

4.1.4. САДОВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО,
ВИНОГРАДАРСТВО И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ
(СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)

Научная статья

УДК 634.21:631.52(470.32)

DOI: 10.53914/issn2071-2243_2024_1_50

EDN: TZZHGG

Оценка зимостойкости гибридов абрикоса в почвенно-климатических условиях Центрально-Черноземного региона

Елена Владимировна Щербакова^{1✉}, Раиса Григорьевна Ноздрачева²

^{1,2} Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I,
Воронеж, Россия

¹ shher-elena@yandex.ru[✉]

Аннотация. Представлены результаты изучения зимостойкости гибридных семей абрикоса во время прохождения периода покоя в почвенно-климатических условиях ЦЧР. Изучено влияние недостатка увлажненности верхних слоев почвы на успешную перезимовку гибридных сеянцев абрикоса. С помощью общепринятых методик проанализировано строение корневой системы молодых растений по морфологическим признакам, глубина залегания и распределение по слоям почвы. Показано, что основная масса всасывающих корней однолетних сеянцев абрикоса расположена в поверхностном слое почвы (10–20 см). По данным Воронежского ЦГМС, проведен анализ метеорологических условий за годы исследований, оказывающих влияние на развитие сеянцев. В полевых и лабораторных условиях изучена динамика изменения запасов влаги в почве опытного участка на протяжении трех летних месяцев вегетационных периодов 2021–2022 гг. Установлено, что сеянцы абрикоса в этот период испытывали недостаток влаги. С учетом поверхностного залегания корневой системы сеянцев сделан вывод, что происходит снижение зимостойкости годового прироста при недостаточном увлажнении поверхностных слоев почвы во время вегетационного периода в условиях Воронежской области. Для сравнения и оценки зимостойкости изучаемых гибридных семей абрикоса, полученных от свободного опыления, проведена их группировка по происхождению материнского растения. С учетом степени подмерзания в зимний период однолетних сеянцев абрикоса за два года исследований осуществлена оценка зимостойкости четырех гибридных семей: 1/2020 – Сюрприз X; 2/2020 – Триумф X; 3/2021 – формы Крымский ранний X; 4/2021 – Магистр X, а также отдельных сеянцев в пределах каждой гибридной семьи. По результатам полевых и лабораторных опытов и с учетом изученных морфологических признаков и биологических особенностей строения корневой системы, оценки зимостойкости в изучаемых семьях отобраны гибридные сеянцы абрикоса с культурными признаками и высокой зимостойкостью.

Ключевые слова: сорта, сеянцы абрикоса, гибридная семья, влажность почвы, морфология корней, глубина залегания, зимостойкость

Для цитирования: Щербакова Е.В., Ноздрачева Р.Г. Оценка зимостойкости гибридов абрикоса в почвенно-климатических условиях Центрально-Черноземного региона // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2024. Т. 17, № 1(80). С. 50–59. https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2024_1_50–59.

4.1.4. HORTICULTURE, OLERICULTURE, VITICULTURE
AND MEDICINAL PLANTS (AGRICULTURAL SCIENCES)

Evaluation of winter hardiness of apricot hybrids in the soil and climatic conditions of the Central Chernozem Region

Elena V. Shcherbakova^{1✉}, Raisa G. Nozdracheva²

^{1,2} Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia

¹ shher-elena@yandex.ru[✉]

Abstract. The authors present the results of research on winter hardiness of hybrid families during the dormant period in the soil and climatic conditions of the Central Chernozem Region. The study concerned the effect of lack of moisture in the upper soil layers on the successful overwintering of hybrid apricot seedlings in the conditions of the Central Chernozem Region. Conventional methods were used to analyze the structure of root system of young plants by morphological characteristics, depth of root bedding and distribution across soil layers. It has been shown that the main proportion of absorbing roots of one-year old apricot seedlings is located in the surface soil layer (10-20 cm). Meteorological data from Voronezh Center for Hydrometeorology and Environmental Monitoring was used for the analysis of meteorological conditions over the years of research that influence the development of seedlings. In field and laboratory conditions, the authors have studied the dynamics of changes in moisture reserves in the soil of the experimental plot during the three summer months of the growing season of 2022. It was established that apricot seedlings experienced a lack of moisture during that growing season. Taking

into account the superficial bedding of the root system of seedlings, it was concluded that winter hardiness of annual increment decreased with insufficient moisture in the surface soil layers during the growing season in the conditions of Voronezh Oblast. To compare and evaluate the winter hardiness of the studied hybrid apricot families obtained from open pollination, they were grouped according to the origin of their mother plant. Taking into account the degree of winter freezing of one-year old apricot seedlings, the winter hardiness of four hybrid families was assessed over two years of research. It included 1/2020 Surprise X, 2/2020 Triumph X, 3/2021 forms of Krymskiy Ranniy X, 4/2021 Magister X, as well as individual seedlings within each hybrid family. Based on the results of field and laboratory experiments and taking into account the studied morphological characteristics and biological features of structure of the root system, as well as assessment of winter hardiness in the studied families, hybrid apricot seedlings with cultural characteristics and high winter hardiness were selected.

