP WITH NUMBER AND PLACEMENT OF NUTS ON THEIR SURFACE

Д. Б. ШОКАЕВА, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур»

D.B. SHOKAEVA, candidate of agricultural sciences, senior researcher FGBNU «All-Russian research institute of fruit cultures selection»

Сорта Альфа, Пандора, отборные формы Or 1416-9-12 и Or 1416-7-35 и их потомство от скрещивания с сортом Альфа были использованы для изучения связи наследования признака средней величины ягоды с числом орешков в среднем на одну ягоду и на 1 см² ее поверхности и средней массы мякоти на один орешек. Самое высокое значение массы мякоти на один орешек в потомстве формы Or 1416-9-12 обеспечило наивысшее положительное отклонение среднего значения признака по потомству от среднего по родителям и значительную долю крупноплодных сеянцев. В других потомствах отклонения были отрицательными. Число орешков на одну ягоду и средняя масса мякоти на один орешек наследовались независимо. Число орешков в среднем на одну ягоду определялось в основном комплементарными аддитивными генами, а масса мякоти на один орешек зависела от комплекса неаддитивных генов.

Ключевые слова: *Fragaria × ananassa Duch.*, скрещивание, потомство, селекция, сорт, отборная форма.

Alpha, Pandora, selections Or 1416-9-12 and Or 1416-7-35, and their progenies from crosses with Alpha were used for study relationship between mean fruit mass inheritance and the inheritance of achene count per fruit and per cm² and mean flesh mass per achene. The top value of mean flesh mass per

achene in the progeny of Or 1416-9-12 resulted in the highest positive deviation of mean character value of the progeny from the mean value of two parents and a significant proportion of large-fruited seedlings. Deviations in the other progenies were negative. Achene count per berry and average flesh mass per achene were inherited independently. Average achene count per fruit was controlled by complementary additive genes, while flesh mass per achene was dependent on a non-additive genes complex.

Key words: *Fragaria × ananassa Duch.*, cross, progeny, breeding, cultivar, selection.

Введение. Съедобный ложный плод земляники — разросшееся цветоложе — ботаники называют словом «фрага». На его поверхности формируются настоящие плоды — орешки. Плодоводы относят землянику к ягодным культурам; ее ложный плод обычно называют ягодой. Размер ягод — один из важнейших признаков, а получение крупноплодных сортов — одна из главных целей селекционеров. Рост ягод и их масса зависит от числа и развития орешков [1, 2]. Средняя масса ягоды связана с числом орешков и на одну ягоду, и на 1 см² поверхности. Были даже разработаны формулы для вычисления средней массы ягод, используя эти показатели [2, 3]. Однако роль их в наследовании не изучали.

Крупноплодные сорта неодинаково передают этот признак потомству; в отдельных гибридных семьях наблюдался эффект гетерозиса [4],

когда родительские сорта, такие как Белруби [5], Робинсон [6], Рубиновый Кулон [5, 7], демонстрировали высокие уровни комбинационной способности для признака размера ягоды. В гибридных потомствах сорта Рубиновый Кулон, особенно в комбинации с сортом Фестивальная [8, 9, 10], неаддитивные эффекты генов проявлялись значительно сильнее, свидетельствуя об участии в наследовании признака либо генов с различной доминантностью, либо генов-модификаторов. Но как родители эти два сорта сильно различались. Выяснить, связано ли это различие с числом и размещением орешков — основная цель исследования.

Методика. Объекты исследования — сорта Альфа, Пандора, отборные формы Or 1416-9-12 и Or 1416-7-35 (обе Пандора × Лорд) и их гибридные потомства. Учеты проводили в 2010—2011 г. (высажены весной 2009 г.) Сорт Пандора и отборные формы были использованы как материнские родители, Альфа — опылитель, а его инбредное потомство как контроль при оценке гибридных семей. Повторность трехкратная, при 25 учетных растениях на делянке. Схема посадки — $0,8 \times 0,25$ м; усы удаляли. Гибридизацию проводили в соответствии с «Программой и методикой селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [11], а учеты — с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» для земляники [12]. Кроме средней массы ягод, определяли число орешков в среднем на одну ягоду, на 1 см^2 и массу мякоти на один орешек и сравнивали средние показатели по родителям со средними по потомству. Для этого брали 50 типичных товарных плодов от разных сборов с каждой делянки, взвешивали на электронных весах. Орешки на 1 см^2 подсчитывали на 10 плодах с каждой делянки, наложив на поверхность плода (в 2—3 местах) шаблон с прорезным «окошком» в 1 см^2 (делали фотоснимок). Орешки с поверхности отобранных плодов срезали и наклеивали на бумагу, указав вариант, повторность, массу плода. После высушивания их подсчитывали, рассчитывали среднее число на один плод и среднюю массу мякоти на один орешек. Фотографии на компьютере «обрезали» так, чтобы осталось «окошко» шаблона с поверхностью ягоды площадью 1 см^2 .

