

УДК 631.53

DOI 10.48612/vch fma6-bxfa-d7t4

## АПРОБАЦИЯ МЕТОДОВ ПРИВИВКИ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ВИДОВ ЛИП НА *TILIA CORDATA* В ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

А. И. Скворцов<sup>1</sup>), В. Г. Семенов<sup>1</sup>), В. Н. Саттаров<sup>2</sup>)

<sup>1</sup>)Чувашский государственный аграрный университет,  
428003, г. Чебоксары, Россия

<sup>2</sup>)Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы  
450000, г. Уфа, Россия

**Аннотация.** Несмотря на значительную изученность биологии и экологии видов лип, отсутствуют комплексные программы, стандартные методы по сохранению, выращиванию и распространению лип. Ученые отмечают, что проблемными вопросами являются установление оптимальных сроков заготовки и высева семян, способы их предпосевной подготовки, разработка технологических приемов выращивания посадочного материала лип с открытой и закрытой корневой системой. Отдельным направлением является разработка типов лесных культур с участием липы мелколистной и пр. Исследования, проведенные в процессе выполнения данной работы, являются актуальными, поскольку направлены на решение некоторых из вышеизложенных проблем, а также способствуют увеличению количества площадей лип в составе лесов. Цель исследований – апробация различных методов прививки интродуцированных видов лип: крупнолистной (*Tilia platyphyllos* Scop., 1772), маньчжурской (*Tilia mandshurica* Rupr. & Maxim., 1857), амурской (*Tilia amurensis* Rupr., 1869), крымской или темно-зеленой, зеленой (*Tilia euchlora* Koch., 1866) на липу мелколистную (*Tilia cordata* Mill., 1768). Работа проведена на пасеке ООО «Пчеловодческое» Красноармейского района Чувашской Республики в 2010-2022 гг. Объекты исследования: подвои липы мелколистной (*Tilia cordata* Mill., 1768) и привои интродуцированных видов лип (крупнолистная, маньчжурская, амурская, крымская или темно-зеленая, зеленая). В работе руководствовались классическими методами прививки древесных культур по М.Г. Клеменц, Б.С. Гегечкори с соавт. Достаточно широкая апробация методов прививки интродуцированных видов лип (*Tilia platyphyllos*, *Tilia mandshurica*, *Tilia amurensis*, *Tilia euchlora* Koch.) на липу мелколистную (*Tilia cordata* Mill.) в условиях Чувашской Республики позволяет констатировать, что в лесных и лесостепных условиях наиболее эффективным методом является окулировка. Данная методика дала наибольший процент приживаемости (51,39%) по сравнению с другими методами (копулировка – 37,92%, прививка за кору – 36,44%). Это позволяет рекомендовать использование окулировки, наряду с другими методами, для прививки интродуцированных видов лип на липу мелколистную (*Tilia cordata*) в условиях умеренно-континентального климата, характеризующемся отчетливо выраженными сезонами года, морозной зимой и жарким летом.

**Ключевые слова:** *Tilia platyphyllos*, *Tilia mandshurica*, *Tilia amurensis*, *Tilia euchlora* Koch., интродуцированные виды, нектаронос, Чувашская Республика.

**Введение.** В современном мире антропогенная модификация естественных факторов окружающей среды способствует изменениям биотических компонентов экосистем, которые большей частью характеризуются сокращением живых компонентов (флора и фауна), как на локальном уровне, так и в масштабах Земли. Известно, что все компоненты экосистем взаимосвязаны и их взаимодействие обеспечивает баланс и устойчивость системы. Эта связь происходит через питание и организацию жизненного пространства каждого участника. Если один из компонентов экосистемы находится под отрицательным антропогенным воздействием, это будет серьезно влиять на функционирование отдельных компонентов и всей системы в целом [16], [13], [6], [1].

По мнению специалистов, оценка состояния окружающей среды показывает, что экосистема может быть стабилизирована за счет более рационального использования природных ресурсов и сохранения ценных видов растений, к числу которых относится как липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill., 1768), так и другие виды рода *Tilia*. По сравнению с другими растениями широколиственного комплекса липа мелколистная менее требовательна к теплу, является важным стабилизирующим элементом в экосистемах как почвоулучшающая порода, хорошо растет и размножается в сложных экологических условиях, а также является хорошим нектаропроизводящим растением. К одним из основных задач в области стабилизации экосистем относятся: повышение продуктивности и устойчивости лесов к неблагоприятным факторам, а также усиление их защитных и рекреационных функций. Успешное решение вопросов, стоящих в данных задачах, предполагает широкое использование методологии искусственного восстановления лесов [2], [3], [5].

В настоящее время, несмотря на значительную изученность биологии и экологии видов лип, отсутствуют комплексные программы, стандартные методы по сохранению, выращиванию и распространению лип. Ученые отмечают, что проблемными вопросами являются установление оптимальных сроков заготовки и высева семян, способов их предпосевной подготовки, разработка технологических приемов выращивания посадочного материала лип с открытой и закрытой корневой системой. Отдельным направлением является разработка типов лесных культур с участием липы мелколистной и пр. Исследования, проведенные в процессе выполнения данной работы, являются актуальными, поскольку направлены на решение некоторых из вышеизложенных проблем, а также способствуют увеличению количества площадей лип в составе лесов [13], [8], [10], [11], [9], [12], [14], [15], [17], [18], [19], [20].

**Цель исследований** – апробация различных методов прививки интродуцированных видов лип: крупнолистной (*Tilia platyphyllos* Scop., 1772), маньчжурской (*Tilia mandshurica* Rupr. & Maxim., 1857), амурской (*Tilia amurensis* Rupr., 1869), крымской или темно-зеленой, зеленой (*Tilia euchlora* Koch., 1866) на липу мелколистную (*Tilia cordata* Mill., 1768).

**Материал и методы исследования.** Работа проведена на пасеке ООО «Пчеловодческое» Красноармейского района Чувашской Республики в 2010-2022 гг. (рис. 1). Объекты исследования: подвой липы мелколистной (*Tilia cordata* Mill., 1768) и привои интродуцированных видов лип (крупнолистая, маньчжурская, амурская, крымская или темно-зеленая, зеленая) [16], [15], [18].

В работе руководствовались классическими методами прививки древесных культур по М.Г. Клеменц, Б.С. Гегечкори с соавт. [4], [17]. Прививку проводили с использованием прививочного ножа. Привойные черенки интродуцированных видов лип отрезались во вневегетационный период зимой (в конце декабря – начале января). Черенки, заготовленные в начале зимы, связывали в пучки по видам лип, привязывали этикетки с указанием вида. Хранили черенки в подвале при температуре от 0 до  $\pm 3^{\circ}\text{C}$ , пучки ставили вертикально срезами вниз, с боков их окучивали опилкой или речным песком. В течение зимы опилки или песок поддерживали во влажном состоянии.

