

НАУЧНОЕ НАСЛЕДИЕ

УДК 630.2+581.1

ЕЛЕНА ГРИГОРЬЕВНА МИНИНА – ВЫДАЮЩИЙСЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬ ПОЛА И ПОЛОВОЙ РЕПРОДУКЦИИ ЛЕСНЫХ ДРЕВЕСНЫХ ВИДОВ (к 120-летию со дня рождения)

И. Н. Третьякова

Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН
660036, Красноярск, Академгородок, 50/28

E-mail: culture@ksc.krasn.ru

Поступила в редакцию 21.02.2023 г.

В статье проанализированы научные достижения и наследие известного российского ученого, биолога, физиолога растений – Елены Григорьевны Мининой, в связи со 120-летием со дня рождения (24.04.1903 – 01.04.1989). Будучи выдающимся исследователем во многих сферах репродуктивной биологии и физиологии растений, Е. Г. Минина создала учение об определении пола и половой репродукции у растений и о влиянии фитогормонов на процессы сексуализации. Ход процессов сексуализации она рассматривала как сложную цепь химических превращений, в первую очередь окислительно-восстановительной системы и гормональной регуляции. Елена Григорьевна определила направления исследований в условиях экологического стресса, заложила основы изучения закономерностей морфогенеза, половых трансформаций у древесных растений. Она впервые описала половые трансформации у деревьев сосны кедровой сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour) с акселерацией репродуктивного цикла. У этих форм проявляются признаки апомиксиса, свойственного процветающим покрытосеменным растениям. Большое внимание в исследованиях Е. Г. Мининой было уделено выяснению роли гравитации в процессах роста, формообразования и семеношения у хвойных растений. Критерием начальной стадии загрязнения атмосферы, по ее мнению, может служить направление роста боковых побегов. Особый интерес проявила она к проблемам эволюционной физиологии и репродуктивной биологии растений, разработав схемы филогенетических взаимоотношений в эволюционном развитии покрытосеменных и голосеменных растений. По мнению Елены Григорьевны, уровень эволюционной продвинутости таксонов и отдельных особей внутри вида проявляется в интенсивности фотосинтеза, углеводно-азотного обмена, биосинтеза гиббереллинов и ростовых процессов. Согласно ее учению, разрабатывается биотехнология соматического эмбриогенеза хвойных видов, при которой соматические клетки в культуре *in vitro* переходят на путь эмбрионального развития, формируя многочисленные эмбрионы и растения с селекционно-значимыми признаками. Приведен список основных научных трудов и перечень диссертаций, защищенных под руководством Е. Г. Мининой.

Ключевые слова: Елена Григорьевна Минина, хвойные, пол, половая репродукция, фитогормоны, гравитация.

DOI: 10.15372/SJFS20230307

24 апреля 2023 г. исполняется 120 лет со дня рождения известного ученого-биолога, талантливого педагога, замечательного человека и романтика науки – доктора биологических наук Елены Григорьевны Мининой.

Е. Г. Минина родилась в 1903 г. в г. Красноуфимске Красноуфимского уезда Пермской губернии (в настоящее время – Свердловская

обл.) в семье служащего. В 1922 г. по окончании гимназии она поступила на агрономический факультет Пермского государственного университета, где в то время преподавали выдающиеся русские ученые – физиологи растений проф. Н. А. Максимов и профессор Д. А. Сабинин, благодаря которым Елена Григорьевна получила блестящее биологическое образование.



Рис. 1. Елена Григорьевна Минина. 1927 г.

Закончив университет в 1927 г. (рис. 1), Елена Григорьевна обучалась в аспирантуре при Биологическом научно-исследовательском институте Пермского государственного университета по специальности «Физиология растений» под руководством Н. А. Максимова. В 1928 г. она проходила стажировку во Всероссийском институте растениеводства (ВИР) в г. Ленинграде у Н. И. Вавилова, а с 1929 по 1931 г. совмещала учебу в аспирантуре с работой в Научно-исследовательском институте хлопководства в г. Ташкенте.