Результаты. Плоды сортов Альфа и Пандора имели схожие образцы размещения орешков и близкие показатели их числа на 1 см^2 (рис. 1, табл.), но разную среднюю массу. Формы Or 1416-9-12 и Or 1416-7-35 различались и по числу орешков, и по массе плода. У второй формы орешки располагались более плотно (рис. 2).

Скрещивание их с сортом Альфа дало семьи с близкими значениями средней массы плода, но остальные показатели сильно различались.

Гибридные сеянцы формы Or 1416-9-12, в отличие от всех других, по массе мякоти на один орешек превосходили обоих родителей. Это могло быть обусловлено мощным развитием растений, унаследованным от сорта Альфа, при меньшем числе соцветий и ягод на куст.

Некоторые сеянцы формы Or 1416-7-35 тоже формировали плоды с большой массой мякоти на один орешек, но у большинства она была не очень большой. Зато число орешков в среднем на ягоду было заметно больше. Средняя масса мякоти на один орешек в потомствах сорта Пандора и формы Or 1416-7-35 была существенно меньше, чем у потомков формы Or 1416-9-12. Их сеянцы формировали много соцветий и ягод, что явно отрицательно влияло на размер ягод. Это привело к расхождению показателей средней массы мякоти на один орешек у потомков этих сортов и отборных форм.

Самое значительное отрицательное отклонение средней массы плода по гибриднему потомству от среднего значения по родителям отмечено в потомстве формы Or 1416-7-35, а в потомстве формы Or 1416-9-12 оно почти отсутствовало (табл.). Среднее число орешков на один плод в потомстве Or 1416-9-12 сильно отклонилось от среднего значения по родительским формам в низшую сторону, в потомстве формы Or 1416-7-35 отклонение было в 4 раза меньше, а в потомстве сорта Пандора оно было положительным. Вклад генов первой формы, определяющих число пестиков в цветке, был самым низким. Большие расхождения получены по отклонениям средних значений по потомствам от средних по родителям в массе мякоти на один орешек: более чем значительное положительное у потомства формы Or 1416-9-12, наибольшее отрицательное в потомстве сорта Пандора и менее значительное, но тоже отрицательное, у гибридов формы Or 1416-7-35. Как действовали гены сорта Альфа показывают значения отклонений показателей по его инбредному потомству — незначительное позитивное по числу орешков и самое большое отрицательное по массе мякоти на один орешек при сильной депрессии средней массы ягоды. Если считать, что эффект его генов в скрещиваниях составил половину от эффекта в результате самоопыления сорта, то оставшаяся часть в случае каждого гибридного потомства зависела от генов второй родительской формы. Логично сделать вывод, что отклонения по числу орешков на одну ягоду в их потомстве зависели

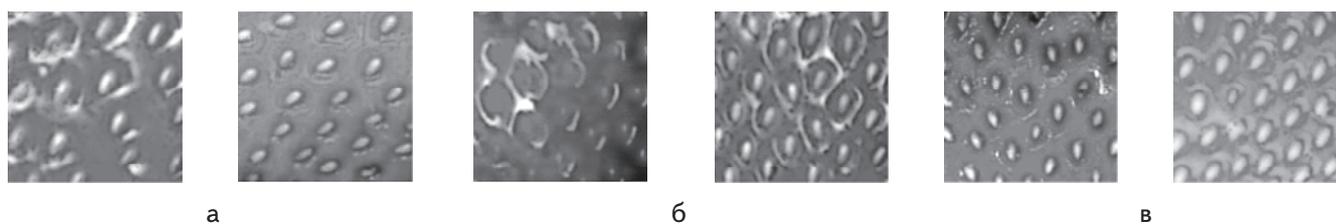


Рис. 1. Образцы размещения орешков на 1 см² поверхности плода сортов Альфа (а), Пандора (б) и инбредного потомства сорта Альфа (в)