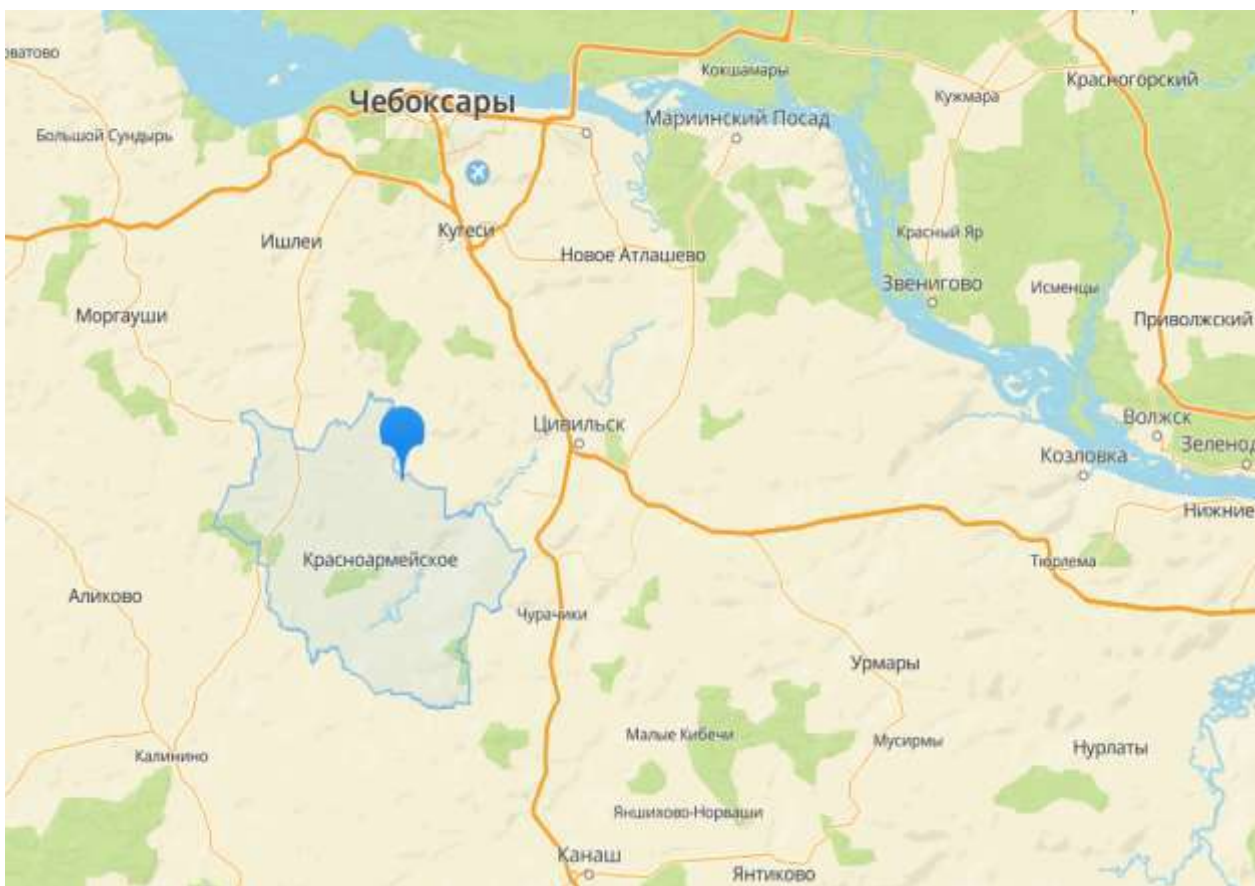


Рис. 1. Красноармейский район Чувашской Республики

Прививку проводили в сухую, пасмурную и облачную погоду, но не во время дождя, в утренние часы. Лучшее время для прививки – период активного сокодвижения (2 раза в год). Первый период более продолжительный – это весна с конца марта от начала сокодвижения (при прививке в расщеп, копулировкой, в приклад). Второй период – последняя декада июля – середина августа. Работы проводились в период от 25 июля до 5 августа. Для прививки вырезали одну из веток подвоя и смотрели, отделяется ли кора. Если она отстает, то прививали. Для надежности проведения прививки в течение 12 часов черенки держали в стимуляторе роста «Корневин».

В работе применяли три метода прививки: окулировка, копулировка, прививка за кору. Достоинством первой является быстрота и простота выполнения при неплохой приживаемости прививок, а также в низком расходе прививочного материала (достаточно одной почки) (рис. 2).