С 1933 г. в лаборатории физиологии растений Всесоюзного НИИ удобрений и аграрного почвоведения (ВИУАП) Елена Григорьевна начала заниматься минеральным питанием растений под руководством Д. А. Сабина, который был ее научным наставником и супругом. В 1935 г. без защиты она получила ученую степень кандидата сельскохозяйственных наук за опубликованную работу «Физиологические основы техники внесения удобрений». В последующие годы (1939–1941) Елена Григорьевна работала в Институте генетики АН СССР. В начале Великой Отечественной войны, будучи в эвакуации на Урале, она занимала должность агронома в конторе «Сортсемеовощ». В 1943 г. возвратилась в Москву и поступила в докторантуру Института физиологии растений им. К. А. Тимирязева АН СССР, где с 1943 по 1947 г. изучала влияние внешних факторов на признаки пола.

В 1948 г. Елена Григорьевна перешла в лабораторию селекции Института леса АН СССР, где проработала до 1959 г. С того времени Е. Г. Минина посвятила себя изучению физиологиче-

ских вопросов пола и половой репродукции основных лесообразующих видов.

В связи с переводом в 1959 г. Института леса из Москвы в Красноярск, Елена Григорьевна перешла на работу во Всесоюзный НИИ фитопатологии (1959–1963 гг.).

К 1962 г. труды по морфогенезу генеративных почек были обобщены в докторской диссертации «Определение пола древесных». Доказано наличие нескольких сменяющих одна другую фаз развития в морфогенезе генеративных почек и факт контроля их смены внешней средой. Работы имели большую практическую значимость, но Елене Григорьевне пришлось перейти в Институт лесоводства и механизации (ВНИИЛМ, Пушкино), откуда ее уволили как антилысенковку. В дальнейшем она работала в Лаборатории лесоведения АН СССР и во ВНИИ леса и мелиорации (1963–1967 гг.).

В 1968 г. по приглашению академика А. Б. Жукова в возрасте 64 лет Елена Григорьевна переехала из Москвы в Красноярск и поступила на работу в Институт леса и древесины им. В. Н. Сукачева СО АН СССР, где она работала в должности старшего научного сотрудника лаборатории лесной селекции, семеноводства и акклиматизации до окончания своей научной деятельности в Красноярске, выхода на пенсию и возвращения в Москву в 1976 г. (рис. 2, 3).

Именно в красноярский период ее научной работы сформировалась школа Мининой, свидетельством чему публикации в периодической печати и в особенности фундаментальной монографии «Морфогенез и проявление пола у хвойных» (1979), посвященной сложным процессам индивидуального развития генеративных органов хвойных, ставшей заметным событием в биологии вообще и ботанике в частности. Это единственная в мировой литературе книга, рассматривающая ход развития репродуктивных органов и его влияние на сексуализацию хвойных пород.

Благодаря стойкости Елены Григорьевны, даже во времена репрессий и лысенковщины сохранилась преемственность школ русских физиологов растений Д. Н. Прянишникова и А. С. Фаминцына (последний был учителем А. А. Рихтера и Д. А. Сабина). Главным для них было видеть жизнь целого растения в условиях окружающей среды, что соответствовало идеям Д. А. Сабина. Требовалось не только наблюдать все растение с его особенностями, но при необходимости выйти за его пределы, например в почву.



Рис. 2. Елена Григорьевна Минина. Красноярск, 1968 г.

Научное наследие Елены Григорьевны по изучению пола травянистых растений и смещению его под действием факторов внешней среды отражено в ряде публикаций 30–40-х годов и в первой монографии «Смещение пола у растений воздействием факторов внешней среды» (1952), опубликованной под редакцией академика Н. А. Максимова и профессора П. А. Генкеля. В этой книге впервые было показано, что пол растения обусловлен природой самого растения, однако он может сдвигаться под влиянием различных факторов, таких как минеральное питание, водный и газовый режимы, а также

температура, свет и механическое воздействие. В конечном результате изменение пола приводит к повышению урожайности. Ход процессов сексуализации она рассматривала как сложную цепь химических превращений, в первую очередь окислительно-восстановительной системы и гормональной регуляции. Впервые была применена гормональная обработка тканей генеративных почек кабачков, в частности нафтилуксусной кислотой, которая оказала влияние на проявление женского пола, при этом наблюдались активная закладка и дифференциация цветочных почек.

Таким образом, намного опережая свое время, Елена Григорьевна начала исследования в области физиологии фитогормонов и их роли в сексуализации растений. В последующих исследованиях этим вопросам она уделяла первостепенное значение.

