



**ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ЗАВТРА**



VI Всероссийский сетевой конкурс студенческих проектов с участием студентов с инвалидностью

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГБОУ ВО «Пензенский государственный аграрный университет»
Экономического факультета**

Направление «Профессиональное завтра в науке»

Номинация «Научная статья»

**Влияние современных препаратов на полевую всхожесть семян и
сохранность растений календулы лекарственной**

Выполнила:
Жарова Олеся Игоревна

Руководитель:
Фаюстова Наталья Владимировна,
преподаватель

Пенза, 2023 г.

Аннотация

Первостепенным для любой сельскохозяйственной культуры является получение дружных всходов, на появление которых, в первую очередь, влияют условия увлажнения, плотность почвы, температура воздуха, а также приемы предпосевной подготовки семян, к которым относится их обработка различными препаратами. В связи с этим, целью исследований является изучение влияния регуляторов роста природного происхождения на полевую всхожесть семян и сохранность растений календулы лекарственной в условиях неустойчивого увлажнения лесостепи Среднего Поволжья.

В качестве объекта исследований взят сорт календулы лекарственной Золотое море, семена которого замачивались в воде и регуляторах роста последующей фоллиарной обработкой растений в фазу трех пар настоящих листьев.

Установлено, что на полевую всхожесть семян и сохранность растений оказывают значительное влияние, как сложившиеся гидротермические условия, так и применяемые регуляторы роста. Наибольшую отзывчивость семена и растения календулы лекарственной проявили на применение препаратов органического происхождения АгроСтимул и Циркон, благодаря которым произошло увеличение полевой всхожести на 13,9...14,1 % и сохранности на 6,2-8,4 % по отношению к контролю.

Ключевые слова: фоллиарная обработка, регуляторы роста, полевая всхожесть, сохранность растений

Annotation

The primary thing for any agricultural crop is to obtain friendly seedlings, the appearance of which, first of all, is influenced by humidification conditions, soil density, air temperature, as well as methods of pre-sowing preparation of seeds, which include their treatment with various preparations. In this regard, the aim of the research is to study the effect of growth regulators of natural origin on the field germination of seeds and the preservation of calendula officinalis plants in conditions of unstable moistening of the forest-steppe of the Middle Volga region.

As an object of research, the variety of *calendula officinalis* Golden Sea was taken, the seeds of which were soaked in water and growth regulators by subsequent foliar treatment of plants in the phase of three pairs of real leaves.

It has been established that the field germination of seeds and the preservation of plants are significantly influenced by both the prevailing hydrothermal conditions and the growth regulators used. The seeds and plants of *calendula officinalis* showed the greatest responsiveness to the use of organic preparations of AgroStimul and Zircon, thanks to which there was an increase in field germination by 13.9... 14.1% and preservation by 6.2-8.4% relative to the control.

Keywords: foliar treatment, growth regulators, field germination, plant preservation

Введение

Развитие мирового фармацевтического рынка напрямую зависит от степени его насыщения медицинскими препаратами. Производство, относительно безопасных, медицинских средств невозможно без использования природного сырья, основным источником которого выступают лекарственные растения [2]. Их большое разнообразие и широкое распространение позволяет решить основную задачу специалистов фармацевтической отрасли в создании безопасных и эффективных лекарственных препаратов.

Современная биоорганическая химия и нанобиотехнология предоставляют все возможности для получения из лекарственного сырья флавоноидов, каротиноидов, кумаринов, дубильных веществ и т.д., являющихся перспективными компонентами для фармацевтической промышленности [6,8].

Особое место среди огромного разнообразия лекарственных растений занимает календула лекарственная (*Calendula officinalis* L.), которая относится к семейству Астровые (*Asteraceae*) [5]. В диком виде её можно встретить в средиземноморских странах Европы, Африки и Азии.

Календулу широко применяют в фармакологической отрасли, медицине, пищевой промышленности, ветеринарии, в качестве декоративного растения для оформления бордюров, клумб, миксбордеров и декорирования газонов [11,12]. В европейских странах она находит свое применение в пищевой промышленности для окрашивания и ароматизации масла, маргарина, сыра. Ее добавляют в супы, салаты, тушеные блюда.