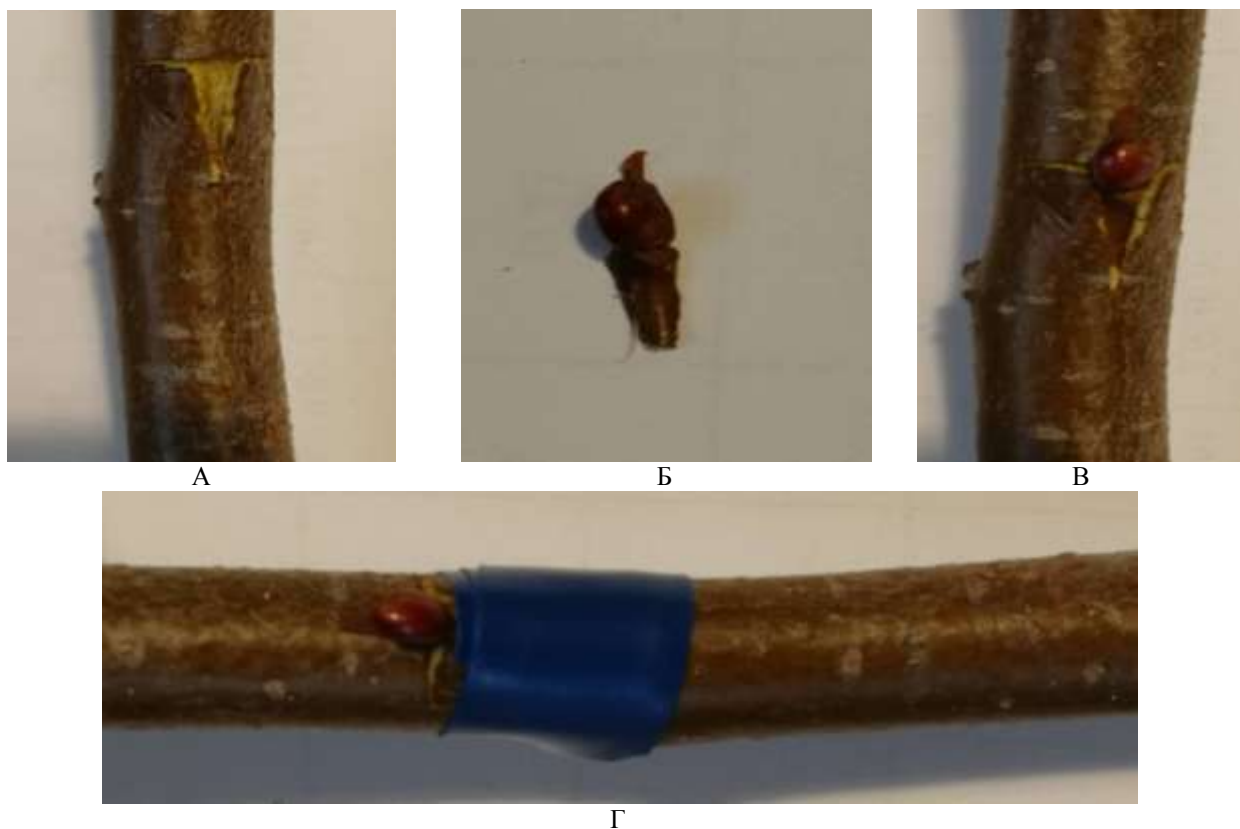


Рис. 2. Окулировка: А – нанесение Т-образного разреза на стволике подвоя, Б – привойный глазок, В – помещение глазка в Т-образный разрез, Г – обвязка заокулированного подвоя

Этот способ прививки свое название получил от латинского *oculus*, что значит «глаз». Окулировку проводили следующим образом: срезали щиток с глазком с однолетнего стандартного побега интродуцированного вида лип; на подвое выполняли Т-образный разрез и ручкой ножа отодвигали кору по всей длине разреза; вставляли щиток в Т-образный разрез до упора так, чтобы почка размещалась симметрично относительно краев коры продольного разреза; место окулировки обвязывали полиэтиленовой лентой, оставив при этом почку открытой.

Следующий примененный способ прививки – копулировка (рис. 3). Данный способ используют для прививки одинаковых или почти одинаковых по толщине привоев и подвоев. Обычно копулировку применяют для зимней прививки и перепрививки ветвей одно-, двухлетнего возраста. На привое и подвое делали одинаковые совпадающие косые срезы. Затем верхний срез черенка обмазывали садовым варом. При разных диаметрах подвоя и привоя добивались совпадения камбия (тканей) с одной из сторон.



Рис. 3. Копулировка: А – срез на привое, Б – срез на подвое, В – совмещение срезов

Третий способ – прививка за кору (рис. 4). На привойном черенке выполняли клинообразный срез. На подвое разрезали кору на длину 3 см и отделяли один край коры от древесины по всей длине разреза. Затем

вставляли черенок за отогнутый край коры так, чтобы слой камбия привоя соприкасался с камбием подвоя и на место сочленения накладывали фиксирующую обвязку.



Рис. 4. Прививка за кору: А – косой срез на черенке привоя, Б – вертикальный надрез на коре подвоя и отгибание краев надрезанной коры в разные стороны для вставки черенка, В – обвязка прививки

Для обвязки использовали полимерные материалы – ленту ФУМ (из Фторопластового Уплотнительного Материала) (толстую), изоленту (синюю). Снимали обвязку не ранее, чем через 2 месяца после прививки. После проведения прививки над ней привязывали легкий полиэтиленовый пакет (цветной), разрезанный на мелкие полоски. Это позволяет защитить прививочный черенок от домашних животных, а также поддерживать влажность. Чтобы мешочек не мешал началу роста побегов на черенке, длина его должна на 10-12 см превышать концы привитых черенков. Мешочки снимали несколько ранее, когда они могли мешать росту побегов. Для анализа количественных данных использовалось программное обеспечение Microsoft Office Excel 2010.

**Результаты исследования и их обсуждение.** В целях увеличения нектаропродуктивного периода жизни лип более 40 лет ежегодно в ООО «Пчеловодческое» Чувашской Республики высаживаются от 30 до 50 пятилетних (и более) саженцев *Tilia cordata* Mill. Посадочный материал брали от окраин лесопосадок, которые выросли от выпавших семян. Наиболее жизнеспособными являются саженцы, растущие на расстоянии 2-3-х метров от взрослого дерева. Для повышения выживаемости саженцы выкапывали вместе с земляным грунтом [19]. При транспортировке заворачивали матерчатым материалом или полиэтиленовой пленкой. Саженцы после посадки на припасечном участке в течение 2-х лет обильно поливали водой и подкармливали органическим удобрением. После того, как саженцы надежно укоренились и появились побеги длиной 15-20 см, их прививали интродуцированными видами лип.

В целях ускорения роста и достижения фазы цветения прививали черенки *Tilia platyphyllos*, *Tilia mandshurica* и *Tilia amurensis* на подвой 5-летней (и более) местной мелколистной липы (*Tilia cordata* Mill). Привитые деревья начинали цвести обычно через 6-7 лет. Благодаря прививке почти в два раза ускорился период выращивания интродуцированных лип. Иногда можно было наблюдать начало сверхраннего срока цветения привитых лип, например: в 2017 году 28 июля на высоте 2-х метров на 15-летней местной мелколистной липе почкой Т-образным разрезом коры была произведена прививка *Tilia platyphyllos*. Через 4 года (4 июля 2019 года) на ветках данной липы мы увидели начало цветения привитой липы.

Результаты прививки интродуцированными видами лип методом окулировки, представлены на рис. 5. Общее количество привитых лип данным методом за период исследований составило 216 шт. Немного более половины от общего количества прижилось: 111 шт. или 51,37%. Количество прижитых черенков по годам составляло от 7 до 10 шт., при количестве привитых от 10 до 17 шт. Общая минимальная приживаемость интродуцированных лип наблюдалась в 2020 году – 43,75%. При этом, амурская липа (*Tilia amurensis*) характеризовалась самой высокой приживаемостью на данный период – 60%, а крупнолистная липа (*Tilia platyphyllos*) имела низкую приживаемость 33,33%. В 2012 и 2019 году общая приживаемость привоя была максимальной и на обе даты была одинаковой: 58,82%. В 2012 году максимальную приживаемость имели *Tilia mandshurica* и *amurensis* – по 60,00%. В 2019 году по приживаемости лидирующее положение занимала только *Tilia amurensis* – 66,67%.

