

УДК 634.21:581.5(470.64)

DOI: 10.25684/0513-1634-2023-148-22-30

НОВЫЕ НАУЧНЫЕ ПОДХОДЫ К УПРАВЛЕНИЮ ПРОДУКЦИОННЫМ ПРОЦЕССОМ НА ПРИМЕРЕ СОРТОВ АБРИКОСА В УСЛОВИЯХ СЛОЖНОГО РЕЛЬЕФА КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ

Ирина Александровна Драгавцева¹, Анна Васильевна Клюкина¹,
Зулайха Пашаевна Ахматова², Игорь Юрьевич Савин³,
Надир Гейбетулаевич Загиров⁴

¹ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»,
350072, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. 40-летия Победы, 39
E-mail: I_d@list.ru

²ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт горного и предгорного садоводства»,
г.о. Нальчик, ул. Шарданова, 23
E-mail: kbrapple@mail.ru

³ФИЦ «Почвенный институт им. В.В. Докучаева»,
г. Москва, Пыжевский переулок, 7
E-mail: savin_iyu@esoil.ru

⁴ФИЦ «Субтропический научный центр Российской академии наук»,
г. Сочи, ул. Яна Фабрициуса, 2/28
E-mail: subplod@mail.ru

Северный Кавказ, и, в том числе, республика Кабардино-Балкария – одни из основных регионов России, поставляющих населению страны продукцию наиболее ценных южных плодовых культур (абрикос, персик, черешня и т.д.). Их выращивание здесь имеет определенные сложности из-за большой мозаичности рельефа. Культура абрикоса является особо требовательной к температурному режиму зимне-весеннего периода и поэтому создание новых подходов к управлению продукционным процессом его сортов по фазам развития в условиях сложного рельефа очень актуально. Представлены новые, углубленные подходы по раскрытию закономерностей проявления свойств конкретных генотипов в фенотипе с учетом меняющихся условий выращивания на территории Кабардино-Балкарии. В основе работы лежит новейшая стратегия, разработанная научной школой В.А. Драгавцева – теория эколого-генетической организации количественных признаков (ТЭГОКП). Исследована степень адаптивности различных по морозостойкости сортов абрикоса в разных условиях выращивания по конкретным фазам развития за длительный период лет (1985-2022 гг.) в Кабардино-Балкарии. Разработаны графические модели по раскрытию наиболее уязвимых периодов наступления температурных стрессоров зимне-весеннего периода в условиях изменения климата для конкретных сортов абрикоса. Они показывают появление новых (эмерджентных) свойств в системе взаимодействие «генотип-среда». Разрабатываемые новые научные подходы по работе генетико-физиологических систем адаптивности каждой фазы развития позволяют перейти к созданию инновационной технологии, обеспечивающей максимальную реализацию генетического потенциала сортов к условиям среды выращивания с помощью цифровых технологий.

Ключевые слова: плодовые; абрикос; сорта; фазы развития; морозостойкость; продукционный процесс; управление; цифровой анализ

Введение

Северный Кавказ, и, в том числе, Республика Кабардино-Балкария – одни из основных регионов России, поставляющих населению страны продукцию наиболее ценных южных плодовых культур (абрикос, персик, черешня и т.д.) [1, 2].

Вместе с тем, их выращивание здесь имеет определенные сложности из-за большой мозаичности рельефа и связанными с ним разнообразными тепловым и

почвенным режимами. До сих пор не решена проблема развития культуры абрикоса в Кабардино-Балкарии, и площади его пока что составляют не более 150 га. Он, как и все многолетние культуры, выращиваемые в самых разнообразных условиях, испытывает на себе – в течение каждого года и суммарно многих лет – влияние различных факторов среды, в первую очередь температурных, часто лимитирующих оптимальную динамику их продукционного процесса [3, 4].