Keywords: varieties; apricot seedlings, hybrid family, soil moisture, root morphology, depth of root bedding, winter hardiness

For citation: Shcherbakova E.V., Nozdracheva R.G. Evaluation of winter hardiness of apricot hybrids in the soil and climatic conditions of the Central Chernozem Region. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2024;17(1):50-59. (In Russ.). https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2024_1_50-59.

Введение

Плодовые культуры имеют различные типы адаптации к условиям произрастания. Зимостойкость – способность растений противостоять неблагоприятным критическим воздействиям внешней среды в зимний период – является основным биологическим свойством растений умеренного климата, определяющим ареал их произрастания. Для оптимального прохождения периода покоя необходимо соблюдение ряда условий во время вегетации. Одним из факторов является достаточная влагообеспеченность растений абрикоса (*Prunus armeniaca* L.) на протяжении всего вегетационного сезона [1, 7].

Абрикос относится к засухоустойчивым культурам, однако у сеянцев и молодых растений неглубокое залегание корневой системы, размещенной в горизонтальной проекции, поэтому недостаток влаги в летний период в почвенно-климатических условиях Центрально-Черноземного региона является лимитирующим фактором. При недостаточной влагообеспеченности надземной части у растений абрикоса плохо вызревают побеги второй волны роста, что ведет к повреждению его в зимний период. У плодоносящих растений перестают закладываться генеративные органы, а во время продолжительных оттепелей, характерных для климата Центрально-Черноземного региона, и последующих заморозков, это приводит к подмерзанию цветковых почек и, как следствие, периодичности в плодоношении культуры. Необходимо всестороннее изучение морфологических признаков и биологических особенностей селекционного материала для проведения отбора в направлении повышения адаптивности породы к конкретным условиям.

Цель исследований – изучить зимостойкость гибридных семей абрикоса во время прохождения периода покоя в почвенно-климатических условиях ЦЧР, а также выявить характер залегания корневой системы гибридных сеянцев в зависимости от обеспеченности их влагой во время вегетационного периода.

Материалы и методы

Объектами исследований служили саженцы абрикоса Сюрприз (к), Триумф северный, Компотный, Чемпион Севера, Магистр на клоновом подвое ОП 23-23 и сеянцы абрикоса от свободного опыления гибридных семей 1/2020 – Сюрприз X, 2/2020 – Триумф северный X, 3/2021 – формы Крымский ранний X, 4/2021 – Магистр X.

Растения выращивались на территории ботанического сада имени Б.А. Келлера Воронежского ГАУ. Посев семян, фенологические наблюдения и оценка зимостойкости проведены в соответствии с общепринятыми методиками [10, 12].

Результаты и их обсуждение

Для изучения структурно-морфологических особенностей корневой системы по окончании первого года вегетации производился полный раскоп. Применялся метод отмывки корней, их взвешивание, измерения длины по типам, проанализировано строение корневой системы по морфологическим признакам без учета корневых волосков. На основании полученных результатов сделан вывод о поверхностном расположении основной массы всасывающих корней однолетних сеянцев абрикоса в слоях почвы от 10 до 20 см [11]. На рисунке 1 представлены показатели средней длины главного корня, всасывающих и проводящих корней.

