

Глава 1.

ИНТРОДУКЦИЯ И СОРТОИЗУЧЕНИЕ

УДК 634.5

doi: 10.31360/2225-3068-2021-78-9-18

**ОСОБЕННОСТИ ФЕНОЛОГИИ ОРЕХОПЛОДНЫХ
АДЫГЕЙСКОГО ФИЛИАЛА ФИЦ СЦ РАН**

Исущева Т.А., Пчихачев Э.К.

*Адыгейский филиал
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
«Федеральный исследовательский центр «Субтропический научный центр
Российской академии наук»,
пос. Цветочный, Республика Адыгея, Россия, e-mail: tanyaisusheva@mail.ru*

В статье приводится информация об одном из направлений работы Адыгейского филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Субтропический научный центр Российской академии наук», связанного с изучением орехоплодных культур. Исследованиями в данной области в учреждении занимаются с 1995 г. Объектами исследования являются 24 сорта и 28 форм лещины (*Corylus avellana* L.), 18 форм каштана посевного (*Castanea sativa* Mill.), 11 форм пекана обыкновенного (*Carya ilinoensis* (Wangenh.) K. Koch.) и 5 форм ореха грецкого (*Juglans regia* L.), произрастающие на коллекционных участках Адыгейского филиала, расположенных в предгорьях Республики Адыгея. В рамках исследований проводились фенологические наблюдения за орехоплодными культурами в 2019 г. и в 2021 г. В статье приведена информация о цветении и особенностях весенней вегетации листовой пластины орехоплодных культур.

Ключевые слова: метеорологические показатели, лещина обыкновенная, орех грецкий, каштан посевной, пекан обыкновенный, фенологические наблюдения, формы, сорта, листовая пластина, цветение.

Исследования в области орехоплодных культур являются весьма актуальными, так как в настоящее время в мире существенно возрастает потребление орехов. Внутренний рынок России насыщается ими в основном за счёт импортирования [18, 24], в связи с чем возникает необходимость в постепенном увеличении объёма орехов, выращенных в нашей стране. Северный Кавказ является ведущим регионом в России по промышленному выращиванию орехоплодной продукции. В соответствии с задачами импортозамещения в Адыгее имеется большой потенциал для возделывания этой продукции [1, 2, 4, 8]. Вопросами изучения орехоплодных культур занимаются учёные научно-исследовательских

институтов во многих странах мира, но уровень изученности в данной области остаётся всё ещё не достаточным [5–7, 10–16, 19–22, 25].

В связи с этим, **целью исследований** является подготовка практического материала для дальнейшей селекционной работы над исследуемыми сортами и формами орехоплодных культур. Для выполнения этой цели необходимо вести фенологические наблюдения за лещиной обыкновенной, орехом грецким, каштаном посевным и пеканом обыкновенным. В дальнейшем планируется исследуемые формы и сорта разделить на селекционные группы по определенным признакам.

Объекты и методы. Исследования по орехоплодным культурам ведутся в Адыгейском филиале Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Субтропический научный центр Российской академии наук» с 1995 г. В настоящей статье представлен анализ данных за 2019 г. и 2021 г.

Объектами исследований являются 24 сорта и 28 форм лещины (*Corylus avellana* L.), 18 форм каштана посевного (*Castanea sativa* Mill.), 11 форм пекана обыкновенного (*Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch.) и 5 форм ореха грецкого (*Juglans regia* L.).

Все коллекционные участки расположены на высоте около 530 метров над уровнем моря. Исследования проводятся по «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [9].

Результаты и обсуждение. Анализ метеорологических данных показал, что 2019 г. и 2020 г. были значительно теплее, в то время как среднемесячные температуры 2021 г. ниже (табл. 1). Так, среднемесячные температуры февраля имеют разницу в 3,1 °С, марта – в 2,7 °С, а апреля и мая – в 0,7 °С.