Каждая плодовая культура и сорт может успешно расти и плодоносить при соответствии между эволюционно сложившимися и существующими потенциалами среды выращивания. Причем, растение требует этого соответствия по температурному режиму в каждой фазе онтогенеза. При его наличии обеспечивается оптимальное протекание продукционного процесса по всем фенологическим фазам, что гарантирует высокую урожайность. Но полного соответствия генетического потенциала сорта и ресурсного потенциала среды можно достичь только в тепличных условиях. Мы не можем изменить космические ресурсы Земли, в частности метеорологические характеристики лет, часто несущие с собой особо опасные явления природы [5].

По В.П. Финову [6] в Северо-Кавказском регионе за 1975-1995 гг. резко снижающими (или уносящими урожай плодовых культур) были заморозки (15%), засуха, суховеи (4,6%), ураганы и смерчи (15,4%), наводнения (24,6%), болезни и вредители (6,2%). Но это – усредненные данные для всех плодовых культур.

Отдельные из них, в частности, культура абрикоса, является более требовательной к температурным условиям зимне-весеннего периода, когда морозы и заморозки в отдельные годы могут полностью снять урожай. То есть максимизация урожаев сортов абрикоса должна базироваться, в первую очередь, на разработке новых подходов к управлению продукционным процессом его сортов по каждой фазе развития в системе взаимодействия «генотип-среда» [7-9].

Поэтому для радикального повышения урожаев необходимы:

- новые фундаментальные знания о продукционном процессе сортов по каждой фазе их развития в меняющихся климатических условиях на основе раскрытия взаимодействия «генотип-среда» в течение всего периода онтогенеза.

- новые инновационные технологии, обеспечивающие максимальную реализацию генетического потенциала сортов на основе их устойчивости к действию абиотических (в первую очередь температурных) стрессоров, лимитирующих в конкретных условиях выращивания, величину и качество урожая.

Эти знания чрезвычайно важны для сложного рельефа гор и предгорий Северного Кавказа и, в том числе, в Кабардино-Балкарии.

В настоящей работе представлены новые, углубленные подходы к управлению продукционным процессом сортов абрикоса по фазам развития на основе раскрытия закономерностей проявления генотипа в фенотипе в условиях сложного рельефа гор и предгорий Республики Кабардино-Балкария с учетом изменения климата, имеющего место в настоящий период.

Объекты и методы исследования

Исследования проводятся в трех основных зонах садоводства Республики Кабардино-Балкария, различных по рельефу:

- Степная зона (Прохладненский район) – метеостанция Прохладное. Высота над уровнем моря (h) = 208 м.

- Предгорная зона (Нальчикский район) – метеостанция Нальчик, h = 512 м.

- Горно-степная зона (Эльбрусский район) – метеостанция Тырныау, h = 1300 м.

К анализу по раскрытию взаимодействия «генотип-среда» привлечены температурные данные метеостанций за два временных периода: 1985-2000 гг. и 2001-

2022 гг. По разработке матрицы пороговых значений минимальных температур использованы данные Кабардино-Балкарского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (ЦГМС) и гидрометеопостов (ГМП) и автоматических метеостанций по Кабардино-Балкарии за последние 70-80 лет, данные полевых наблюдений ФГБНУ Северо-Кавказского НИИ горного и предгорного садоводства, а также данные ФГБНУ СКФНЦСВВ с 1985 по 2022 гг.

Исследуемые территории для выращивания абрикоса в Кабардино-Балкарии были выбраны с учетом площадей земель, занятых культурой абрикоса, с разными абсолютными высотами.

Исследуемые сорта:

- Краснощекий – средняя морозостойкость (районированный).
- Ахмат Шаптал – повышенная морозостойкость (сорт селекции НИИ Горного и предгорного садоводства Кабардино-Балкарии).
- Стрепет – пониженная морозостойкость (селекции Никитского ботанического сада).

Методики исследований:

- Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур (Орел, 1999) [10];
- Эколого-генетический контроль количественных признаков растений (методический подход) – Драгавцев, Литун, Шкель, Ничипоренко (1984) [11];
- Компьютерная геоинформационная программа ILWIS (Голландия, 1998) [12];
- Методика С.И. Елманова по оценке фаз зимне-весеннего развития (Ялта, 1989) [13].

