

УДК: 635.6:631.811.98

Сариева Г.Е., sariyeva.g@iksu.kg,
Айтбаева Ж.Т., Ибраева Н.И.
ИГУ им. К. Тыныстанова, Кыргызстан

ВЛИЯНИЕ МЕСТНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ И ОРГАНИЧЕСКИХ СТИМУЛЯТОРОВ НА РОСТ ПШЕНИЦЫ

Целью данного исследования является изучение влияния минеральных и органических препаратов, приготовленных на основе различных отходов компонентов (золы каменного угля Кара-Кечинского месторождения, Нарынская область, Кыргызстан, растительных остатков) на рост проростков пшеницы, выращенных в водной культуре. Разведенные в соотношении 1:10 препараты добавляли в ростовую среду на 5 и 12 дни, на 19 день провели внекорневую подкормку. Результаты показали, что добавление препаратов в ростовую среду, а также в качестве внекорневой подкормки усиливало рост листьев 3-х недельных проростков на 30% (по длине и массе листа) у сортов Манас 20 и Казахстанская 10. Корневая и внекорневая подкормки увеличивали длину корней у обоих сортов, но наибольший эффект был обнаружен после действия препарата О4 (удлинение корней почти в 1,5 раза). При этом у всех сортов наблюдалась явная тенденция на увеличение массы и длины корней. Таким образом, различные органические отходы минеральной и растительной природы могут быть основой для производства и дальнейшего изучения органоминеральных биопрепаратов для улучшения роста, урожайности и устойчивости сельскохозяйственных культур.

Ключевые слова: отходы, биопрепараты, рост надземной и подземной части, органическое сельское хозяйство.

Сариева Г.Е., sariyeva.g@iksu.kg,
Айтбаева Ж.Т., Ибраева Н.И.
К.Тыныстанов ат. ЫМУ, Кыргызстан

БУУДАЙДЫН ӨСҮШҮНӨ ОРГАНИКАЛЫК ЖАНА МИНЕРАЛДЫК СТИМУЛЯТОРЛОДУН ТИЙГИЗГЕН ТААСИРИ

Бул изилдөөнүн максаты болуп ар кандай тааштанды компоненттеринин негизинде даярдалган минералдык жана органикалык препараттардын (Кара-Кече көмүрүнүн күлү, өсүмдүктөрдүн калдыктары) сууда өстүрүлгөн буудай өсүмдүктөрүнүн өсүшүнө тийгизген таасирин изилдөө саналат. 1:10 катыштагы суюлтулган препарат 5-, 12-күндөрү өсүү чөйрөсүнө кошулган жана 19- күнү жалбырактарга кошумча азыктандырылган. Жыйынтыгы көрсөткөндөй, препараттарды өсүү чөйрөсүнө кошууда, Манас 20 жана Казакстан 10 сортторунун 3-жумалык өсүп чыккан өсүмдүктөрдүн жалбырактарынын өсүшү 30 %га (жалбырактын узундугу жана массасы боюнча) жогорулаган. Препаратты тамыр жана тамырдан тышкары азыктандыруудан кийин тийгизген таасири (тамырдын узундугу дээрлик 1,5 эсе өскөндүгү) аныкталган. Бул учурда бардык сорттордо тамырлардын массасынын жана узундугунун жогорулоо тенденциясы байкалган. Ошентип, минералдык жана өсүмдүктөрдүн органикалык калдыктары өсүмдүктөрдүн өсүшү, түшүмдүүлүгүн жана туруктуулугун жогорулатуу үчүн, органоминералдык биопрепараттар айыл чарба маданий өсүмдүктөрүн түшүмдүүлүгүн, туруктуулугун өнүктүрүү жана андан ары изилдөө үчүн негиз болуп саналышы мүмкүн.

Өзөктүү сөздөр: калдыктар, биопрепараттар, жер үстүндөгү жана жер астындагы өсүмдүктөрдүн өсүшү, органикалык айыл чарба.

