

DOI: 10.30901/2227-8834-2016-2-55-62

УДК 634.25 (477.25)

## ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТЬ ГИБРИДНЫХ ФОРМ ПЕРСИКА СЕЛЕКЦИИ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

**А. В. Смыков,  
О. С. Федорова,  
Н. В. Месяц**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр»  
п.г.т. Никита, Никитский спуск, д. 52, г. Ялта, 298648,  
Россия Республика Крым,  
e-mail:  
[vlasova\\_natali.zxcv@mail.ru](mailto:vlasova_natali.zxcv@mail.ru)

### **Ключевые слова:**

*гибридные формы персика, засухоустойчивость, содержание воды, водный дефицит, водоудерживающая способность.*

**Актуальность.** Плоды персика – ценный продукт питания человека. Мякоть их очень сочная, ароматная, вкусная, питательная, легко усваивается. Персик относится к засухоустойчивым растениям, в то же время отмечается его требовательность к условиям увлажнения. На Южном берегу Крыма абсолютный максимум температуры воздуха составляет 39,0°C, поэтому растения значительную часть вегетационного периода могут подвергаться воздействию водного и гипертермического стрессоров. Совершенствование селекционного материала, выведение устойчивых к засухе форм и сортов всегда актуально. **Объекты и методы.** Объектами исследования служили 39 гибридных форм персика селекции Никитского ботанического сада. Засухоустойчивость растений определяли по методике Г. Н. Еремеева, А. И. Липука. **Результаты и выводы.** За период исследования в листьях всех гибридных форм общее содержание воды было 50,2–58,9%. Повышенным содержанием воды отмечены 4 формы среднего срока созревания. Водный дефицит в листьях колебался в пределах от 11,2 до 21,3%. Низким показателем дефицита воды отличались 4 формы раннего, 3 формы среднего и две формы позднего сроков созревания. Повышенной водоудерживающей способностью в процессе завядания за 24 часа отмечены 4 формы персика раннего, 3 формы среднего и одна форма позднего сроков созревания. Высоким процентом восстанавливающей способности тургора листовой поверхности (до 86,2%) отличались 3 формы раннего и 5 форм среднего сроков созревания. В итоге проведенных исследований выделены ценные для селекционного и практического использования гибридные формы с высокой степенью засухоустойчивости: раннего срока созревания – Златогор × Успар-1 80–367, Золотой Юбилей самооп. 65-105, Лауреат × Златогор 73-3, Мирянин × Невеста 83-936, Цзы-ян-шуй-ми-тао × Коллинс III 1/3, среднего срока созревания – Ветеран × Кардинал 81-861, Ветеран × Редхейвен 81-136, Ветеран самооп., Подарок Крыма св. оп. × Товарищ 85-104, позднего срока созревания – Товарищ самооп. 81-568

DOI: 10.30901/2227-8834-2016-2-55-62

## DROUGHT TOLERANCE OF HYBRID PEACH CULTIVARS BRED AT NIKITSKY BOTANICAL GARDENS

A. V. Smykov,  
O. S. Fedorova,  
N. V. Mesyats

Federal Research Center  
of the RAS Nikitsky  
Botanical Gardens –  
National Scientific Center  
Nikitsky Spusk, 52,  
p.g.t. Nikita, Yalta,  
298648 Crimean Federal Dis-  
trict, Russian Federation,  
e-mail:  
[vasova\\_natali.zxcv@mail.ru](mailto:vasova_natali.zxcv@mail.ru)

---

### **Key words:**

*hybrid peach forms, drought  
tolerance, water content, water  
deficit, water-holding capacity*