Средняя масса ягоды, число орешков на 1 ягоду и на 1 см² и масса мякоти на 1 орешек у исходных генотипов и их сеянцев (в среднем за два года)

Родительская форма, гибридное или инбредное потомство	Средняя масса ягоды, г	Число орешков на 1 см ²	Число орешков на 1 ягоду	Масса мякоти на 1 орешек, мг
Альфа (средний)	16,3 а*	19,1 ab	599,0 а	27,2 ef
Пандора (очень поздний)	14,8 б	18,6 abc	507,0 bc	29,2 de
Or 1416-9-12 (среднепоздний)	12,6 с	17,2 cd	383,0 е	32,9 abc
Or 1416-7-35 (поздний)	16,2 а	18,8 abc	536,6 ab	30,2 cde
Альфа — самоопыление	13,7 bc	20,2 а	601,3 а	22,8 g
Отклонение **	-2,6	+1,1	+2,3	-4,4
Пандора × Альфа	14,5 б	19,0 ab	579,9 ab	25,0 fg
Среднее по родителям	15,6	18,9	553,0	28,2
Отклонение	-1,1	+0,1	+26,9	-3,2
Or 1416-9-12 × Альфа	14,2 б	16,1 d	402,7 de	35,3 а
Среднее по родителям	14,5	18,2	491,0	30,1
Отклонение	-0,3	-2,1	-88,3	+5,2
Or 1416-7-35 × Альфа	14,2 б	18,9 abc	547,8 ab	25,9 ef
Среднее по родителям	16,3	19,0	567,8	28,7
Отклонение	-2,1	-0,1	-20,8	-2,8
НСР ₀₅	1,3	1,8	84,3	3,1

* Различия между средними существенны при P = 0,05, если они помечены разными буквами.
 ** Отклонение среднего значения по потомству от среднего по родителям.

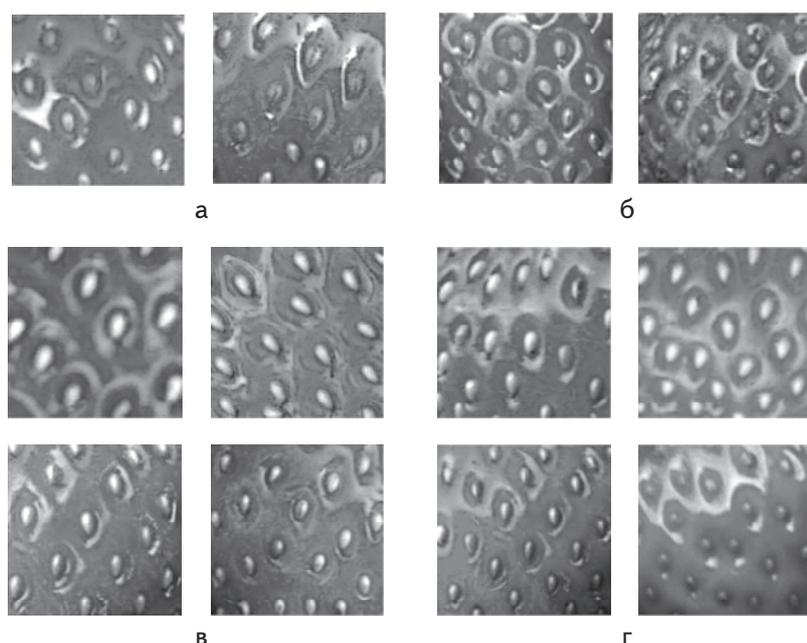


Рис. 2. Размещение орешков на 1 см² плода у отборных форм Or 1416-9-12 (а), Or 1416-7-35 (б) и потомков от скрещивания первой (в) и второй (г) с сортом Альфа

в основном от аддитивных генов, а отклонения по массе мякоти были обусловлены неаддитивными генами этих генотипов. Они не могли быть результатом экспрессии тех же наборов комплементарных генов, от которых зависело число орешков на плодах.