Sariyeva G.E., sariyeva.g@iksu.kg,

Aitbaeva Zh., Ibraeva N.
Issyk-Kul state university named after K. Tynystanov,
Kyrgyzstan

THE EFFECT OF MINERAL AND ORGANIC STIMULATORS ON THE GROWTH OF WHEAT

The purpose of this research is to study the effect of mineral and organic solutions prepared on the basis of various waste components (coal ash from the Kara-Keche deposit, Naryn region, Kyrgyzstan, plant vegetative residues) on the growth of wheat seedlings grown in aquatic culture. Diluted in a ratio of 1:10, the preparations were added to the growth medium on the 5th and 12th days; on the 19th day, foliar top dressing was carried out. The results showed that the addition of drugs to the growth medium increased the growth of leaves of 3-week-old seedlings by 30% (in length and leaf weight) in the Manas 20 and Kazakhstanskaya 10 varieties. The treatment with biopreparates increased the length of the roots in both varieties, but the greatest effect was found after the O4 preparation (lengthening of the roots by almost 1.5 times). At the same time, in all varieties, there was a clear trend towards an increase in the mass and length of the roots. Thus, various organic wastes of mineral and plant origine can be the basis for the production and further study of organomineral biopreparations to improve the growth, productivity and sustainability of crops.

Key words: waste, biological preparates, growth of leaves and roots, organic agriculture.

Введение. Переход на органическое сельское хозяйство становится острой необходимостью в Кыргызстане в последние 10 - 15 лет, в течение которых по всему миру наметилась тенденция к переходу от использования традиционных химических пестицидов и удобрений к органическим, т.е. приготовленным из или с помощью живых организмов. В Кыргызстане использование биопрепаратов в агротехнологии возделывания сельскохозяйственных культур только начинается. Наиболее известные и используемые биопрепараты для усиления роста растений в Кыргызстане – «Триходермин» и «Биолигнин» российского происхождения [1]. В настоящее время хорошо изучены положительный эффект биопрепаратов на рост и развитие растений, а также их противобактериальные и вирусные свойства [2, 11]. В частности, показано, что препараты на основе бактерий и грибов повышают урожайность и, самое главное, устойчивость растений к действию различных патогенов и неблагоприятных факторов [3, 4]. В то же время в Кыргызстане нет налаженной системы производства и изучения биопрепаратов. При этом остро стоит необходимость расширения местного рынка имеющихся биопрепаратов, приготовленных из дешевых и доступных компонентов, которые могли бы составить конкуренцию привозным препаратам. Известно, что биопрепараты, приготовленные из местных рас микроорганизмов гораздо эффективнее и устойчивее, чем привозные [5]. Наряду с биопрепаратами микробиологической природы нужно изучать и внедрять минерально-органические препараты, которые могут быть использованы в качестве минерально-органической подкормки для растений и постепенно частично или полностью заменить минеральные удобрения и химические фунгициды при выращивании сельскохозяйственных растений. В этой связи определенный интерес представляет препарат «Живая вода» местного производства и его эффект на рост и развитие зерновых и овощных растений. Поэтому целью данного исследования было изучить влияние биопрепарата «Живая вода», а также других препаратов на основе растительных отходов на рост растений пшеницы.

Методика исследования. Объектом исследования является препарат «Живая вода», приготовленный ЧП Эсенгожоевым Русланом (г. Каракол, Иссык-Кульская

область, Кыргызстан) путем настаивания золы каменного угля месторождения «Кара-Кече», Нарынской области КР на горной проточной воде. Химический состав данного препарата изучен в Центральной лаборатории Госагенства геологии и недропользования при Министерстве энергетики и промышленности КР. По своему химическому составу данный препарат соответствует очень жесткой щелочной слабосоленовой сульфатной магниевно-кальциевой минеральной воде с высоким содержанием К (11,9 мг/л), что не превышает ПДК для этого элемента в питьевой воде. Кроме препарата «Живая вода» были также изучены препараты, приготовленные путем открытого брожения растительных остатков (листьев хрена, пшеницы, гороха), а также пчелиного помета.

