



DOI 10.21178/2079-6080.2023.2.45

УДК 631.53.011

## Сравнительный анализ эффективности применения различных препаратов при выращивании сеянцев дуба черешчатого в условиях Республики Татарстан

© И.Р. Тазиев<sup>1</sup>, Н.М. Тазмеев<sup>2</sup>, Х.Г. Мусин<sup>1</sup>, А.Р. Мухаметшина<sup>1</sup>,  
А.Х. Гайфуллин<sup>1</sup>, Р.Р. Сабирова<sup>1</sup>

---

**Comparative analysis of the effectiveness of the use of various preparations in the cultivation of English oak seedlings in the conditions of the Republic of Tatarstan**

**I.R. Taziev, N.M. Tazmeev, A.R. Mukhametshina, A.Kh. Gaifullin, R.R. Sabirova** (FGBOU VO «Kazan State Agrarian University»; GKU «Kzyl-Yulduz forestry»)

English oak is one of the main forest-forming species of the Republic of Tatarstan. Degradation of oak plantations is observed everywhere due to the influence of various factors: adverse climatic conditions, damage by pests and diseases. Much attention is paid to the issue of growing healthy planting material, since oak seedlings are often damaged by powdery mildew caused by the fungus *Microsphaera alphitoides* Griff, et Maubl. The purpose of the study is to study the protective effect of various preparations when growing pedunculate oak seedlings in open ground conditions. The experiments were carried out in the nursery of the Arysh district forestry of the GKU «Kzyl-Yulduz forestry» of the Republic of Tatarstan. The object of study is two-year-old seedlings of English oak. To compare the effectiveness, fungicides were selected that are widely used in agriculture – Thiovit Jet, Raek, KE – and biological products KS31, PS17, KS54, KS25, developed in the laboratory of Kazan State Agrarian University. In the course of the studies, after each treatment, the spread and development of the disease, the biological effectiveness of the drugs were calculated. At the end of the growing season, the biometric characteristics of the seedlings were measured.

Three times treatment with fungicides during the growing season reduces the development of powdery mildew on seedlings within 4.9 and 5.3 %, in variants with the use of biofungicides – up to 6.5 % (in the control, the development of the disease was about 90 %). The biological effectiveness of the drugs used after the first treatment varied within 48.1–75.9 %, after the second – from 77.0 to 86.2 %, after the third – from 91.6 to 94.5 %. The average values of the height of seedlings in the variants with the use of preparations against powdery mildew exceed those in the control by an average of 13.1–26.6 %, while the use of substances of biological origin gave the best results. The biological effectiveness of chemicals based on sulfur and difenoconazole was higher than that of biological products.

**Keywords:** common oak, biopreparations, biometric indicators, powdery mildew, fungicides, biological effectiveness

### **Сравнительный анализ эффективности применения различных препаратов при выращивании сеянцев дуба черешчатого в условиях Республики Татарстан**

**И.Р. Тазиев, Н.М. Тазмеев, Х.Г. Мусин, А.Р. Мухаметшина, А.Х. Гайфуллин, Р.Р. Сабирова**

Дуб черешчатый является одной из главных лесообразующих пород Республики Татарстан. Повсеместно наблюдается деградация дубовых насаждений вследствие влияния различных факторов: неблагоприятные климатические условия, повреждение вредителями и болезнями. Вопросу выращивания здорового посадочного материала уделяется большое внимание, так как сеянцы дуба часто повреждаются мучнистой росой, вызываемой грибом *Microsphaera alphitoides* Griff, et Maubl. Цель исследования – изучить защитное действие различных препаратов при выращивании сеянцев дуба черешчатого в условиях открытого грунта. Опыты были проведены в питомнике Арышского участкового лесничества ГКУ «Кзыл-Юлдузское лесничество» Республики Татарстан. Объект исследования – двухлетние сеянцы дуба черешчатого. Для сравнения эффективности были подобраны фунгициды, которые широко используются в сельском хозяйстве – Тиовит Джет, Раек, КЭ – и биопрепараты KS31, PS17, KS54, KS25, разработанные в лаборатории ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет». В ходе исследований после каждой обработки рассчитывались распространение и развитие болезни, биологическая эффективность препаратов. В конце вегетационного периода были измерены биометрические характеристики сеянцев.