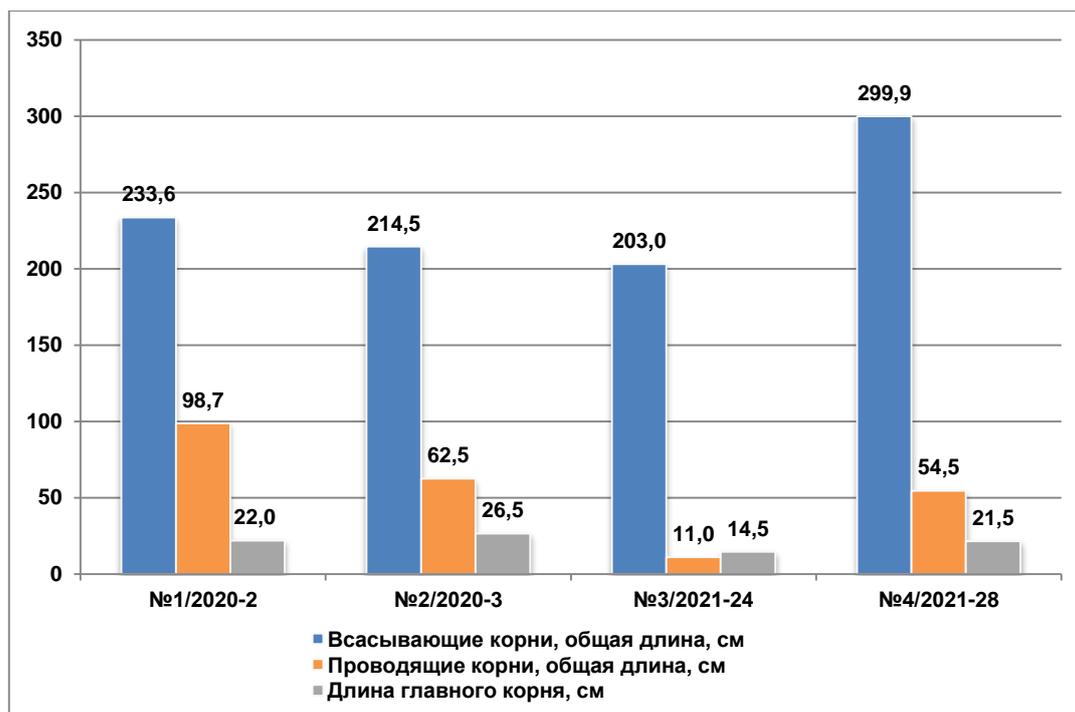


Рис. 1. Длина основных корней выборки однолетних сеянцев абрикоса

Подготовка растительных организмов к зиме – сложный и длительный процесс, во время которого в клетках растений происходят физиологические и биохимические изменения, обеспечивающие повышение устойчивости тканей к низким отрицательным температурам [14].

При изучении строения корневой системы гибридных сеянцев абрикоса одновременно проведен анализ почвенно-климатических условий в течение зимнего и вегетационного периодов, в результате которого выявлено, что неполное вызревание тканей однолетнего прироста в условиях недостаточного увлажнения почвы приводит к их подмерзанию после продолжительных оттепелей при возвратных заморозках.

По данным Воронежского ЦГМС, в зимний период 2021 г. начиная с первой декады декабря отмечалась морозная погода со среднесуточной температурой в интервале от -7 до -11 °С, высотой снежного покрова к третьей декаде месяца – в среднем 6–12 см; средним количеством осадков за месяц – 44 мм, или 86% от нормы. Холодная погода этого месяца приводила к промерзанию верхнего слоя почвы – на конец месяца почва промерзла на 5–21 см.

В январе наблюдались аномально теплые погодные условия. В первой декаде средняя температура колебалась от $-1,5$ до $+0,2$ °С, что на 8° превысило норму. В самые морозные дни фиксировали температуры от -6 до -9 °С. Снежный покров был устой-

чивым, его высота составляла 13–18 см. Что касается второй и третьей декад января, то они были теплыми, наблюдались колебания дневной и ночной температур, что в конце месяца привело к повсеместному таянию снега.

Начиная с первой декады февраля погода была неустойчивой, в первой половине месяца среднесуточная температура находилась в интервале от -3 до $+4$ °С, средняя декадная температура – от $-2,5$ до $-7,2$ °С, что на $2-5^{\circ}$ было выше нормы. Среднее количество осадков за декаду составило 37 мм, или 116% от февральской нормы. Во второй декаде февраля средняя температура находилась в интервале от $-7,0$ до $-10,8$ °С, что было ниже нормы на $1-2^{\circ}$. Количество осадков в среднем по области составило 13 мм, или 41% от нормы. В конце месяца наблюдалась аномально морозная погода, 23 и 24 февраля было зафиксировано понижение температуры до $-15...-21$ °С. Среднее по области количество осадков составило 6 мм, или 19% от нормы.

Весенний период характеризовался теплой погодой. В первой декаде марта среднесуточная температура воздуха колебалась от -4 до $+1$ °С, что на $2-6^{\circ}$ превысило норму. В конце декады (10 марта) было отмечено резкое понижение температуры до $-12...-16$ °С. Весь март наблюдалась преимущественно теплая погода с резким понижением в отдельные дни. На конец третьей декады марта промерзание почвы было отмечено на 27–49 см. Средняя месячная температура воздуха колебалась от $-1,6$ до $+0,2$ °С. На юге области в конце третьей декады произошло полное оттаивание почвы. Среднее по области количество осадков составило 19 мм, или 66% от месячной нормы.

В апреле средняя температура воздуха находилась в интервале от $+8$ до $+10$ °С, что на $0,6-1,5^{\circ}$ было выше среднеголетних значений. Средний суточный переход температуры через $+5$ °С произошел 1 апреля (на 7–14 дней раньше среднеголетних сроков), через $+10$ °С – 12 апреля (на 10–17 дней раньше средних многолетних сроков). Во второй декаде апреля отмечен абсолютный максимум температуры воздуха, в промежутке с 12 по 16 апреля температура держалась в интервале от $+23$ до $+27$ °С. Местами (начиная с 23 апреля) отмечалась температура от $+19$ до $+21$ °С, что совпало с началом цветения абрикоса ранних сортов. Однако в отдельные дни третьей декады наблюдались заморозки от 0 до -3 °С, длившиеся в воздухе 1–3 дня, на поверхности почвы – 2–5 дней. Такие резкие колебания температуры зачастую приводят к гибели генеративных образований сортов абрикоса с ранним сроком цветения.