В качестве опытных растений были выбраны сорт яровой пшеницы кыргызской селекции Манас 20 и Интенсивная. Действие препаратов изучали на 3-х недельных проростках, выращенных в водной культуре при постоянных климатических условиях: температура +19-21°C, дневное освещение. Первые 4 дня набухшие семена проращивали в термостате при температуре 24°C. Препарат добавляли в ростовую среду опытных растений в разведении с дистиллированной водой в соотношении 1:10: на 5 и 12 день, а затем на 19 день роста провели внекорневую подкормку путем опрыскивания листьев. Ростовые характеристики определяли следующие: длина и масса листьев, длина и масса корней. Кроме того, определяли всхожесть семян и энергию прорастания по общепринятой методике.

Опыты проводили в 3-х повторностях, на каждый препарат параллельно в 2 сосудах по 20 растений в каждом. Статистическую обработку проводили, используя расчеты стандартного отклонения.

Результаты. Добавление препаратов «Живая вода» и остальных растительных (O2-O6) на 5-й, 12-й и 19-й дни роста существенно увеличивало ростовые характеристики: масса листьев у сортов Манас 20 возросла у опытных проростков в среднем на 30% (рис. 1). В абсолютном эквиваленте длина листьев у данного сорта увеличилась на 2,5-3 см (Рис. 3). У сорта Казахстанская 10 биопрепараты также увеличивали массу листьев (рис.2), хотя по длине такого видимого эффекта не наблюдали (рис. 2, 4), хотя есть слабая тенденция к увеличению длины листьев у данного сорта.

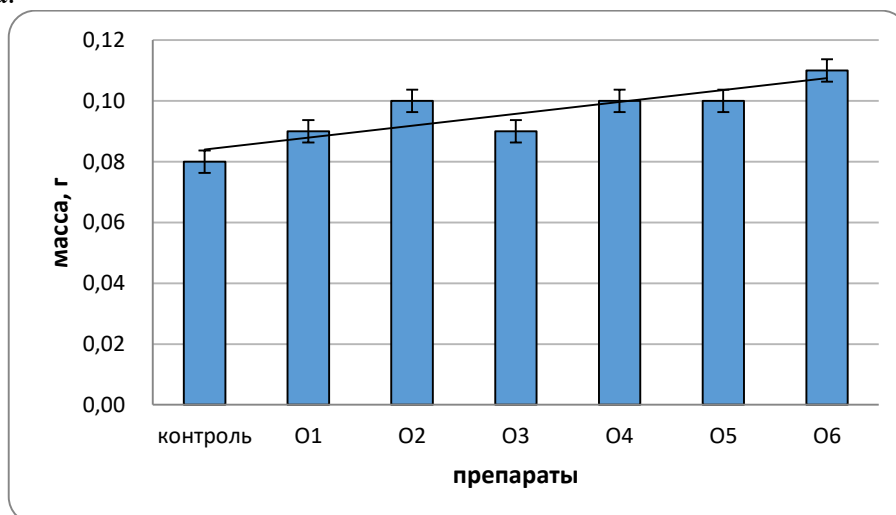


Рисунок 1. Влияние биопрепаратов на массу листьев проростков пшеницы сорта Манас.