Трехкратная обработка фунгицидами в течение вегетационного периода снижает развитие мучнистой росы на сеянцах в пределах 4,9 и 5,3 %, в вариантах с применением биофунгицидов – до 6,5 % (в контроле развитие болезни составляло около 90 %). Биологическая эффективность примененных препаратов после первой обработки варьировала в пределах 48,1–75,9 %, после второй – от 77,0 до 86,2 %, после третьей – от 91,6 до 94,5 %. Средние значения высоты сеянцев в вариантах с применением препаратов против мучнистой росы превышают показатели в контроле в среднем на 13,1–26,6 %, при этом использование веществ биологического происхождения дало лучшие результаты. Биологическая эффективность химикатов на основе серы и дифеноконазола оказалась выше, чем у биопрепаратов.

**Ключевые слова:** дуб черешчатый, биопрепараты, биометрические показатели, мучнистая роса, фунгициды, биологическая эффективность

Тазиев Инсаф Рамилевич – аспирант

Тазмеев Нияз Маратович – руководитель-лесничий

Мусин Харис Гайнутдинович – профессор кафедры лесоводства и лесных культур, доктор с.-х. наук

Мухаметшина Айгуль Рамилевна – доцент кафедры лесоводства и лесных культур,  
кандидат с.-х. наук  
E-mail: aigulsafina@yandex.ru

Гайфуллин Айдар Хайдарович – аспирант  
Сабирова Разиля Рустемовна – аспирант

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»  
420015, Россия, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Карла Маркса, д. 65  
Телефон: +7 (843) 236-66-71, 567-45-00  
E-mail: info@kazgau.com

<sup>2</sup>ГКУ «Кзыл-Юлдузское лесничество»  
422667, Россия, Республика Татарстан, Рыбно-Слободский район, с. Кзыл-Юлдузский  
Лесхоз, ул. Парковая, 9  
Телефон: +7 (917) 245-27-91, +7 (843) 613-22-14  
E-mail: kzleshos@mail.ru

### Введение

Дуб черешчатый (*Quercus robur* L.) представляет собой одну из важнейших лесобразующих пород России [15, 8]. Дубовые леса образуют крупные массивы и являются наиболее ценными, выполняют водоохранные, почвозащитные и другие экологические функции. В Среднем Поволжье дубовые леса произрастают на территории с развитым агропромышленным комплексом и инновационной экономикой. Основная доля площади дубрав (69,5 %) приходится на 4 региона: Республику Татарстан, Пензенскую и Самарскую области, Чувашскую Республику [10].

Повсеместно на протяжении длительного времени наблюдается деградация дубрав, что связано с их активной эксплуатацией и несовершенством ведения хозяйства [10]. Усыхание происходит также под влиянием периодически повторяющихся неблагоприятных метеорологических факторов – сильных морозов и летней засухи, что влечет за собой массовое появление первичных вредителей и болезней. В связи с этим возрастает необходимость восстановления дубрав и лесоразведения с участием дуба. Успешность воспроизводства дубрав в регионе зависит от соблюдения технологии выращивания культур, своевременного проведения мероприятий по уходу за насаждениями дуба различного происхождения [5].

В Республике Татарстан более 80 % лесовосстановления происходит за счет создания лесных культур посадкой семян и саженцев. При выращивании посадочного материала дуба в лесных питомниках применяются различные агротехнологии, модернизированы машины и оборудование [6, 10]. Перспективным направлением считается выращивание семян с закрытой корневой системой [7, 11].

Одним из необходимых условий получения здорового посадочного материала является защита его от мучнистой росы (*Microspheera alphitoides* Griff, et Maubl), так как в питомниках дуб наиболее часто поражается этой болезнью – до 90–100 % в зависимости от погодных условий [16]. Белый налет, который формирует этот грибок, поражает листья и сильно замедляет процессы фотосинтеза, тем

самым снижая выход стандартного посадочного материала [16].

В литературе приводятся данные об эффективности повышения устойчивости растений к мучнистой росе таких приемов, как подрезка корней у сеянцев на глубине 12 см и весеннее рыхление почвы. В первом случае саженцы в культурах лучше приживаются, и повышается их резистентность к болезням, второй прием направлен на снижение ближней инфекции. В питомниках также проводят обработку семян дуба против мучнистой росы коллоидной серой (1,0 % концентрация) или байлетоном (0,3 % концентрация). Такие фунгициды, как тилт (д.в. – пропиконазол) альго-400 (д.в. – ципроконазол) и альго-супер (д.в. – пропиконазол, 250 г/л + ципроконазол, 80 г/л) нашли широкое применение в лесном хозяйстве. Однако высокие дозы, используемые в практике, делают их опасными для окружающей среды, в частности, для микрофлоры почв [1–4].