Основная цель работы – управление продукционным процессом сортов абрикоса в Кабардино-Балкарии на основе раскрытия их генетико-физиологической природы в варьирующих условиях среды.

Она построена с учетом стратегии, разработанной в 2014 г. научной школой академика В.А. Драгавцева – теории эколого-генетической организации количественных признаков (ТЭГОКП) [14, 15]. В процессе ее развития были открыты 7 генетико-физиологических систем (ГФС), которые управляют урожаем растений:

- 1) адаптивности культур и сортов к неблагоприятным условиям выращивания,
- 2) аттракции пластических веществ из веток и листьев в плоды,
- 3) микрораспределение аттрагированных веществ между мякотью плода и косточкой,
- 4) горизонтальной (полигенной) устойчивости,
- 5) «оплаты» сухой биомассой низких (лимитирующих) доз почвенного питания (N, P, K и пр.),
- 6) толерантности к загущению фитоценоза (или сада),
- 7) генетической вариабельности длин фаз онтогенеза.

Для плодовых культур особо важны 1, 2, 3, 7 ГФС.

Но наиболее востребованными для пловодства являются знания об адаптивности к условиям их выращивания, в первую очередь климатическим – морозы, заморозки, жара, дефицит влаги и т.д. Их можно получить изучением взаимодействия генотип-лимитирующие факторы среды по каждой фазе развития, что позволит раскрыть механизм взаимодействия ВГС.

В настоящей работе приведены исследования по изучению адаптивности сортов абрикоса к условиям среды выращивания (ГФС № 1) с помощью мониторинга их реакции на варьирующие условия среды по конкретным фазам развития в длительный период лет (1985-2022 гг.).

Результаты и обсуждение

Каждый сорт плодовых культур в каждой фазе своего развития имеет свои критические (пороговые) температуры, вызывающие гибель всего растения или отдельных его частей, в частности цветковых почек при отсутствии закаливания [16].

Эти пороги – проявление эволюционно сложившегося или селекционно улучшенного биологического потенциала конкретного сорта. Таблица 1 отражает матрицу пороговых значений минимальных температур, губительных для изучаемых сортов абрикоса в разрезе фаз их развития.

Таблица 1

Пороговые значения абсолютных минимумов температур (°С), губительных для урожая сортов абрикоса в условиях Кабардино-Балкарии (в разрезе фаз развития цветковых почек в зимне-весенний период)

Месяц/декада проявления	Фазы развития	Сорт Краснощекий средней морозостойкости	Сорт Ахмат Шаптал повышенной морозостойкости	Сорт Стрепет пониженной морозостойкости
Январь I	Органический и вынужденный покой	-25	-27	-23
Январь II		-24	-26	-23
Январь III	Вынужденный покой	-24	-25	< -22
Февраль I		-20	-23	-20
Февраль II	Набухание цветковых почек	-16	-22	-18
Февраль III		-13	-19	-15
Март I	Распускание цветковых почек	-10	-15	-8
Март II		-8	-12	-7
Март III	Появление лепестков	-6	-8	-6
Апрель I	Цветение	-2	-3	-1,5

Данные показатели температурных стрессоров, проявление которых снимает хозяйственный урожай, говорят о том, что продуктивность сортов и ее элементы (в частности адаптивный и продукционный потенциалы) имеют под собой сложную «блуждающую» эколого-генетическую детерминацию и многовариантность их реализации на фоне различных лим-факторов среды для конкретных сортов. Они использованы для раскрытия взаимодействия «генотип-среда» в течение зимне-весеннего периода (по фазам развития) и получения оценки закономерностей проявления генотипа в фенотипе на основе физиолого-пространственных и физиолого-временных реакций сортов абрикоса на изменения температурных условий среды с помощью цифровых технологий.