Как дикорастущее растение, календула на территории Пензенской области не произрастает, поэтому исследования проводятся с культурным видом, когда одной из основных задач является организация ее товарного производства в больших масштабах [14,15].

Первостепенным для каждой культуры является получение дружных всходов на появление которых, в первую очередь, влияют условия увлажнения, плотность почвы, температура воздуха, а также приемы предпосевной подготовки семян, к которым относится их обработка различными препаратами. В связи с этим, применение регуляторов роста для стимуляции семян является эффективным способом повышения полевой всхожести и актуальным для производства [4,9]. Поэтому для увеличения объема сырья, с целью удовлетворения потребности фармацевтической промышленности в качественном и экологически безопасном лекарственном сырье в достаточных масштабах, необходимо применять препараты, отличающиеся относительно безопасным действием на организм растения. Широкое распространение получают регуляторы роста биологического происхождения, не оказывающие мутагенного воздействия на лекарственные растения [13], но способные повышать продуктивность и качество сельскохозяйственной продукции, а также обеспечивать устойчивость растений к стрессовым воздействиям окружающей среды [1,10].

В связи с этим **целью исследований** является изучение влияния регуляторов роста природного происхождения на полевую всхожесть семян и сохранность растений календулы лекарственной сорта Золотое море в условиях неустойчивого увлажнения лесостепи Среднего Поволжья [3].

Для достижения поставленной цели предусматривается решение следующих задач:

-изучить влияние регуляторов роста на полевую всхожесть семян и густоту всходов;

-определить сохранность растений календулы лекарственной к уборке.

Теоретическая значимость заключается в обосновании приемов возделывания ценнейшей лекарственной культуры – календулы лекарственной, внедрение которой в промышленное производство позволит удовлетворить растущий спрос фармацевтической отрасли в качественном сырье. **Практическая значимость** определяется тем, что разработанный прием подготовки семян к посеву сорта календулы лекарственной Золотое море, заключающийся в их обработке регуляторами роста АгроСтимул (0,1мл/кг) и Циркон (0,15 мл/кг) обеспечивают полевую всхожесть 55,2 и 55,4 %, сохранность – 74,0 и 76,2 % соответственно.

Методы

Однофакторный полевой опыт заложен в 2020-2022 гг. на лугово-черноземной почве коллекционного участка ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ в шестикратной повторности с рендомизированным размещением делянок площадью 2 м² согласно методических указаний Б.А. Доспехова [7].

Агрохимическая характеристика почвы представлена следующими показателями: содержание гумуса – 3,6 %, подвижного фосфора (P₂O₅) – 36,2 и обменного калия (K₂O) – 78,6 мг/кг соответственно, рН_{KCl} – 5,2

Схемой опыта предусмотрена обработка семян водой и регуляторами роста с последующей фолиарной обработкой растений в фазу розетки листьев этими же препаратами:

1. Контроль (обработка водой);
2. Биодукс (обработка семян – 0,2 мл/кг + опрыскивание растений (3 мл/га);
3. АгроСтимул (обработка семян – (0,1 мл/кг + опрыскивание растений (250 мл/га);

4.Циркон (обработка семян – (0,15 мл/кг + опрыскивание растений (25 мл/га);

5. Крезацин (обработка семян – (1 г/кг) + опрыскивание растений (15 г/га).

Замачивание семян в препаратах проводили в течение двух часов с расходом рабочей жидкости 2 л/кг, кроме Циркона, где объем рабочего раствора составил 250 мл/кг. Некорневая подкормка календулы в фазе 3-5 пар настоящих листьев проводилась ручным опрыскивателем с расходом рабочей жидкости 250 л/га.

Регулятор роста, Биодукс, содержит липидный экстракт гриба *Mortierella alpina*, обогащенный арахидовой кислотой, позволяющей приобретать растениям устойчивость к негативным факторам [16]; АгроСтимул – препарат на основе биофлавоноида дигидрокверцетина, являющегося биологическим эликситором, действующим в малых концентрациях на иммунную систему растения; Циркон – препарат, обладающий адаптогенными свойствами, полученный на основе сырья эхинацеи пурпурной; Крезацин – синтетический регулятор роста, который не является антибиотиком и гормоном. Его воздействие основано на биосинтезе белков, нуклеиновых кислот и ферментов [17].