Актуальными на сегодняшний день являются разработка новых, менее опасных для окружающей среды препаратов и изучение их влияния на рост и развитие сеянцев в лесных питомниках. Цель проведенного нами исследования – оценка эффективности применения современных средств при выращивании посадочного материала дуба в условиях открытого грунта.

### Объекты и методы исследования

Объект исследований – двухлетние сеянцы дуба черешчатого в условиях открытого грунта. Опыты проводились в лесном питомнике Арышского участкового лесничества ГКУ «Кзыл-Юлдузское лесничество» Республики Татарстан. Работы проводились в течение вегетационного периода 2022 г.

Почва питомника серая лесная средне-суглинистая. Содержание гумуса – среднее. Степень обеспеченности почвы подвижными формами калия – очень высокая (от 20 до 120 мг на 100 г почвы). Сеянцы выращивают по разработанной Н.М. Ведерниковым и Н.С. Федоровой интегрированной системе защиты хвойных и лиственных пород от бо-

лезней. Посев желудей – осенний, 2020 г., площадью 0,36 га, по пятистрочной схеме. Норма высева – 4162 кг/га.

В ходе экспериментов проводилась сравнительная оценка эффективности действия против мучнистой росы дуба традиционно применяемых фунгицидов и биопрепаратов, разработанных в лаборатории ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет».

Препарат Тиовит Джет (сера 800 г/кг) представляет собой контактный фунгицид/акарицид для защиты плодовых культур, винограда и роз от мучнистой росы. Действующее вещество – высококачественная сера в виде воднодиспергируемых гранул.

Раек, КЭ (дифеноконазол 250 г/л) – системный фунгицид с длительным профилактическим и выраженным лечебным действием для защиты плодовых культур, свеклы, картофеля и томатов от комплекса болезней.

Биопрепараты KS31, PS 17, KS54, KS25 – разработаны в лаборатории ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет» под руководством д-ра с.-х. наук профессора Р.И. Сафина. Биологические препараты предназначены для защиты растений от фитопатогенных грибов, они также могут быть использованы для стимуляции роста и повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Штамм *Bacillus mojavensis* PS 17 выделен из семян яровой пшеницы сорта Садокат, KS31AU-bacillus velezensis – из корней ячменя сорта Фортуна, KS54AU-bacillus subtilis – из корней ячменя сорта Орда и KS25AU-bacillus velezensis – из корней пшеницы сорта Никон [9].

Погодные условия во время проведения исследования (2022 г.) были характерными для региона. В мае 2022 г. среднемесячная температура была ниже климатической нормы на 3–5 °С и составила +9–10 °С. Осадков выпало выше нормы на 100–200 % – от 41 до 72 мм. В июне количество осадков составило от 16 до 110 мм, а среднемесячная температура равнялась 16–18 °С. Благоприятные метеорологические условия наблюдались в июле, в период роста растений средне-

сячная температура варьировала в пределах 20–22 °С, что было близко к норме. Осадков было от 30 до 108 мм (60–195 % от нормы), в августе – от 0 до 7 мм, что составляет 0–15 % от нормы. Среднемесячная температура равнялась 20–23 °С (отклонение от нормы на 3–5 °С). В сентябре было зафиксировано выпадение значительного количества осадков – 40–100 мм, что превышает среднемноголетние данные на 205 %. В целом погодноклиматические условия были благоприятны для роста и развития сеянцев дуба черешчатого.

Многими учеными отмечается, что дуб поражаются мучнистой росой уже в первый год жизни сеянца. Этот грибок вызывает снижение поглощения углерода в течение вегетационного периода и подавление роста и развития молодых растений, а в некоторых случаях их гибель [10].

В целях определения эффективности действия подобранных препаратов производили трехкратную обработку двухлетних сеянцев в течение вегетационного периода с интервалом 20–25 дней. Первая обработка была проведена при помощи ручного опрыскивателя 08.06.2022 при первых признаках появления мучнистой росы.