В Институте леса и древесины им. В. Н. Сукачева СО АН СССР Е. Г. Минина возглавила небольшую физиологическую группу и охватила исследованиями гормональную регуляцию роста и семеношения, роста и геотропизма, а также основала новое направление в исследовании хвойных – использование культуры тканей и органов. Тематика этих исследований – цитофизиология растений, морфогенез вегетативных и генеративных органов, вплоть до полного становления древесного организма, выраженного в его габитусе (форме кроны). Основное внимание Елена Григорьевна по-прежнему уделяла вопросам изучения пола у лесных древесных растений



Рис. 3. Е. Г. Минина в рабочем кабинете Института леса и древесины им. В. Н. Сукачева СО АН СССР. Красноярск, 1970 г.

и прежде всего хвойных. В регуляции пола основную роль она отводила фитогормонам, модифицировала применительно к хвойным растениям модель сексуализации Хеслопа – Харрисона, разработанную на покрытосеменных растениях. Согласно ее гипотезе, определение пола растительного организма зависит от взаимодействия ядра и цитоплазмы. Гормоны как неперенные участники генетической регуляции представляют собой основной фактор при проявлении соответствующего характера сексуализации. Способность к заложению и дифференциации примордиев того или иного пола определяется процессами детерминации, при котором гормональные соединения, накапливаясь до пороговой концентрации, обеспечивают феминизацию или маскулинизацию тканей. Детерминационный период для женской сексуализации протекает при высокой концентрации ауксинов, мужской – гиббереллинов.

Развитию генеративных органов и сексуализации у хвойных растений в связи с изменением содержания в них фитогормонов и ингибиторов роста были посвящены ряд статей и монографии. На основе этих представлений Е. Г. Минина оценила возможность применения регуляторов роста для управления проявлением пола. Воздействие гиббереллинами вызывало ускорение перехода у пихты сибирской от вегетативного состояния к репродуктивному и смещение признаков пола в мужскую сторону, а при обработке ауксинами – в женскую.

Под гормональным контролем происходит и развитие женских шишек: морфогенез и формирование эмбриологических структур определяются различным содержанием фитогормонов и ингибиторов роста, а также обменом нуклеиновых кислот. При сопоставлении морфогенеза и свойств женской шишки у голосеменных и цветка покрытосеменных растений отмечена общая черта в их развития – локализация в апексе побега, имеющего признаки женской сексуализации, но женские шишки характеризуются замедленностью развития и роста по сравнению с покрытосеменными. Елена Григорьевна предположила, что возникновение аномалий в развитии женских шишек по однолетнему циклу у уникальных особей сосны кедровой сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour) представляет собой проявление апомиксиса, который до сих пор у хвойных не обнаружен, исходя из интенсивного гормонального, углеводно-азотного и энергетического обмена в них аналогичного апомиктам покрытосеменных растений.

Другая область интересов Е. Г. Мининой заключалась в выяснении роли гравитации в процессах роста, формообразования и семенения у хвойных растений. Влияние силы тяжести на древесные проявляется в форме, нередко различающейся у особей разной сексуализации. Форма кроны отражает степень апикального доминирования и направление роста ветвей, определяющее угол отхождения их от ствола, т. е. плагиотропизм боковых ветвей. Черты внутренних закономерностей, которые определяют достаточно устойчивый габитус дерева даже при возрастных изменениях, были изложены в книге «Геотропизм и пол у хвойных», опубликованной в 1983 г. под редакцией члена-корреспондента АН СССР Ф. Э. Реймерса.

На основании накопленного опыта, в последние годы жизни Еленой Григорьевной высказано предположение о том, что критерием начальной стадии загрязнения атмосферы может быть направление роста боковых побегов. Ветви деревьев, пригибающиеся к земле, т. е. ветви с резко выраженным геотропическим положительным ростом, могут свидетельствовать об ослаблении адаптации особей к загрязнению среды. Проявление реакции на загрязнение атмосферы неодинаково у разных видов и даже отдельных особей. Не исключено, что различная чувствительность отдельных растений к действию гравитации является как раз тем решающим внутренним фактором, от которого зависит адаптация организма к конкретным условиям среды.