Таблица 2

Вероятность (%) проявления пороговых значений температур, губительных для урожая сортов абрикоса в разных зонах Кабардино-Балкарии в зимне-весенний период

Сорт	Зоны садоводства		
	Степная	Предгорная	Горно-Степная
Период 1985-2000гг.			
Краснощекий	40,0	73,3	73,3
Ахмат Шаптал	20,0	66,7	60,0
Стрепет	73,3	80,0	80,0
Период 2001-2022 гг.			
Краснощекий	52,4	81,0	76,1
Ахмат Шаптал	23,8	28,5	28,8
Стрепет	77,7	77,8	77,8

Из таблицы 2 следует, что для сорта абрикоса Краснощекий в Степной зоне Кабардино-Балкарии вероятность проявления стресс-факторов в первом периоде лет

составила 40%, во втором 52,4%. В Предгорной зоне соответственно 73,3% и 81,0%. В Горно-Степной – 73,3% и 76,1%.

Вероятность проявления губительных для урожая абрикоса стресс-факторов в зимне-весенний период для сорта Ахмат Шаптал в Степной зоне в первом периоде лет составила 20%, во втором – 23,8%. В Предгорной зоне соответственно 66,7% и 28,5%. В Предгорной зоне условия перезимовки для сорта Ахмат Шаптал ухудшились. В Горно-Степной они практически не изменились.

Для сорта Стрепет во всех зонах Республики и в обоих периодах лет вероятность повреждения цветковых почек была практически одинаковой (73-80%).

Следовательно, морозостойкость сортов абрикоса в Республике Кабардино-Балкария меняется под воздействием низких температур зимне-весеннего периода различно по годам и территориям выращивания, то есть нет полного соответствия условий по конкретным территориям для выращивания изучаемых сортов в разрезе фаз их развития в условиях меняющегося климата.

С целью радикального повышения продуктивности плодовых культур необходимо раскрыть новые свойства (эмерджентные), возникающие при взаимодействии «генотип-среда».

Для этого нужны новые подходы к управлению реакциями сортов по каждой фазе развития, что позволит управлять не только продуктивностью сортов в целом (интегральный показатель), но продукционным процессом по каждой фазе развития [22].

Для их получения разработаны графические модели наиболее уязвимых периодов наступления температурных стрессов зимне-весеннего периода по конкретным сортам абрикоса в разных зонах садоводства Кабардино-Балкарии (рисунки 1-6).

Аналогичная работа была проведена по сорту абрикоса Стрепет. Установлено, что можно его использовать в условиях Кабардино-Балкарии – в микронизах с отсутствием температурных стрессоров в зимне-весенний период.

1985-2000

январь			февраль			март			апрель		

2001-2018

январь			февраль			март			апрель		

Рис. 1 Наиболее уязвимые периоды наступления температурных стресс-факторов зимне-весеннего периода для абрикоса сорта Краснощекий в Степной зоне Кабардино-Балкарии

1985-2000

январь			февраль			март			апрель		

2001-2018

январь			февраль			март			апрель		

Рис. 2 Наиболее уязвимые периоды наступления температурных стресс-факторов зимне-весеннего периода для абрикоса сорта Краснощекий в Предгорной зоне Кабардино-Балкарии

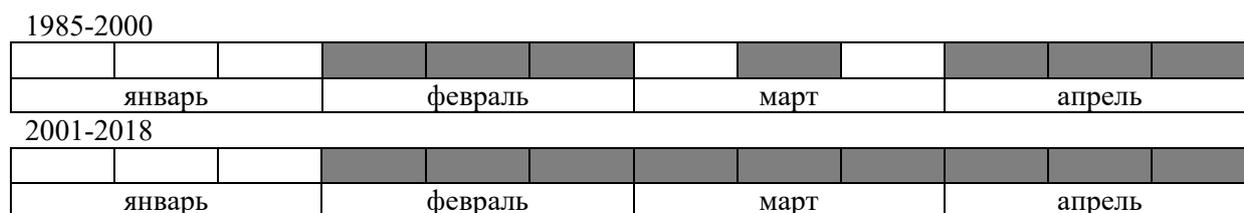


Рис. 3 Наиболее уязвимые периоды наступления температурных стресс-факторов зимне-весеннего периода для абрикоса сорта Краснощекий в Горной-Степной зоне Кабардино-Балкарии