В ходе исследований после каждой обработки, рассчитывалось распространение и развитие болезни, определялось степень поражения и биологическая эффективность препаратов. В конце вегетационного периода были измерены биометрические показатели сеянцев: средняя высота, диаметр корневой шейки, длина корней, масса надземной и подземной частей растений. Всего было измерено 525 сеянцев. Также нами были изучены показатели длины и ширины листа и определено среднее количество листьев на одном растении по каждому варианту.

Полученные данные были обработаны методом дисперсионного анализа.

### Результаты и их обсуждение

Данные, характеризующие результаты трехкратной обработки сеянцев различными препаратами в течение вегетационного периода, приведены в таблице 1.

Таблица 1

## Эффективность применения препаратов против мучнистой росы

Вариант опыта	Развитие болезни при разной кратности опрыскивания, %			Биологическая эффективность при разной кратности опрыскивания, %		
	1	2	3	1	2	3
Контроль (без обработки)	23,7	50,1	90,0	-	-	-
Тиовит Джетт	5,7	5,5	4,9	75,9	86,2	94,5
Раек, КЭ	6,0	5,7	5,3	74,6	85,0	94,1
KS31 AU	12,3	11,4	7,2	48,1	77,0	92,0
PS17	10,1	9,6	6,5	57,4	81,0	92,7
KS54 AU	13,0	11,3	7,5	45,1	77,4	91,6
KS25 AU	11,5	9,8	6,9	51,4	80,4	92,3
Ошибка среднего значения, $m_x =$	1,42	1,18	0,47	6,00	1,69	0,52
Коэффициент вариации (%), $C_v =$	32,6	29,8	16,5	22,8	4,68	1,26

Развитие болезни в контроле в начале сезона составляло 23,7 %. После проведения первой обработки наименьшее значение данного показателя наблюдалось в вариантах с применением препаратов Тиовит Джетт и Раек, КЭ – 5,7 и 6,0 % соответственно. Эти же варианты обеспечили наибольшую биологическую эффективность – от 74,6 до 75,9 %. Применение биофунгицидов было менее результативным по этому показателю – от 48,1 до 57,4 %. Поражение мучнистой росой в этих вариантах варьировало в пределах от 10,1 до 13,0 %. В целом все используемые препараты оказали положительное действие.

Второе опрыскивание было произведено 02.07.2022. К этому времени пораженность мучнистой росой в контроле увеличилось до 50,1 %. После обработки в вариантах с применением биофунгицидов произошло снижение развития мучнистой росы до 9,6–11,4 %, биологическая эффективность при этом составила 77–81 %. Эффективность химических препаратов оказалась более высокой и достигала 75,9–86,2 %, развитие болезни составляло всего 5,5–5,7 %.

Третья обработка была проведена 25.07.2022. На момент обследования развитие болезни в контрольном варианте достигло 90 % (рис. 1.). В наибольшей степени были поражены верхние листочки сеянцев.



Рис. 1. Пораженные мучнистой росой 2-летние сеянцы дуба черешчатого без обработки

Применение химических фунгицидов привело к снижению заболевания до 4,9 % (Тиовит Джетт) и 5,3 % (Раек, КЭ), а биологическая эффективность достигла более 94 %. При использовании биопрепаратов развитие болезни было на уровне 6,5–7,5 %, биологическая эффективность варьировала в пределах от 91,6 до 92,7 %.

Хорошая динамика показателей в борьбе с мучнистой росой, возможно, связана с

благоприятными погодными условиями в июле–августе 2022 года, в период активного роста растений. Вместе с тем, не вызывает сомнения, что применение различных препаратов позволит получить качественный посадочный материал в лесных питомниках [12–15].

В конце вегетационного периода были изучены ростовые показатели сеянцев дуба черешчатого (рис. 2).



Рис. 2. Отбор проб для измерения биометрических показателей сеянцев

Полученные данные приведены в таблице 2. При сравнении значений высоты сеянцев дуба установлено, что при применении препаратов против мучнистой росы показатели превышают контрольный вариант на

13,1–26,6 %. При этом максимальное среднее значение (38,0 см, НСР<sub>05</sub> = 60) обеспечил биопрепарат PS1. Показатели ниже, чем в контроле, получены при использовании препарата Раек, КЭ.

