

СИЛА РОСТА ГИБРИДНЫХ СЕЯНЦЕВ ГРУШИ С МОНОГЕННО ДЕТЕРМИНИРОВАННОЙ КАРЛИКОВОСТЬЮ

Е.А. Долматов , д.с.-х.н.

Б.Б. Корнилов, к.с.-х.н.

Т.А. Хрыкина, м.н.с.

ФГБНУ ВНИИ селекции плодовых культур, 302530, Россия, Орловская область, Орловский район, д. Жилина, ВНИИСПК, dolmatov@vniispk.ru

Аннотация

В статье представлены результаты анализа силы роста у 250 9-летних сеянцев груши, гетерозиготных по гену карликовости (D) и представляющих потомства, полученные от опыления зимостойких сортов смесью пыльцы карликовых форм: Чу Хуан × смесь пыльцы карликовых форм; Московский шар × смесь пыльцы карликовых форм; Осенняя вкусная × смесь пыльцы карликовых форм; 24-10 × смесь пыльцы карликовых форм; 15-2-36 × смесь пыльцы карликовых форм; Пермячка × смесь пыльцы карликовых форм; ДК-2 × Площанская; Алая × ДК-2; Памяти Яковлева × смесь пыльцы карликовых форм. Влияние сильнорослых материнских форм на размах варьирования по высоте у потомства определялся в 2-х наиболее многочисленных гибридных семьях: Чу Хуан × смесь пыльцы карликовых форм и 24-10 × смесь пыльцы карликовых форм. В целом, было установлено, что средняя высота сеянцев составила 157 см, размах варьирования – 240 см (от 40 до 280 см). 87,6% сеянцев имели высоту от 101 до 220 см. В то же время в зависимости от материнских форм эти показатели в значительной степени смещались в большую или меньшую сторону. Размах варьирования по высоте у потомства определялся биологическими особенностями родительских форм. Так, в семье Чу хуан × смесь пыльцы карликовых форм средняя высота сеянцев составила 145 см, 86,1% сеянцев имели высоту от 101 до 220 см, а в семье 24-10 × смесь пыльцы карликовых форм – 176 см, 87% сеянцев имели высоту от 120 до 220 см. Размах варьирования изменялся, соответственно, от 40 до 260 см и от 81 до 280 см. Это открывает широкие возможности для создания и отбора генотипов с необходимыми показателями высоты растений в саду и в питомнике.

Ключевые слова: селекция, груша, сила роста, карликовость

GROWTH RATE OF PEAR SEEDLINGS WITH MONOGENIC DETERMINISTIC DWARFISM

E.A. Dolmatov , doc. agr. sci.

B.B. Kornilov, cand. agr. sci.

T.A. Khrykina, research fellow

Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, 302530, Russia, Orel region, Orel district, Zhilina, VNIISPK, dolmatov@vniispk.ru

Abstract

The article presents the results of the study of 9 hybrid pear generations: Chu-huan × pollen mixture of dwarf genotypes; Moskovsky Shar × pollen mixture of dwarf genotypes; Osennaya vkusnaya × pollen mixture of dwarf genotypes; 24-10 × pollen mixture of dwarf genotypes; 15-2-36 × pollen mixture of dwarf genotypes; Permyachka × pollen mixture of dwarf genotypes; DK-2 × Ploschanskaya; Alaya × DK-2; Pamyati Yakovleva × pollen mixture of dwarf genotypes. The analysis of the growth rate of 250 9-year-old seedlings heterozygous by dwarfism gene (gene D) indicates that the average height of seedlings was 157 cm, the range of variation – 240 cm (from 40 to 280 cm). 87.6% of seedlings had the height from 101 to 220 cm. At the same time, depending on the maternal forms, these indicators were largely shifted to a larger or smaller side, depending on the combinations of crossing (Chu-huan × pollen mixture of dwarf genotypes and 24-10 × pollen mixture of dwarf genotypes). For example, the average height of seedlings was 145 cm in the family Chu-huan × pollen mixture of dwarf genotypes; 86.1% of seedlings had the height from 101 to 220 cm, while in the family 24-10 × pollen mixture of dwarf genotypes the average height of seedlings was 176 cm; 87% of seedlings had the height from 120 to 220 cm. The scope of variation varied from 40 to 260 cm and from 81 to 280 cm, respectively. This opens up wide opportunities for selecting genotypes by plant height.