После выхода на пенсию в 1976 г. Е. Г. Минина не оставила научную работу, писала критические обзоры и обоснования для решения многих сложных вопросов пола и его регуляции. Особый интерес она проявляла к проблемам эволюционной физиологии и репродуктивной биологии растений, приводила схемы филогенетических взаимоотношений в эволюционном развитии покрытосеменных и голосеменных растений. Уровень эволюционной продвинутости таксонов и отдельных особей внутри вида, по ее мнению, проявляется в интенсивности фотосинтеза, углеводно-азотного обмена, биосинтеза гиббереллинов и ростовых процессов. Например, эволюционно прогрессивными она считала особи сосны обыкновенной с узкопирамидальной формой кроны, у которых интенсивно протекает жизнедеятельность вегетативной сферы, что проявляется в высокой скорости ростовых процессов и нарушениях полового про-

цесса. Другой пример эволюционной прогрессивности она находила у кедра сибирского, для которого характерно бессемянное размножение с признаками апомиксиса, свойственного процветающим покрытосеменным растениям. Такие формы сосны, возникающие в естественных древостоях, были оценены как мутантные, способные дать материал для эволюции.

На основании учения В. И. Вернадского, согласно которому эволюция органического мира прогрессирует на уровне закономерностей, слагающихся в биосфере под влиянием космических факторов, Елена Григорьевна особое внимание уделяла гравитации, которая не остается в течение тысячелетий постоянной, а неизменно варьирует в связи с изменениями на галактической орбите, что, по ее мнению, оказывает влияние на эволюцию организмов.

Е. Г. Минина подготовила десять кандидатов и докторов наук, ее ученики продолжают работать в научных центрах Москвы, Красноярска, Петрозаводска, Риги, Иркутска. Она была одаренным от природы Учителем, никогда не повышавшим голоса, очень добрым и в то же время требовательным человеком поразительной честности, обладающим научной смелостью.

Будучи выдающимся ученым во многих сферах репродуктивной биологии и физиологии растений, она определила направления исследований в условиях экологического стресса, заложила основы изучения закономерностей морфогенеза, половых трансформаций у древесных растений, микроклонального размножения хвойных в культуре *in vitro*. На основании учения Елены Григорьевны, ее ученики разработали биотехнологию соматического эмбриогенеза хвойных видов, при которой соматические клетки в культуре *in vitro* переходят на путь эмбрионального развития, формируя многочисленные эмбрионы и растения с селекционно-значимыми признаками.

Е. Г. Минина скончалась 1 апреля 1989 г. в возрасте 85 лет в Москве, где и была похоронена.

Елена Григорьевна остается для нас не только классиком, но и замечательным примером верного служения науке.

ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ Е. Г. МИНИНОЙ (1987–1935 гг.)

Минина Е. Г., Третьякова И. Н. Значение фитогормонов для образования женских стробиллов в поле гравитации у пихты сибирской (*Abies sibirica*) // Физиол. раст. 1987. Т. 26. Вып. 5. С. 1957–1961.

Минина Е. Г., Ларионова Н. Л., Третьякова И. Н. Гравитационные адаптации у лесных древесных растений // Журн. общ. биол. 1984. Т. 45. С. 687–693.

Минина Е. Г., Третьякова И. Н. Геотропизм и пол у хвойных. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1983. 198 с.

Минина Е. Г., Третьякова И. Н. Об аномалиях женских шишек пихты сибирской (*Abies sibirica* Ledeb.) // Бот. журн. 1981. Т. 6. № 1. С. 101–108.

Минина Е. Г., Третьякова И. Н., Ларионова Н. А., Кудашова Ф. Н., Осетрова Г. В. Изучение геотропической чувствительности и пола у узкопирамидальной *Pinus silvestris* L // Физиол. раст. 1981. Т. 28. Вып. 1. С. 206–209.

Минина Е. Г., Ларионова Н. А. Морфогенез и проявление пола у хвойных. М.: Наука, 1979. 216 с.

Голомазова Г. М., Минина Е. Г., Шемберг М. А. Интенсивность фотосинтеза узкокронных и ширококронных форм *Pinus sylvestris* L. // Физиол. раст. 1978. Т. 2. № 1. С. 85–90.