Таким образом, средние показатели числа орешков на один плод и массы мякоти на один орешек наследовались независимо. У потомства формы Or 1416-9-12 более чем значительное положительное отклонение по массе мякоти на 1 орешек выглядело скорее как компенсаторное действие неаддитивных генов по отношению к депрессии потомства по числу орешков в среднем на 1 плод, а высокое значение этого показателя говорит об очевидной причастности к этому нескольких пар некомплементарных генов.

Выводы.

1. Наследование средней массы ягоды зависит от способности родительских форм передавать потомству число пестиков в цветке (будущих орешков) в среднем на одну ягоду и массу мякоти на один орешек, наследующихся независимо.

2. Наследование числа орешков в среднем на одну ягоду зависит в основном от комплементарных аддитивных генов, а массы мякоти на один орешек — от комплекса неаддитивных генов. Способность крупноплодных генотипов передавать по наследству размер ягод определяется взаимодействием этих групп генов.

● ЛИТЕРАТУРА

1. Perkins-Veazie P., Huber D.J. Growth and ripening of strawberry fruit under field conditions // Proc. Fla. State Hort. Soc. — 1988. — Vol. 100. — Pp. 253—256.
2. Webb R.A., Terblanche J.H., Purves J.V., Beech M.G. Size factors in strawberry fruit // Scientia Hort. — 1978. — Vol. 9. — No 4. — Pp. 347—356.
3. Abbott A.J., Best G.R., Webb R.A. The relation of achene number to berry weight in strawberry fruit // J. Hort. Sci. — 1970. — Vol. 45. — Pp. 215—222.
4. Baker R.E. Inheritance of fruit characters in the strawberry: a study of several F1 hybrid and inbred populations // J. Hered. — 1952. — Vol. 43. — Pp. 9—14.

5. Zubov A. A. Генетические особенности и селекция земляники / Дис... д-ра с.-х. наук в форме науч. докл. — Мичуринск, 1992. — 44 с.

6. Огольцова Т. П., Баянова Л. В. Комбинационные способности пяти сортов земляники по некоторым компонентам урожайности // Наука — производству. — Орел, 1981. — Т. 12. — С. 37—50.

7. Шокаева Д. Б. Наследование ряда признаков у земляники и связь между ними в различных гибридных семьях / Селекция и сорторазведение садовых культур. — Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1998. — С. 217—225.

8. Shokaeva D. Important features of strawberry genotypes and peculiarities of inheritance // Sodininkystė ir darzininkystė. — 2007. — Vol. 26. — No 3. — Pp. 102—114.

9. Shokaeva D. Influence of severe conditions on inheritance of yield and yield components in June-bearing strawberries and problems of breeding for yield // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. — 2009. — № 99. — С. 90—93.

10. Shokaeva D.B., Zubov A.A., Simpson D.W., Sokolov Y.P. Strawberry fruit size inheritance as dependent on achene number and flesh mass per achene // Acta Hort. — 2014. — No 1049. — Vol. 1 — Pp. 207—213.

11. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. // Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1995. — 503 с.

12. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. // Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. — 606 с.

email: shokaeva@orel.ru

УДК 633.11 «324»: 631.51.003

РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИЕ ПРИЕМЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

RESOURCE-SAVING WINTER WHEAT CULTIVATION TECHNIQUES

З. М. АЗИЗОВ, доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник
ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока»

Z. M. AZIZOV, doctor of agricultural sciences, leading researcher
FGBNU «Scientific research institute of agriculture of the South-East»

В статье приводятся результаты стационарных исследований по замене чистого пара занятым с применением вместо вспашки дискования под озимую пшеницу. Переход к занятым парам с дискованием в севооборотах с короткой ротацией значительно повышает их продуктивность, ведет к более интенсивному использованию пашни.

Ключевые слова: черный пар, занятый пар, зернобобовые культуры, озимая пшеница, вспашка, дискование.

In the article are given the results of stationary researches on replacement of bare fallow full with application instead of plowing of

disking under a winter wheat. Passing to the full fallow with disking in crop rotations with a short rotary press considerably promotes their productivity, conduces to more intensive use of an arable land.

Key words: black fallow, full fallow, leguminous plants, winter wheat, plowing, disking.

В засушливой черноземной степи Поволжья насыщение севооборотов озимой пшеницей с возрастанием экстремальности климата и переход на новые менее энергоемкие технологии обработки почвы обостряют фитосанитарную обстановку, ухудшают азотный режим питания сельскохозяйственных культур. Поэтому вклю-