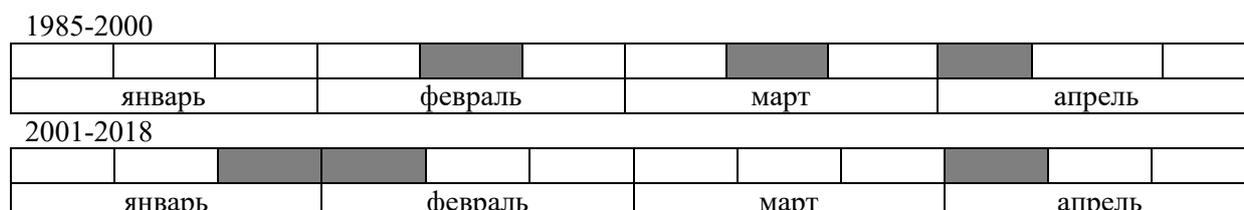


Рис. 4 Наиболее уязвимые периоды наступления температурных стресс-факторов зимне-весеннего периода для абрикоса сорта Ахмат Шаптал в Степной зоне Кабардино-Балкарии

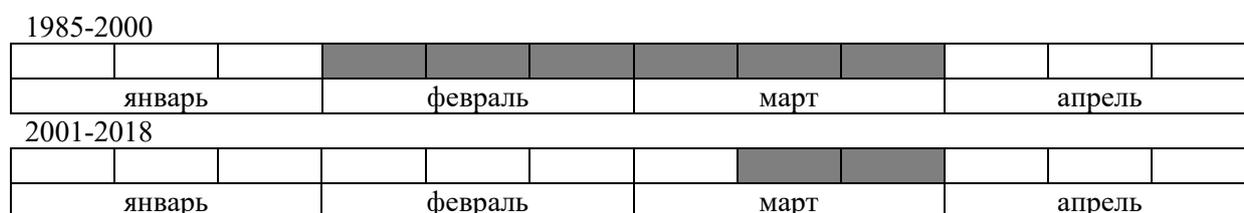


Рис. 5 Наиболее уязвимые периоды наступления температурных стресс-факторов зимне-весеннего периода для абрикоса сорта Ахмат Шаптал в Предгорной зоне Кабардино-Балкарии

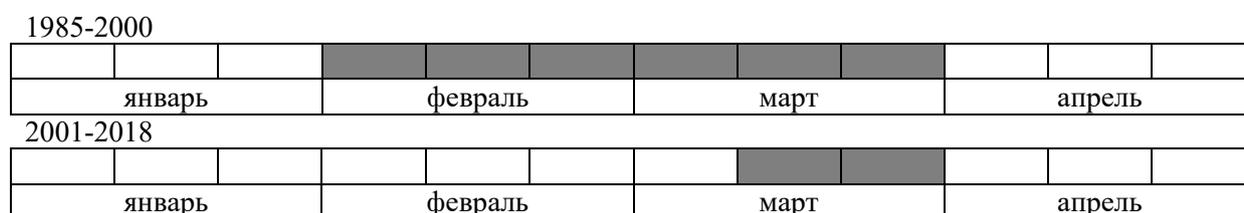


Рис. 6 Наиболее уязвимые периоды наступления температурных стресс-факторов зимне-весеннего периода для абрикоса сорта Ахмат Шаптал в Горной-Степной зоне Кабардино-Балкарии

Примечание. На рис. 1-6 –  наиболее уязвимые периоды наступления температурных стресс-факторов зимне-весеннего периода

Предлагаемые научные подходы по управлению продукционным процессом сортов плодовых культур (в данном случае сортов абрикоса) по фазам их развития, позволяют перейти к созданию инновационной технологии, обеспечивающей максимальную реализацию генетического потенциала сортов на основе учета их адаптивности к действию абиотических стрессоров, лимитирующих в конкретных условиях величину и качество урожая с помощью цифровой пространственной оценки [17, 18] морозостойкости территорий Кабардино-Балкарии для рационального размещения сортов абрикоса (рис. 7-8).

