

## Адаптивность и продуктивность груши в условиях Северо-Востока европейской части России

С.В. Фирсова, А.П. Софронов, А.А. Русинов

ФГБНУ "Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого", г. Киров, Российская Федерация

В условиях Кировской области в 2013-2017 гг. проведена оценка 9 сортов груши разного экологогеографического происхождения 2007 г. посадки (Купава, Перун, Сварог, Карагаевская, Нарядная Ефимова, Видная, Ларинская, Повислая, Чижковская). Установлены даты прохождения фенологических фаз: начало вегетации – 8...11 мая, цветение – 18...24 мая, созревание – 29 августа...13 сентября, окончание вегетации – вторая декада октября. Сумма активных температур (выше +10°C), необходимая для начала вегетации груши, составляла в среднем 114°C, для начала цветения – 237°C. Для наступления фенофазы «начало созревания» необходимо накопление 1572°C активных температур. Период от начала цветения до начала созревания длился от 99 до 117 дней. Средняя продолжительность вегетационного периода составила 161 день. Семь сортов груши (77,7%) отличились хорошим уровнем зимостойкости (степень подмерзания в критические годы 2 балла и менее). По продуктивности сорта Купава (23,2 кг/дерево), Сварог (23,1 кг/дерево) и Перун (22,9 кг/дерево) достоверно превысили контрольный сорт Чижковская (9,2 кг/дерево). По устойчивости плодоношения большинство сортов груши отнесено к группе с низким уровнем устойчивости продуктивности ( $U_n = 0-0,40$ ). Средняя устойчивость плодоношения ( $U_n = 0,40-0,75$ ) отмечена у трех сортов: Чижковская (0,41), Купава (0,42) и Карагаевская (0,43). Таким образом, изучение сортов груши показало перспективность их возделывания в условиях Северо-Востока европейской части России.

**Ключевые слова:** груша, фенологические фазы, зимостойкость, продуктивность, устойчивость плодоношения

Среди всех садовых культур, возделываемых в условиях Северо-Востока европейской части России, груша является наименее изученной. Первые попытки сортоизучения культуры на Евро-Северо-Востоке предприняты в 80-х годах прошлого века на Кировском Госсортучастке. Были изучены сорта селекции Свердловской селекционной станции садоводства (ОГС, Исетская ранняя, Исетская сочная), но ни один из них не районирован, так как не отличался стабильностью плодоношения по годам [1].

Интерес к возделыванию груши в условиях региона возник в конце 90-х годов 20-го века в связи с успешной селекционной работой ведущих научных учреждений страны: Всероссийского селекционно-технологического института садоводства и питомниководства, Южно-Уральского НИИ плодовоощеводства и картофелеводства, Института садоводства Сибири имени М.А. Лисавенко, Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.Т. Тимирязева, Свердловской селекционной станции садоводства. Ученными институтов были созданы сорта культуры, сочетающие высокий уровень зимостойкости, скороплодность с высокой продуктивностью и хорошими качествами плодов [2, 3, 4]. В связи с этим в лаборатории плодово-ягодных ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока была заложена коллекция перспективных сортов груши разного экологогеографического происхождения.

**Цель исследований** – оценить по адаптивности, зимостойкости и продуктивности сорта груши в условиях Кировской области и выделить лучшие.

Современные сорта садовых культур должны обладать комплексом адаптивных признаков для успешного возделывания в природно-климатических условиях Северо-Востока европейской части России. Основным лимитирующим фактором выращивания груши является зимостойкость – один из главных факторов адаптации, влияющий на проявление продуктивности [5].

**Материал и методы.** Исследования проводили в лаборатории плодово-ягодных культур ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока (г. Киров). Изучали 9 сортов груши 2007 г. посадки: 4 сорта селекции НИИСС им. М.А. Лисавенко: Купава, Перун, Сварог, Карагаевская; 2 сорта селекции ВСТИСП: Нарядная Ефимова, Видная; 2 сорта селекции ЮУНИИПОК: Ларинская, Повислая. В качестве контроля был взят сорт селекции РГАУ-МСХА – Чижковская (контроль), так как предыдущие исследования показали его высокую адаптивность к условиям региона.

Схема посадки 5х6 м. Посадка осуществлена двухлетними саженцами, привитыми на семенной подвой. Агротехнические мероприятия при постановке опыта – общепринятые для Северо-Восточной зоны садоводства европейской части России. Учеты и наблюдения проводили в соответствии с [6].