Таблица 2

Средние значения биометрических показателей сеянцев дуба черешчатого к концу вегетационного периода

Биометрические показатели	Варианты опыта							НСР <sub>05</sub>
	Контроль	Тиовит Джетт	Раек, КЭ	KS31AU	PS17	KS54AU	KS25 AU	
Высота сеянцев, см	30,0	31,0	28,0	37,0	38,0	36,0	33,0	6,0
Прирост по высоте, см	19,0	24,0	18,0	25,0	26,0	24,0	21,0	2,08
Диаметр у корневой шейки, мм	6,0	6,0	6,0	7,0	7,0	6,0	7,0	2,38
Длина корневой системы, см	21,0	24,0	22,0	27,0	29,2	21,0	18,1	2,02
Масса подземной части, г*	119	140	120	130	140	148	125	2,69
Масса надземной части, г*	100	125	115	101	112	119	123	3,25
Соотношение надземной и подземной частей	1 : 1,2	1 : 1,1	1 : 1,0	1 : 1,3	1 : 1,2	1 : 1,2	1 : 1,0	-

Примечания. 1) \* масса в воздушно-сухом состоянии; 2) НСР<sub>05</sub> – наименьшая существенная разница.

Среднее значение диаметра стволика у корневой шейки составило 6,0 мм. Дисперсионный анализ показал, что по данному параметру различия между вариантами не существенны –  $F_{\phi} < F_{\tau}$ , НСР<sub>05</sub> = 2,38.

Соотношение надземной и подземной частей растений в разных вариантах опыта было в пределах от 1 : 1,0 до 1 : 1,3, что, по данным Е.М. Романова и др., является оптимальным при пересадке на лесокультурную площадь [11].

Наибольший прирост по высоте наблюдался при применении биопрепарата PS17 – 26 см за вегетационный период, что превышает показатели в контроле на 36 %. Похожие результаты были получены и в вариантах с препаратами Тиовит Джетт, KS31 AU и KS54 AU, где прирост равнялся 24–25 см, несколько меньшие (21 см) – в варианте KS25 AU. Самые низкие значения прироста зафиксированы в контроле (19 см) и при обработке Раек, КЭ (18 см).



Средние значения длины корней по вариантам опыта находились в пределах от 18,1 до 29,2 см. В ходе опыта зафиксировано положительное влияние биопрепаратов на развитие корневой системы. Так, наибольшие значения получены в вариантах с KS31 AU и

PS17 – 27,0 и 29,2 см, что превышает показатели в контроле на 28,0 и 39,0 % соответственно.

В ходе исследований были также изучены линейные параметры листьев дуба черешчатого по вариантам опыта (табл. 3).

Таблица 3  
Биометрические показатели листьев дуба черешчатого по вариантам опыта

Биометрические показатели	Варианты опыта							НСР <sub>05</sub>
	Контроль	Тиовит Джетт	Раек, КЭ	KS31 AU	PS17	KS54 AU	KS25 AU	
Средняя ширина листьев, см	3,0	3,2	3,2	3,1	3,5	3,3	3,4	1,53 F <sub>ф</sub> < F <sub>т</sub>
Средняя длина листьев, см	5,8	6,9	7,1	6,7	7,5	7,0	7,4	2,04 F <sub>ф</sub> < F <sub>т</sub>
Кол-во листьев на одном растении, шт.	24	25	25	26	26	27	25	2,48 F <sub>ф</sub> < F <sub>т</sub>

Средние значения ширины листьев варьируют в пределах от 3,0 до 3,5 см (максимальный показатель, превышающий значения в контроле на 16,0 %, был зафиксирован в варианте с обработкой PS17). Здесь же получено наибольшее значение средней длины листьев – 7,5 см. Количество листьев на одном растении в среднем составляло 25 шт. Дисперсионный анализ показал, что по данным параметрам существенность различий между вариантами незначительна – F<sub>ф</sub> < F<sub>т</sub>.

### Выводы

По результатам исследования эффективности применения различных фунгицидов против мучнистой росы при выращивании посадочного материала дуба черешчатого можно сделать следующие выводы.

1. Трехкратная обработка сеянцев дуба в течение вегетационного периода снижает развитие мучнистой росы в среднем до 4,9 и 5,3 %, в вариантах с использованием биопрепаратов – до 6,5 %. При этом в контрольном

варианте зафиксирована высокая степень развития болезни, достигающая к концу вегетационного сезона 90 %.

2. Биологическая эффективность применённых препаратов после первой обработки варьировала в пределах 48,1–75,9 %, после второй – от 77,0 до 86,2 % и после третьей – от 91,6 до 94,5 %. При этом наиболее высокую биологическую эффективность в защите от мучнистой росы показал фунгицид Тиовит Джетт на основе серы.

