








¹Д.Н. Малгелдиев , ²Г.Д. Ултанбекова , ²Е.Ж. Балқыбек ,
¹Б.Н. Бекенов , ³Р.К. Сыдыкбекова , ³І.Ж. Қарабаева ,
³Е.Д. Мұсабек 

¹“Іле-Алатау мемлекеттік ұлттық табиғи паркі” РММ, Қазақстан, Алматы қ.

²О.О. Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми зерттеу институты,
 Қазақстан, Алматы қ., e-mail: ultanbekova77@mail.ru

³Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан, Алматы қ.

“ІЛЕ-АЛАТАУ МЕМЛЕКЕТТІК ҰЛТТЫҚ ТАБИҒИ ПАРКІ” РММ АҚСАЙ ФИЛИАЛЫНЫҢ ОРМАН ТҰҚЫМБАҚТАРЫНА БИООРГАНИКАЛЫҚ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫ ҚОЛДАНУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

Аңдатпа. Біздің зерттеу жұмысымыз «Іле-Алатау мемлекеттік Ұлттық табиғи паркі» РММ Ақсай филиалының орман тұқымбақтарында биоорганикалық тыңайтқыштарды қолданудың тиімді технологиясын әзірлеуге бағытталған. Бұл мақаламыздың ғылыми жаңалығы, алғашқы рет «Іле-Алатау мемлекеттік ұлттық табиғи паркі» РММ Ақсай филиалының орман тұқымбақтарына ағаш өсімдіктерінің екпе көшеттері мен көшеттерді өсіру кезінде биоорганикалық тыңайтқыштардың тиімді технологиясы тұрақталды.

Зерттеу жұмысымыздың мақсаты – «Іле-Алатау мемлекеттік ұлттық табиғи паркі» РММ Ақсай филиалының орман тұқымбақтарына биоорганикалық тыңайтқыштарды қолдану технологиясын зерттеу.

«Іле-Алатау мемлекеттік ұлттық табиғи паркі» РММ Ақсай филиалының жоғарғы және төменгі орман тұқымбақтарының топырақ микроорганизмдерінің негізгі экологиялық-трофикалық топтарының сандық құрамы әртүрлі екендігі тұрақталды. Зерттеу нәтижесінде кәдімгі өріктің (*Prunus armeniaca*) бойының ұзындығы өскіндердің пайда болу фазасында бақылау нысанымен салыстырғанда «БиоЭкоГум» PGPR препаратымен өңдеген нысанында 25 %, жапырақтардың жаппай ашылу фазасы кезінде 37 % артқаны анықталды. Сиверс (*Malus sieversii*) алмасының бойының ұзындығы өскіндердің пайда болу фазасында бақылау нысанымен салыстырғанда «БиоЭкоГум» PGPR препаратымен өңдеген нысанында 32,0 %, жапырақтардың жаппай ашылу фазасы кезінде алманың бойының ұзындығы 29 % артқаны байқалды.

Түйін сөздер: биоорганикалық препарат, PGPR бактерия, микробиология, топырақ, карашірінді.

¹D.N. Malgeldiev, ²G.D. Ultanbekova, ²E. Balkybek, ¹B.N. Bekenov,
³R.K. Sydykbekova, ³I.Zh. Karabaeva, ³E.D. Musabek

¹RSI «Ile-Alatau state national natural Park» Kazakhstan, Almaty

²U.U. Usmanov Kazakhstan, Almaty Research Institute of Soil Science and Agrochemistry,
 Kazakhstan, Almaty, e-mail: ultanbekova77@mail.ru

³Al-Farabi National University, Kazakhstan, Almaty

RSI “Ile-Alatau state national natural park” technology of application of bioorganic fertilizers in forest kennels of Aksai branch

Abstract. Our research work is aimed at developing effective technologies for the use of Bioorganic fertilizers in forest nurseries of the Aksai branch of RSI “Ile-Alatau state national natural Park”. The scientific novelty of this article, for the first time stabilized the technology of bioorganic fertilizers in the cultivation of seedlings of tree plants and seedlings of forest nurseries of the Aksai branch of the RSI “Ile-Alatau State National Natural Park”. The quantitative composition of the main ecological-trophic groups of soil microorganisms of the upper and lower forest nurseries of the Aksai branch of RSU “Ile-Alatau state national natural Park” has stabilized.