Результаты

На всхожесть семян календулы лекарственной значительно повлияли гидротермические условия, которые наилучшим образом сложились в первый год исследования. После посева, проведенного в первой декаде мая 2020 г., температура воздуха была выше среднемноголетней на 2,5 °С, но во второй декаде среднесуточная температура снизилась до 13,9 °С и появление полных всходов растянулось до 18 мая. При этом наилучший эффект достигнут от стимуляции семян АгроСтимулом и Цирконом, где всхожесть была на 16,2 и 11,2 % выше, чем в контроле (рис. 1). Действие Биодукса и Крезацина тоже было эффективным, но значение данного показателя возросло только на 6,2 и 8,7 %.

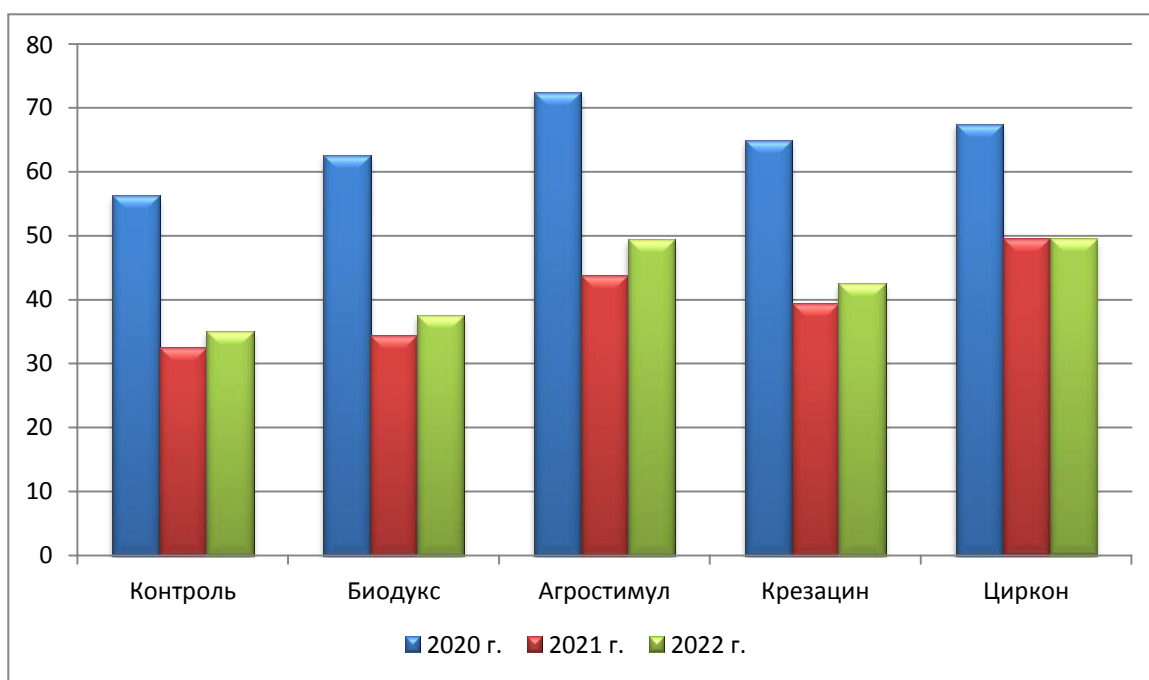


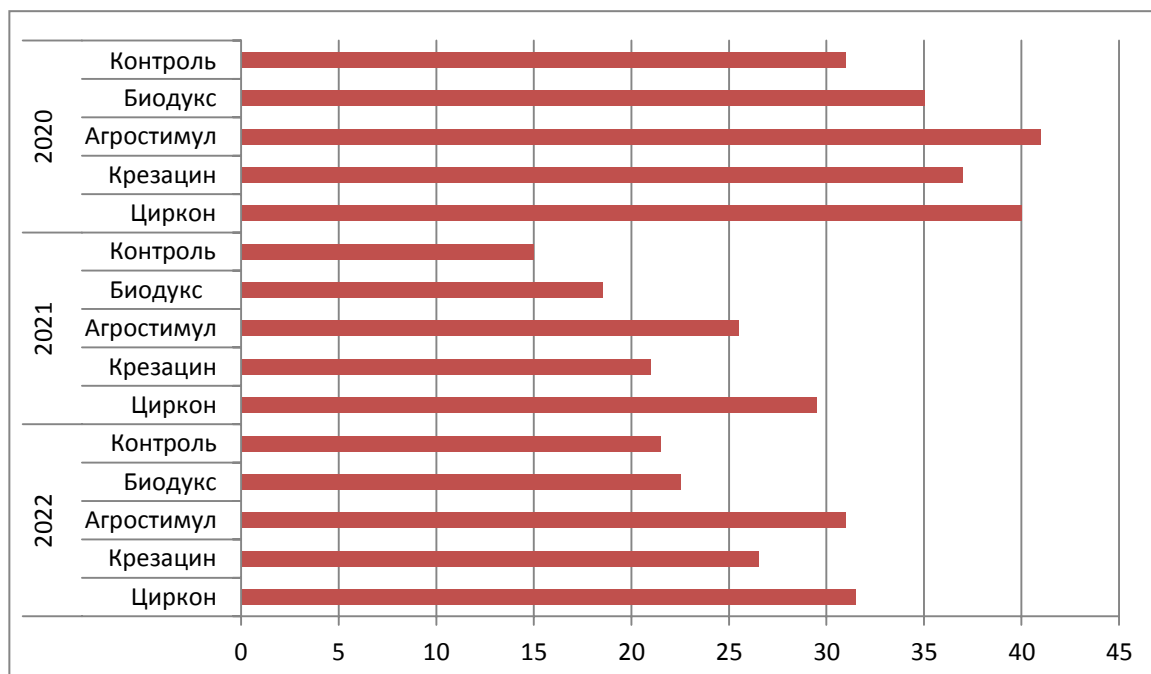
Рисунок 1 – Полевая всхожесть растений календулы лекарственной, %

К концу вегетации часть, позже вошедших, растений не выдержала конкуренции и погибла, поэтому их сохранность в среднем по вариантам опыта составила 71,0 % или 36,8 шт./м² (рис. 2). Наибольшей сохранностью 71,2 и 74,1 %, по сравнению с контрольным вариантом обладали растения, обработанные Крезацином и Цирконом соответственно. Но количество растений составило 37,0 и 40,0 шт./м² против 41,0 шт./м² от стимуляции препаратом АгроСтимул, где сохранность составила 70,7 %. Стимуляция Биодуксом позволила к концу уборки сохранить на 4,0 раст./м² больше, чем в контрольном варианте.