Key words: breeding, pear, growth rate, dwarfism

Введение

Создание слаборослых сортов – одно из приоритетных направлений в селекции груши. В современных условиях селекционное решение проблемы сильнорослости возможно двумя путями – на полигенном и моногенном уровне. До недавнего времени в научно-исследовательских учреждениях по садоводству Советского Союза и Российской Федерации эта работа проводилась только на полигенном уровне.

Во ВНИИСПК гибридного фонда был выделен целый ряд комплексных доноров с полигенно детерминированной карликовостью и групповой устойчивостью к болезням – 10-57-91, 10-57-103, 10-57-104, 9-43-21, 17-43-30, 17-43-36, 24-51-10, 21-14-45, 21-14-55, 21-21-69, 21-21-71 (Седов, 1977; Долматов, Седов, Седова, Кузнецова, 1995; Седов, Долматов, 1997). Кроме того, в селекцию на сдержанный рост дерева привлекались и другие формы, сорта и источники сдержанного роста дерева – 15-10-110, 17-35-29 и 17-35-36, Аннушка, Есенинская, Белорусская поздняя, Млиевская, Памяти Яковлеву, Дюймовочка, Краснобокая, отдельные формы селекции Россосханской опытной станции садоводства. Активно использовалась пыльца слаборослых сортов, созданных А.С. Тузом на Майкопской опытной станции ВИР (Туз и др., 1980).

Совешенно очевидно, что второй путь более эффективен, так как позволяет получать до 50% слаборослых сеянцев в потомстве и проводить отбор необходимых генотипов на ранних этапах онтогенеза.

Донорами карликовости с моногенным контролем признака (ген D) могут служить сорта и формы груши, ведущие свое происхождение от сорта NainVert (Decourtye, 1967; Alston, 1973; Туз и др., 1980; Яковлев, 1992).

Значительный интерес для селекции представляют также слаборослые спуровые мутанты Анжу Дварф (Anjou Dwarf), Комис Спур (Comice Spur), Супер Треву (Super Trevoux), являющиеся клонами сортов Бере Анжу, Деканки дю Комис и Прекос де Треву (Silbereisen, 1982; Бурмистров, 1996).

Селекционная работа по созданию слаборослых сортов с моногенно детерминированной карликовостью с использованием сорта NainVert и его потомков наиболее эффективно проводилась в Англии, на Ист-Моллингской опытной станции садоводства Ф.Х. Олстоном (Alston, 1973). В скрещиваниях были использованы сорта Conference, Comice и Packhams Triumph. В настоящее время в Великобритании зарегистрирован сорт из группы Pyrgony Joy of Kent.

В России подобные работы были начаты в начале 90х годов в ФГБНУ ВСТИСП а затем продолжены в ООО «Опытно-селекционный питомник» Качалкиным М.В. Начиная с 2000 года, работа в этом направлении проводится в ФГБНУ ВНИИСПК совместно с ООО «Опытно-селекционный питомник» (Долматов, Качалкин, Сидоров, 2008; Долматов, Сидоров, Качалкин, 2009; Долматов, Качалкин, Сидоров, Хрыкина, 2010).

На первом этапе проводимых исследований решалась проблема по созданию популяции гибридных карликовых форм с высоким адаптивным потенциалом в условиях ЦЧР России на основе гибридизации доноров высокой зимостойкости и устойчивости к болезням с донорами моногенно детерминированной карликовости, являющимися потомками 4-го поколения от сорта NainVert. Было установлено, что в потомстве от такого скрещивания выщеплялось до 50% гибридных сеянцев, имеющих морфологическое сходство с отцовскими формами. Сеянцы отличаются сильно сближенными междоузлиями (5...8 мм). Даже в условиях теплицы высота однолетних сеянцев не превышает 12...15 см, а двухлетних – 30...55 см. Высота обычных двухлетних сеянцев груши в массе составляет 90...100 см. Это позволило проводить отбор генотипов с геном D на первом – втором году жизни сеянцев (Долматов, Качалкин, Сидоров, 2010; Долматов, Качалкин, Сидоров, Хрыкина, 2013, 2014).

