

ОЦЕНКА ДЕЙСТВИЯ БИОУДОБРЕНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ *PERSICARIA MACULOSA* И КАЧЕСТВО ЛЕКАРСТВЕННОГО СЫРЬЯ

Черникова Ольга Владимировна

Федеральное казённое образовательное учреждение высшего образования
«Академия права и управления Федеральной службы исполнения наказаний», г.
Рязань, Россия

chernikova_olga@inbox.ru

Аннотация.

Проблема и цель. На мелиорированных землях в п. Полково в настоящее время сельскохозяйственные культуры не возделываются. Агроландшафт зарос травянистой луговой растительностью, в том числе лекарственной. Востребованным лекарственным сырьем является трава горца почечуйного, в связи с чем его выращивание в культуре актуально и своевременно. Учитывая развитие деградационных процессов, снижение уровня плодородия мелиорированных почв, внесение биоудобрения может дать положительный эффект вследствие роста урожайности *Persicaria maculosa* и улучшения качества лекарственного сырья.

Методология. Исследования проведены в полевых условиях на мелиорируемой дерново-подзолистой почве низкого плодородия п. Полково. Схема опыта включала варианты в 4-х кратной повторности: посев на естественном фоне – контроль, вариант 1 - внесение биоудобрения 2 кг/м², вариант 2 - внесение биоудобрения 2 кг/м² с предпосевной обработкой семян гуминовым препаратом Гумат Байкал. ГТК по Селянинову 0,99. Методика исследований – общепринятая. Достоверность исследований подтверждена статистической обработкой на компьютерной программе Statistika 10.

Результаты. Сырьевая продуктивность травы (листья, стебли) горца получена на контроле – 0,68 кг/м² в сухом весе, а на вариантах опыта 1,40 и 1,67 кг/м² соответственно из-за большей высоты стебля, площади листьев и количеством растений на м². Изменился химический состав травы за счет увеличения концентрации аскорбиновой кислоты с 4030 мг/кг сух. вещества до 4840...4905 мг/кг сух. вещества соответственно. Активно действующих веществ в стеблях и листе возросло на 0,6...0,7% пектиновых веществ; 0,02...0,03% эфирных масел и на 0,56 и 0,72% флавоноидов при доверительной вероятности 95%.

Заключение. Наиболее оптимальным в первый год исследований явился вариант 2, на котором получена максимальная урожайность травы (+1,00 кг

/м² по сравнению с контролем), возросла концентрация аскорбиновой кислоты, активно действующих веществ.

Ключевые слова: лекарственные растения, мелиорируемая почва, биоудобрение, урожайность, качество сырья.

Original article

ASSESSMENT OF THE EFFECT OF BIOFERTILIZER ON THE YIELD OF PERSICARIA MACULOSA AND THE QUALITY OF MEDICINAL RAW MATERIALS

Chernikova Olga V.

Federal State Educational Institution of Higher Education "Academy of Law and Management of the Federal Penitentiary Service", Ryazan, Russia

chernikova_olga@inbox.ru

Annotation.

Problem and purpose. At present, agricultural crops are not cultivated on reclaimed lands in the village of Polkovo. The agricultural landscape is overgrown with grassy meadow vegetation, including medicinal plants. A popular medicinal raw material is the knotweed herb, and therefore its cultivation is relevant and timely. Considering the development of degradation processes and a decrease in the level of fertility of reclaimed soils, the application of biofertilizer can have a positive effect due to an increase in the yield of *Persicaria maculosa* and an improvement in the quality of medicinal raw materials.

Methodology. The studies were carried out in the field on reclaimed soddy-podzolic soil of low fertility in the village of Polkovo. The experimental scheme included options in 4-fold repetition: sowing on a natural background - control, option 1 - application of biofertilizer 2 kg/m², option 2 - application of biofertilizer 2 kg/m² with pre-sowing treatment of seeds with the humic preparation Gumat Baikal. State Customs Committee according to Selyaninov 0.99. The research methodology is generally accepted. The reliability of the research was confirmed by statistical processing using the Statistika 10 computer program.