3. Средняя высота сеянцев дуба в вариантах с использованием препаратов против мучнистой росы превышает контрольные значения в среднем на 13,1–26,6 %. Наилучшие показатели обеспечило применение биофунгицида PS17. В этом же варианте наблюдались максимальные размеры листьев. Во всех вариантах сенцы дуба соответствуют стандартным значениям (высота 20–25 см, диаметр у корневой шейки – более 3 мм).

4. Биологические препараты оказали меньший защитный эффект по сравнению с фунгицидами на основе серы и дифеноконазола.

5. В вариантах с применением биопрепаратов биометрические показатели сеянцев имели более высокие значения по сравнению с промышленно выпускаемыми фунгицидами Тиовит Джетт и Раек, КЭ. Это делает перспективным дальнейшее изучение биологических веществ и поиска эффективных доз их применения для повышения защитного действия.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ведерников, Н.М. Рекомендации по выращиванию и защите липы мелколистной в лесных питомниках Чувашской Республики / Н.М. Ведерников, А.А. Калегин, Н.С. Федорова. – Чебоксары, 2001. – 20 с.
2. Ведерников, Н.М. Рекомендации по интегрированной системе выращивания и защиты от болезней сеянцев дуба черешчатого в питомниках / Н.М. Ведерников, А.А. Калегин, Н.С. Федорова. – Чебоксары, 2000. – 23 с.
3. Ведерников, Н.М. Экологическое нормирование фунгицидной нагрузки в лесном питомнике / Н.М. Ведерников, В.З. Латыпова, А.В. Токарев, С.Ю. Селивановская // Проблемы использования, воспроизводства и охраны лесных ресурсов Волжско-Камского региона : Материалы научных чтений, посвященных 75-летию лауреата Государственной премии в области науки и техники РТ, Заслуженного лесоведа РФ и ТАССР, кандидата с/х наук А.И. Мурзова. – Казань, 2004. – С. 48–54.
4. Ведерников, Н.М. Выращивание сеянцев дуба черешчатого в питомниках и защита их от болезней / Н.М. Ведерников, А.А. Калегин, Н.С. Федорова // Лесное хозяйство. – 2003. – № 5. – С. 45–46.
5. Глушко, С.Г. Восстановление дубрав Среднего Поволжья / С.Г. Глушко, И.Г. Манюкова, Н.Б. Прохоренко // Вестник Омского ГАУ. – 2017. – № 3 (27). – С. 56–61.
6. Копытков, В.В. Агротехника выращивания сеянцев дуба черешчатого с закрытой корневой системой с использованием микробных препаратов / В.В. Копытков // Труды Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства. – 2019. – № 2, – С. 31–39.
7. Корчагин, О.М. Перспективы выращивания сеянцев дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) с закрытой корневой системой в условиях Воронежской области / О.М. Корчагин, П.М. Евлаков, Л.А. Рязанцева, В.Ю. Заплетин // Инновации и технологии в лесном хозяйстве : Материалы III Международной научно-практической конференции, 22–24 мая 2013 г., Санкт Петербург, ФБУ «СПбНИИЛХ» : в 2 ч. / ФБУ «СПбНИИЛХ». – СПб. : СПбНИИЛХ, 2013. – Ч. 2. – С. 32–39. – ISSN 2079-6080.
8. Моисеева, Е.В. Морфологические особенности развития дуба черешчатого (*Quercus robur* L.), выращенного на различных почвенных субстратах / Е.В. Моисеева, А.А. Воронин // Universum: химия и биология : научный журнал. – № 4 (5). М. : Изд. «МЦНО», 2014. – Электрон. версия печ. публ. – URL: <http://7universum.com/ru/nature/archive/category/696>
9. Патент № 2737208 Российская Федерация МПК7 C12N 1/20 (2006/01), A01N 63/00 (2006.01), C12R 1/07 (2006.01) Штамм бактерий *bacillus mojavensis* ps 17 для повышения урожайности и защиты сельскохозяйственных растений от фитопатогенных грибов : № 201914159 : заявл. 13.12.2019 : опубл. 26.11.2020, / Сафин Р.И., Каримова Л.З., Валдилов Ш.З., Комиссаров Э.Н., Диабинкана Р.Ж.К. ; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Казанский ГАУ. – 14 с.
10. Пуряев, А.С. Дубравы Среднего Поволжья: состояние, воспроизводство и сохранение / А.С. Пуряев, И.Н. Зарипов, В.А. Петров. – DOI // Лесохозяйственная информация : сб. науч.-техн. информ. по лесному хозяйству / ФБУ ВНИИЛМ ; гл. ред. С.А. Родин. – Сетевое электрон. периодическое издание. – 2019. – № 3. – С. 190–198. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/dubravyy-srednego-povolzhya-sostoyanie-voisproizvodstvo-i-sohranenie> (дата обращения: 01.05.2023).
11. Романов, Е.М. Выращивание однолетних сеянцев дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) с закрытой корневой системой на различных питательных субстратах / Е.М. Романов, М.И. Смышляева, В.Г. Краснов, Д.И. Мухортов // Вестник ПГТУ. – 2017. – № 3 (35).
12. Тазиев, И.Р. Эффективность применения различных препаратов при выращивании сеянцев дуба черешчатого в ГКУ «Кзыл-Юлдузское лесничество» / И.Р. Тазиев, Н.М. Тазмеев, А.Р. Мухаметшина // Современное состояние и перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса : научные труды Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти д. т. н., профессора Мартыянова А.П., Казань / Казанский государственный аграрный университет. – Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. – С. 762–767.