Таблица 1

**Температура воздуха
на высоте 2 метра над поверхностью земли в 2019-2021 гг., °С**

Месяц	Характеристики	2019	2020	2021
Февраль	Среднее значение	+3,2	+3,3	+0,1
	Минимальное значение	-6,1	-17,1	-14,0
	Максимальное значение	+17,4	+24,4	+16,6
Март	Среднее значение	+5,0	+9,2	+2,3
	Минимальное значение	-6,8	-3,6	-8,3
	Максимальное значение	+19,8	+26,5	+14,0
Апрель	Среднее значение	+10,3	+9,9	+9,6
	Минимальное значение	-1,0	-3,1	-0,3
	Максимальное значение	+25,0	+25,4	+22,4
Май	Среднее значение	+16,4	+15,7	+15,7
	Минимальное значение	+4,8	+4,1	+2,6
	Максимальное значение	+31,4	+30,5	+28,9

До 2019 г. включительно мы проводили наблюдения за фенологией лещины [4, 5], а с 2021 г. начали анализ и остальных орехоплодных культур. Если сравнить даты фенологических фаз лещины в 2019 г. и в 2021 г., то отчётливо видно, что разница по всем фенологическим фазам составляет примерно 40 дней (табл. 2). И лишь в фазе «Максимальная длина листовой пластины 5 см» разница по годам составила примерно 20 дней. По всей видимости, уменьшение разницы в днях в этой фазе вегетации связано с тем, что к маю температура воздуха в 2021 г. почти сравнялась с температурой воздуха в 2019 г. Разница среднемесячных температур в мае в эти годы составила лишь 0,7 °С.

Таблица 2

**Периоды наступления
фенологических фаз у изучаемых форм и сортов лещины**

Годы	Начало цветения	Начало набухания листовых почек	Массовое набухание листовых почек	Начало распускания листовых почек	Максимальная длина листовой пластины 5 см
2019	Первая декада февраля	Первая декада февраля	Вторая декада февраля	Третья декада февраля	Первая декада апреля
2021	Вторая декада марта	Вторая декада марта	Третья декада марта	Первая декада апреля	Третья декада апреля

Оттепели 2019 г. были продолжительными, снега почти не было, в связи с чем цветение лещины началось в третьей декаде января, а массовое цветение наступило уже в первой декаде февраля. Анализ термических факторов февраля в период наблюдений показал, что в 2019 г. месяц был теплее в среднем на 2,5 °С, в связи с чем фенологические фазы лещины протекали в обычное время. Распускание женских соцветий у большинства сортов и форм лещины наблюдалось с 1 февраля, а к 26 февраля уже отмечено усыхание мужских соцветий, у которых набухание и пыление отмечалось с 20–25 января.

В отличие от предыдущих годов январь 2021 г. был очень тёплым, в связи с чем лещина начала пыление (зацвели мужские соцветия) и к началу февраля 05.02 цвели не только мужские, но и женские соцветия, а на некоторых сортах лещины мужские соцветия (серёжки) уже даже начали усыхать.

На рисунке 1 изображён график, на котором представлены для сравнения основные фенологические фазы лещины в феврале 2019 г. и 2021 г. Анализ термических условий показал достаточно сильное колебание температурного фактора от максимальных до минимальных значений как в течение 2019, так и в 2021 г. Разница в температуре воздуха в

течение только одних суток 10 февраля 2021 г. составила 12,7 °С, что является достаточно сильным перепадом.

К 10 февраля 2021 г. снег полностью растаял, сорта лещины продолжили своё цветение. Кратковременное понижение температуры в данный период 2021 г. не повлияло на цветение, так как соцветия лещины были покрыты снегом. В дальнейшем, низкие температуры февраля 2021 г. были нивелированы обильным снегопадом, который защитил соцветия от обмерзания.

На рисунке 2 изображен график, на котором представлено наступление фенологических фаз лещины на фоне температуры воздуха в марте 2019 г. и 2021 г. В 2019 г. начало распускания женских соцветий у ряда сортов лещины наблюдалось вплоть до первой декады марта. Во второй декаде (18–19 марта) отмечено окончание цветения женских соцветий, а также происходит набухание листовых почек. 2021 г. выдался аномальным, снегопады продолжались и в марте – 09.03, 10.03, 11.03, 12.03, 24.03 и 25.03. Так в течение только одних суток 24 марта выпало 240 мм снега. При этом многие виды деревьев и кустарников не выдержали сильного снегопада и поломались под тяжестью мокрого снега. Резкое таяние снега привело к образованию большого количества воды. 12 марта 2021 г. отмечено начало набухания листовых почек у лещины. А 29 марта уже наблюдалось массовое набухание листовых почек.