Из-за избыточного увлажнения (ГТК-1,34) в 2021 году посев календулы лекарственной начался на 10 дней позднее, чем в предыдущем году. Недружному появлению всходов способствовало резкое повышение температуры во второй декаде июня, которая привела к иссушению верхнего слоя почвы и появлению почвенной корки. Поэтому всходы можно было наблюдать только на 21-24 сутки.

Неблагоприятные гидротермические условия периода прорастания семян повлияли на их всхожесть, которая была ниже на 6 %, чем в 2020 г. Наиболее эффективное действие в процентном и количественном отношении

получено от применения АгроСтимула и Циркона, которое выше контрольного варианта на 11,3 и 16,9 % и 9,0 и 13,5 шт./м². Обработка семян Крезацином увеличила полевую всхожесть семян в 1,2 раза. Аналогичная закономерность наблюдалась и по сохранности.



*Рисунок 2 – Сохранность растений календулы лекарственной сорта
Золотое море, шт./м²*

К концу вегетационного периода при избыточном увлажнении она в среднем по вариантам была ниже на 3,2 %, в контроле же составила 57,7 % при количестве растений 15,0 шт./м². Наибольшее количество растений, 25,5 и 29,5 шт./м², наблюдали на вариантах при использовании АгроСтимула и Циркона. Сохранность растений, стимулированных Крезацином, была выше контрольного варианта на 9,0 %, а в количественном выражении – на 6,0 шт./м².