**Background.** Peach fruit are valuable foodstuff. Their pulp is very juicy, easily digestible, and has great taste and flavour. Peach is a drought-resistant plant, and at the same time rather sensitive to moisture conditions. The absolute maximum air temperature on the southern coast of Crimea reaches 39.0°C. Therefore, the plants undergo the risk of water and hyperthermic stress during a considerable part of the vegetation period. For this reason, the improvement of breeding material as well as the development of drought-resistant forms and cultivars are still urgent tasks. **Objectives and methods.** The object of research included 39 peach hybrid forms developed at Nikitsky Botanical Gardens. Drought tolerance of plants was evaluated according to the procedure worked out by G. N. Yeremeyev and A. I. Lishchuk. **Results and conclusion.** Throughout the research period the total water content in the leaves of hybrid forms amounted to 50.2–58.9%. Four mid-ripening forms were identified for their increased water content. The water deficit in leaves ranged from 11.2 to 23.1%. Four early-, 3 mid- and 2 late-ripening forms manifested low water deficit. Increased water-holding capacity in the process of wilting within 24 hours was observed in 4 early-, 3 mid- and one late-ripening peach forms. High regeneration capacity of leaf surface turgor (up to 86.2%) was characteristic of 3 early- and 5 mid-ripening forms. As a result of our research, it became possible to identify the below-listed highly drought-resistant hybrid forms useful for breeding and practical use: early-ripening Zlatogor × Uspar-1 80-367, Zolotoy Yubiley self-pollinated 65-105, Laureat × Zlatogor 73-3, Miryanin × Nevesta 83-936, Tsy-Yan-Shuy-Me-Tao × Collins III 1/3; mid-ripening Veteran × Cardinal 81-861, Veteran × Redhaven 81-136, Veteran self-pollinated, Podarok Krima open pollinated × Tovarishch 85-104; and late-ripening Tovarishch self-pollinated 81-568.

## Введение

Плоды персика – ценный продукт питания человека. Мякоть их очень сочная, ароматная, освежающая, вкусная, питательная, легко усваивается. Плоды используют в свежем виде и перерабатывают на сок, компот, варенье, мармелад, цукаты, а также сушат. Один килограмм свежих плодов содержит 450–500 ккал.

С давних времен (за 1000 лет до н. э.) персик известен в Центральной Азии и Закавказье (в Армению он попал еще до VIII в. до н. э.), позднее – на юге Украины и в Молдавии (Shajtan et al., 1989).

Основная зона промышленного производства персика приурочена к территории умеренного климата между 45° с. ш. и 30° ю. ш. В целом персик культура очень пластичная, благодаря чему широко распространилась во многих странах и континентах мира, хорошо приспособилась к различным климатическим условиям, включая защищенный грунт (Vitkovskij, 2003). Персик относится к засухоустойчивым растениям, в то же время отмечается его требовательность к условиям увлажнения. Учитывая тот факт, что на Южном берегу Крыма абсолютный максимум температуры воздуха составляет 39,0°C (по многолетним данным агрометеостанции «Никитский сад», зафиксирован в 1998 г.), а на почве температуры повышаются до 47,3°C, растения значительную часть вегетационного периода могут подвергаться воздействию как водного, так и гипертермического стрессора. Известно, что во время засухи у растений вначале происходят функциональные нарушения в виде снижения тургесцентности и пожелтения листовой пластинки, а в последующем – опадение значительной части плодов и ассимиляционного аппарата (Kushnirenko, 1962). При более глубоком нарушении водного режима наблюдаются отклонения в процессе метаболизма, что отрицательно сказывается на общей продуктивности растений (Lishhuk, 1990).

Современное промышленное садоводство часто испытывает дефицит поливной воды. Сельскому хозяйству необходимы сорта, сочетающие высокую засухоустойчивость и урожайность, для успешного воз-

делывания в неорошаемых условиях (Lishhuk, 1990). Поэтому усовершенствование селекционного материала, выведение устойчивых к засухе форм и сортов всегда остается актуальным вопросом.

Целью исследования было изучение степени засухоустойчивости гибридных форм персика и отбор устойчивых генотипов для последующего использования в селекции и передачи в госсортоиспытание.

## Объекты и методы исследования

Объектами исследования служили 39 гибридных форм персика селекции Никитского ботанического сада. Исследования проводились в 2012–2014 гг. на селекционном участке Темису, расположенном в Центре Никитского ботанического сада – Национального научного центра (НБС – ННЦ). Схема посадки деревьев – 5 × 3 м, по 3–6 деревьев каждой формы, на подвое – миндаль.

Формы были распределены по срокам созревания плодов с соответствующим контрольным сортом (табл. 1, 2).

Засухоустойчивость растений определяли по общему содержанию воды в листьях, водному дефициту, способности к восстановлению тургора и водоудерживающей способности по методике Г. Н. Еремеева и А. И. Лищука (Eremeev, Lishhuk, 1974). Статистический анализ экспериментальных данных был проведен по Б. А. Доспехову (Dospikhov, 1973), Г. Н. Зайцеву (Zajtsev, 1984), с использованием программы Microsoft Office Excel.