Для более точной оценки регулярности и стабильности плодоношения был также проведен расчет коэффициента устойчивости плодоношения [7]:

$$У_п = 1 - \frac{\Sigma |\Pi\phi - \Pi\phi_r|}{\Sigma \Pi\phi}, \text{ где}$$

У<sub>п</sub> – коэффициент устойчивости плодоношения, изменяющийся от – 1 до +1; П<sub>ф</sub> – фактическая годовая продуктивность за время наблюдений; |П<sub>ф</sub> – П<sub>ср</sub>| – сумма абсолютных (без учета знака) значений отклонений среднегодовой продуктивности сорта от фактической в каждый из годов наблюдений; ΣП<sub>ф</sub> – суммарная продуктивность сорта за весь период наблюдений.

По характеру устойчивости плодоношения выделяют четыре группы: высокоустойчивые У<sub>п</sub> > 0,75; среднеустойчивые У<sub>п</sub> = 0,40-0,75; низкоустойчивые – У = 0-0,40; абсолютно неустойчивые У<sub>п</sub> < 0 [7].

Статистическая обработка данных проведена по Доспехову Б.А. [8].

Условия перезимовки за период изучения были разнообразными. Зимы 2012/2013; 2013/2014 и 2015/2016 гг. характеризовались мягкой погодой, без резких перепадов температур от оттепелей до сильных морозов. В зимний период 2014/2015 гг. численность популяции мышей превысила порог вредоносности, что привело к сильному повреждению деревьев груши. Поврежденные растения начали вегетацию в ослабленном состоянии, им потребовалось время на восстановление, что негативно отразилось на урожайности груши в этом году. Самой холодной за годы изучения стала зима 2016/2017 гг., которая характеризовалась сильными морозами (до -38°C) и резкими перепадами температуры.

Условия вегетационных периодов 2013-2017 гг. были достаточно благоприятными, за исключением 2017 года, отличившегося прохладной погодой и обилием осадков (ГТК = 3,3, сумма активных температур – 1283 °C) (табл. 1).

Таблица 1

Агроклиматические условия по тепло-влагообеспеченности за вегетационный период груши (2013-2017 гг.)

| Год  | ГТК | Сумма активных температур, °C | Сумма осадков за вегетационный период, мм |
|------|-----|-------------------------------|---|
| 2013 | 1,9 | 1674                          | 319                                       |
| 2014 | 1,4 | 1537                          | 222                                       |
| 2015 | 2,0 | 1590                          | 323                                       |
| 2016 | 1,8 | 1781                          | 317                                       |
| 2017 | 3,3 | 1283                          | 427                                       |

**Результаты и их обсуждение.** Сроки и темпы прохождения растениями основных фенологических фаз позволяют судить о потенциале адаптивности интродуцированных растений груши к ритму климата Северо-Востока Нечерноземной зоны России. В результате исследований установлено, что начало вегетации груши в условиях Кировской области в среднем за годы наблюдений наступает в конце I – начале II декад мая (8.05...11.05) (табл. 2). Сумма активных температур (выше +10°C), необходимая для начала вегетации груши, варьирует от 105 до 120°C, в среднем 114°C. Ее увеличение по сравнению с южными регионами [9] связано, вероятно, с более глубоким периодом покоя груши в зимний период.

Цветение груши в среднем за годы изучения приходится на период с 18 по 24 мая. Разница в сроках цветения между сортами по годам несущественна и составляет 6 дней.

От начала вегетации до начала цветения груши проходило в среднем 12 дней. При затяжной весне межфазный период увеличивался до 16...23 дней. Для перехода от начала вегетации к началу цветения исследуемым сортам груши требуется накопление активных температур в сумме от 192°C до 277°C, в среднем 237°C.

Период от начала цветения до начала созревания длится от 99 до 117 дней (106 дней в среднем). Для наступления фенофазы «начало созревания» за годы изучения груши требуется 1415-1621°C (в среднем 1572°C) активных температур. Средняя дата окончания вегетации культуры – 18 октября. Средняя продолжительность вегетационного периода составляет 161 день. Наиболее короткий период вегетации 145-150 дней (в зависимости от сорта) отмечен в 2017 году. Самый продолжительный период вегетации (178-181 день) наблюдался в 2016 году.