Results. The raw material productivity of the grass (leaves, stems) of knotweed was obtained in the control - 0.68 kg/m² in dry weight, and in the experimental variants 1.40 and 1.67 kg/m², respectively, due to the greater height of the stem, leaf area and number of plants per m². The chemical composition of the grass has changed due to an increase in the concentration of ascorbic acid from 4030 mg/kg dry. substances up to 4840...4905 mg/kg dry. substances respectively. Active substances in stems and foliage increased by 0.6...0.7% pectin substances; 0.02...0.03% essential oils and 0.56 and 0.72% flavonoids with a confidence level of 95%.

Conclusion. *The most optimal option in the first year of research was option 2, in which the maximum grass yield was obtained (+1.00 kg/m² compared to the control), and the concentration of ascorbic acid and active substances increased.*

Key words: *medicinal plants, reclaimed soil, biofertilizer, productivity, quality of raw materials.*

Введение

В Рязанской Мещере вблизи п. Полково действует мелиоративная система Тинки-II с целью осушения болотистых земель. Уже неоднократно в научной литературе указывалось на негативные последствия осушительных мероприятий вследствие развития вторичного заболачивания и деградации земель[3,4,7,9]. Это проявляется на обследуемой территории с 1990-х годов, когда страна переживала экономический и политический кризис. Денег на очистку и восстановление мелиоративной системы не было, в результате уже 33 года работы по уходу магистрального канала, открытых коллекторов не ведутся. К тому же, не выявлен хозяин данной мелиоративной системы. Ранее использованная в сельскохозяйственном обороте территория (до конца 1980-х гг.) пришла в упадок, сейчас занята луговыми травами.

Луга составляют существенную часть растительного покрова и играют роль в поддержке флористического разнообразия сосудистых растений на территории Рязанской Мещеры[5]. Мелиоративные каналы, водоприемники служат важными миграционными путями, по которым осуществляется флористический обмен между территориями разных типов. Растительность мелиоративных, в частности осушительных, систем является сложным объектом геоботанических исследований. Это связано с разнообразием экотопов и динамичностью осушенных почв, для которых характерны в настоящее время развитие деградационных процессов. На лугах произрастает многообразие растений, среди которых выделяются лекарственные.

К примеру, горец почечуйный (*Persicariamaculosa*) относится к сем. Гречишные и содержит эфирное масло полигопиперин – гликозид, эргостерин, дубильные вещества, флавоновые производные, аскорбиновую кислоту и др. Горец почечуйный издревле применяется в народной медицине для лечения заболеваний, где требуется слабительный, кровеостанавливающий, вяжущий, дезинфицирующий эффект [1]. Растение растет как сорное, но в последние десятилетия все более широко внедряется в культурный оборот. Горец – влаголюбивое растение, поэтому вдоль магистрального осушительного канала образовал заметные куртинки с другими гигрофильными растениями [10,11]. В то же время, этот вид был обилен только на конкретном участке, а по всей изучаемой территории в 100 м² встречался редко: лишь 3 растения на м². На лугу преобладали *Elytrigia répens*, *Alopecúrus praténsis*, *Linaria vulgaris*, *Urtica dióica*, *Poa palustris*, *Avéna satíva* и ассоциация называлась *Elytrigetum urtícetosum*.

Учитывая целебную роль травы и ее признание в официальной медицине, решено возделывать *Persicariamaculosa* как культурное растение, в связи с чем

совершенствование технологии возделывания лекарственных трав на мелиорируемых землях является актуальным.

Следует добавить, что в России в промышленных масштабах лекарственные травы выращиваются на Алтае, в Крыму, Московской и Ленинградской областях[2,6].

Материалы и методы исследований

Объектом исследований явились растения горца почечуйного. Почва – дерново-подзолистая супесчаная низкого уровня плодородия (содержание гумуса до 3%).

Схема опыта включала варианты в четырехкратной последовательности: посев на естественном фоне – контроль;

вариант 1 - внесение биоудобрения 2 кг/м²;

вариант 2 - внесение биоудобрения 2 кг/м² с предпосевной обработкой семян гуминовым препаратом Гумат Байкал.

Агротехнические приемы возделывания общепринятые[8].

Рязанская область относится к зоне достаточного, но неустойчивого водного режима. Жаркая погода и засухи резко сменяются прохладной погодой с непродуктивными ливнями. Гидротермический коэффициент в год исследований составил 0,99. Делянки размером 2x10 м располагались в 20 м от магистрального канала на левой стороне по движению воды. Влажность почвы, измеренная нейтронным влагомером «Электроника-1» не опускалась ниже предполивного порога.