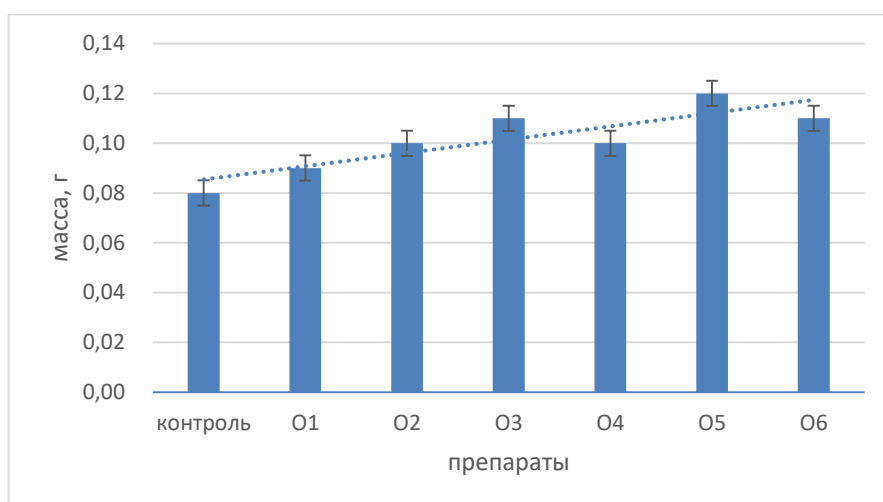


Рисунок 2. Влияние биопрепаратов на массу листьев проростков пшеницы сорта Казахстанская 10.

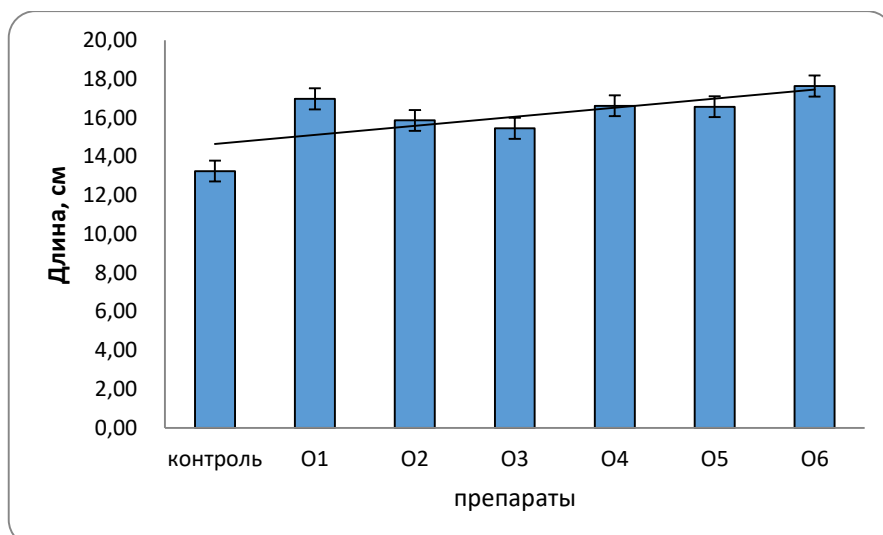


Рисунок 2. Влияние биопрепаратов на рост листьев пшеницы сорта Манас 20.