На третий год исследований посев проведен в третьей декаде апреля, когда температура воздуха была выше среднемноголетней на 2,1°C. По сравнению с прошедшим годом всходы появились раньше на 6 дней, хотя среднесуточная температура была меньше нормы на 4,6 °С, но количество выпавших осадков, напротив, превышало среднемноголетнее значение на 9,0 мм. Поэтому при избыточном увлажнении от стимуляции регуляторами

роста полевая всхожесть была выше, чем в контроле на 2,5...14,4 % и по отношению к предыдущему году она повысилась в 1,1 раза. Применение препаратов АгроСтимул и Циркон оказало одинаковое влияние на полевую всхожесть семян, которая превышала контрольный вариант на 11,5 шт./м². От действия регуляторов Биодукс и Крезацин она выросла в 1,1...1,22 раза и составила 37,5 и 42,5 % соответственно.

Повышенные летние температуры и установившаяся сухая погода третьей декады июля снизили сохранность растений до 26,6 шт./м². Однако значительное влияние на этот показатель оказали АгроСтимул и Циркон. От их применения количество сохранившихся растений составило 31,0 и 31,5 шт./м². От стимуляции Крезацином сохранность растений возросла только на 1,1 % по отношению к контролю.

Таким образом, на полевую всхожесть семян и сохранность растений оказывают значительное влияние, как сложившиеся гидротермические условия, так и применяемые регуляторы роста. Наибольшую отзывчивость семена и растения календулы лекарственной проявили на применение препаратов органического происхождения АгроСтимул и Циркона, благодаря которым произошло увеличение полевой всхожести на 13,9...14,1 % и сохранности на 6,2-8,4 % по отношению к контролю.

Список литературы

1. **Бутнар, Е. П.** Влияние регуляторов роста на процессы роста и на степень поражения растений томатов патогенами / Е. П. Бутнар, Я. К. Тосунов – Текст: электронный // Вестник научно-технического творчества молодежи Кубанского ГАУ: Сборник статей по материалам научно-исследовательских работ. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2017. – С. 228-233. – <https://elibrary.ru/item.asp?id=36431450> (дата обращения: 20.06.2023). – Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.

2. **Гегирова, А. Х.** Лекарственные растения, обладающие ранозаживляющим и кровоостанавливающим действием / А. Х. Гегирова –

Текст: электронный // Тенденции развития науки и образования. – 2022. – № 81-6. – С. 7-9. – <https://elibrary.ru/item.asp?id=48017572> (дата обращения: 20.06.2023). – Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.

3. **Гущина, В. А.** Действие регуляторов роста на полевую всхожесть и сохранность календулы лекарственной / В. А. Гущина, Е. А. Кутихина, Н. В. Фаюстова – Текст: электронный // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы Сборник статей XVII Международной научно-практической конференции. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2022. – С. 92-95. – <https://elibrary.ru/item.asp?id=49806742> (дата обращения: 18.06.2023). – Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

4. **Гущина, В. А.** Семенная продуктивность календулы лекарственной при ее стимулировании цирконом / В. А. Гущина – Текст: электронный // Сурский вестник. – 2020. – № 3(11). – С. 32-37. – <https://elibrary.ru/item.asp?id=43993714> (дата обращения: 18.06.2023). – Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.

5. **Гущина, В. А.** Фенологические фазы развития календулы лекарственной в лесостепи Среднего Поволжья в зависимости от экологических факторов / В. А. Гущина, Е. А. Кутихина, Н. В. Фаюстова – Текст: электронный // Сурский вестник. – 2022. – № 4(20). – С. 22-28. – <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49796931> (дата обращения: 26.06.2023). – Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.