Таблица 2

Сроки прохождения и продолжительность основных фенологических фаз груши  
(в среднем за 2013-2017 гг.)

| Сорт             | Фенологическая фаза |                 |                   |                     | Продолжительность межфазного периода, дни |                                     |   |
|------------------|---------------------|-----------------|-------------------|---------------------|---|-------------------------------------|---|
|                  | начало вегетации    | начало цветения | начало созревания | окончание вегетации | начало вегетации – начало цветения        | начало цветения – начало созревания | начало созревания – окончание вегетации |
| Чижовская, к     | 9.05                | 21.05           | 29.08             | 17.10               | 12  | 99                                  | 162                                     |
| Нарядная Ефимова | 10.05               | 22.05           | 31.08             | 17.10               | 12  | 101                                 | 161                                     |
| Ларинская        | 9.05                | 23.05           | 3.09              | 18.10               | 14  | 103                                 | 162                                     |
| Видная           | 8.05                | 18.05           | 6.09              | 18.10               | 10  | 111                                 | 163                                     |
| Купава           | 9.05                | 22.05           | 2.09              | 17.10               | 13  | 103                                 | 163                                     |
| Перун            | 10.05               | 24.05           | 9.09              | 19.10               | 14  | 108                                 | 160                                     |
| Сварог           | 10.05               | 22.05           | 11.09             | 19.10               | 12  | 112                                 | 160                                     |
| Каратаевская     | 9.05                | 23.05           | 4.09              | 18.10               | 14  | 104                                 | 162                                     |
| Повислая         | 11.05               | 19.05           | 13.09             | 19.10               | 8   | 117                                 | 160                                     |
| В среднем        | -                   | -               | -                 | -                   | 12  | 106                                 | 161                                     |

Таким образом, ритм сезонного развития груши соответствует агроклиматическим условиям вегетационного периода Кировской области, что свидетельствует о возможности возделывания культуры в регионе.

**Зимостойкость.** В условиях Кировской области основным лимитирующим фактором адаптации и реализации продуктивности является устойчивость сортов груши к отрицательным воздействиям низких температур в зим-

ний период. Погодные условия зимы 2016/2017 гг. с резкими перепадами температур от морозов (min -38°C) до оттепелей, которой предшествовало засушливое лето 2016 г. и высокая нагрузка урожаем, позволили объективно оценить зимостойкость изучаемых сортов груши. Высокой степенью зимостойкости (степень подмерзания 1 балл) отличился сорт Чижовская (табл. 3).

Таблица 3

Группировка сортов груши по общей степени подмерзания (2017 г.)

| Высокозимостойкие |           | Зимостойкие  | Среднезимостойкие    |
|-------------------|-----------|--|----------------------|
| 0 баллов          | 1 балл    | 2 балла  | 3 балла              |
| -                 | Чижовская | Нарядная Ефимова, Ларинская, Купава, Перун, Сварог, Повислая | Видная, Каратаевская |

Таким образом, можно сделать вывод, о перспективности возделывания большинства (77,7%) изучаемых сортов груши в условиях Северо-Востока европейской части России.

**Продуктивность.** Основным критерием при оценке сортов в новых условиях произрастания является урожайность [10]. Изучение продуктивности груши показало наличие сортовой специфики (табл. 4). Три сорта Купава

(23,2 кг/дерево), Сварог (23,1 кг/дерево) и Перун (22,9 кг/дерево) достоверно превысили по этому признаку контрольный сорт Чижовская (9,2 кг/дерево). Максимальная продуктивность за годы изучения была отмечена в 2016 году – у сортов Сварог – 50,1 кг/дерево, Перун – 40,7 кг/дерево, Купава – 39,0 кг/дерево.

Для более точной оценки регулярности и стабильности плодоношения груши был также

проведен расчет коэффициента устойчивости плодоношения. Устойчивость плодоношения культуры в среднем по сортам составила 0,28, что свидетельствует о низкой устойчивости

продуктивности ( $Y_n = 0-0,40$ ) растений груши. Средняя устойчивость плодоношения ( $Y_n = 0,40-0,75$ ) отмечена у трех сортов: Чижовская (0,41), Купава (0,42) и Карапаевская (0,43).