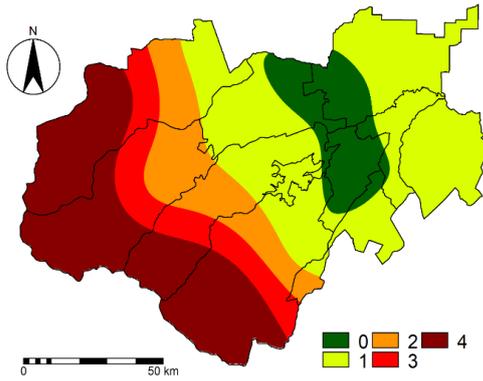


Рис. 7 (а) Доля классов пригодности территорий республики Кабардино-Балкария для абрикоса сорта Краснощекий на период 1985-2000 гг.*

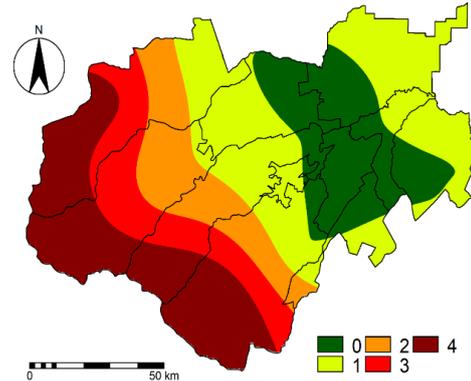


Рис. 7 (б) Доля классов пригодности территорий республики Кабардино-Балкария для абрикоса сорта Краснощекий на период 2001-2022 гг.*

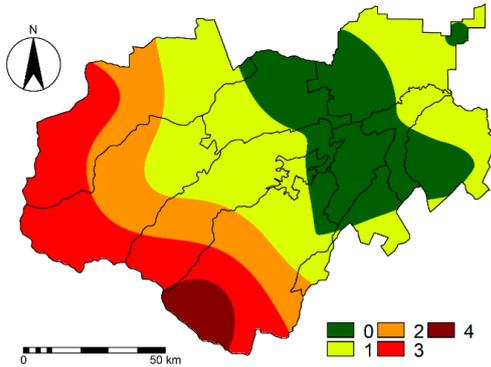


Рис. 8 (а) Доля классов пригодности территорий республики Кабардино-Балкария для абрикоса сорта Ахмат Шаптал на период 1985-2000 гг.*

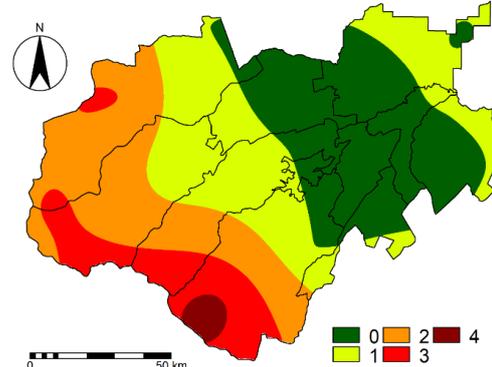


Рис. 8 (б) Доля классов пригодности территорий республики Кабардино-Балкария для абрикоса сорта Ахмат Шаптал на период 2001-2022 гг.*

*Классы пригодности:
0 – нет ограничений
1 – слабые ограничения

2 – средние ограничения
3 – сильные ограничения
4 – очень сильные ограничения

Выводы

1. Представлены новые научные подходы к управлению продукционным процессом сортов абрикоса по фазам зимне-весеннего периода в условиях сложного рельефа Кабардино-Балкарии.
2. Установлено, что резервы повышения урожая плодовых культур и сортов имеются в раскрытии механизмов взаимодействия «генотип-среда» в конкретные фазы онтогенеза.
3. Изучена реакция сортов абрикоса в разрезе фаз их развития на смену температурных лимитов среды и показаны подходы к раскрытию механизма взаимодействия «генотип-среда» с целью управления их продукционным процессом.
4. Доказана многовариантность проявления генетико-физиологических систем адаптивности сортов абрикоса в разных условиях среды выращивания, которая использована для построения карт рационального размещения сортов абрикоса в республике Кабардино-Балкария.