Анализ термических условий апреля показал, что в среднем температура данного месяца и в 2019 г., и в 2021 г. была равная – около 9,5 °С. Однако варьирование максимумов было различным. Так в 2019 г. наблюдалось три пика максимальной температуры – до 13,5–15,6 °С с абсолютным минимумом в 3,7 °С (3 апреля). В 2021 г. температура поднималась до 14,4–14,9 °С с минимумом 2,4 °С (10 апреля). В связи с тем, что 2019 г. был более ровнен при относительно тёплом марте, уже к 1 апреля отмечено начало распускания листовых почек у лещины (рис. 3). Апрель 2021 г. при равных средних значениях температурного фактора, был более жёстким. Так перепад температуры воздуха 23.04.2021 только в течение суток составил 15,1 °С, при этом 09.04.2021 начался дождь, а 10.04.2021 выпал снег. В связи с этим начало распускания листовых почек у лещины в 2021 г. отмечено на неделю позже – 8 апреля.

Начав наблюдения за остальными орехоплодными в 2021 г., мы отметили, что у ореха грецкого к 8 апреля зафиксировано только начало набухания листовых почек. При этом у каштана посевного и пекана обыкновенного ещё продолжался период зимнего покоя. И только 30 апреля было зафиксировано начало распускания листовых почек у ореха грецкого и у каштана посевного. При этом у ореха грецкого на некоторых растениях наблюдалось уже массовое цветение женских цветков, у других же – только начало цветения женских цветков. При этом 30.04.2021 мужские соцветия (сережки) на всех растениях ореха грецкого только начинали свое цветение.