Учитывая то обстоятельство, что длина ежегодных приростов определяется, как минимум, двумя факторами – количеством узлов и длиной междоузлий, сила роста гибридных сеянцев, имеющих в генотипе доминантный ген D, контролирующей длину междоузлий, будет обусловлена его взаимодействием с факторами, определяющими количество узлов у однолетнего прироста.

В этой связи целью данного исследования является определение размаха варьирования такого признака, как сила роста дерева у сеянцев груши, гетерозиготных по гену карликовости (Dd).

Материалы и методика исследований

Исследования проводились с 2000 года на базе ФГБНУ ВНИИСПК в селекционном саду груши в соответствии с Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур (Седов, Красова, Жданов, Долматов, Можар, 1999). Объектами исследований являлись 250 9-летних гетерозиготных по гену D гибридных сеянцев груши с моногенно детерминированной карликовостью из 9 гибридных семей:

1. Чу Хуан × смесь пыльцы карликовых форм;
2. Московский шар × смесь пыльцы карликовых форм;
3. Осенняя вкусная × смесь пыльцы карликовых форм;
4. 24-10 × смесь пыльцы карликовых форм;
5. 15-2-36 × смесь пыльцы карликовых форм;
6. Пермьчка × смесь пыльцы карликовых форм;
7. ДК-2 × Площанская;
8. Алая × ДК-2;
9. Памяти Яковлева × смесь пыльцы карликовых форм.

Гибридные сеянцы выращивались в контейнерной культуре в течение двух лет в условиях теплицы: в течение первого года в контейнерах объемом 500 мл, в течение второго года – в контейнерах объемом 3 л. Летом третьего года гибридные сеянцы в вегетирующем состоянии высаживались в сад.

Почва в саду, начиная со второго года после посадки, содержалась под сплошным задернением. Специальная газонная смесь состояла из низкорослых овсяниц с добавлением белого клевера. Травяной покров скашивался 4 раза за сезон.

Результаты и их обсуждение

Кардинальное решение проблемы сильнорослости груши путем создания сортов с моногенно детерминированной карликовостью и их хозяйственного использования при всех очевидных преимуществах сопряжено с проблемами выращивания стандартного посадочного материала этих сортов в питомнике в соответствии с требованиями ГОСТа. В этой связи как с теоретической, так и с практической точек зрения весьма актуальным является изучение вопроса размаха варьирования такого показателя, как сила роста карликовых форм груши, его генетической обусловленности и возможностей отбора ценных в хозяйственном отношении генотипов.

Результаты промеров высоты 9-летних гетерозиготных сеянцев (Dd), как в целом, так и по отдельным семьям, представлены в таблицах 1 и 2. В целом, средняя высота сеянцев по 6 гибридным семьям составила 157 см, размах варьирования – 240 см (от 40 до 280 см). 87,6% сеянцев имели высоту от 101 до 220 см, средняя величина годичного прироста изменялась от 12,2 до 23,3 см (таблица 1). Величина годичного прироста определялась числом узлов на однолетнем побеге. В то же время, в зависимости от материнских форм эти показатели в значительной степени смещались в большую или меньшую сторону.

Таблица 1 – Распределение сеянцев по высоте, в целом, по всем гибридным семьям

Высота гибридных сеянцев, см	Количество, шт.	%	Средняя величина годичного прироста, см	Среднее количество узлов на побеге, шт.
40-60	9	3,6	5,6	8
61-80	4	1,6	7,8	10
81-100	5	2,0	10,0	13
101-120	32	12,8	12,2	15
121-140	36	14,4	14,4	18
141-160	42	16,8	16,7	21
161-180	43	17,2	18,9	24
181-200	35	14,0	21,1	26
201-220	31	12,4	23,3	29
221-240	7	2,8	25,6	32
241-260	5	2,0	27,7	35
261-280	1	0,4	30,0	38
Всего	250	100,0	-	-

Так в семье Чу-хуан × смесь пыльцы карликовых форм средняя высота сеянцев составила 145 см, 86,1% сеянцев имели высоту от 101 до 220 см, а в семье 24-10 × смесь пыльцы карликовых форм – 176 см, 87% сеянцев имели высоту от 120 до 220 см (таблица 2). Размах варьирования изменялся, соответственно, от 40 до 260 см и от 81 до 280 см (рисунок 1). Такие различия по силе роста в обеих гибридных семьях обусловлены различной длиной годовичного прироста. При этом следует отметить, что эта разница, в основном связана с меньшим количеством узлов у более низкорослых форм, тогда как длина междоузлий оставалась одинаковой и равнялась 8 мм (рисунок 2).