6. **Добровольская, Т. Г.** Бактериальные сообщества лекарственных растений - Календулы лекарственной и Расторопши пятнистой / Т. Г. Добровольская, К. А. Хуснетдинова, П. М. Савицкая – Текст: электронный // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. – 2016. – № 12. – С. 208-210. – <https://elibrary.ru/item.asp?id=26324178> (дата обращения: 18.06.2023). – Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

7. **Доспехов, Б.А.** Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) – 5-е изд., доп. и перераб. / Б.А. Доспехов – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 Текст: непосредственный.

8. **Жданов, Д. А.** Определение влажности лекарственного растительного сырья календулы лекарственной (*Calendula officinalis* L.) инфракрасным термогравиметрическим методом / Д. А. Жданов, В. Б. Браславский, В. А. Куркин – Текст: электронный // Современные тенденции развития технологий здоровье сбережения. – 2019. – С. 197-201. – <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41759358> (дата обращения: 26.06.2023). – Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.

9. **Карпова, Г.А.** Повышение полевой всхожести семян ярового ячменя сорта Сурский фаворит при предпосевной обработке регуляторами роста / Г. А. Карпова, В. В. Кошеляев, И. П. Кошеляева, Д. Г. Теплицкая – Текст: электронный // Нива Поволжья. – 2022. – № 4(64). – С. 1010. URL: <https://niva-volga.ru/ru/arkhiv-vypuskov-zhurnala/vypusk-2022/zhurnal-2022/2022-4-zhurnal.html> (дата обращения: 20.06.2023).

10. **Кириллова, И. Г.** Действие синтетических регуляторов роста (мелафена и кремнийорганического регулятора роста) на физиологические процессы растения картофеля / И. Г. Кириллова – Текст: электронный // Материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Томск: Национальный исследовательский Томский государственный университет, 2018. – С. 116-119. – <https://elibrary.ru/item.asp?id=34969537> (дата обращения: 20.06.2023). – Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.

11. **Маланкина, Е.Л.** Использование декоративных сортов календулы лекарственной (*Calendula officinalis* L.) в качестве источника лекарственного растительного сырья в условиях Нечерноземной зоны России / Е. Л. Маланкина, Л. В. Кузнецова, Л. Н. Козловская [и др.] – Текст: электронный // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 2. – С. 106-110. – <https://elibrary.ru/item.asp?id=18096451> (дата обращения:

23.06.2023). – Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.

12. **Маланкина, Е.Л.** Комплексная оценка сортов календулы лекарственной по содержанию основных фармакологически значимых соединений / Е. Л. Маланкина, Л. Н. Козловская, Л. В. Биктимирова, Е. Л. Комарова – Текст: электронный // Овощи России. – 2021. – № 1. – С. 69-73. – <https://elibrary.ru/item.asp?id=44835546> (дата обращения: 20.06.2023). – Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. 14

13. **Прахова, Т.Я.** Влияние стимуляторов роста и микроудобрений на продуктивность крамбе абиссинской (*Crambe Abyssinica* H.) / Т. Я. Прахова, А. Н. Кшникаткина, В. А. Прахов, С. И. Коржов – Текст: электронный // Аграрный научный журнал. – 2020. – № 6. – С. 34-37. – <https://elibrary.ru/item.asp?id=43097694> (дата обращения: 23.06.2023). – Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.

14. **Abdullaev, D.** Tooth drops based on medicinal plants Chamomile and *Calendula officinalis* / D. Abdullaev – Текст: электронный // The Bulletin of the International Medical University. – 2022. – No. 4(1). – P. 37-44. – <https://elibrary.ru/item.asp?id=48719971> (дата обращения: 26.06.2023). – Режим доступа: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU.

15. **Gavryushina, I.V** Photosynthetic activity the yield and biomass of maize depending on mineral nutrition / I.V Gavryushina, S.A Semina, E.V Zheryakov // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. Т. 9. – № 6. С. 1696-1702

16. Агропромышленный портал URL: <https://www.agroxxi.ru/goshandbook/rep/bioduks-j-2.html> (дата обращения: 20.06.2023). –Текст: электронный

17. Агропромышленный портал URL: <https://www.agroxxi.ru/goshandbook/rep/krezacin-krp-tab-2.html> (дата обращения: 20.06.2023). – Текст: электронный.