Таблица 4

Характеристика продуктивности и устойчивости плодоношения сортов груши (2014...2017 гг.)

| Сорт                | Продуктивность, кг/дерево |              |            | $Y_n$ |
|---------------------|---------------------------|--------------|------------|-------|
|                     | в среднем                 | ± к контролю | min...max  |       |
| Чижовская, контроль | 9,2                       | -            | 1,7...18,0 | 0,41  |
| Купава              | 23,2                      | +14,0        | 7,5...39,0 | 0,42  |
| Сварог              | 23,1                      | +13,9        | 3,4...50,1 | 0,30  |
| Перун               | 22,9                      | +13,7        | 3,7...40,7 | 0,40  |
| Нарядная Ефимова    | 18,3                      | +9,1         | 1,2...36,2 | 0,10  |
| Карапаевская        | 16,1                      | +6,9         | 5,1...25,4 | 0,43  |
| Ларинская           | 13,5                      | +4,3         | 0,1...33,0 | 0,10  |
| Повислая            | 6,6                       | -2,6         | 1,0...16,8 | 0,22  |
| Видная              | 2,6                       | -6,6         | 0...7,0    | 0,17  |
| Среднее             | 15,0                      | -            | -          | 0,28  |
| НСР <sub>05</sub>   | 12,9                      | -            | -          | -     |

**Заключение.** Таким образом, сроки и темпы прохождения растениями основных фенологических фаз свидетельствуют о возможности возделывания интродуцированных сортов груши в условиях Северо-Востока европейской части России. Все изучаемые сорта имели хороший и достаточный уровень зимостойкости, по продуктивности и устойчивости плодоношения выделены сорта алтайской селекции: Карапаевская и Купава.

#### Список литературы

1. Фирсова С.В., Софонов А.П. Изучение сортов груши в условиях Кировской области // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Т. XXXXVIII. С. 280-284.
2. Котов Л.А. Новые сорта груши на Среднем Урале // Научные основы устойчивого садоводства в России: сборник научных докладов. Краснодар: Издательство Северокавказского федерального центра садоводства, виноградарства и виноделия, 2002. С. 308-312.
3. Ефимова Н.В., Гиричев В.С. Новые сорта груши // Садоводство и виноградарство. 2005. № 5. С. 28-29.
4. Тарасова Г.Н. Продуктивность груши на Среднем Урале // Садоводство и виноградарство. 2011. № 2. С. 43-46.
5. Гиричев В.С., Дементьева Т.А., Цельковская З.И. Адаптивность и продуктивность груши в Подмосковье // Плодоводство и ягодоводство России. 2011. Т.28. №1. С. 112-120.
6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 608 с.
7. Кашин В.И. Научные основы повышения адаптивности садоводства // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 1994. № 5. С. 25.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979. 416 с.
9. Помология. В пяти томах. Т. II. Груша. Айва. Орёл: Изд-во ВНИИСПК, 2007. 434 с.
10. Сатибалов А.В. Повышение адаптивности груши в Северо-Кавказском регионе методом селекции // Плодоводство и ягодоводство России. 2011. Т. 28 № 2. С. 224-231.

#### Сведения об авторах:

Фирсова Светлана Витальевна, кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник,  
Софронов Александр Петрович, кандидат с.-х. наук, научный сотрудник, заведующий лабораторией,  
e-mail: plod-niish@yandex.ru,  
Русинов Анатолий Аркадьевич, научный сотрудник

ФГБНУ "Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого", ул. Ленина, д. 166а, г. Киров, Российская Федерация, 610007, e-mail: priemnaya@fanc-sv.ru

**Pear adaptability and productivity in the north-eastern part of European Russia****S.V. Firsova, A.P. Sofronov, A.A. Rusinov***Federal Agricultural Research Center of the North-East named N.V.Rudnitsky, Kirov, Russian Federation*