В опыте изучалась урожайность и качество растительного сырья.

Достоверность исследований подтверждена статистической обработкой на компьютерной программе Statistika 10.

Результаты исследований и их обсуждение

Результаты исследований показали прямое влияние сырьевой продуктивности травы от дальности удаления от магистрального канала. Учитывая, что в настоящее время магистральный осушительный канал на объекте заилен, зарос древесной и кустарниковой растительностью, имеет низкую скорость течения воды, влажность почвы достаточно высокая. Отмечено, чем ближе делянка располагалась к каналу, тем трава была выше, следовательно, и продуктивность росла. Регрессионный и корреляционный анализы выявили прямую связь надземной фитомассы и проективного покрытия ($r=0,96$). Уравнение зависимости надземной фитомассы от проективного покрытия (Пп, %) выглядит следующим образом:

$$M=0,42+0,20Пп \quad (1)$$

Установлено благоприятное действие биоудобрения и гуминового препарата Гумат Байкал на рост травы горца почечуйного. Так, сырьевая продуктивность травы горца получена на контроле – 0,68 кг/м² в сухом весе, а на вариантах опыта на 0,72 и 0,99 кг/м² больше по сравнению с контролем.

Установлено содержание активно действующих веществ в траве (рисунок 1). К примеру, концентрация аскорбиновой кислоты в траве на контроле составила 4030 мг/кг сух. вещества, а на вариантах опыта на 810 и 875 мг/кг больше.

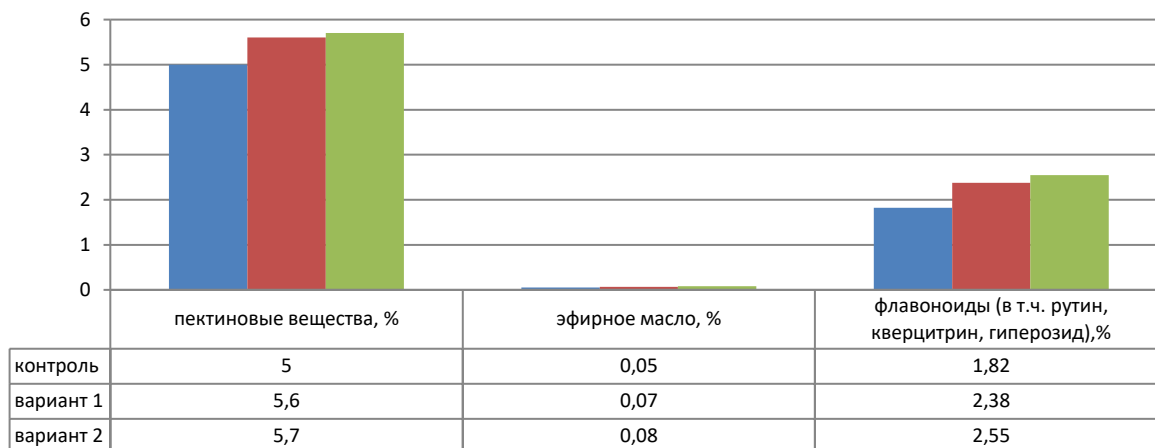


Рис. 1 – Содержание активно действующих веществ в траве горца почечуйного
 Fig. 1 – Content of active substances in the grass of knotweed

Аналогично повысилось содержание пектиновых веществ – на 0,6 и 0,7% соответственно вариантам опыта по сравнению с контролем; эфирных масел – на 0,02 и 0,03%; флавоноидов – на 0,56 и 0,72% (доверительная вероятность 95% составляет $\pm 4,2$).

С целью выявления внутренних факторов нами использовался метод главных компонент в максимально выравненной среде, но максимально различных в опыте на вариантах с внесением различных химических средств или без них (контроль). В этом случае определяли различия в восстановительно-возрастной динамике, внутренние ценотические факторы. Данные сгруппированы в динамические ряды развития с учетом их надземной фитомассы. С учетом этого методом главных компонент в программе Statistica 10 выявлены основные факторы-оси, оказывающие наибольшее влияние на растительность, водный режим, температуру, освещенность (рисунок 2).