Рисунок 1 – Сила роста 9-летних карликовых сеянцев груши в семье Чу-хуан × смесь пыльцы карликовых форм



Рисунок 2 – Величина годовичного прироста карликовых сеянцев.

Выводы

Средняя высота гибридных сеянцев, гетерозиготных по гену D, в 9-летнем возрасте, в целом, по 9 гибридным семьям составила 158 см при размахе варьирования от 40 до 280 см, что открывает широкие возможности для отбора необходимых генотипов по высоте.

Размах варьирования по высоте у потомства зависел от сортовых особенностей родительских форм и определялся, в основном, варьированием числа узлов однолетнего прироста.

Литература

1. Бурмистров Л.А. Достижения мировой селекции груши в 1980 –1990 годах и интродукция ВИР новых сортов // Проблемы оценки исходного материала и подбора родительских пар в селекции плодовых растений: сборник докладов и сообщений XVI Мичуринских чтений 26 – 27 окт. 1995 г. Мичуринск, 1996. С. 88-91.
2. Долматов Е.А., Качалкин М.В., Сидоров А.В. Селекция комплексных доноров груши с моногенно детерминированной карликовостью // Проблемы агроэкологии и адаптивность сортов в современном садоводстве России. Орел: ВНИИСПК, 2008. С. 65-66.
3. Долматов Е.А., Качалкин М.В., Сидоров А.В. Перспективы селекции груши с моногенно детерминированной карликовостью // Развитие научного наследия И.В. Мичурина по генетике и селекции плодовых культур: материалы межд. науч.-практ. конф., посвященной 155-летию И. В. Мичурина. Мичуринск: ВНИИС, 2010. С. 124-126.
4. Долматов Е.А., Сидоров А.В., Качалкин М.В. Итоги работы по переносу мутантного гена D (NainVert) в генотипы форм груши различного происхождения во ВНИИСПК // Селекция, генетика и сортовая агротехника плодовых культур: сб. науч. статей. Орел: ВНИИСПК, 2009. С.49-52.
5. Долматов Е.А., Качалкин М.В., Сидоров А.В., Хрыкина Т.А. Предварительные результаты селекции груши с моногенно детерминированной карликовостью // Современное садоводство – Contemporary horticulture, 2010. №2. С. 7-8.
6. Долматов Е.А., Качалкин М.В., Сидоров А.В., Хрыкина Т.А. Перспективы использования форм груши, носителей гена D, в селекции карликовых сортов груши // Селекция и сортовая агротехника садовых культур. Орел: ВНИИСПК, 2014. С. 162-170.
7. Долматов Е.А., Качалкин М.В., Сидоров А.В., Хрыкина Т.А. Перспективы селекции карликовых сортов груши // Современное садоводство – Contemporary horticulture. 2014. №. 1. С. 1-9. URL: journal.vniispk.ru/pdf/2014/1/2.pdf.
8. Седов Е.Н. Селекция груши в средней полосе РСФСР. Орел: Приокское книжное издательство, 1977. 256 с.
9. Седов Е.Н., Долматов Е.А. Селекция груши. Орел: ВНИИСПК, 1997. 254 с.
10. Седов Е.Н., Красова Н.Г., Жданов В.В., Долматов Е.А., Можар Н.В. Семечковые культуры (яблоня, груша, айва) / Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК, 1999. С. 253-300.
11. Туз А.С., Бандурко И.А., Шестопалько Т.В. Слаборослый сорт груши Обильная. Резервы растениеводства. Майкоп, 1980. Вып. 2 (14). С. 39-42.
12. Яковлев С.П. Селекция и новые сорта груши. М.: Колос, 1992. 150 с.
13. Alston F.H. Early stages of pear breeding at East Malling. // Proc. Eucarpia Fruit Section Symp. V, Top Fruit Breeding. Canterbury, 1973. P. 1-13.