В среднем по области подекадно выпало следующее количество осадков: в первой, второй и третьей декадах – 9, 22 и 17 мм, или 26, 61 и 47% месячной нормы. Верхний слой почвы в первой декаде апреля был сильно увлажнен, во второй – хорошо, в отдельные дни – сильно увлажнен, в третьей декаде – преимущественно хорошо увлажнен.

Погодные условия в мае характеризовались неустойчивым температурным режимом с неравномерным выпадением осадков. В первую декаду температура воздуха находилась в интервале от $+12,4$ до $+14,2$ °С. Среднее по области количество осадков составило 28 мм, или 62% от нормы. Увлажнение верхнего слоя почвы (10–12 см) оценивалось как хорошее, в отдельные дни – сильное. В середине месяца температура воздуха находилась в интервале от $+9$ до $+14$ °С, переход через 15 °С произошел в обычные сроки – 13–15 мая. Максимальная температура второй декады (15–18 мая) колебалась от $+20$ до $+26$ °С. Среднее по области количество осадков составило 19 мм, или 42% от нормы. Преимущественно теплая погода установилась в третьей декаде мая и находилась в интервале от $+17$ до $+23$ °С, что было выше нормы на $1-5^{\circ}$. Среднее областное количество осадков составило 8 мм, или 18% от месячной нормы. Увлажнение поверхностного слоя почвы в среднем по области оценивалось как хорошее.

В первой декаде июня 2021 г. наблюдалась прохладная погода с осадками. На большей части территории области сумма выпавших осадков составила 26–52 мм, или от 46 до 98% от июньской нормы. Отмечалось хорошее увлажнение верхнего слоя почвы на глубине 0–20 см. Во второй декаде июня среднее по области количество осадков составило 18 мм, или 30% от месячной нормы. В третьей декаде месяца погода стояла жаркая и сухая, среднее областное количество осадков – 12 мм, или 20% от месячной нормы. В это время абрикос интенсивно увеличивает массу завязей, а дефицит почвенного увлажнения приводит их преждевременному осыпанию.

Июль характеризовался повышенным температурным режимом, количество выпавших осадков в первую декаду составило 14 мм, или 23% от месячной нормы. Во второй и третьей декадах осадков не наблюдалось, погодные условия характеризовались как сухие и аномально жаркие, температура на 7–9° превышала норму. Верхние слои почвы были сухими или слабо увлажненными, среднее количество осадков составило 19 мм, или 32% от месячной нормы.

В начале августа отмечался повышенный температурный режим, выше нормы на 5–9°, количество осадков составило 4 мм, или 8% от месячной нормы. Середина августа оставалась жаркой, среднее количество выпавших осадков – 18 мм, или 38% от нормы. Последняя декада месяца характеризовалась повышенным температурным режимом и неравномерным выпадением осадков, среднее по области количество выпавших осадков – 9 мм, или 19% от нормы.

В июне 2022 г. почва была хорошо увлажнена, в некоторых местах был отмечен избыток влаги, в среднем месячное количество осадков находилось в интервале от 98 до 148%. Июль месяц был более сухим, в верхних слоях почвы фиксировался существенный недостаток влаги. В среднем за месяц выпало 68% осадков от месячной нормы, что оказало существенное влияние на рост молодых гибридных сеянцев абрикоса. Погодные условия августа, как и влажность поверхностных слоев почвы, существенно не изменились, среднее количество выпавших осадков по области за месяц составило 65%, что было ниже, чем в июле [2].

При проведении отбора гибридных сеянцев абрикоса исследована динамика изменения зимостойкости в гибридных семьях в течение двух лет. Зимостойкость гибридов в большей степени обусловлена генетическими особенностями, поэтому сравнивать гибридные семьи между собой некорректно ввиду их различного происхождения [8, 9].

Для сравнения средней степени зимостойкости гибридные семьи сгруппированы по происхождению материнского растения, поскольку при свободном опылении известен только один родитель. Материнские растения гибридных семей 1/2020 и 2/2020 выведены селекционерами кафедры плодоводства и овощеводства Воронежского ГАУ и относятся к европейской группе, т. е. к северной подгруппе сортов абрикоса с более высокой зимостойкостью. Сеянцы гибридных семей 3/2020 и 4/2021 получены от материнских растений, созданных учеными ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН», их предки относятся к ирано-кавказской группе сортов. Сорт Магистр – результат отбора из сеянцев от свободного опыления сорта Вымпел, созданного К.Ф. Костиной, Н.В. Ковалевым, А.С. Татауровой в Средней Азии и в Закавказье [13].