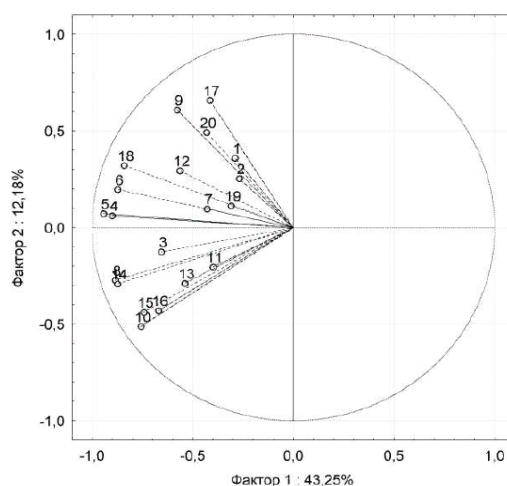


Рис. 2 – Ординационная диаграмма горца на варианте 3 в пространстве двух осей (цифры соответствуют продуктивности травы)

Fig. 2 – Ordination diagram of knotweed in option 3 in the space of two axes (the numbers correspond to the productivity of the grass)

Сырьевая продуктивность травы горца в пространстве первых двух осей располагается веером в зависимости от дальности удаления от магистрального канала и внесения химических средств. Отсюда следует, что вторая ось связана с градиентом фитоценотического оптимума этих двух факторов.

Рисунок 3 отображает ординационную диаграмму *Persicaria maculosa* в пространстве двух осей.

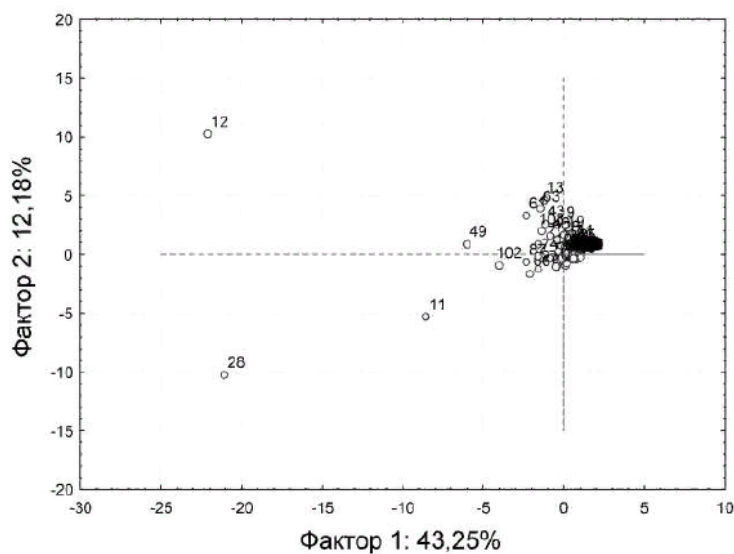


Рис. 3 – Ординационная диаграмма *Persicaria maculosa* в пространстве двух осей (цифры соответствуют четырехкратной повторности вариантов опыта)

Fig. 3 – Ordination diagram of *Persicaria maculosa* in the space of two axes (numbers correspond to fourfold repetition of experimental variants)

Анализ действия факторов выявил активность в 9,44 и 6,82 % общей дисперсии и разделил фитомассу на вариантах опыта. Таким образом, первая ось на рисунке 3 показывала продуктивность, вторая – градиент фитоценотического оптимума, третья и четвертая оси определили действие химических средств на растения.

Глазомерно, с использованием специальной рамки, определен процент поверхности почвы, покрытый надземными частями растения. Растения произрастали сплошным ковром и, как отмечено выше, покрытие почвы составляло до 98% на варианте 2. Травостой густой. На 1 м² насчитывалось в среднем 300 (в центральных квадрантах) - 500 растений, при чем на делянках ближе к магистральному каналу высота трав была выше на 25...40%.