14. Decourtye L. Etude de quelques caracteres a controle genetique simple chez le pommier (*Malus sp*) et le poirier (*Pyrus communis*) // *Les Annales de l'Amelioration des Plantes*. 1967. Vol. 17. P. 243-266.
15. Silbereisen R. Die Sortenbewegung bei Apfel und Birne von den Anfängen bis heute // *Obstbau*. 1982. N 7-8. P. 364-368.

References

1. Burmistrov, L.A. (1996). Advances of the world pear breeding in 1980-1990 and VIR introduction of new cultivars. In *Problems of initial material assessment and selection of parent pairs in fruit plant breeding: Proc. Sci. Conf.* (pp. 88-91). Michurinsk. (In Russian).
2. Dolmatov, E.A., Kachalkin, M.V., & Sidorov, A.V. (2008). Breeding of pears with monogenic determinate dwarfism. In *Problems of horticultural ecology and cultivar adaptivity in the modern horticulture of Russia* (pp. 65-66). Orel: VNIISPK. (In Russian).
3. Dolmatov, E.A., Kachalkin, M.V., & Sidorov, A.V. (2010). Prospects of breeding of pears with monogenic determinate dwarfism. In *The development of I.V. Michurins scientific heritage on genetics and fruit breeding: Proc. Sci. Conf.* (pp. 124-126). Michurinsk: VNIIGISPR. (In Russian).
4. Dolmatov, E.A., Sidorov, A.V., & Kachalkin, M.V. (2009). The results of the work at VNIISPK for mutant gene D transfer (NainVert) into pear genotypes of different origin. In *Breeding, genetics and variety agrotechnics of fruit crops* (pp. 49-52). Orel: VNIISPK. (In Russian, English abstract).
5. Dolmatov, E.A., Kachalkin, M.V., Sidorov, A.V., & Khrykina, T.A. (2010). Preliminary results of pear breeding with monogenically determinated dwarfing pattern. *Sovremennoe sadovodstvo – Contemporary horticulture*, 2, 7-8. (In Russian, English abstract).
6. Dolmatov, E.A., Kachalkin, M.V., Sidorov, A.V., & Khrykina, T.A. (2014). Prospects of using pear forms bearing D gene in breeding of dwarf varieties. In *Breeding, genetics and variety agrotechnics of fruit crops* (pp. 162-170). Orel: VNIISPK. (In Russian, English abstract).
7. Dolmatov, E.A., Kachalkin, M.V., Sidorov, A.V., & Khrykina, T.A. (2014). Prospects of breeding of dwarf pear varieties. *Sovremennoe sadovodstvo – Contemporary horticulture*, 1, 1-9. Retrieved from <http://journal.vniispk.ru/pdf/2014/1/2.pdf>. (In Russian, English abstract).
8. Sedov, E.N. (1977). *Pear breeding in the Central Zone of RSFSR*. Orel: Priokskoe knizhnoe izdatelstvo. (In Russian).
9. Sedov, E.N., & Dolmatov, E.A. (1997). *Pear breeding*. Orel: VNIISPK. (In Russian).
10. Sedov, E.N., Krasova, N.G., Zhdanov, V.V., Dolmatov, E.A., & Mozhar, N.V. (1999). Pome fruits (apple, pear, quince). In E.N. Sedov, T.P. Ogoltsova (Eds.), *Program and methods of variety investigation of fruit, berry and nut crops* (pp. 253-300). Orel: VNIISPK. (In Russian).
11. Tuz, A.S., Bandurko, I.A., & Shestopalko, T.V. (1980). Dwarf pear cultivar Obilnaya. In *The reserves of plant-growing* (Vol. 2, pp. 39-42). Maikop (In Russian).
12. Yakovlev, S.P. (1992). *Breeding and new cultivars of pears*. Moscow: Kolos. (In Russian).
13. Alston, F.H. (1973). Early stages of pear breeding at East Malling. In *Proc. Eucarpia Fruit Section Symp. V, Top Fruit Breeding* (pp. 1-13). Canterbury.
14. Decourtye, L. (1967). Etude de quelques caracteres a controle genetique simple chez le pommier (*Malus sp*) et le poirier (*Pyrus communis*). *Les Annales de l'Amelioration des Plantes*, 17, 243-266.
15. Silbereisen, R. (1982). Die Sortenbewegung bei Apfel und Birne von den Anfängen bis heute. *Obstbau*, 7-8, 364-368.