Гибридные семьи 1/2020 и 2/2020 имеют общее происхождение, характеризуются глубоким влиянием инбридинга на гибридное потомство. Так как материнские растения в саду размещены в смежных рядах, сроки их цветения практически совпадают, имеет место и частичное самоопыление. В результате получен малый процент жизнеспособных семян. Однако в пределах каждой гибридной семьи наблюдалась различная степень зимостойкости у сеянцев в одинаковых условиях перезимовки (табл. 1).

Таблица 1. Степень подмерзания однолетних сеянцев абрикоса гибридных семей

Гибридная семья 1/2020 – Сюрприз (к) X свободное опыление		Гибридная семья 2/2020 – Триумф северный X свободное опыление	
Номер сеянца в ряду	Степень подмерзания гибридных сеянцев, %	Номер сеянца в ряду	Степень подмерзания гибридных сеянцев, %
1(ос)	45	1(ос)	0
3	0	2	10
1(вес)	0	3	0
2	0	4	0
3	0	5	0
4	80	6	0
5	100	1(вес)	0
6	0	2	3
7	10	4	0
8	0	5	0
9	10	6	3
10	5	7	11
11	0	8	35
12	100	Степень подмерзания в среднем по гибридной семье – 4,7%	
13	10		
14	5		
15	10		
16	90		
17	100		
18	30		
Степень подмерзания в среднем по гибридной семье – 29,75%			

Степень подмерзания однолетних сеянцев определяли визуально при осмотре растений в начале второго года вегетации и выражали в баллах, затем в процентах:

- 0 – нет подмерзания;
- 1 – очень слабое (< 5%);
- 2 – слабое (< 10%);
- 3 – среднее (< 20%);
- 4 – сильное (< 50%);
- 5 – очень сильное (> 50%);
- 6 – полное вымерзание (100%) [15].

Выявлена большая степень зимостойкости гибридной семьи 2/2020 в сравнении с гибридной семьей 1/2020. В гибридной семье 1/2020 основная часть сеянцев вышла из перезимовки в хорошем состоянии, однако до 15% сеянцев вымерзло полностью, критические повреждения получили 10% сеянцев. У сеянцев гибридной семьи 2/2020 вымерзаний и критических повреждений не наблюдалось.

Перезимовка сеянцев абрикоса гибридных семей 3/2020 и 4/2021 в среднем показала низкую зимостойкость. В гибридной семье формы Крымский ранний X свободное опыление полностью вымерзло более 23% сеянцев, было зарегистрировано столько же сеянцев, поврежденных более чем на 50%. Низкая зимостойкость тесно связана с генетическим происхождением материнских растений; выделены сеянцы, не получившие критические повреждения. В гибридной семье Магистр X свободное опыление отмечена низкая зимостойкость – более 25% сеянцев вымерзло, а оставшиеся сеянцы получили повреждения до 50%, показатель зимостойкости составил 36,5% в сравнении с гибридной семьей 3/2020, средний процент повреждений составил 54,4% (табл. 2).

Таблица 2. Степень подмерзания однолетних сеянцев абрикоса в гибридных семьях

Гибридная семья 3/2020 – форма Крымский ранний X свободное опыление		Гибридная семья 4/2021 – Магистр X свободное опыление	
Номер сеянца в ряду	Степень подмерзания гибридных сеянцев, %	Номер сеянца в ряду	Степень подмерзания гибридных сеянцев, %
1	50	1	100
2	50	2	50
3	10	3	0
4	10	4	10
5	50	5	0
6	60	6	0
7	5	7	5
8	30	8	30
9	20	9	30
10	0	10	100
11	70	11	0
12	100	12	0
13	0	13	100
14	50	14	100
15	0	15	20
16	70	16	100
17	5	17	5
18	100	18	100
19	100	19	0
20	90	20	50
21	100	21	0
22	70	22	0
23	80	23	5
24	10	24	100
25	100	25	10
26	10	26	10
27	50	27	45
28	50	28	0
29	0	29	25
30	50	30	100
31	80	31	0
32	10	32	0
33	100	33	35
34	0	34	50
35	100	35	100
36	100	Степень подмерзания в среднем по гибридной семье – 36,5%	
37	100		
38	70		
39	70		
40	90		
41	80		
42	50		
43	100		
Степень подмерзания в среднем по гибридной семье – 54,4%			

В тех же почвенно-климатических условиях высокую зимостойкость показали контрольные сорта абрикоса: Сюрприз (к) – 0, Триумф северный – 0, Компотный – 0, Чемпион Севера – 0, а слабое повреждение отмечено у сорта Магистр 2 (< 10%).