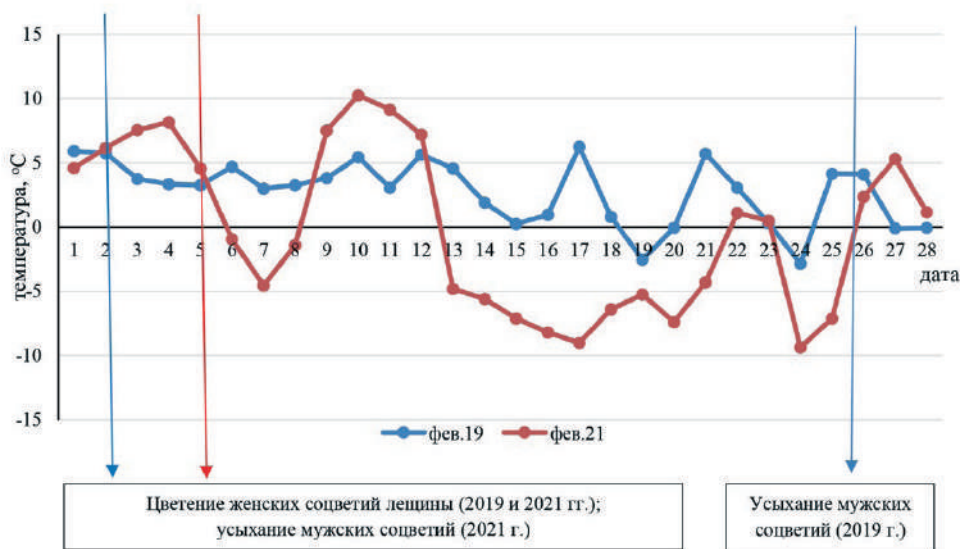


Рис. 1. Наступление фенологических фаз лещины в феврале

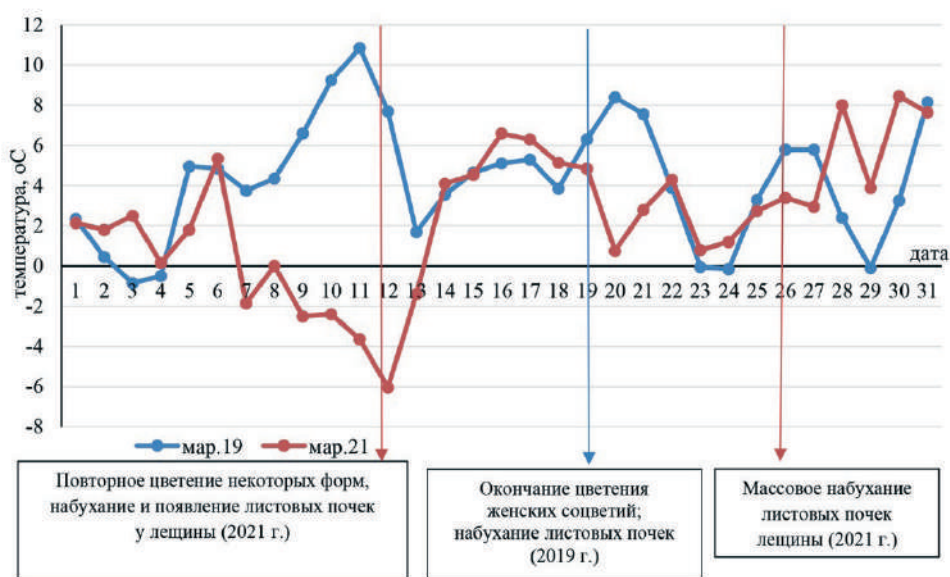


Рис. 2. Наступление фенологических фаз лещины в марте

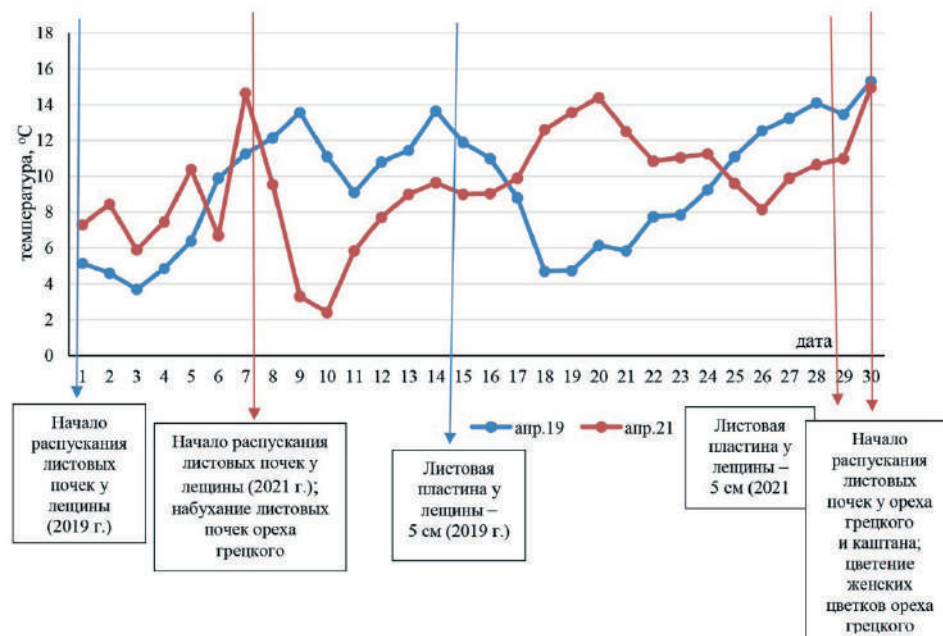


Рис. 3. Наступление фенологических фаз орехоплодных в апреле

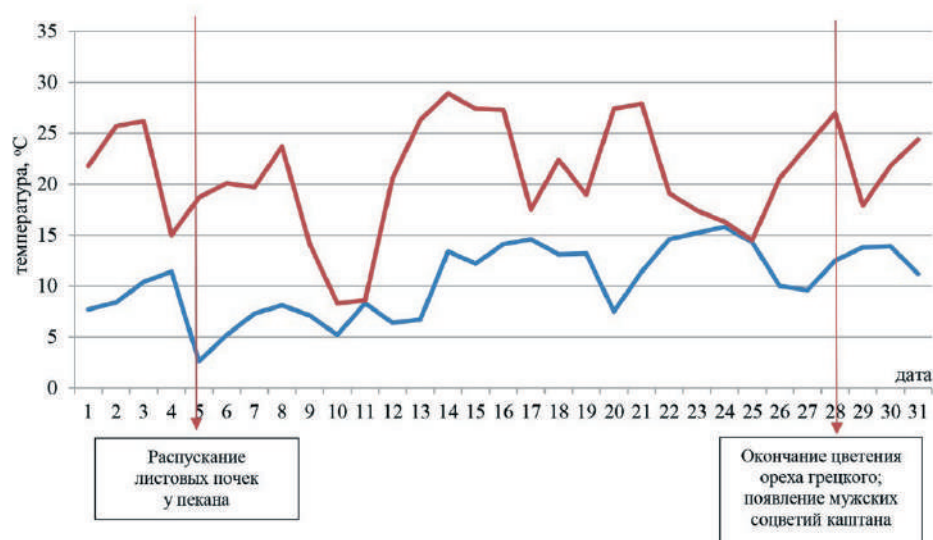


Рис. 4. Наступление фенологических фаз орехоплодных культур в мае 2021 г.