## Результаты исследования

Климат Южного берега Крыма характеризуется как засушливый и жаркий. В период вегетации осадки распределяются неравномерно, а большая их часть выпадает в осенне–зимний период. По данным агрометеостанции «Никитский сад», за годы исследования количество осадков в вегетационный период (апрель – сентябрь) распределилось следующим образом: 157,7 мм в 2012 г., 272,4 мм в 2013 г. и 185 мм в 2014 г. при норме 226 мм. Отмечали также неравномерное выпадение осадков по месяцам. Так в июне 2012 г. сумма осадков

была 4,3 мм, в сентябре 2012 г. – 3,0 мм, в мае 2013 г. – 4,6 мм, в августе 2014 г. – 12 мм.

Среднемесячные температуры за период исследования были 18,5–26,4°C, максимальная температура зафиксирована в июле 2012 г. – 37,8°C, в августе 2012 г. – 34,6°C, в августе 2013 г. – 34,1°C. Средняя температура за все годы исследования на 2–4°C выше нормы.

Влажность воздуха колебалась от 50 до 75%. Минимальные значения зафиксированы в июне 2013 г. – 24%, в августе 2013 г. – 24%, в августе 2014 г. – 25%. На Южном берегу Крыма в летний период регулярно наблюдаются суховеи, которые приводят к значительным снижениям запасов влаги в почве.

**Общее содержание воды.** За период исследования в листьях всех гибридных форм оно составило 50,3–59,0% (см. табл. 1). Повышенным содержанием воды отмечены четыре формы среднего срока созревания: Спартак × (I<sub>1 26-76</sub>) 85-227 – 59,0%, Цзы-ян-шуй-ми-тао × Коллинс III 1/10 – 58,5%, Ветеран × Редхейвен 81-136 – 57,8%, № 128 – 57,6%, Спартак × (I<sub>1 26-76</sub>) 85-229 – 57,0%, у контрольного сорта ‘Красная Девица’ – 52,6%. Меньше всего влаги содержали листья одной формы среднего срока созревания Подарок Крыма св. оп. × Товарищ 85-104 – 50,3% и трех форм раннего срока созревания Ветеран × Фаворита Мореттини 80-686 – 51,4%, Златогор × Успар-1 80-367 – 51,2%, № 259 – 51,8%.

**Водный дефицит.** Известно, что у растения, находящегося под длительным воздействием водного дефицита, снижаются интенсивность ростовых процессов, фотосинтез и распределение ассимилянтов, падает продуктивность. При изучении исследуемых форм персика водный дефицит в листьях колебался в пределах от 11,2 до 21,3% (см. табл. 1). Низкие показатели дефицита воды отмечены у четырех форм раннего срока созревания: Ветеран × Фаворита Мореттини 80-347 – 12,6%, Златогор × Успар-1 80-367 – 13,3%, Золотой Юбилей самооп. 65-105 – 13,7%, Цзы-ян-шуй-ми-тао × Коллинс III 1/3 – 13,2% (у контрольного сорта ‘Пушистый Ранний’ – 18,5%); три формы среднего срока созревания: Ветеран × Кардинал 81-861 – 12,8%,

Спартак × (I<sub>1 26-76</sub>) 85-227 – 11,2%, Цзы-ян-шуй-ми-тао × Коллинс III 2/5 – 13,9% (у контрольного сорта ‘Красная Девица’ – 14,8%); две формы позднего срока созревания: Товарищ сам. 81-568 – 13,9%, Товарищ × (I<sub>1 26-76</sub>) 85-197 – 13,7% (у контрольного сорта ‘Крымская Осень’ – 20,2%).

**Водоудерживающая способность** растительных тканей является одним из факторов, определяющих стойкость к обезвоживанию, о котором судят по потере воды в листьях при подсушивании их в течение 24 часов. Как известно, к засухоустойчивым относят растения, способные в процессе онтогенеза адаптироваться к действию обезвоживания и осуществлять нормальный рост и развитие. Установлено, что листья более устойчивых к засухе растений отдадут в процессе завядания меньше воды, чем листья менее устойчивых.