Минина Е. Г., Ларионова Н. А. Строение и физиологические особенности аномальных женских шишек *Pinus sibirica* Du Tour // Бот. журн. 1976. Т. 61. № 4. С. 526–533.

Минина Е. Г., Муратов Ю. М., Беляев В. В. Гиббереллоподобные вещества в естественно растущих и индуцируемых побегах пихты сибирской // Физиол. раст. 1976. Т. 23. Вып. 1. С. 197–199.

Минина Е. Г. Пол у сосны обыкновенной // Вопросы физиологии половой репродукции хвойных: Сб. ст. Красноярск: Ин-т леса и древесины им. В. Н. Сукачева СО АН СССР, 1975. Т. 1. С. 68–89.

Минина Е. Г. Геотропические свойства и сексуализация побегов как фактор формирования кроны у хвойных // Лесоведение. 1974. № 1 С. 13–20.

Минина Е. Г., Муратов Ю. М. Геотропические движения как первичный фактор формирования кроны у лесных пород // Изменчивость древесных растений Сибири: Сб. ст., посвящ. 75-летию со дня рожд. Л. Ф. Правдина. Красноярск: Ин-т леса и древесины им. В. Н. Сукачева СО АН СССР, 1974. С. 133–157.

Минина Е. Г., Беляев В. В. Изучение ростовых веществ в связи с дорзовентральностью и сексуализацией побегов у пихты сибирской (*Abies sibirica* Ledeb.) // Физиол. раст. 1973. Т. 19. Вып. 3. С. 658.

Минина Е. Г. К вопросу о морфогенезе кедра сибирского // Лесоведение. 1971. № 4. С. 27–36.

Минина Е. Г. Значение природных ростовых гормонов в регуляции генеративного развития лесных пород // Вопросы лесоведения: Сб. ст. Красноярск: Ин-т леса и древесины им. В. Н. Сукачева СО АН СССР, 1970. Т. 1. С. 311–324.

Минина Е. Г. Значение смещения пола для селекции. О связях гетерозиса и полиплоидии с сексуализацией // Журн. общ. биол. 1965. Т. 26. № 4. С. 416–426.

Минина Е. Г., Черных Е. С. Ростовые изменения в почках двудомных растений ивы *Salix acutifolia* L. // Бюл. МОИП. 1963. Т. 68. № 5. С. 51–58.

Минина Е. Г. Определение пола древесных растений: дис. ... д-ра биол. наук. М.: Лаб. лесовед. АН СССР, 1962. 450 с.

Минина Е. Г. О жизнедеятельности почек в связи с сексуализацией у лесных древесных растений // Бот. журн. 1962. Т. 47. № 7. С. 938–944.

- Минина Е. Г. Определение пола у лесных древесных растений // Тр. Ин-та леса АН СССР. 1960. Т. 47. С. 76–161.
- Минина Е. Г. Биологические основы цветения и плодоношения дуба // Тр. Ин-та леса АН СССР. 1954. Т. 17. С. 5–97.
- Минина Е. Г., Полозова Л. Я. Условия женской сексуализации почек дуба // Докл. АН СССР. 1952. Т. 86. Вып. 1. С. 189–192.
- Минина Е. Г. Смещение пола у растений воздействием факторов внешней среды. М.: Изд-во АН СССР, 1952. 157 с.
- Минина Е. Г. Развитие цветочных почек дуба // Журн. общ. биол. 1951. Т. 12. Вып. 1. С. 50–54.
- Минина Е. Г. Значение возраста для определения пола растений // Докл. АН СССР. 1949. Т. 69. С. 93–96.
- Минина Е. Г., Кушниренко С. В. Роль листьев в сексуализации растений // Докл. АН СССР. 1949. Т. 64. С. 261–263.
- Минина Е. Г., Тылкина Л. М. Физиологическое изучение действия газов на сексуализацию растений // Докл. АН СССР. 1947. Т. 55. С. 169–172.
- Минина Е. Г. О фенотипических изменениях признаков пола у высших растений под влиянием изменений условий питания и других внешних воздействий // Докл. АН СССР. 1938. Т. 21. № 6. С. 302–305.
- Minina E. G. Physiologische Grundlagen der Technik der Einbringung von Dungemitteln // Z. Pflanzenemahr., Dung. Bodenk. 1935. Bd. 40. S. 1–8.