Заклучение

Результаты исследований возделывания лекарственного растения горца почечуйного показали хорошую отзывчивость его на внесение химических средств. Так, сырьевая продуктивность травы (листья, стебли) горца получена на контроле – 0,68 кг/м² в сухом весе, а на вариантах опыта 1,40 и 1,67 кг/м² соответственно, что объясняется большей высотой стебля и площадью листьев, и количеством растений на м². Изменился химический состав травы за счет увеличения концентрации аскорбиновой кислоты с 4030 мг/кг сух. вещества до

4840...4905 мг/кг сух.вещества соответственно. Активно действующих веществ в стеблях и листе возросло на 0,6...0,7% пектиновых веществ; 0,02...0,03% эфирных масел и на 0,56 и 0,72% флавоноидов при доверительной вероятности 95%. Факторы, оказывающие влияние на продуктивность *Persicaria maculosa*, следующие: фактор 1 – влажность почвы при разной удаленности от магистрального осушительного канала (нерегулируемый) с $r=12,2\%$, фактор 2 – питательный режим посредством внесения химических средств (регулируемый) с $r=43,4\%$.

Библиографический список

1. Жигунова, С.Н. Сырьевая продуктивность горца перечного и горца почечуйного в растительных сообществах Башкирского Предуралья / С.Н. Жигунова, Н.И. Федоров, О.И. Михайленко, Я.О. Гуркова // Бюллетень ботанического сада Саратовского государственного университета, 2009. – Вып.8. – С.65-78.–URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/syrievaya-produktivnost-gortsa-perechnogo-i-gortsa-pochechuynogo-v-rastitelnyh-soobschestvah-bashkirskogo-preduralya>
2. Загуменников, В.Б. Особенности культивирования лекарственных растений в Нечерноземной зоне РФ / В. Загуменников, Валерий Борисович: Дисс.на соиск.уч.ст.д.б. н. Спец. ВАК РФ 06.01.13 – М., 2002. – 381 с. – URL:<https://www.dissercat.com/content/osobennosti-kultivirovaniya-lekarstvennykh-rastenii-v-nechernozemnoi-zone-rf>
3. Захарова, О.А. Изучение режима грунтовых вод в последствии длительного орошения сточными водами свиного комплекса: Рекомендации /О.А.Захарова, Н.П.Карпенко, К.Н.Евсенкин. – Рязань, 2007. – 250 с.– URL:https://revolution.allbest.ru/agriculture/00965999_0.html
4. Захарова, О.А. Ресурсосберегающая технология восстановления деградированных почв / О.А. Захарова. - Рязань, РГАТУ, 2004.-262 с. – URL: <https://f.eruditor.one/file/2118438/>
5. Колесникова Т. А., Исследования экологической безопасности внесения в почву органоминерального удобрения из жидких отходов свиного комплекса / Т.А. Колесникова, М. А. Куликова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева, 2023. - №1. – Том 15. – С. 48-54.– URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/agromeliorativnaya-otsenka-primeneniya-podgotovlennyh-zhidkih-othodov-svinokompleksov-na-chernozeme-obyknovennom-krasnodarskogo>
6. Кусова, Р.Дз. Лекарственные растения горных районов Северной Осетии / Р.Дз. Кусова // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация, 2006.- №2.- С. 298-299. — URL: <https://rucont.ru/efd/524130>
7. Никитина О. В. Экологическое состояние природных ресурсов Центрального Черноземья и технологии их улучшения / О.В.Никитина, Е. А. Бессонова, А. И. Стифеев, В. И. Лазарев, П. О. Бридская // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева, 2023. - №1. – Том 15. – С. 73-82.– URL:<https://elibrary.ru/item.asp?edn=hxvszt>

8. Терехин, А.А. Технология возделывания лекарственных растений / А.А. Терехин, В.В. Вандышев. – М.: РУДН, 2008. – 201 с. – URL: <https://studfile.net/preview/17187210/>
9. Шемякин, А.В. Цифровые технологии в АПК / А.В. Шемякин, О.А. Захарова, Ф.А. Мусаев, С.Н. Борычев, Д.Е. Кучер, Е.И. Машкова, И.И. Садовая. – Рязань, Москва: РГАТУ, РУДН, 2022. – 208 с. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48792691>
10. Шелепова, О.В. Содержание микроэлементов в лекарственных и используемых в гомеопатии растениях Нечерноземной полосы России и Алтая / О.В. Шелепова, М.Е. Пименова, Л.М. Сафронова // Лекарственное растениеводство. М.: «ВИЛАР», 2000. - С. 230-237.
11. Энциклопедический словарь лекарственных эфирномасличных и ядовитых растений / под ред. Г.С.Оголевец. М.: «Государственное издательство сельскохозяйственной литературы», 1951. - 488 с. – URL: <https://djvu.online/file/rq24n6Tod0QyC>