Список литературы

1. Анатов Д.М., Османов Р.М. Сравнительная оценка сеянцев абрикоса по зимостойкости в горных условиях Дагестана // Труды КубГАУ. – 2018. – № 4(73). – С. 12-16.
2. Драгавцева И.А., Савин И.Ю., Эркенов Т.Х., Ахматова З.П. и др. Ресурсный потенциал земель Кабардино-Балкарии для возделывания плодовых культур. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2011. – 100 с.
3. Драгавцева И.А., Савин И.Ю., Загиров Н.Г. Ресурсный потенциал земель Северного Кавказа для плодового хозяйства. – Краснодар-Махачкала, 2016. – 136 с.
4. Драгавцев В.А., Цильке Р.А., Рейтер В.Г. Генетика признаков продуктивности яровых пшениц в Западной Сибири. – Новосибирск: Наука СОАН. – 1984. – 230 с.
5. Драгавцев В.А. Решения технологических задач селекционного повышения урожаев, вытекающие из ТЭГОКП. // Бюллетень ГНБС. – 2019. – Вып. 132. – С. 17-30.
6. Драгавцев В.А., Драгавцева И.А., Савин И.Ю. К созданию инновационных высоких технологий конструирования сортов плодовых культур с максимальными урожаями и оптимального размещения на фонах разных динамик лимитирующих факторов внешней среды. – Краснодар, 2022. – 95 с.
7. Драгавцева И.А., Савин И.Ю., Клюкина А.В. Оценка экологических ресурсов плодоношения плодовых культур на юге России в условиях изменения климата (на примере абрикоса в Краснодарском крае) // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 2019. – Вып. 132. – С. 37-44.
8. Драгавцев В.А., Литун П.П., Шкель Н.М. Эколого-генетический контроль количественных признаков растений // Доклады академии наук СССР, 1984. – № 3. – С. 720-723.
9. Дьяков А.Б. Надорганизменные биологические системы и принципы их изучения. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2019. – 267 с.
10. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел, 1999. – 606 с.
11. Елманов С.И., Яблонский Е.А., Шолохов А.М., Судакевич Ю.Е. Зимовыносливость генеративных органов персика, абрикоса и миндаля в связи с особенностями их развития // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 1964. – Т. 37. – С. 237-255.
12. Савин И.Ю., Федорова Е.Г. Геоинформационный анализ ресурсного потенциала земель для сельскохозяйственных целей // Современные проблемы почвоведения. – М., 2000. – С. 272-285.
13. Финов В.П. Снижение ущерба в растениеводстве от последствий чрезвычайных ситуаций природного характера: учеб. пособие. МСХП РФ. – М., 1995.
14. Anatov D.M., Asadulaev Z.M. The diversity of fruit shapes of *Prunus armeniaca* L. natural populations in Mountainous Dagestan // ActaHortic. – 2021. – Vol. 1324. – P. 265-270.
15. Černá H., Bartošová L., Trnka M. et al. The analysis of long-term phenological data of apricot tree (*Prunus armeniaca* L.) in southern Moravia during 1927–2009 // Actauniv. agric. et silvic. Mendel. Brun. – 2012. – Vol. LX, No. 3. – P. 9-18.
16. Bartolini S. Local climate change affects the apricot blooming in Tuscany // ActaHortic. – 2020. – No. 1290. – P. 19-26.
17. ILWIS 2.2 Reference guide. – ITC. – The Netherlands, 1998. – 350 p.
18. Bratkov V.V., Ataev Z.V. Evaluation of the influence of modern climatic conditions on the natural-territorial complexes of the North-Eastern Caucasus (based on remote sensing of the earth). Monitoring // Science and Technologies. – 2017. – Vol. 31, No 2. – P. 76.