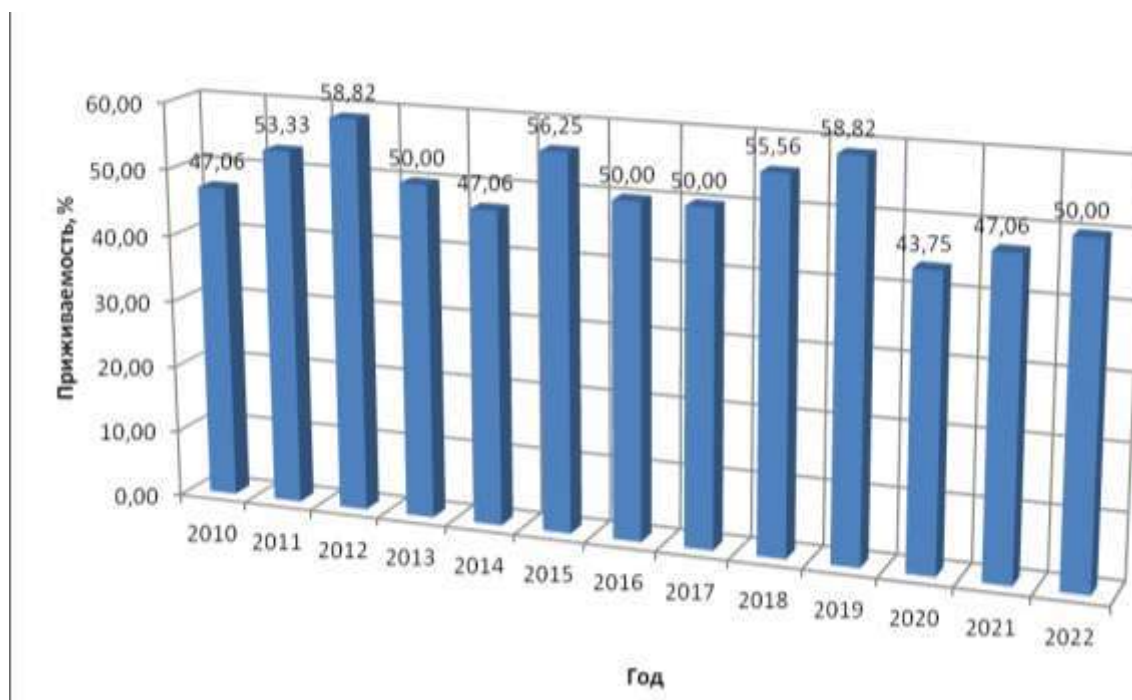


Рис. 5. Общая приживаемость привоя интродуцированных лип при окулировке в 2010-2022 гг.

Сравнительный анализ приживаемости интродуцированных лип за весь период позволяет отметить, что максимальная приживаемость была у *Tilia platyphyllos* (38,74%), минимальная у *Tilia mandshurica* – 29,73% и *Tilia amurensis* занимала промежуточное положение (31,53%) (рис. 6).

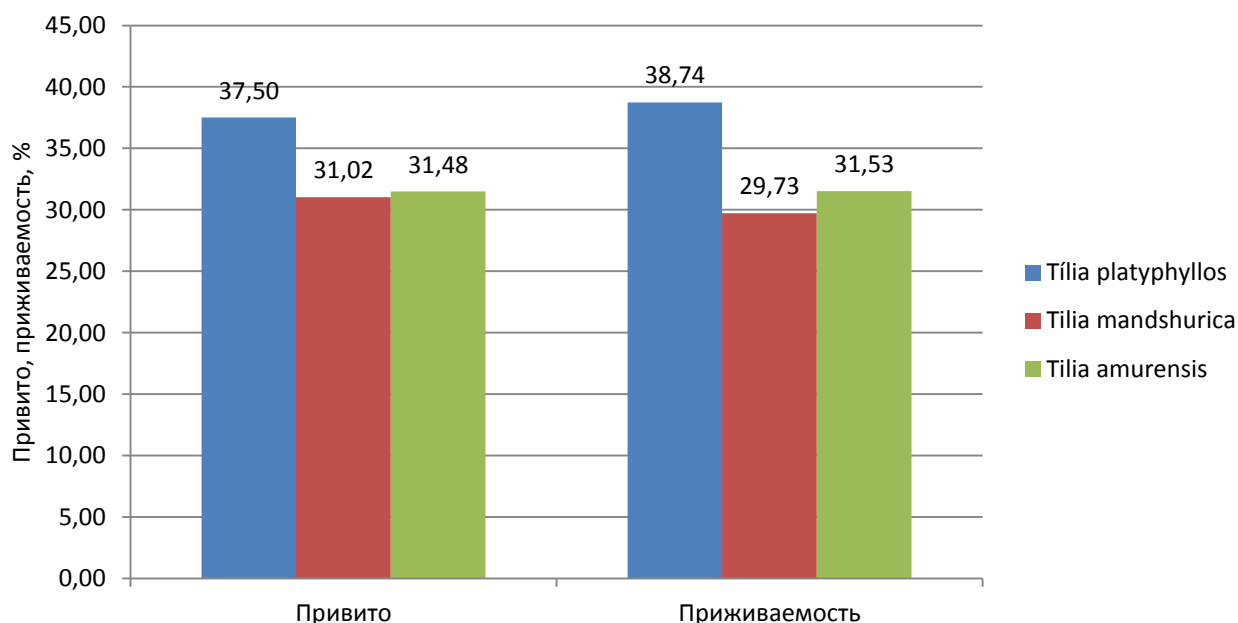


Рис. 6. Результаты приживаемости различных видов интродуцированных лип в 2010-2022 гг.

Результаты прививки интродуцированными видами лип методом копулировки представлены на рис. 7. Общее количество привитых лип методом копулировки составило 240 шт., что выше количества прививок методом окулировки на 24. При этом общее количество приживаемости была относительно низкой – 37,92%, что ниже показателя приживаемости первым способом (51,37%) на 13,47%. Количество прижитых черенков по годам составляло от 5 до 9 шт., при количестве привитых от 18 до 17 шт. Общая минимальная приживаемость лип методом копулировки наблюдалась в 2013 году – 27,78% и 2022 году 27,27%.