References

1. ZHigunova, S.N. Syr'evaya produktivnost' gorca perechnogo i gorca pochechuynogo v rastitel'nyh soobshchestvah Bashkirskogo Predural'ya / S.N. ZHigunova, N.I. Fedorov, O.I. Mihajlenko, YA.O. Gurkova // Byulleten' botanicheskogo sada Saratovskogo gosudarstvennogo universiteta, 2009. – Vyp.8. – S.65-78. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/syrievaya-produktivnost-gortsa-perechnogo-i-gortsa-pochechuynogo-v-rastitelnyh-soobshchestvah-bashkirskogo-preduralya>
2. Zagumennikov, V.B. Osobennosti kultivirovaniya lekarstvennykh rastenij v Nechernozemnoj zone RF / V. Zagumennikov, Valerij Borisovich: Diss.nasoisk.uch.st.d.b. n. Spec. VAK RF 06.01.13 – M., 2002. – 381 s. – URL: <https://www.dissercat.com/content/osobennosti-kultivirovaniya-lekarstvennykh-rastenii-v-nechernozemnoi-zone-rf>
3. Zaharova, O.A. Izuchenie rezhima gruntovykh vod v posledestvii dlitel'nogo orosheniya stochnymi vodami svinokompleksa: Rekomendacii / O.A.Zaharova, N.P.Karpenko, K.N.Evsenkin. – Ryazan', 2007. – 250 s. – URL: https://revolution.allbest.ru/agriculture/00965999_0.html
4. Zaharova, O.A. Resursosberegayushchaya tekhnologiya vosstanovleniya degradirovannykh pochv / O.A. Zaharova. - Ryazan', RGATU, 2004.-262 s. – URL: <https://f.eruditor.one/file/2118438/>
5. Kolesnikova T. A., Issledovaniya ekologicheskoy bezopasnosti vneseniya v pochvu organomineral'nogo udobreniya iz zhidkih othodov svinokompleksov / T.A. Kolesnikova, M. A. Kulikova // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta im. P.A. Kostycheva, 2023. - №1. – Tom 15. – S. 48-54. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/agromeliorativnaya-otsenka-primeneniya-podgotovlennykh-zhidkih-othodov-svinokompleksov-na-chernozeme-obyknovennom-krasnodarskogo>

6. Kusova, R.Dz. Lekarstvennye rasteniya gornyh rajonov Severnoj Osetii / R.Dz. Kusova // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Himiya. Biologiya. Farmaciya, 2006.- №2.- S. 298-299. — URL: <https://rucont.ru/efd/524130>
7. Nikitina O. V. Ekologicheskoe sostoyanie prirodnih resursov Central'nogo Chernozem'ya i tekhnologii ih uluchsheniya / O.V.Nikitina, E. A. Bessonova, A. I. Stifeev, V. I. Lazarev, P. O. Bridskaya // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta im. P.A. Kostycheva, 2023. - №1. – Tom 15. – S. 73-82. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?edn=hxvszt>
8. Terekhin, A.A. Tekhnologiya vozdeystviya lekarstvennyh rastenij/ A.A. Terekhin, V.V. Vandyshev. – M.: RUDN, 2008. – 201 s. – URL: <https://studfile.net/preview/17187210/>
9. SHemyakin, A.V. Cifrovye tekhnologii V APK / A.V. SHemyakin, O.A. Zaharova, F.A. Musaev, S.N. Borychev, D.E. Kucher, E.I. Mashkova, I.I. Sadovaya. – Ryazan', Moskva: RGATU, RUDN, 2022. – 208 s. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48792691>
10. SHElepova, O.V. Soderzhanie mikroelementov v lekarstvennyh i ispol'zuemyh v gomeopatii rasteniyah Nechernozemnoj polosy Rossii i Altaya / O.V. SHEpeleva, M.E. Pimenova, L.M. Safronova //Lekarstvennoe rastenievodstvo. M.: «VILAR», 2000. - S. 230-237.
11. Enciklopedicheskij slovar' lekarstvennyh efirnomaslichnyh i yadovityh rastenij /pod red. G.S.Ogolevec. M.: «Gosudarstvennoe izdatel'stvo sel'skohozyajstvennoj literatury», 1951. - 488 s. – URL: <https://djvu.online/file/rq24n6Tod0QyC>