В наших опытах в результате исследования водоудерживающей способности гибридных форм персика у одного образца раннего срока созревания (Ветеран × Сочный 81-194) была отмечена медленная отдача воды листьями в процессе завядания: через 4 часа потери влаги – 6,4%, через 8 – 13,3%, через 12 – 18,2% (табл. 2). Такие же особенности отмечены у еще двух форм среднего срока созревания: Ветеран × Кардинал 81-861 (через 4 ч потери влаги – 8,9%, через 8 ч – 16,9%, через 12 ч – 20,7%), Спартак × (I<sub>1 26-76</sub>) 85-227 (через 4 ч потери влаги – 8,6%, через 8 ч – 13,3%, через 12 ч – 16,1%). Минимальные потери влаги в процессе завядания за 24 ч отмечены у четырех форм персика раннего срока созревания: Ветеран × Фаворита Мореттини 80-686 – 31,55%, Ветеран × Фаворита Мореттини 80-347 – 29,8%, Ветеран × Сочный 81-194 – 31,03%, Лауреат × Златогор 73-3 – 30,0% (у контрольного сорта ‘Пушистый Ранний’ – 34,2%); три формы среднего срока созревания: Ветеран × Кардинал 81-861 – 31,5%, Спартак × (I<sub>1 26-76</sub>) 85-229 – 26,4%, Спартак × (I<sub>1 26-76</sub>) 85-227 – 30,9% (у контрольного сорта ‘Красная Девица’ – 31,1%) и одна форма позднего срока созревания Товарищ × (I<sub>1 26-76</sub>) 85-197 – 31,0% (у контрольного сорта ‘Крымская Осень’ – 35,0%).

**Таблица 1. Содержание воды и водный дефицит в листьях гибридных форм персика селекции Никитского ботанического сада (НБС – НИЦ, 2012–2014 гг.)**  
**Table 1. Water content and water deficit in the leaves of hybrid peach forms bred in the period of 2012–2014 at Nikitsky Botanical Gardens**

Сорт, форма Cultivar, form	Содержание воды в листьях, % на сырой вес Water content in leaves, % of the fresh weight	Дефицит воды в листьях, % Water deficit in leaves, %
Ранний срок созревания Early-ripening		
<i>Пушистый Ранний</i> (контроль)	55,2±1,6	18,5±2,4
Ветеран × Фаворита Мореттини 80-686	51,4±2,2	19,5±7,8
Ветеран × Фаворита Мореттини 80-347	52,3±2,0	12,6±2,5
Ветеран × Сочный 81-194	56,0±2,8	17,9±5,7
Златогор × Успар-1 80-367	51,2±3,7	13,3±3,3
Золотой Юбилей сам. 65-105	55,0±0,4	13,7±2,4
Лауреат × Златогор 73-3	52,5±4,5	14,7±1,6
Мирянин × Невеста 83-936	56,7±1,6	15,7±1,9
Цзы-ян-шуй-ми-тао × Коллинс III 1/3	55,6±0,7	13,2±1,6
№ 128	57,6±3,1	21,3±4,9
№ 259	51,8±2,4	19,6±4,5
Средний срок созревания Mid-ripening		
<i>Красная Девица</i> (контроль)	52,6±3,3	14,8±2,5
Ветеран × Кардинал 81-861	54,5±3,6	12,8±2,3
Ветеран × Редхейвен 81-136	57,8±0,9	15,7±2,8
Ветеран самооп.	55,8±0,5	15,3±1,2
Подарок Крыма св. оп. × Товарищ 85-104	50,3±6,0	16,9±1,7
Спартак × (I <sub>1</sub> 26-76) 85-227	59,0±1,5	11,2±0,7
Спартак × (I <sub>1</sub> 26-76) 85-229	57,0±0,2	17,8±6,8
Цзы-ян-шуй-ми-тао × Коллинс III 1/10	58,5±2,0	18,6±6,6
Цзы-ян-шуй-ми-тао × Коллинс III 2/5	56,6±2,3	13,9±1,7
Поздний срок созревания Late-ripening		
<i>Крымская осень</i> (контроль)	54,4±1,9	20,2±4,0
Товарищ самооп. 81-568	54,6±1,7	13,9±2,8
Товарищ × (I <sub>1</sub> 26-76) 85-197	55,2±1,6	13,7±1,4
Эльберта × Ферганский 49-2682	56,1±1,1	15,5±1,5

**Таблица 2. Водоудерживающая способность и восстановление тургора листьев гибридных форм персика селекции Никитского ботанического сада (НБС – НИЦ, 2012–2014 гг.)**

**Table 2. Water-holding capacity and turgor regeneration in the leaves of hybrid peach forms bred in the period of 2012–2014 at Nikitsky Botanical Gardens**