Сравнительный анализ наступления фенологических фаз у ореха грецкого показал, что в условиях Адыгеи начало вегетации в среднем на две недели отстаёт от аналогичной фазы растений, выращиваемых в Центральной части Прикубанской зоны садоводства Краснодарского края, что связано с погодными условиями предгорий Северо-Западного Кавказа [3]. В работах Ю.И. Сухоруких [14], Н.А. Трушевой [17] отмечается, что несмотря на то, что погодные условия смещают календарные сроки цветения, у большинства деревьев ореха грецкого в условиях Адыгеи начало цветения проходит в период с 19 апреля по 20 мая, а у поздноцветущих особей оно начинается после весенних заморозков (2–16 мая).

У лещины листовая пластина достигла 5 см в 2019 г. на четырнадцать дней раньше, в то время как в 2021 г. у сортов 'Футкурами', 'Зоринский', 'Кавказ', 'Рясный', 'Кудрявчик', 'Панахесский', 'Немса', 'Президент', 'Хостинский', 'Дедопис-тити', 'Закаталы' и 'Трапезунд', а также у форм 23/15, 20/15, 22/15, 15/13 эта фенологическая фаза наблюдалась только 29 апреля. У этих сортов и форм лист достигает 5 см самым первым. Продолжительность периода от начала распускания листовых почек до достижения листовой пластиной длины в 5 см у лещины в 2021 г. составила примерно 21 день, а в 2019 г. – всего две недели. У сортов 'Римский', 'Атабаба', 'Галле' и форм Ф/4, КРМ/11 и 2/12 к 29.04.2021 листовая пластина достигла лишь 4 см. А у сортов 'Академик Яблоков', 'Адыгейский 1', форм 19/15, 25/12 и формы 'Ольга' листовая пластина была лишь 3 см. У сортов 'Московский рубин', 'Первенец' и форм 18/15 и 21/15 – всего 2 см.

На рисунке 4 показано наступление основных фенологических фаз у таких орехоплодных, как пекан, орех грецкий и каштан посевной на фоне минимальных и максимальных температур мая 2021 г. На графике видно, что 5 мая температура воздуха достигала минимальной месячной отметки (+2,6 °C), а 14 мая поднялась до +28,9 °C, что явилось максимумом за месяц. Причём 13 мая перепад температуры воздуха за одни сутки составил 19,6 °C (от 6,7 до 26,3 °C).

Несмотря на невысокую температуру воздуха в мае (+2,6 °C), орех грецкий активно цвёл и завязывал плоды. К 28 мая цветение ореха грецкого закончилось, и начали завязываться плоды. Наблюдение за цветением ореха грецкого позволило выявить некоторые особенности. Так у форм 3/15, 1/14 и 2/10 зафиксированы кисти из женских цветков, в которых присутствовало до 15 штук цветков. Следовательно, эти формы могут являться перспективными для селекции на многоплодность кисти у ореха грецкого. Ещё одна интересная особенность цветения ореха грецкого, которая была нами отмечена у формы 2/13 – это наличие у основания мужского соцветия (сережки) единичных женских цветков. При обследовании плодов ореха грецкого было выявлено, что

у формы 4/25 к 28 июня максимальное количество плодов в кисти составляло 10 штук. Также встречались формы с количеством плодов в кисти 8 штук (формы 4/2 и 4/24), 7 штук (2/4 и 3/25), 6 штук (формы 2/1 и 4/21). Эти формы являются перспективными для селекции на многоплодность кисти у ореха грецкого.

6 мая отмечено начало распускания листовых почек у пекана обыкновенного. Каштан посевной к 28 мая образовал мужские соцветия, достигшие длины 9 см, в то время как женских цветков ещё не было. Листовая пластина к этому времени уже достигла 21 см в длину. Мужские соцветия каштана достигли 11 см, а листовая пластина – 22 см уже к 1 июня. К 04.06 мужское соцветие достигало 13 см, но цветения ещё не было. Зацвёл каштан только к 16 июня, а 28 июня цветение было окончено. Таким образом, продолжительность цветения каштана составила 12 дней. Интересной особенностью цветения каштана было наличие раздвоенного мужского соцветия.