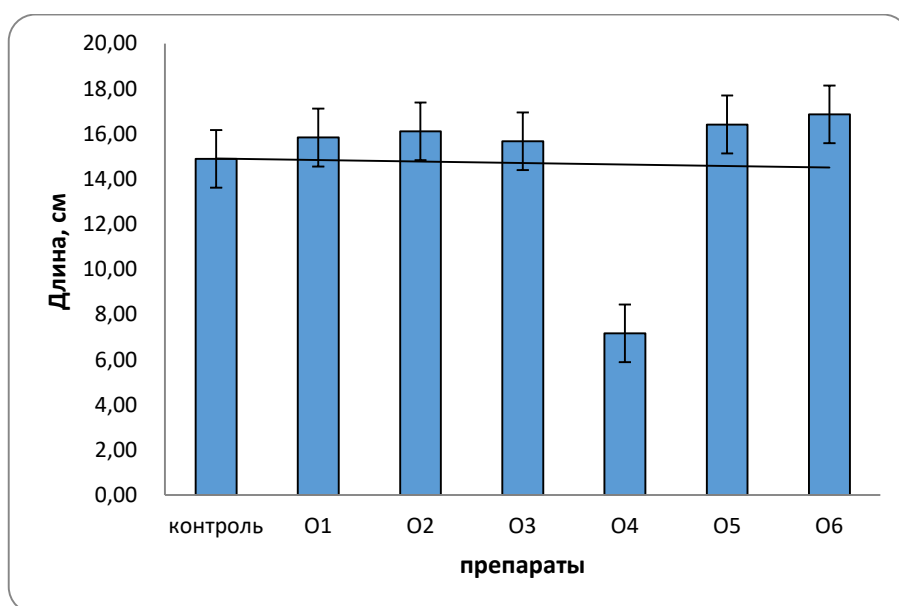


Рисунок 4. Влияние биопрепаратов на рост листьев пшеницы сорта Казахстанская 10.

Наиболее яркий стимулирующий эффект был обнаружен на корнях проростков пшеницы: добавление препарата в ростовую среду увеличивало длину корней у сорта Манас 20, но по-разному: наибольший эффект имели препараты O2, O4, O6 (рис. 5). У сорта Казахстанская 10 максимальный прирост корней был с препаратом O4 (на 47%, рис.6). При этом у обоих сортов наблюдается тенденция на увеличение массы корней (рис. 7, 8), с наибольшим эффектом препарата O4.

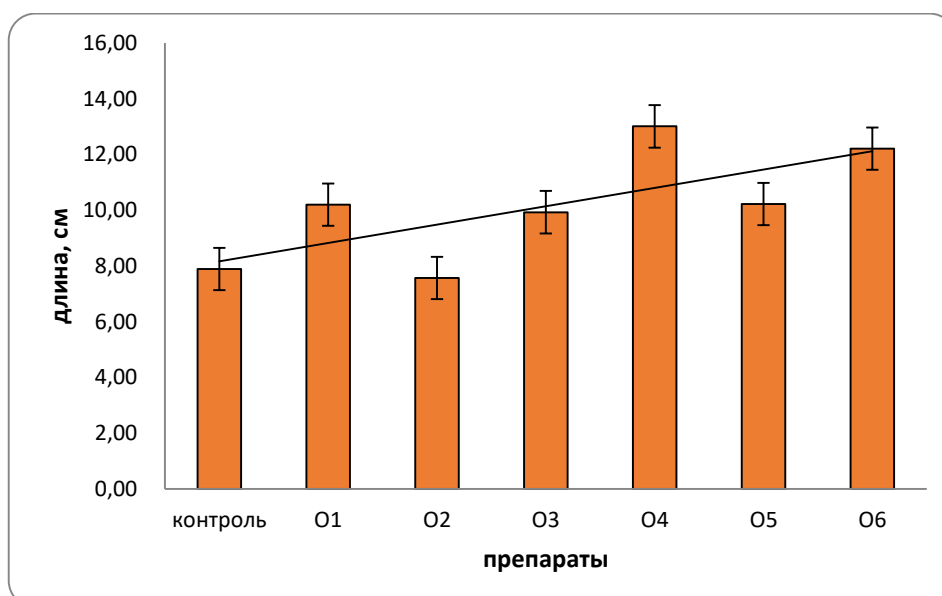


Рисунок 5. Влияние биопрепаратов на длину корней сорта Манас 20.