Полученные данные о зимостойкости гибридных сеянцев первого года развития учитывались при проведении отбора сеянцев, проявивших морфологические культурные признаки во время второго вегетационного сезона (табл. 3) [6].

Таблица 3. Гибридные сеянцы абрикоса с культурными признаками и высокой зимостойкостью

Гибридные семьи и сеянцы	Сроки начала и завершения листопада, день	Подмерзание побегов, балл	Подмерзание побегов, %
1/2020/В1	04.10 – 15.10.2022	1	5
1/2020/В9	04.10 – 15.10.2022	0	0
2/2020/В1	07.10 – 18.10.2022	0	0
3/2021/29	07.10 – 18.10.2022	1	5
4/2021/32	11.10 – 26.10.2022	0	0

По данным Воронежского ЦГМС, погодные условия перезимовки гибридных сеянцев абрикоса в 2022 г. характеризовались понижением температуры воздуха на 1–6 °С от нормы. В среднем за первую декаду температура находилась в интервале от –6,3 до –8,7 °С (на 4–5° ниже нормы). Среднее областное количество выпавших осадков составило 11 мм, или 25% от месячной нормы. Глубина промерзания почвы в Воронеже составила 18 см. Что касается второй декады декабря, то погодные условия отличались повышенным температурным режимом, в среднем за декаду температура была от –1,6 до +0,5 °С (на 3–4° выше нормы). Среднее количество выпавших осадков по области составило 30 мм, или 68% от месячной нормы. Теплая погода и осадки способствовали сходу образовавшегося снежного покрова. Средняя температура воздуха за декабрь находилась в интервале от –1,5 до –3,2 °С, что было выше нормы на 2°. Среднее областное количество выпавших осадков составило 58 мм, или 132% от декабрьской нормы. В январе среднемесячная температура воздуха находилась в интервале от –4,1 до –5,8 °С (на 3–4° выше нормы). Погодные условия месяца характеризовались частым выпадением осадков и неустойчивым температурным режимом.

Февральская погода была неустойчивой и аномально теплой, среднемесячная температура была на 7–8° выше нормы. Среднемесячное количество выпавших осадков составляло 51 мм, или 127% от февральской нормы. В конце месяца на большей части области почва была талая, но в Воронеже отмечалось промерзание почвы на 2 см [3].

Во время 2-го сезона вегетации на селекционном участке для получения более объективных данных провели отбор образцов грунта послойно при помощи бура. Согласно методике, грунт помещали во взвешенные бюксы в соответствии с глубиной слоя в трехкратной повторности. В лабораторных условиях бюксы после взвешивания с сырой навеской помещали в сушильный шкаф и высушивали до постоянной массы при $t = 105\text{ }^{\circ}\text{C}$ [4, 5]. Данные, характеризующие запасы влаги в почве, приведены на рисунке 2.

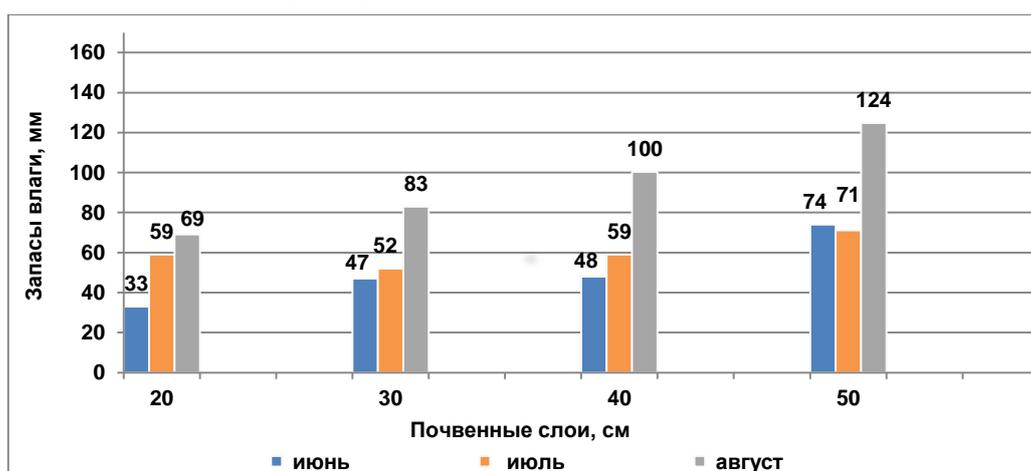


Рис. 2. Распределение запасов влаги в почве по месяцам, мм

Анализ данных рисунка 2 показал, что в верхнем слое на глубине 20 см в третьей декаде июня запасы влаги в почве характеризовались как удовлетворительные, в слое 30–40 см – очень плохие, в слое 0–50 см – плохие, что свидетельствует о том, что сеянцы абрикоса в этот период вегетации испытывали недостаток влаги [16].