Заключение. Таким образом, анализ термических условий и основных фенологических фаз, проведённый в 2019 г. и в 2021 г. показал, что погодные условия оказывают значимое влияние на прохождение фенодат орехоплодными культурами (в частности лещины). Разница в фенологических фазах в наблюдаемые годы составила минимум 20 дней.

Выявлено, что из всех изучаемых орехоплодных культур самое раннее распускание листовой пластины наблюдалось у лещины обыкновенной – начало-середина апреля, затем у ореха грецкого, каштана посевного и пекана обыкновенного – конец апреля – первая декада июня.

Самой первой у лещины листовая пластина достигает 5 см у сортов ‘Футкурами’, ‘Зоринский’, ‘Кавказ’, ‘Рясный’, ‘Кудрявчик’, ‘Панакесский’, ‘Немса’, ‘Президент’, ‘Хостинский’, ‘Дедопис-тити’, ‘Закаталы’ и ‘Трапезунд’, а также у форм 23/15, 20/15, 22/15, 15/13. Отмечено, что у ореха грецкого формы 2/1, 2/4, 3/25, 4/2, 4/21, 4/24, 4/25 могут являться перспективными для селекции на многоплодность кисти.

*Публикация подготовлена в рамках реализации
ГЗ АФ ФИЦ СЦ РАН № 0492-2021-0008*

Библиографический список

1. Биганова С.Г., Сухоруких Ю.И., Исуцева Т.А., Пчихачев Э.К. Отбор перспективных форм каштана посевного в Адыгее // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 2017. – Т. 144-1. – С. 106-109. – ISSN 0201-7997.
2. Биганова С.Г., Сухоруких Ю.И., Луговской А.П. Современные тенденции селекции ореха грецкого в России // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2(1). – С. 531. – eISSN 2070-7428.
3. Заремук Р.Ш., Артюхова Л.В., Балапанов И.М. Селекционная оценка гибридных форм ореха грецкого // Плодоводство и виноградарство юга России, – 2020. – № 66(6). – С. 28-38. – <https://doi.org/10.30679/2219-5335-2020-6-66-28-38>.

4. Исущева Т.А. Отбор перспективных форм каштана посевного в Республике Адыгея // Вестник научных конференций. – 2016. – № 3-5(7). – С. 54-55. – ISSN 2412-8988.
5. Исущева Т.А., Пчихачев Э.К. Прохождение фенологических фаз формами и сортами лещины в предгорьях Республики Адыгея // XXXVII неделя науки МГТУ: мат. конф: – 2019. – С. 217-221. – ISBN 978-5-907004-59-7.
6. Исущева Т.А., Пчихачев Э.К. Селекционные работы по лещине обыкновенной в Адыгее // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2017. – № 63. – С. 75-78. – ISSN 2225-3068.
7. Исущева Т.А., Пчихачев Э.К., Пальников И.А. Орех грецкий в Адыгейском филиале ФГБНУ ВНИИЦИСК // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2018. – № 64. – С. 40-44. – ISSN 2225-3068.
8. Кучинская Е.А., Сухоруких Ю.И., Биганова С.Г., Трушева Н.А., Уджуху М.И., Грабенко Е.А. Отбор новых перспективных форм ореха грецкого для полезного лесоразведения // XXXVI неделя науки МГТУ: мат. конф: – 2018. – С. 150-153. – ISBN 978-5-907004-59-7.
9. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур // под общ. ред. Акад. РАСХН Е.Н. Седова и д-ра с.-х. наук Т.П. Огольцовой. – Орёл: ВНИИСПК, 1999. – 606 с. – ISBN 5-900705-15-3.
10. Рябушкина В.Г. Фундук, биологические особенности отборных форм в Сибири [К оптимизации закладки плодовых насаждений и выбора сортов для Сибири] // Современные тенденции развития промышленного садоводства. – Барнаул, 2008. – С. 126-130.
11. Скворцов И.В., Скокова Г.И. Прохождение фенологических фаз у лещины обыкновенной в зависимости от суммы активных температур // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2017. – № 3-1(25). – С. 39-46. – ISSN 2311-1968.
12. Софронов А.П. Сезонная динамика развития лещины // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве, Киров, 03-05 апреля 2018 г.: мат. IV межд. науч.-практ. конф.: – Киров: ФАНЦ Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого, 2018. – С. 183-186. – ISBN 978-5-7352-0153-3.
13. Софронов А.П., Пленкина Г.А., Фирсова С.В. Влияние погодных условий на крупноплодность, выход ядра и продуктивность лещины в условия Кировской области // Физиологические основы формирования продуктивности, устойчивости и качества продукции в современном садоводстве, Мичуринск, 14-16 мая 2013 г.: сбор. тр. конф: – Воронеж: ООО «Кварта» 2013. – С. 115-120.
14. Сухоруких Ю.И., Биганова С.Г. Монографическое описание генофонда ореха грецкого // XXXVIII неделя науки МГТУ: мат. конф: – 2020. – С. 198-201. – ISBN 978-5-907004-59-7.
15. Сухоруких Ю.И., Луговской А.П., Биганова С.Г. Программа и методика селекции ореха грецкого. – Майкоп: ООО «Качество», 2007. – 57 с.
16. Торба А.И., Кравец А.Л. Состояние и перспективы выращивания фундука (*Corylus avellana* L.) в Донбассе // Вестник Донского государственного аграр. ун-та. – 2016. – № 3-1(21). – С. 59-65. – ISSN 2311-1968.
17. Трушева Н.А. Оценка и перспективы использования коллекционного генофонда ореха грецкого на Север-Западном Кавказе: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук. – Майкоп, 2007. – 22 с.
18. Фундук. Статистика импорта // GiveMeBid [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://givemebid.com/funduk/>.
19. Хасаева З.Б., Асадулаев З.М. Всхожесть семян и темпы роста сеянцев *Corylus avellana* L. различного географического происхождения в Дагестане // Субтропическое и южное садоводство России. – 2009. – Вып. 42(2). – С. 217-221.