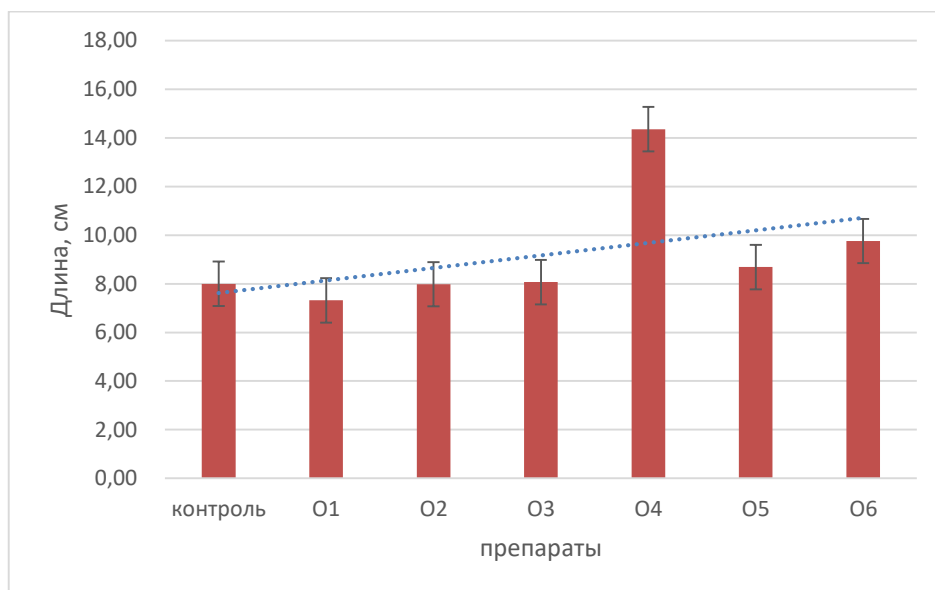


Рисунок 6. Влияние биопрепаратов на длину корней сорта Казахстанская 10.

Обсуждение. Практически все биопрепараты усиливали рост как листьев, так и корней у обоих сортов. Хотя есть видимые генотипические различия: у сорта Манас 20 более эффективным для листьев были препараты O2, O6, а для сорта Казахстанская 10 – O3 и O5. На корни лучше всего действовал препарат O4. Препарат O1 «Живая вода» отличается от остальных своим происхождением и химическим составом. Он представляет собой водную вытяжку золы бурого угля месторождения Кара-Кече, Нарынской области Кыргызстана. Химический состав золы каменного и бурого угля различных месторождений России и Казахстана достаточно хорошо изучен.

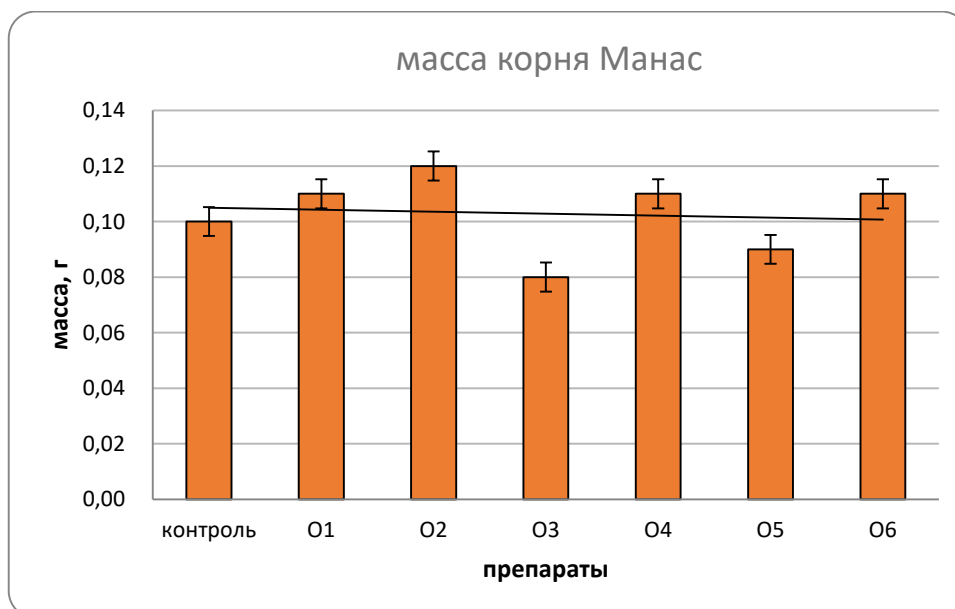


Рисунок 7. Масса корней сорта Манас 20 под влиянием биопрепаратов.