Пробы грунта, взятые в июле и августе, показали хорошие значения запасов продуктивной влаги в почве в слое 20 см. В июле в слое почвы 30–50 см запасы влаги характеризовались как плохие. В августе этот показатель увеличился, но в слое 30–40 см все еще находился на низком уровне, в слое 0–50 см значения запасов продуктивной влаги составили 124,8 мм и были удовлетворительными.

Выводы

Проведенные опыты и метеоданные Воронежского ЦГМС свидетельствуют о том, что в ЦЧР и в Воронежской области среднегодовое количество осадков в критические периоды развития плодовых растений оцениваются как недостаточные.

Во время вегетационного периода недостаточное увлажнение почвы на глубине залегания основной части всасывающих корешков (от 0 до 20 см) показало отрицательное влияние на перезимовку гибридных сеянцев абрикоса. Недостаточно подготовленными к зимним условиям региона оказались гибридные семьи 3/2020 и 4/2021, имеющие южное происхождение предков, относящихся к ирано-кавказской группе сортов. Отдельные сеянцы проявили высокую зимостойкость даже в сложившихся условиях, что учитывалось при проведении отбора перспективных гибридов. Гибридные семьи 1/2020 и 2/2020, материнские растения которых относятся к европейской группе, северной подгруппе сортов абрикоса, показали высокую зимостойкость.

Зимостойкость гибридов зависит в большей степени от генетического происхождения, однако при проведении отбора необходимо учитывать и климатические условия региона, и морфобиологические особенности гибридных сеянцев, что позволяет отобрать более адаптированные перспективные экземпляры.

Список источников

1. Авдеев В.И. Абрикосы Евразии; эволюция, генофонд, интродукция, селекция: монография. Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2012. 408 с.
2. Агрометеорологический бюллетень по Воронежской области за 2021 год. Воронеж: Воронежский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, филиал Центрально-Черноземного управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, 2021. 5 с.
3. Агрометеорологический бюллетень по Воронежской области за 2022 год. Воронеж: Воронежский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, филиал Центрально-Черноземного управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, 2022. 8 с.
4. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв: учебное пособие по специальности «Агрохимия и почвоведение». 3-е изд., перераб и доп. Москва: Агропромиздат, 1986. 415 с.
5. Ганжара Н.Ф., Борисов Б.А., Байбеков Р.Ф. Практикум по почвоведению: учебное пособие; под ред. доктора биологических наук, профессора Н.Ф. Ганжары. Москва: Агроконсалт, 2002. 280 с.
6. Еремин Г.В., Исачкин А.В., Седов Е.Н. Селекция и сортоведение плодовых культур. Москва: Колос, 1993. 288 с.
7. Кашин В.И. Научные основы адаптивного садоводства. Москва: Колос, 1995. 335 с.
8. Кичина В.В. Повреждающие факторы зимнего периода и генетические возможности повышения зимостойкости у плодовых растений // Плодоводство и ягодоводство России. 1999. Т. 6. С. 13–24.
9. Кичина В.В. Современные представления о зимостойкости плодовых культур (концепция и генетические аспекты) // Селекция на зимостойкость плодовых и ягодных культур: материалы совещания, Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства. Москва: ВСТИСП, 1993. С. 3–16.
10. Лобанов Г.А., Заец В.К., Степанов С.Н. и др. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Мичуринск: Всесоюзный НИИ садоводства им. И.В. Мичурина, 1973. 492 с.
11. Рахтеенко И.Н. Корневые системы древесных и кустарниковых пород. Москва; Ленинград: Гослесбумиздат, 1952. 106 с.
12. Седова Е.Н., Огольцова Т.П. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур: сборник статей. Орел: Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур (Жилина), 1999. 606 с.
13. Смыков А.В., Комар-Темная Л.Д., Горина В.М. и др. Атлас сортов плодовых культур коллекции Никитского ботанического сада. Симферополь: ИТ «Ариал», 2018. 400 с.
14. Соловьева М.А. Зимостойкость плодовых культур при различных условиях выращивания. Москва: Колос, 1967. 239 с.

15. Тюрин М.М. Комплексная оценка растений на зимостойкость // Методы оценки устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды: сборник тезисов конференции. Ленинград: Всесоюзный научно-исследовательский институт растениеводства им. Н.И. Вавилова, 1976. С. 171–183.

16. Щербакова Е.В., Ноздрачева Р.Г. Водный режим гибридов абрикоса в условиях естественной влажности почвы // Молодежная наука – развитию агропромышленного комплекса: материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (Курск, 15 ноября 2022 г.). Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2023. Т. 1. С. 154–159.

References

1. Avdeev V.I. Apricots of Eurasia; evolution, gene pool, introduction, selection: monograph. Orenburg: Orenburg State Agrarian University Publishers; 2012. 408 p. (In Russ.).