In the conditions of Kirov region nine pear varieties of different ecological and geographical origin planted in 2007 were studied in 2013-2017. They are Kupava (Globeflower), Perun, Svarog, Karataevskaya, Naryadnaya Efimova (Smart Efimova), Vidnaya (Prominent), Larinskaya, Povislaya (Hanging), Chizhovskaya. Dates of phonological phases were determined: the beginning of vegetation is 8th - 11<sup>th</sup> May, blossom is 18<sup>th</sup> - 24<sup>th</sup> May, ripening is 29<sup>th</sup> August - 13<sup>th</sup> September, the end of vegetation is the second decade of October. The sum of effective temperatures (more than +10°C) essential for beginning of pear vegetation is averaging 114 °C, for beginning of blossom is 237°C. The accumulation of 1572 °C effective temperatures is essential for beginning of phonological phase "the beginning of ripening". The period from beginning of blossom to beginning of ripening lasts from 99 to 117 days. Average time of a vegetative season is 161 days. Seven pear varieties (77.7%) showed a good level of winter hardiness (the degree of subfreezing is 2 points and lower in critical years). According to the productivity studying, varieties such as *Kupava* (23.2 kg/a tree), *Svarog* (23.1 kg/a tree) and *Perun* (22.9 kg/a tree) exceeded check variety *Chizhovskaya* (9.2 kg/a tree). The study of pear fruiting stability shows a low level of fruit stability ( $Y_n=0-0.40$ ). An average fruit stability ( $Y_n=0.40-0.75$ ) was observed on three varieties: *Chizhovskaya* (0.41), *Kupava* (0.42) and *Karataevskaya* (0.43). In conclusion, the studying of pear varieties showed prospects of their cultivation in conditions of the north-eastern part of European Russia.

**Key words:** *pear, phonological phases, winter hardiness, productivity, fruit stability*

**References**

1. Firsova S.V., Sofronov A.P. *Izuchenie sortov grushi v usloviyakh Kirovskoy oblasti*. [Study of pear varieties in the conditions of the Kirov region]. *Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii*. 2017. Vol. XXXVIII. pp.280-284.
2. Kotov L.A. *Novye sorta grushi na Sredнем Урале*. [New pear varieties in the middle Urals]. *Nauchnye osnovy ustoychivogo sadovodstva v Rossii: sbornik nauchnykh dokladov*. [Scientific basis of steady gardening in Russia: collection of scientific reports]. Krasnodar: *Izdatel'stvo Severokavkazskogo federal'nogo tsentra sadovodstva, vinogradarstva i vinodeliya*, 2002. pp. 308-312.
3. Efimova N.V., Girichev V.S. *Novye sorta grushi*. [New pear varieties]. *Sadovodstvo i vinogradarstvo*. 2005. № 5. S.28-29.
4. Tarasova G.N. *Produktivnost' grushi na Sredнем Урале*. [Productivity of pears in the middle Urals]. *Sadovodstvo i vinogradarstvo*. 2011. no. 2. pp. 43-46.
5. Girichev V.S., Dement'eva T.A., Tselykovskaya Z.I. *Adaptivnost' i produktivnost' grushi v Podmoskov'e*. [Adaptability and productivity of pears in Moscow suburbs]. *Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii*. 2011. Vol.28. no.1. pp.112-120.
6. *Programma i metodika sortoizucheniya plodovykh, yagodnykh i orekhoplodnykh kul'tur*. [Program and methods of variety investigation of fruit, berry and nucicultures ]. Orel: Izd-vo VNIISPK, 1999. 608 p.
7. Kashin V.I. *Nauchnye osnovy povysheniya adaptivnosti sadovodstva*. [Scientific bases of increase of adaptability of gardening]. *Vestnik Rossiyskoy akademii sel'skokhozyaystvennykh nauk*. 1994. no. 5. pp. 25.
8. Dospekhov B.A. *Metodika polevogo opyta*. [Technique of field experience]. Moscow: *Kolos*, 1979. 416 p.
9. *Pomologiya. V pyati tomakh*. [Pomology. In five volumes]. Vol. II. *Grusha. Ayva*. [Pear. Aiwa]. Orel: *Izd-vo VNIISPK*, 2007. 434 p.
10. Satibalov A.V. *Povyshenie adaptivnosti grushi v Severo-Kavkazkom regione metodom selektsii*. [Improvement of the adaptability of pear in North-Caucasian region by the method of selection]. *Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii*. 2011. Vol. 28. no. 2. pp. 224-231.

**Information about the authors:**

S.V. Firsova, PhD in Agriculture, senior researcher,  
A.P. Sofronov, PhD in Agriculture, researcher, head of the laboratory,  
A.A. Rusinov, researcher

Federal Agricultural Research Center of the North-East named N.V.Rudnitsky, Lenin str., 166a, Kirov,  
Russian Federation, 610007, e-mail: priemnaya@fanc-sv.ru