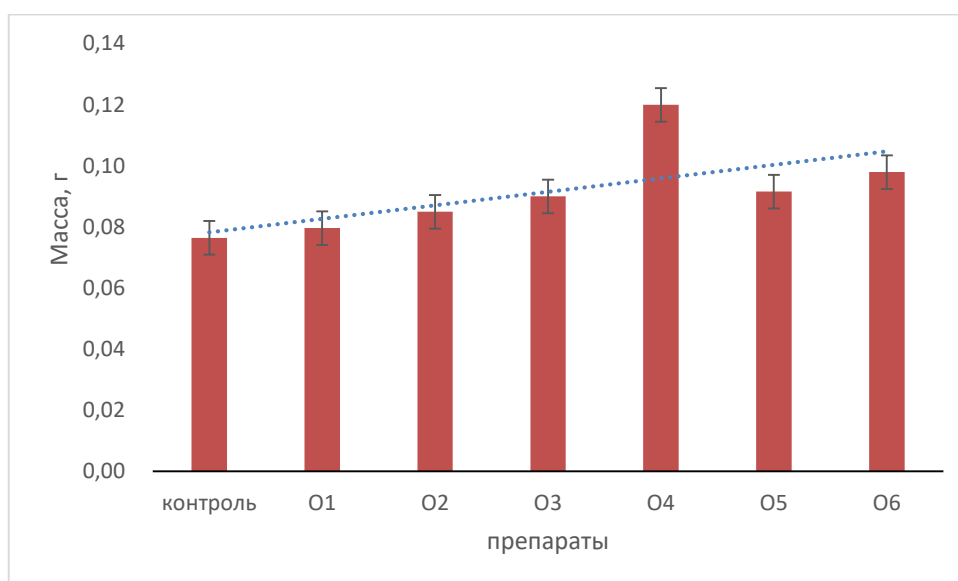


Рисунок 8. Масса корней сорта Казахстанская 10 под влиянием биопрепаратов.

Известно, что зола углей содержит до 30 различных макро- и микроэлементов, многие из которых жизненно необходимы для растений (Ca, Ba, Mn, Fe), а также не содержит солей и органических веществ [6]. В то же время зола угля богата подвижными формами P (P_2O_5) и K (K_2O), которые очень важны для нормального роста и урожайности растений. Оба эти элемента в большинстве почв в регионах интенсивного земледелия являются высоко-дефицитными, так как ежегодно выносятся из почвы растениями. Соответственно, при недостатке фосфора рост растений замедляется, что отрицательно сказывается на урожае. Что касается калия, этот элемент выносится из почвы растениями еще в большей мере, чем фосфор. Лишь 1% от общего запаса калия в почве входит в состав почвенного поглощающего комплекса и почвенного раствора, непосредственно участвуя в минеральном питании растений. При этом в почвах с сильным дефицитом калия продуктивность выращиваемых культур существенно падает [7].

Таким образом, химический состав препарата «Живая вода» с его богатым содержанием катионов Ca, Mg, K на фоне высокой концентрации анионов сульфата и низким содержанием нитратов и нитритов (не более 2 мг/л) вполне может служить сбалансированным минеральным удобрением и стимулятором роста для растений. По крайней мере, пять очень нужных микроэлементов представлены в препарате «Живая вода» в достаточно высоком количестве. Это P, K, Mg, Ca и S (перечислены в порядке возрастания). Все они очень важны для роста и урожайности растений. Например, магний входит в состав молекулы хлорофилла и принимает непосредственное участие в фотосинтезе [8], входит в состав пектиновых веществ, фитина. Известно, что при недостатке магния у злаковых культур нижние листья становятся полосатыми, при этом осветление листа начинается с краев листовой пластинки и развивается к середине. Это замедляет рост и уменьшает урожайность культур. Кальций - крайне важный элемент для растений. Без кальция не возможен рост корневой системы, формирование клеточных стенок, проницаемость мембран, активность ферментов, секреция, деление клеток [9]. При недостатке кальция в первую очередь страдают корни. Прекращается рост боковых корней и корневых волосков. Сульфат аммония также положительно влияет на развитии корневой системы и повышение надземной массы растений риса [10].