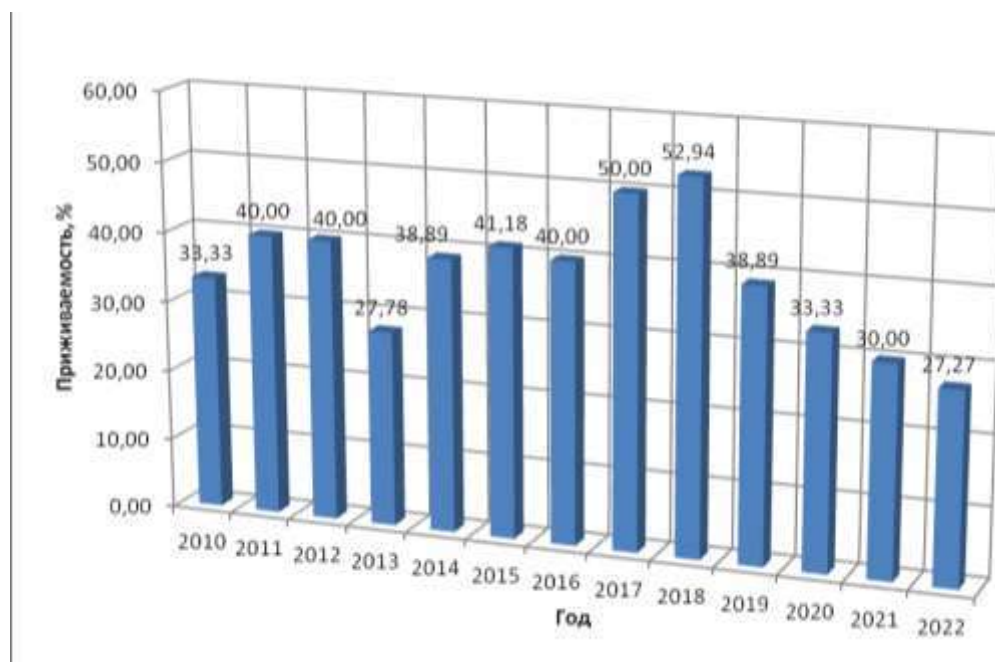


Рис. 7. Общая приживаемость привоя интродуцированных лип при копулировке в 2010-2022 гг.

Данные показатели были намного ниже значений минимальной приживаемости первым методом на 15,97% и 16,48% соответственно. Общий сравнительный анализ приживаемости интродуцированных лип позволяет отметить, что максимальная приживаемость была у *Tilia platyphyllos* – 38,46%, минимальная у *Tilia amurensis* – 28,57% (рис. 8).

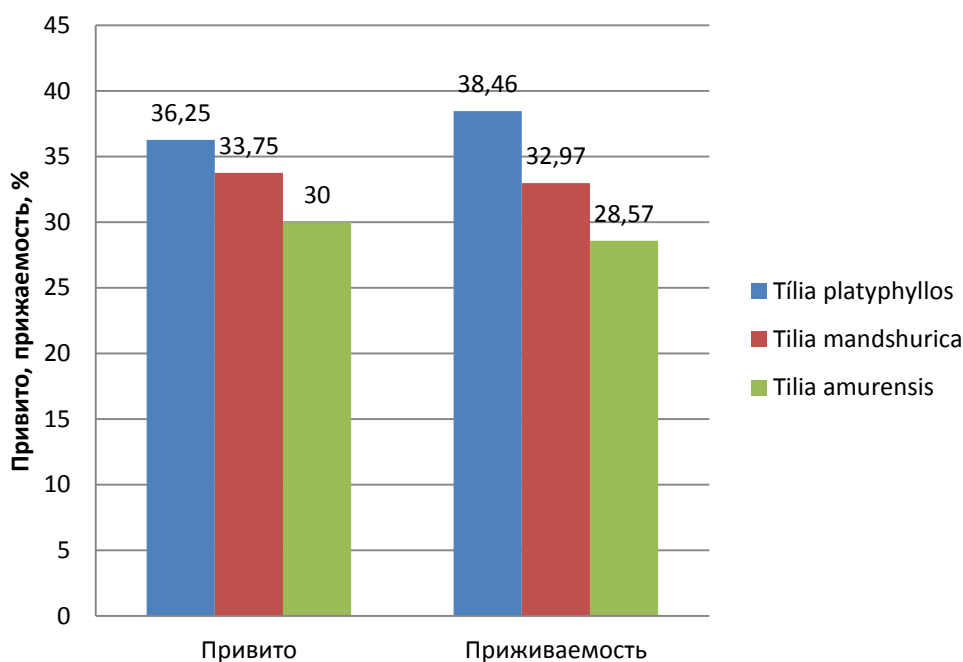


Рис. 8. Результаты приживаемости различных видов интродуцированных лип при копулировке в 2010-2022 гг.

Результаты прививки интродуцентами методом копулировки представлены на рис. 9. С 2019 года в исследованиях стали применять липу крымскую или темно-зеленую, зеленую (*Tilia euchlora* Koch.). Общее количество привитых лип методом прививка за кору составило 236 шт., что выше общего количества прививок методом окулировки на 20 шт. и меньше числа привитых методом копулировки на 4 шт. При этом общее количество приживаемости (36,44%) было меньше, чем при методе окулировки (51,39%) и копулировки (37,92%). Общая минимальная приживаемость лип методом прививка за кору наблюдалась в 2015 году – 25,00% и 2020 году – 25,00%.

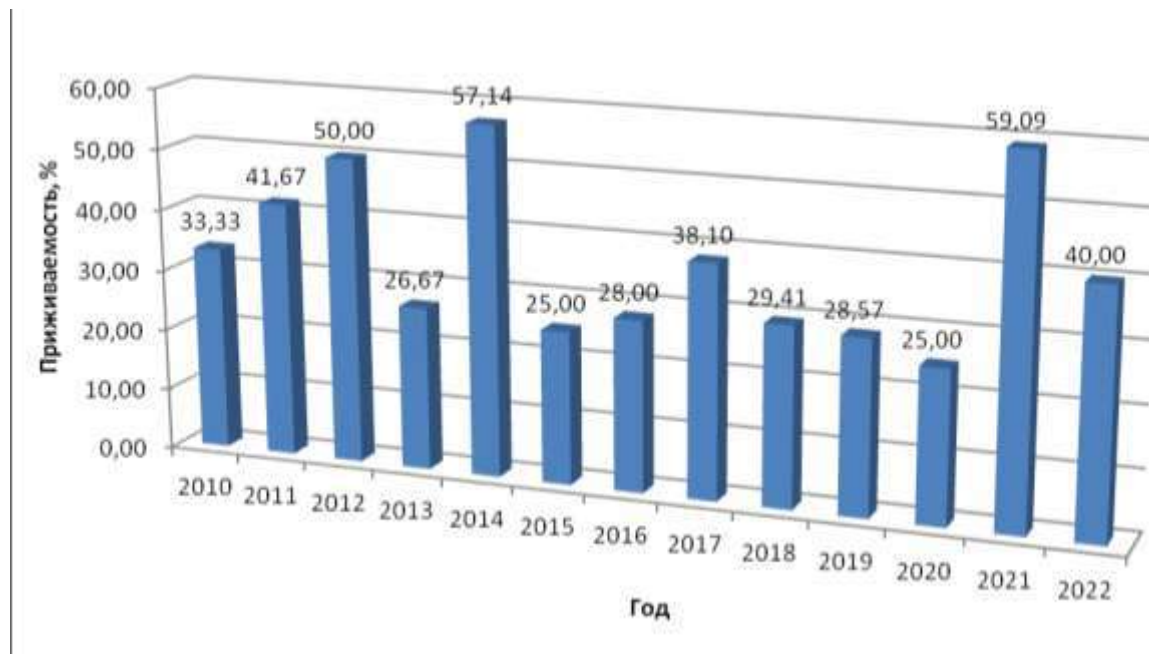


Рис. 9. Общая приживаемость привоя интродуцированных лип при прививке за кору в 2010-2022 гг.