20. Хасаева З.Б., Асадулаев З.М. Сравнительный анализ интродукционной и природной популяций *Corylus avellana* L. в Дагестане // Биологическое разнообразие Кавказа, посвященной 70-летию Точиева Тугана Юнусовича, Магас, 16-18 октября 2009 г.: мат-лы XI Международной научной конференции. – Назрань, Ингуш. гос. ун-т., 2009. – С. 161-164. – ISBN 978-5-98993-125-5.
21. Хужахметова А.Ш. Обогащение лесомелиоративных комплексов орехоплодовыми культурами // «Перспективные технологии для современного сельскохозяйственного производства», Ниж.-Волж. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва: сб. науч. док. 9-й межд. шк. мол. учён. – Волгоград: Принт, 2009. – С. 208-213. – ISBN 978-5-94424-116-0.
22. Pfisterer J.A. Towards a better understanding of tree failure: investigations into bending stresses of branch junctions and reiterates of European Filbert (*Corylus avellana* L.) as a model organism // Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtschaft. – Berlin: 2003. – Vol. 394. – P. 125-131. – ISSN 0365-0340.
23. Архив погоды // rp5.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rp5.ru/Архив_погоды_в_Шунтуке.
24. Импорт и экспорт орехов // Sea News [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://seanews.ru/2020/01/28/ru-import-i-jeksport-orehov/>
25. Veriankaite L., Sauliene I., Bukantis A. The modelling of climate change influence on plant flowering shift in Lithuania // Zemdirbyste-Agriculture. – 2010. – Vol. 97(1). – P. 41-48. – ISSN 1392-3196.

PHENOLOGICAL CHARACTERISTIC OF NUT CROPS GROWN BY ADYGEI BRANCH OF FRC SSC OF RAS

Isushcheva T.A., Pchikhachev E.K.

*Adygei Branch
of the Federal Research Centre the Subtropical Scientific Centre
of the Russian Academy of Sciences,
v. Tsvetochnyy, the Republic of Adygea, Russia, e-mail: tanyaisusheva@mail.ru*

The paper provides information about one of the focus areas within Adygei Branch of the Federal Research Centre the Subtropical Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences related to nut crops study. The institution has been engaged in this field since 1995. The objects of the study are 24 cultivars and 28 forms of common hazel (*Corylus avellana* L.), 18 forms of chestnut (*Castanea sativa* Mill.), 11 forms of pecan (*Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch.) and 5 forms of walnut (*Juglans regia* L.) growing on the collection plots of the Adygei Branch, located in the foothills of the Republic of Adygea. As part of the research, phenological observations of nut crops were carried out in 2019 and in 2021. The paper provides information about the flowering and some features of the spring vegetation of the nut's leaf plate.

Key words: meteorological indicators, common hazel, walnut, chestnut, pecan, phenological observations, forms, cultivars, leaf plate, flowering.