Сорт, форма Cultivar, form	Потеря воды в процессе завядания, через промежутки времени, % Water loss over the course of wilting at intervals, %				Восстановление тургора после 24 часов завя- дания, % Turgor regenera- tion after 24 hours of wilting, %	Устойчивость к засухе, балл Resistance to drought, eval- uation score
	4 ч 4 hrs.	8 ч 8 hrs.	12 ч 12 hrs.	24 ч 24 hrs.		
<b>Ранний срок созревания Early-ripening</b>						
<i>Пушистый Ран- ний</i> (контроль)	10,9±4,5	17,3±4,4	21,6±6,1	34,2±6,4	70,4±2,1	7
Ветеран × Фаво- рита Мореттини 80-686	11,7±4,5	18,3±8,1	21,5±11,0	31,5±11,1	68,7±4,4	7
Ветеран × Фаво- рита Мореттини 80-347	11,1±3,6	15,8±5,3	20,1±7,6	29,8±9,5	70,8±5,2	7
Ветеран × Соч- ный 81-194	6,4±0,8	13,3±3,5	18,2±7,7	31,0±11,9	72,3±0,2	7
Златогор × Успар- 1 80-367	13,0±6,2	19,2±7,1	22,5±9,2	33,3±9,61	85,2±8,8*	9
Золотой Юбилей самооп. 65-105	13,2±5,3	19,0±6,0	22,8±7,4	37,8±3,74	77,7±2,5	8
Лауреат × Злато- гор 73-3	11,2±4,9	16,2±4,7	20,3±5,6	30,0±5,8	86,2±3,3*	9
Мирянин × Неве- ста 83-936	13,8±4,9	18,4±5,9	21,7±8,0	32,2±7,8	83,2±7,3*	8
Цзы-ян-шуй-ми- тао × Коллинс III 1/3	15,2±8,5	21,0±9,7	24,0±11,5	34,2±11,5	77,5±5,0	8
№ 128	16,0±4,6	23,2±5,1	27,5±6,7	39,8±5,9	71,7±8,2	7
№ 259	13,8±6,8	21,2±8,3	24,9±10,8	36,8±8,5	68,7±4,5	7
НСР <sub>05</sub>	–	–	–	–	10,3	–
<b>Средний срок созревания Mid-ripening</b>						
<i>Красная Девуца</i> (контроль)	13,1±10,8	18,2±11,6	20,9±13,1	31,1±14,7	66,1±8,6	7
Ветеран × Карди- нал 81-861	8,9±2,3	16,9±5,8	20,7±7,5	31,5±9,1	78,3±5,7	8
Ветеран × Ред- хейвен 81-136	15,9±11,5	22,7±14,9	26,8±16,1	37,4±8,6	81,7±16,3*	8

Продолжение таблицы 2

Ветеран самооп.	16,1±9,9	20,8±11,0	24,5±13,6	34,9±13,3	79,2±3,8	8
Подарок Крыма св. оп. × Товарищ 85-104	12,7±6,7	19,7±8,5	24,6±10,3	37,6±10,3	78,3±6,3	8
Спартак × (I <sub>1</sub> 26-76) 85-227	8,6±5,2	13,3±6,1	16,1±7,6	26,4±7,2	65,0±3,5	7
Спартак × (I <sub>1</sub> 26-76) 85-29	10,4±6,8	15,4±9,3	19,5±11,9	30,9±13,8	73,7±1,7	7
Цзы-ян-шуй-ми-тао × Коллинс III 1/10	15,5±8,9	22,2±11,2	26,7±13,2	38,8±12,8	79,4±6,0	8
Цзы-ян-шуй-ми-тао × Коллинс III 2/5	14,3±7,5	20,8±8,7	25,3±11,1	39,8±9,8	63,5±4,92	6
НСР <sub>05</sub>	–	–	–	–	14,4	–
Поздний срок созревания Late-ripening						
Крымская Осень (контроль)	12,9±6,5	19,0±8,2	23,0±10,3	35,0±12,3	74,0±12,2	7
Товарищ самооп. 81-568	12,8±5,5	19,3±6,2	23,8±8,1	33,6±7,3	75,0±5,0	8
Товарищ × (I <sub>1</sub> 26-76) 85-197	12,9±4,3	17,1±7,8	21,1±9,9	31,0±11,2	70,8±2,9	7
Эльберта × Ферганский 49-2682	13,5±7,6	20,1±8,9	24,4±11,4	36,0±10,6	69,2±3,8	7
НСР <sub>05</sub>	–	–	–	–	F <sub>ф</sub> < F <sub>т</sub>	–