Данные показатели были намного ниже значений минимальной приживаемости методом окулировки на 18,75% и методом копулировки на 2,78 и 2,27%. Сравнительный анализ приживаемости интродуцированных лип прививкой за кору позволяет отметить, что максимальная приживаемость так же, как и в предыдущих способах прививки, была у *Tilia platyphyllos* – 32,56%, а минимальной приживаемостью характеризовалась *Tilia euchlora* Koch. – 12,79% (рис. 10). Показатель максимальной приживаемости при прививке за кору был ниже значений методом окулировки на 6,18%. В данном случае для сравнения минимальных значений приживаемости необходимо рассматривать вид *Tilia mandshurica*, т.к. *Tilia euchlora* Koch. появилась только в 2019 году и на ней мы апробировали только один метод.

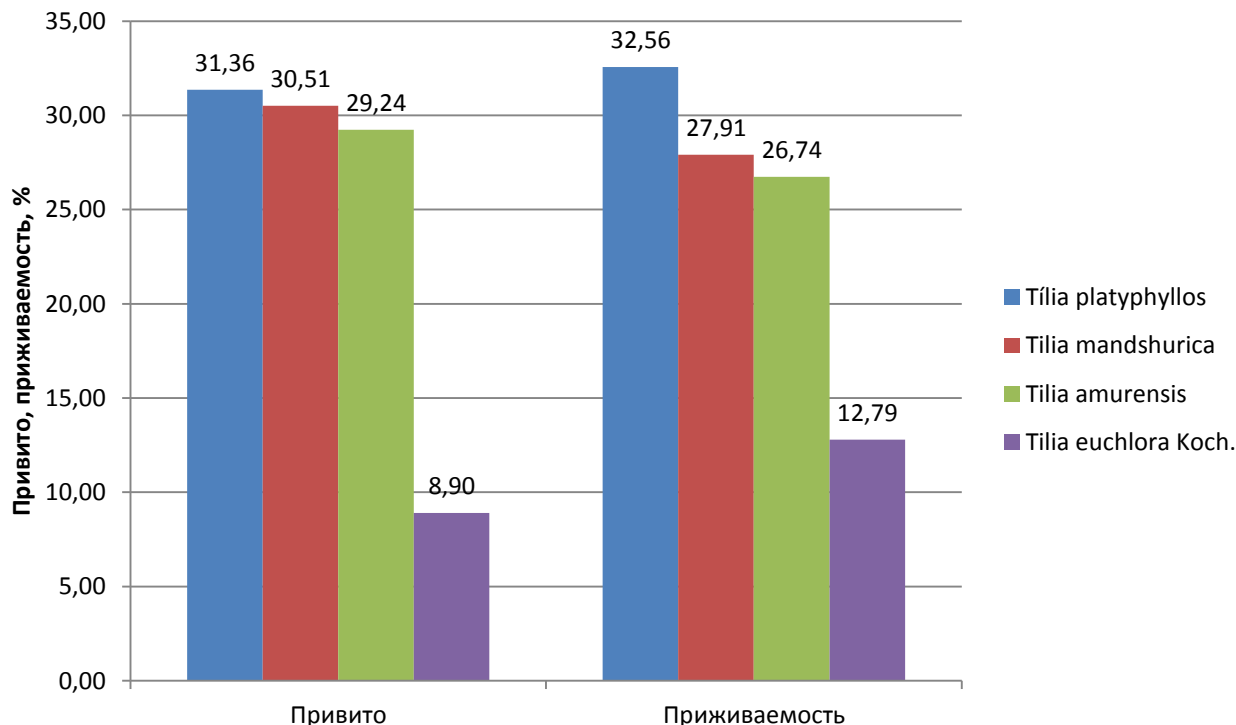


Рис. 10. Результаты приживаемости различных видов интродуцированных лип при прививке за кору в 2010-2022 гг.

Как мы видим, минимальный показатель приживаемости методом прививки за кору был ниже, чем методом окулировки на 2,99%. Результаты анализа полученных данных при прививке за кору и копулировкой выявили, что максимальная приживаемость меньше на 5,9% (*Tilia platyphyllos*), а минимальная (*Tilia amurensis*) была выше на 2,01 %.

**Заключение.** Достаточно широкая апробация методов прививки интродуцированных видов лип (*Tilia platyphyllos*, *Tilia mandshurica*, *Tilia amurensis*, *Tilia euchlora*) на липу мелколистную (*Tilia cordata*) в условиях Чувашской Республики позволяет констатировать, что в лесных и лесостепных условиях наиболее эффективным методом является окулировка. Данная методика дала наибольший процент приживаемости (51,39%) по сравнению с другими методами (копулировка – 37,92%, прививка за кору – 36,44%). Это позволяет рекомендовать использование окулировки, наряду с другими методами, для прививки интродуцированных видов лип на липу мелколистную (*Tilia cordata*) в условиях умеренно-континентального климата, характеризующемся отчетливо выраженными сезонами года, морозной зимой и жарким летом.