**ДИССЕРТАЦИИ, ВЫПОЛНЕННЫЕ
ПОД РУКОВОДСТВОМ Е. Г. МИНИНОЙ
И ЗАЩИЩЕННЫЕ
В ДИССЕРТАЦИОННОМ СОВЕТЕ
ИНСТИТУТА ЛЕСА И ДРЕВЕСИНЫ
им. В. Н. СУКАЧЕВА АН СССР
(1992–1974 гг.)**

- Скрипаченко Валентина Васильевна. Культивирование *in vitro* тканей хвойных Сибири: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05 03.00.05 – Ботаника. Красноярск: Ин-т леса и древесины им. В. Н. Сукачева СО АН СССР, 1992. 22 с.
- Бахолдина Нина Васильевна. Сексуализация и регуляторы роста лесных древесных растений: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05 – Ботаника. Красноярск: Ин-т леса и древесины им. В. Н. Сукачева СО АН СССР, 1986. 16 с.
- Третьякова Ираида Николаевна. Цитофизиологическое изучение показателей роста и геотропизма проростков некоторых хвойных: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05 – Ботаника. Красноярск: Ин-т леса и древесины им. В. Н. Сукачева СО АН СССР, 1974. 28 с.
- Ларионова Наталья Аркадиевна. Изменчивость некоторых признаков кедрового сибирского (*Pinus sibirica* (Rupr) Mayr) и эндогенные регуляторы роста: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05 – Ботаника. Красноярск: Ин-т леса и древесины им. В. Н. Сукачева СО АН СССР, 1974. 24 с.

ELENA GRIGOR'EVNA MININA – OUTSTANDING RESEARCHER OF SEX AND SEXUAL REPRODUCTION OF FOREST TREE SPECIES (to 120 years of birthday)

I. N. Tret'yakova

*V. N. Sukachev Institute of Forest, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch,
Federal Research Center Krasnoyarsk Scientific Center, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch
Akademgorodok, 50/28, Krasnoyarsk, 660036 Russian Federation*

E-mail: culture@ksc.krasn.ru

Article analyzes scientific achievements and heritage of Elena Grigor'evna Minina – famous Russian scientist, biologist, plant physiologist (24.04.1903 – 01.04.1989). Being an outstanding researcher in many fields of reproductive biology and plant physiology, E. G. Minina created the doctrine of sex determination and sexual reproduction in plants and the influence of phytohormones on the processes of sexualization. She considered the course of the processes of sexualization as a complex chain of chemical transformations, primarily the redox system and hormonal regulation. Elena Grigor'evna determined the directions of the studies under environmental stress, laid the foundations for studying the patterns of morphogenesis, sexual transformations in woody plants. She was the first to describe sexual transformations in the Siberian stone pine (*Pinus sibirica* Du Tour) trees with acceleration of the reproductive cycle. These forms show signs of apomixis, characteristic of thriving angiosperms. Much attention in Elena Grigor'evna's research was paid to elucidating the role of gravity in the processes of growth, formation and seed-bearing in coniferous plants. The criterion of the initial stage of atmospheric pollution, in her opinion, may be the direction of growth of lateral shoots. She is particularly interested in the problems of evolutionary physiology and reproductive biology of plants, provides schemes of phylogenetic relationships in the evolutionary development of angiosperms and gymnosperms. The level of evolutionary advancement of taxa and individuals within the species, in her opinion, is manifested in the intensity of photosynthesis, carbohydrate-nitrogen metabolism, biosynthesis of gibberellins and growth processes. According to Elena Grigor'evna's teaching, a biotechnology of somatic embryogenesis of coniferous species is being developed, in which somatic cells in *in vitro* culture switch to the path of embryonic development, forming numerous embryos and plants with selectively significant traits. The list of the main scientific publications and the list of dissertations defended under his supervision is given.

Keywords: *Elena Grigor'evna Minina, conifers, sex, sexual reproduction, phytohormones, gravity.*

How to cite: *Tret'yakova I. N. Elena Grigor'evna Minina – outstanding researcher of sex and sexual reproduction of forest tree species (to 120 years of birthday) // Sibirskij Lesnoj Zurnal (Sib. J. For. Sci.). 2023. N. 3. P. 51–57 (in Russian with English abstract and references).*