Мы не нашли в научной литературе практические примеры использования золы или самого бурого угля в качестве органоминеральной подкормки растений. Хотя уже 50 лет

назад высказывалось мнение, что золу каменных и бурых углей можно использовать в качестве местных источников микроудобрений [9]. В Кыргызстане такой минеральный препарат на основе золы бурого угля получен и изучается впервые, и результаты нашего исследования показали, что препарат «Живая вода» имеет очевидный ростостимулирующий эффект. При этом максимальный эффект проявляется на корневой системе проростков пшеницы. Корни являются более отзывчивой системой на минеральные подкормки и быстрее реагируют на стимуляторы роста. Вероятнее всего, это вызвано высоким содержанием микроэлементов, прежде всего S, Ca, Mg, K и P, причем в растворенном виде и подвижной форме, которая облегчает всасывание этих элементов корнями растений и быстрое вступление их в метаболизм клетки. Другие препараты на основе растительных отходов (О4, О5, О6) также улучшали ростовые характеристики листьев и корней проростков пшеницы. Данные показатели характеризуют испытываемые препараты как обладающие хорошим потенциалом для использования их в качестве ростостимулирующего агента. Для полной характеристики физиологического действия препаратов на рост и урожайность сельскохозяйственных культур необходимы дальнейшие эксперименты, в том числе полевые, которые планируется провести в ближайшее время.

Литература:

1. Анарбаева Г. А., Эргешова К. Э., Тажаматова С. К., Коңурова С. Перспективные биопрепараты для производства органической продукции растениеводства в условиях Кыргызстана // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. 2018. № 2(47). С. 85-88.
2. Гончарова Н.М., Белокобыльская Е.Д. Влияние биопрепаратов на семенную продуктивность тыквы крупноплодной // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2021. № 1(29). С. 93-99.
3. Захаренко В.А. Биопестициды и средства защиты растений с небиоцидной активностью в интегрированном управлении фитосанитарным состоянием зерновых агроэкосистем // Агрехимия. 2015. № 6. С. 64–76.
4. Минаева О.М., Акимова Е.Е., Евдокимов Е.В. Кинетические аспекты ингибирования роста фитопатогенных грибов ризосферными бактериями // Прикладная биохимия и микробиология. 2008. Т. 44, № 5. С. 565–570.
5. Петров В.Б., Чеботарь В.К. Микробиологические препараты в практическом растениеводстве России: функции, эффективность, перспективы // Рынок АПК. 2009. № 7. С. 16–18.
6. Пасынкова М.В. Зола углей как субстрат для выращивания растений // Растения и промышленная среда. Сб.3. 1974. С. 29-44.
7. Якименко В.Н. Баланс калия, урожайность культур и калийное состояние почвы в длительном полевом опыте в лесостепи Западной Сибири // Агрехимия. 2019. №10. С. 16–24.
8. Абдурахимова А.В., Голосной Е.В., Сагалаев Ю.Ю. Органоминеральный препарат для некорневой подкормки озимой пшеницы: Пат. 2753584 С1, РФ // МПК С05D 9/00, А01N 59/00.: № 2020141982: заявл. 18.12.2020; опубл. 18.08.2021.
9. Мамаева Е. Г., Луганский Н. А., Левченко В. Г., Шульпина Л. А. Местные источники удобрений в зеленом строительстве городов Свердловской области // «Растительность и промышленные загрязнения. Охрана природы на Урале», вып. 5. Свердловск, 1966. УФАН СССР. С.15.
10. Гергель В.В. Влияние сульфата аммония на ростовые процессы растений риса // Зернобобовые и крупяные культуры. 2014. №4 (12). С. 37-38.