11. Romanov E.M., Smyshlyaeva M.I., Krasnov V.G., Mukhortov D.I. Vyrashhivanie odnoletnikh seyantsev duba chereshchatogo (*Quercus robur* L.) s zakrytoj kornevoj sistemoy na razlichnykh pitatel'nykh substratakh. *Vestnik PGTU*, 2017, no. 3 (35). (In Russian).
12. Taziev I.R., Tazmeev N.M., Mukhametshina A.R. Ehffektivnost' primeneniya razlichnykh preparatov pri vyrashhivanii seyantsev duba chereshchatogo v GKU «Kzyl-Yulduzkoe lesnichestvo». *Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya tekhnicheskoy bazy agropromyshlennogo kompleksa: nauchnye trudy Vserossijskoj (natsional'noj) nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashhennoj pamyati d. t. n., professora Mart'yanova A.P., Kazan'*. Kazanskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, Kazan', 2022, pp. 762–767. (In Russian).
13. Taziev I.R., Sabirova R.R. Ehffektivnost' primeneniya razlichnykh fungitsidov pri vyrashhivanii seyantsev duba chereshchatogo (*Quercus robur* L.). *Studencheskaya nauka – agrarnomu proizvodstvu: Materialy 80rd studencheskoj (regional'noj) nauchnoj konferentsii, Kazan'*, 8–9 fevralya 2022, vol. 3, Kazan', Kazanskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2022, pp. 134–138. (In Russian).
14. Taziev I.R. Ehffektivnost' primeneniya fungitsida Azorro KS pri vyrashhivanii seyantsev duba chereshchatogo (*Quercus robur* L.) v zakrytom grunte. *Studencheskaya nauka – agrarnomu proizvodstvu: Materialy 79-j studencheskoj (regional'noj) nauchnoj konferentsii, Kazan'*, 25–26 fevralya 2021 goda. vol. 3, Kazan': Kazanskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021, pp. 88–93. (In Russian).
15. Taziev I.R., Mukhametshina A.R., Petrova G.A., Tazmeev N.M. Ehffektivnost' primeneniya fungitsida «Azorro, KS» pri vyrashhivanii seyantsev duba chereshchatogo v usloviyakh otkrytogo i zakrytogo grunta. *Lesnoj vestnik*, 2023, vol. 27, no. 1, pp. 53–59. (In Russian).
16. Kharchenko N.A., Korchagin O.M., Zapletin V.Yu. Zhiznennoe sostoyanie i sokhrannost' seyantsev duba chereshchatogo v svyazi s razlichnymi usloviyami zatneniya. *Lesnoj zhurnal*, 2010, no. 1, pp. 14–19. (In Russian).
17. Churakov B.P., Churakov D.B. *Lesnaya fitopatologiya Sankt Peterburg*, 2012, 448 p.
18. Yakovlev A.S., Yakovlev I.A. *Dubravyy Srednego Povolzh'ya*. Joshkar-Ola, 1999, 351 p. (In Russian).

Статья поступила в редакцию 10.02.2023