Статья поступила в редакцию 20.06.2023 г.

Dragavtseva I.A., Klyukina A.V., Akhmatova Z.P., Savin I.Yu., Zagirov N.G. New scientific approaches to production process management on the example of apricot varieties under the conditions of the complex relief of Kabardino-Balkaria // Bulletin of the State Nikitsky Botanical Gardens. – 2023. – № 148. – P. 22-30.

The North Caucasus, including the Republic of Kabardino-Balkaria, is one of the main regions of Russia, supplying the population of the country with the products of the most valuable southern fruit crops (apricot, peach, cherry, etc.). Their cultivation here has certain difficulties due to the large mosaic relief. The apricot culture is particularly demanding on the temperature regime of the winter-spring period, and therefore the creation of new approaches to managing the production process of its cultivars by phases of development in difficult terrain is very important. New, in-depth approaches are presented to reveal the patterns of manifestation of the properties of specific genotypes in the phenotype, taking into account the changing growing conditions in the territory of Kabardino-Balkaria. The work is based on the latest strategy developed by the scientific school of V.A. Dragavtseva – the theory of ecological and genetic organization of quantitative traits (TEGOKP). The degree of adaptability of apricot cultivars of different frost resistance under different growing conditions for specific development phases over a long period of years (1985-2022) in Kabardino-Balkaria was studied. Graphical models have been developed to reveal the most vulnerable periods of the onset of temperature stressors in the winter-spring period under the conditions of climate change for specific apricot cultivars. They show the emergence of new (emergent) properties in the "genotype-environment" interaction system. The new scientific approaches being developed for the work of genetic and physiological systems of adaptability of each development phase make it possible to proceed to the creation of an innovative technology that ensures the maximum realization of the genetic potential of cultivars to the conditions of the growing environment using digital technologies.

Key words: *fruit crop; apricot; cultivars; development phases; frost resistance; production process; management; digital analysis*

УДК 634.13:631.527:57.087.1

DOI: 10.25684/0513-1634-2023-148-30-35

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЛОКАЛЬНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ В ИННОВАЦИОННОМ СИСТЕМНО-КОГНИТИВНОМ АНАЛИЗЕ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ «ЭЙДОС» ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ В СЕЛЕКЦИИ ГРУШИ НА ЗАДАННЫЕ ПРИЗНАКИ

Наталья Станиславовна Киселева

ФИЦ «Субтропический научный центр Российской академии наук»,
г. Сочи, ул. Яна Фабрициуса, 2/28
E-mail: nskiselyeva_05@mail.ru

Отображена информация, полученная в рамках исследовательских работ, при которых была использована нелокальная сеть нейронного типа в АСК-анализе (системно-когнитивном анализе) и предусмотренные им программные инструментальные средства – ИС (интеллектуальная система) под названием «Эйдос», предназначенная для разрешения целого комплекса задач, касающихся прогнозирования (выявление присутствующих в коллекции гибридов и сортов, распознавание, типология, диагностика) и определения взаимных связей, существующих между признаками морфологического порядка (форма и размер листков, форма плода, его масса, размер, индекс) в селекции на заданные признаки. Выполнялась детальная аналитическая работа относительно уровня различий и схожести, определяющего генотипы. Выработаны подвергнутые систематизации классовые образцы по количественной/качественной оценке общности признаков морфологического порядка, связанных с генотипами груши. Используются нейроны нелокального типа с целью описания выраженности взаимосвязи анализируемых признаков присущих данной культуре генотипов. Сформированная модель, базирующаяся на установленных признаках морфологического порядка, позволяет отобрать и спрогнозировать при конкретной садоводческой системе как материала-«источника» для селекции по