### Литература

1. Агафонова, А. Л. Влияние экологических факторов на рост и развитие липы мелколистной в г. Екатеринбург: автореферат диссертации кандидата сельскохозяйственных наук / А. Л. Агафонова. – Екатеринбург, 2011. – 23 с.
2. Алфёров, В. А. Технологические резервы получения качественного посадочного материала. Оптимизация породно-сортового состава и систем возделывания плодовых культур / В. А. Алфёров. – Краснодар, 2003. – С. 280-287.
3. Андропова, М. М. Ступенчатая интродукция древесных растений на севере Русской равнины: диссертация доктора сельскохозяйственных наук / М. М. Андропова. – Архангельск. – 2019. – 430с.
4. Гегечкори, Б. С. Практикум по плодоводству (лабораторно-практические занятия). / Б. С. Гегечкори А. А. Кладь, Т. Н. Дорошенко. – Краснодар : ФГОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет», 2008. – 345 с.
5. Гибадулина, И. И. Особенности адаптивных реакций листового аппарата липы мелколистной (*Tilia cordata* Mill.) в условиях техногенной среды (на примере г. Набережные Челны): диссертация кандидата биологических наук. / И. И. Гибадулина. – Ижевск, 2020. – 177с.
6. Гнаткович, П. С. Состояние зеленых насаждений и перспективы внедрения интродуцентов в ассортимент городской древесной растительности Братска: диссертация кандидата сельскохозяйственных наук П. С. Гнаткович. – Братск, 2017. – 167 с.
7. Клеменц, М. Г. Прививка плодовых деревьев / М. Г. Клеменц. – Москва : Сельхозгиз, 1958. – 40 с.
8. Котов, М. М. Семенная продуктивность липы мелколистной как показатель нектаропродуктивности / М. М. Котов, Е. И. Кузнецова, Л. В. Суханова // Изв. вузов. Лесн. журн. – 1997. – №4. – С.34-37.
9. Мадебейкин, И. Н. Биолого-экологические особенности липы и медопродуктивность пчел / И. Н. Мадебейкин, И. И. Мадебейкин. / Пчеловодство. – 2020. – № 6. – С.33-35.
10. Мадебейкин, И. Н. Выращивание и использование липы / И. Н. Мадебейкин, И. И. Мадебейкин // Пчеловодство. – 2010. – № 6. – С. 18-19.
11. Мадебейкин, И. Н. Локальные липовые насаждения могут давать хороший медосбор / И. Н. Мадебейкин, И. И. Мадебейкин. – Пчеловодство. – 2019. – № 6. – С.18-19.
12. Мартынова, М. В. Лесовосстановление вырубок липы мелколистной в лесах Среднего Предуралья: автореферат диссертации кандидата сельскохозяйственных наук / М. В. Мартынова. – Уфа, 2015. – 20 с.
13. Сорокин, А. Д. Эколого-биологические особенности липы мелколистной (*Tilia cordata* Mill.) в подзоне южной тайги Омской области : автореферат диссертации на соискание ученой степени биологических наук / А. Д. Сорокин. – Омск, 2006. – 19 с.
14. Kim M.S., Lee A.S., Kang D.B., Kim S.H. (2018) Flowering and nectar characteristics of *Tilia amurensis*, *T. mandshurica* and *T. insularis*. *Acta Hort.* 1229, 271-276. DOI: 10.17660/ActaHortic.2018.1229.41
15. Kiril V. Vassilev, Assen I. Assenov, Nikolay I. Velev, Borislav G. Grigorov, Bilyana B. Borissova (2019) Distribution, Characteristics and Ecological Role of Protective Forest Belts in Silistra Municipality, Northeastern Bulgaria. *Ecologia Balcanica*. Vol. 11, Issue 1. pp.191-204.
16. Lindner M., Maroschek M., Netherer S., Kremer A., Barbati A., Garcia-Gonzalo J., Seidl R., Delzon S., Corona P., Kolström M. et al. (2010) Climate change impacts, adaptive capacity, and vulnerability of European forest ecosystems. *For. Ecol. Manag.* 259. 698–709.
17. Pawlaczyk P. (1991) Wegetatywne odnowienie lipy drobnolistnej (*Tilia cordata* Mill.) i jego znaczenie ekologiczne w grądzie w Białowieskim Parku Narodowym. *Phytocoen. Semin. Geobot.* 3, 161–171.
18. Pigott D. (2012) Lime-trees and Basswoods: A Biological Monograph of the Genus *Tilia*, 1st ed.; Cambridge University Press: New York, NY, USA, p. 405.
19. Popescu M.C., Lisa G., Froidevaux J., Navi P., Popescu C.M. (2014) Evaluation of the thermal stability and set recovery of thermo-hydro-mechanically treated lime (*Tilia cordata*) wood. *Wood Sci. Technol.* 48, 85–97.
20. Radoglou K., Dobrowolska D., Spyroglou G., Nicolescu V.-N. (2009) A review on the ecology and silviculture of limes (*Tilia cordata* Mill., *Tilia platyphyllos* Scop. and *Tilia tomentosa* Moench.) in Europe. *Die BodenKult.* 2009, 60, pp.9–20.



## Сведения об авторах

1. **Скворцов Анатолий Иванович**, кандидат сельскохозяйственных наук, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, д. 29, Чувашская Республика, Россия; e-mail: skvorcovaniv48@mail.ru;

2. **Семенов Владимир Григорьевич**, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой морфологии, акушерства и терапии, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, д. 29, Чувашская Республика, Россия; e-mail: semenov\_v.g@list.ru;

3. **Саттаров Венер Нуруллович**, доктор биологических наук, профессор, и.о. заведующего кафедрой экологии, географии и природопользования, Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы, 450008, г. Уфа, ул. Октябрьской революции, 3-а, 2 корпус, Республика Башкортостан, Россия; e-mail: wener5791@yandex.ru.

**APPROBATION OF METHODS FOR GRACING INTRODUCED LIME SPECIES ON  
TILIA CORDATA IN THE CHUVASH REPUBLIC**

**A. I. Skvortsov<sup>1)</sup>, V. G. Semenov<sup>1)</sup>, V. N. Sattarov<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup>Chuvash State Agrarian University  
428003, Cheboksary, Russia

<sup>2)</sup>Bashkir State Pedagogical University named after M. Akmulla  
450000, Ufa, Russia

**Abstract.** Despite the considerable study of the biology and ecology of linden species, there are no comprehensive programs, standard methods for the conservation, cultivation and distribution of linden trees. Scientists note that the problematic issues are the establishment of optimal timing of harvesting and sowing seeds, methods of their pre-sowing preparation, the development of technological methods for growing planting material of lime trees with an open and closed root system. A separate direction is the development of types of forest crops with the participation of small-leaved linden, etc. The studies carried out in the course of this work are relevant, since they are aimed at solving some of the above problems, and also contribute to an increase in the number of areas of lime trees in the forests. The purpose of the research is to test various methods of inoculation of introduced linden species: large-leaved (*Tilia platyphyllos* Scop., 1772), Manchurian (*Tilia mandshurica* Rupr. & Maxim., 1857), Amur (*Tilia amurensis* Rupr., 1869), Crimean or dark green, green (*Tilia euchlora* Koch., 1866) on small-leaved lime (*Tilia cordata* Mill., 1768). The work was carried out at the apiary of LLC «Beekeeping» of the Krasnoarmeysky district of the Chuvash Republic in 2010-2022. Objects of research: rootstocks of small-leaved linden (*Tilia cordata* Mill., 1768) and grafts of introduced linden species (large-leaved, Manchurian, Amur, Crimean or dark green, green). The work was guided by classical methods of grafting tree crops according to M.G. Klements, B.S. Gegechkori et al. A fairly wide approbation of methods of inoculation of introduced linden species (*Tilia platyphyllos*, *Tilia mandshurica*, *Tilia amurensis*, *Tilia euchlora* Koch.) on small-leaved linden (*Tilia cordata* Mill.) in the conditions of the Chuvash Republic allows us to state that in forest and forest-steppe conditions the most effective method is oculation. This technique gave the highest survival rate (51.39%) compared to other methods (copulation – 37.92%, inoculation for bark – 36.44%). This makes it possible to recommend the use of oculation, along with other methods, for grafting introduced species of linden on small-leaved linden (*Tilia cordata*) in a temperate continental climate characterized by distinct seasons, frosty winters and hot summers.