2. Agrometeorological Bulletin of Voronezh Oblast. 2021. Voronezh: Voronezh Center for Hydrometeorology and Environmental Monitoring, Branch of the Central Chernozem Region Department for Hydrometeorology and Environmental Monitoring Publishers; 2021. 5 p. (In Russ.).

3. Agrometeorological Bulletin of Voronezh Oblast. 2022. Voronezh: Voronezh Center for Hydrometeorology and Environmental Monitoring, Branch of the Central Chernozem Region Department for Hydrometeorology and Environmental Monitoring Publishers; 2022. 8 p. (In Russ.).

4. Vadyunina A.F., Korchagina Z.A. Methods of studying the physical properties of soils: a textbook on the specialty "Agrochemistry and Soil Science". 3rd edition, revised and enlarged. Moscow: Agropromizdat Publishers; 1986. 415 p. (In Russ.).

5. Ganzhara N.F., Borisov B.A., Baibekov R.F. Practical Course on Soil Science: Textbook; edited by Doctor of Biological Sciences, Professor N.F. Ganzhara. Moscow: Agrokonsalt Publishers; 2002. 280 p. (In Russ.).

6. Eremin G.V., Isachkin A.V., Sedov E.N. Breeding and variety science of fruit crops. Moscow: Kolos Publishers; 1993. 288 p. (In Russ.).

7. Kashin V.I. Scientific foundations of adaptive gardening. Moscow: Kolos Publishers; 1995. 335 p. (In Russ.).

8. Kichina V.V. Damaging factors of the winter period and genetic possibilities of increasing winter hardiness in fruit plants. *Pomiculture and Small Fruits Culture in Russia*. 1999;6:13-24. (In Russ.).

9. Kichina V.V. Modern ideas concerning winter hardiness of fruit crops (concept and genetic aspects). Breeding for winter hardiness of fruit and berry crops: Proceedings of the Conference of the All-Russian Breeding and Technological Institute of Horticulture and Nursery. Moscow: All-Russian Breeding and Technological Institute of Horticulture and Nursery Publishers; 1993:3-16. (In Russ.).

10. Lobanov G.A., Zaets V.K., Stepanov S.N. et al. The program and methodology of variety study of fruit, berry and nut crops. Michurinsk: I.V. Michurin All-Union Research Institute of Horticulture Publishers; 1973. 492 p. (In Russ.).

11. Rakhtenko I.N. Root systems of trees and shrubs. Moscow; Leningrad: Goslesbumizdat; 1952. 106 p. (In Russ.).

12. Sedova E.N., Ogoltsova T.P. Program and methods of variety study of fruit, berry and nut crops: Collection of Articles, All-Russian Scientific Research Institute of Fruit Crop Breeding (Zhilina). Orel: All-Russian Scientific Research Institute of Fruit Crop Breeding Publishers; 1999. 606 p. (In Russ.).

13. Smykov A.V., Komar-Temnaya L.D., Gorina V.M. et al. Atlas of varieties of fruit crops from the collection of the Nikitsky Botanical Garden. Simferopol: Arial Publishers; 2018. 400 p. (In Russ.).

14. Solovieva M.A. Winter hardiness of fruit crops under various growing conditions. Moscow: Kolos Publishers; 1967. 239 p. (In Russ.).

15. Tyurina M.M. Intergrated assessment of plants for winter hardiness. Methods for assessing plant resistance to adverse environmental conditions: Collection of Conference Abstracts. Leningrad: N.I. Vavilov All-Union Research Institute of Plant Industry Publishers; 1976:171-183. (In Russ.).

16. Shcherbakova E.V., Nozdracheva R.G. Water regime of apricot hybrids under conditions of natural soil humidity. Youth science for the development of Agro-Industrial Complex: Proceedings of the III International Research-to-Practice Conference of Students, Postgraduates and Young Scientists (Kursk, November 15, 2022). Kursk: Kursk State Agricultural I.I. Ivanov Academy Publishing House. 2023;1:154-159. (In Russ.).

Информация об авторах

Е.В. Щербакова – аспирант кафедры плодородства и овощеводства ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», shher-elena@yandex.ru.

Р.Г. Ноздрачева – доктор сельскохозяйственных наук, доцент, зав. кафедрой плодородства и овощеводства ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», r.nozdracheva@mail.ru.

Information about the authors

E.V. Shcherbakova, Postgraduate Student, the Dept. of Fruit and Vegetable Growing, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, shher-elena@yandex.ru.

R.G. Nozdracheva, Doctor of Agricultural Sciences, Head of the Dept. of Fruit and Vegetable Growing, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, r.nozdracheva@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 12.11.2023; одобрена после рецензирования 19.12.2023; принята к публикации 26.12.2023.

The article was submitted 12.11.2023; approved after reviewing 19.12.2023; accepted for publication 26.12.2023.

© Щербакова Е.В., Ноздрачева Р.Г., 2024