\*Существенные различия с контролем при P = 0,95

**Способность к восстановлению тургора.** После 24 часов завядания листья гибридных форм персика помещали для восстановления во влажные камеры. С высоким процентом восстанавливающей способности тургора листовой поверхности отметили три формы раннего срока созревания: Златогор × Успар-1 80-367 – 85,2%, Лауреат × Златогор 73-3 – 86,2%, Мирянин × Невеста 83-936 – 83,2% (Пушистый Ранний – 70,4%); пять форм среднего срока созревания: Ветеран × Кардинал 81-861 – 78,3%, Ветеран × Редхейвен 81-136 – 81,7%, Ветеран самооп. – 79,2%, Подарок Крыма св. оп. × Товарищ 85-104 – 78,3%, Цзы-ян-шуй-ми-тао × Коллинс III 1/10 – 79,4% ('Красная Девица' – 66,1%). Существенные отличия от контроля при уровне значимости 0,95 наблюдали у трех форм раннего срока созревания: Златогор × Успар-1 80-367, Лауреат × Златогор 73-3, Мирянин × Невеста 83-936 и одной формы среднего срока – Ветеран × Редхей-

вен 81-136. По результатам изучения параметров водного режима выделены формы с засухоустойчивостью 7–9 баллов: 10 форм раннего срока созревания, 7 форм среднего срока созревания и 3 формы позднего срока созревания.

#### Выводы

В итоге проведенных исследований выделены ценные для селекционного и практического использования гибридные формы с высокой степенью засухоустойчивости: раннего срока созревания – Златогор × Успар-1 80-367, Золотой Юбилей самооп. 65-105, Лауреат × Златогор 73-3, Мирянин × Невеста 83-936, Цзы-ян-шуй-ми-тао × Коллинс III 1/3, среднего срока созревания – Ветеран × Кардинал 81-861, Ветеран × Редхейвен 81-136, Ветеран самооп., Подарок Крыма св. оп. × Товарищ 85-104, позднего срока созревания – Товарищ самооп. 81-568.

## References/Литература

1. Vitkovskij V. L. Fruit Plants of the World (Plodovye rasteniya mira). SPb.: Izdatel'stvo «Lan», 2003, pp. 139–160 [in Russian] (Витковский В. Л. Плодовые растения мира. СПб: Издательство «Лань», 2003. С. 139–160).
2. Dospikhov B. A. Field Test Technique (Metodika polevogo opy'ta) Moscow: Kolos, 1973, 332 p. [in Russian] (Доспихов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1973. 332 с.).
3. Eremeev G. N., Lishhuk A. I. Procedural Guidelines for Selecting Drought-resistant Cultivars and Stocks of Fruit Plants (Metodicheskie ukazaniya po otboru zasukhoustoichivy'kh sortov i podvoev plodovy'kh rastenij). Yalta, 1974. 18 p. [in Russian] (Еремеев Г. Н., Лищук А. И. Методические указания по отбору засухоустойчивых сортов и подвоев плодовых растений. Ялта, 1974. 18 с.).
4. Zajtsev G. N. Mathematical Statistics in Experimental Botany (Matemeticheskaya statistika v e'ksperimental'noj botanike). Moscow: Nauka, 1984, 424 p. [in Russian] (Зайцев Г. Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М.: Наука, 1984. 424 с.).
5. Kushnirenko M. D. Water Regime and Drought Tolerance of Fruit Plants (Vodny'j reim i zasukhoustoichivost' plodovy'kh rastenij). Kishinev: Shtiintsa, 1962, 48 p. [in Russian] (Кушниренко М. Д. Водный режим и засухоустойчивость плодовых растений. Кишинев: Штиинца, 1962. 48 с.).
6. Lishhuk A. I. Ecological and Physiological Specifics of Fruit Plants Moscow, 1990, 192 p. // Dep. VINITI, 1990, no. 38–14/890 [in Russian] (Лищук А. И. Эколого-физиологические особенности плодовых культур. М., 1990. 192 с. // Деп. ВИНТИ, 1990. № 38–14/890).
7. Shajtan I. M., Chuprina L. M., Anpilogova V. A. Biological Specifics and Culturing of Peach, Apricot, Cherry-plum. Kiev: Nauk. Dumka, 1989, 253 p. [in Russian] (Шайтан И. М., Чуприна Л. М., Анпилогова В. А. Биологические особенности и выращивание персика, абрикоса, алычи. Киев: Наук. Думка, 1989. 253 с.).