**Keywords:** *Tilia platyphyllos*, *Tilia mandshurica*, *Tilia amurensis*, *Tilia euchlora* Koch., introduced species, nectar, Chuvash Republic.

**References**

1. Agafonova, A. L. Vliyaniye ekologicheskikh faktorov na rost i razvitie lipy melkolistnoj v g. Ekaterinburg: avtoreferat dissertacii kandidata sel'skohozyajstvennyh nauk / A. L. Agafonova. – Ekaterinburg, 2011. – 23 s.
2. Alfjorov, V. A. Tekhnologicheskie rezervy polucheniya kachestvennogo posadochnogo materiala. Optimizaciya porodno-sortovogo sostava i sistem vozdeljvaniya plodovyh kul'tur / V. A. Alfjorov. – Krasnodar, 2003. – S. 280- 287.
3. Andronova, M. M. Stupenchataya introdukciya drevesnyh rastenij na severe Russkoj ravniny: dissertaciya doktora sel'skohozyajstvennyh nauk / M. M. Andronova. – Arhangel'sk. – 2019. – 430s.
4. Gegechkori, B. S. Praktikum po plodovodstvu (laboratorno-prakticheskie zanyatiya). / B. S. Gegechkori A. A. Klad', T. N. Doroshenko. – Krasnodar : FGOU VPO «Kubanskiy gosudarstvennyj agrarnyj universitet», 2008. – 345 s.
5. Gibadulina, I. I. Osobennosti adaptivnyh reakcij listovogo apparata lipy melkolistnoj (*Tilia cordata* Mill.) v usloviyah tekhnogennoj sredy (na primere g. Naberezhnye CHelny): dissertaciya kandidata biologicheskikh nauk. / I. I. Gibadulina. – Izhevsk, 2020. – 177s.
6. Gnatkovich, P. S. Sostoyaniye zelenykh nasazhdenij i perspektivy vnedreniya introducentov v assortiment gorodskoj drevesnoj rastitel'nosti Bratska: dissertaciya kandidata sel'skohozyajstvennyh nauk P. S. Gnatkovich. – Bratsk, 2017. – 167 s.
7. Klemenc, M. G. Privivka plodovyh derev'ev / M. G. Klemenc. – Moskva : Sel'hozgidiz, 1958. – 40 s.

8. Kotov, M. M. Semennaya produktivnost' lipy melkolistnoj kak pokazatel' nektaroproduktivnosti / M. M. Kotov, E. I. Kuznecova, L. V. Suhanova // *Izv. vuzov. Lesn. zhurn.* – 1997. – №4. – S.34-37.
9. Madebejkin, I. N. Biologo-ekologicheskie osobennosti lipy i medoproduktivnost' pchel / I. N. Madebejkin, I. I. Madebejkin. / *Pchelovodstvo.* – 2020. – № 6. – S.33-35.
10. Madebejkin, I. N. Vyrashchivanie i ispol'zovanie lipy / I. N. Madebejkin, I. I. Madebejkin // *Pchelovodstvo.* – 2010. – № 6. – S. 18-19.
11. Madebejkin, I. N. Lokal'nye lipovye nasazhdeniya mogut davat' horoshij medosbor / I. N. Madebejkin, I. I. Madebejkin. – *Pchelovodstvo.* – 2019. – № 6. – S.18-19.
12. Martynova, M. V. Lesovosstanovlenie vyrubok lipy melkolistnoj v lesah Srednego Predural'ya: avtoreferat dissertacii kandidata sel'skohozyajstvennyh nauk / M. V. Martynova. – Ufa, 2015. – 20 s.
13. Sorokin, A. D. Ekologo-biologicheskie osobennosti lipy melkolistnoj (*Tilia cordata* Mill.) v podzone yuzhnoj tajgi Omskoj oblasti : avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni biologicheskikh nauk / A. D. Sorokin. – Omsk, 2006. – 19 s.
14. Kim M.S., Lee A.S., Kang D.B., Kim S.H. (2018) Flowering and nectar characteristics of *Tilia amurensis*, *T. mandshurica* and *T. insularis*. *Acta Hort.* 1229, 271-276. DOI: 10.17660/ActaHortic.2018.1229.41
15. Kiril V. Vassilev, Assen I. Assenov, Nikolay I. Velev, Borislav G. Grigorov, Bilyana B. Borissova (2019) Distribution, Characteristics and Ecological Role of Protective Forest Belts in Silistra Municipality, Northeastern Bulgaria. *Ecologia Balcanica*. Vol. 11, Issue 1. pp.191-204.
16. Lindner M., Maroschek M., Netherer S., Kremer A., Barbati A., Garcia-Gonzalo J., Seidl R., Delzon S., Corona P., Kolström M. et al. (2010) Climate change impacts, adaptive capacity, and vulnerability of European forest ecosystems. *For. Ecol. Manag.* 259. 698–709.
17. Pawlaczyk P. (1991) Wegetatywne odnowienie lipy drobnolistnej (*Tilia cordata* Mill.) i jego znaczenie ekologiczne w grądzie w Białowieskim Parku Narodowym. *Phytocoen. Semin. Geobot.* 3, 161–171.
18. Pigott D. (2012) Lime-trees and Basswoods: A Biological Monograph of the Genus *Tilia*, 1st ed.; Cambridge University Press: New York, NY, USA, p. 405.
19. Popescu M.C., Lisa G., Froidevaux J., Navi P., Popescu C.M. (2014) Evaluation of the thermal stability and set recovery of thermo-hydro-mechanically treated lime (*Tilia cordata*) wood. *Wood Sci. Technol.* 48, 85–97.
20. Radoglou K., Dobrowolska D., Spyroglou G., Nicolescu V.-N. (2009) A review on the ecology and silviculture of limes (*Tilia cordata* Mill., *Tilia platyphyllos* Scop. and *Tilia tomentosa* Moench.) in Europe. *Die BodenKult.* 2009, 60, pp.9–20.

#### **Information about authors**

1. **Skvortsov Anatoly Ivanovich**, Candidate of Agricultural Sciences, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, st. K. Marx, 29, Chuvash Republic, Russia; e-mail: skvorcovaniv48@mail.ru;
2. **Semenov Vladimir Grigoryevich**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, st. K. Marx, 29, Chuvash Republic, Russia; e-mail: semenov\_v.g@list.ru;
3. **Sattarov Vener Nurullovich**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Department of Ecology, Geography and Nature Management, Bashkir State Pedagogical University named after M. Akmulla, 450008, Ufa, st. October Revolution, 3-a, 2 corps, Republic of Bashkortostan, Russia; e-mail: wener5791@yandex.ru.