Purpose of research – study of the technology of using bioorganic fertilizers for forest nurseries of the Aksai branch of the RSI “Ile-Alatau State National Natural Park”.

As a result of the study, it turned out that the length of apricot growth (*Prunus armeniaca*) in the undergrowth phase increased by 25% in the form of treatment with the PGPR «BioEcoGum» preparation

compared to the control form, and increased by 37% in the phase of mass opening of leaves. The growth length of Sivers apples (*Malus sieversii*) in the phase of sprout formation compared with the control form showed an increase in the form of treatment with «BioEcoGum» PGPR by 32.0%, with a leaf opening phase of 29%.

Key words: bioorganic preparation, PGPR bacterium, Microbiology, soil, humus.

¹Д.Н. Малгелдиев, ²Г.Д. Ултанбекова, ²Е.Ж. Балкыбек, ¹Б.Н. Бекенов,
³Р.К. Сыдыкбекова, ³И.Ж. Карабаева, ³Е.Д. Мусабек

¹РГУ «Иле-Алатауский государственный национальный природный парк», Казахстан, г. Алматы

²Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии им. У.У. Успанова,
Казахстан, г. Алматы, e-mail: ultanbekova77@mail.ru

³Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Казахстан, г. Алматы

Разработка эффективных технологий применения биоорганических удобрений в лесных питомниках Аксайского филиала РГУ «Иле-Алатауский государственный национальный парк»

Аннотация. Наша исследовательская работа направлена на разработку эффективных технологий применения биоорганического удобрения в лесных питомниках Аксайского филиала РГУ «Иле-Алатауский государственный национальный природный парк». Научная новизна данной статьи – впервые разработана эффективная технология применения биоорганических удобрений в лесных питомниках Аксайского филиала РГУ «Иле-Алатауский государственный национальный природный парк».

Цель исследовательской работы – изучение технологии применения биоорганических удобрений для лесных питомников Аксайского филиала РГУ «Иле-Алатауский государственный национальный природный парк».

Установлено, количественный состав основных эколого-трофических групп почвенных микроорганизмов верхних и нижних лесных питомников Аксайского филиала РГУ «Иле-Алатауский государственный национальный природный парк». В результате исследования выяснилось, что длина роста абрикоса (*Prunus armeniaca*) в фазе образования подроста после применения биоорганического удобрения «БиоЭкоГум» PGPR по сравнению с контрольным вариантом увеличилась на 25%, в фазе массового вскрытия листьев увеличилась на 37%. Длина роста яблочки Сиверс (*Malus sieversii*) в фазе образования подроста после применения биоорганического удобрения «БиоЭкоГум» PGPR по сравнению с контрольным вариантом увеличилась на 32,0%, в фазе массового вскрытия листьев увеличилась на 29%.

Ключевые слова: биоорганический препарат, PGPR бактерия, микробиология, почва, гумус.

Қысқартулар

М – метр; га – гектар; м² – квадратты метр; г/см³ – грамм-сантиметр куб; % – процент; ЕПА – ет пептонды агар; ЖМЖ – жалпы микробтардың жылігі; АВ-1 – жоғарғы тұқымбақ; АН-1 – төменгі тұқымбақ.

Кіріспе

Қазіргі уақытта орман шаруашылығы қызметінде, ормандардың өнімділік деңгейінің төмендеуі ең маңызды мәселе болып отыр. Орман шаруашылығы қызметінің негізгі міндеттерінің бірі, жоғары сапалы отырғызу материалдарын жеткілікті мөлшерде өсіріп және оларды өндіру жағдайларын жақсарту жолымен, орман өсімдіктерінің өнімділігін арттыру болып табылады.

Осыған байланысты біздің мақаламызда «Иле Алатау мемлекеттік ұлттық табиғи паркі»

РММ орман тұқымбақтарына биоорганикалық тыңайтқыштарды қолданудың тиімді технологиясын әзірлемей қол жеткізу мүмкін еместігі сипатталған. Сонымен біздің зерттеу жұмысымызда «Иле-Алатау мемлекеттік ұлттық табиғи паркі» РММ орман тұқымбақтарына биоорганикалық тыңайтқыштарды қолданудың тиімді технологиясын әзірлеу қазіргі таңда керек екені айқындалып отыр. Орман питомниктеріне биоорганикалық тыңайтқыштарды қолдану қажеттілігі және олардың эффективтілігіне байланысты, оларды ұзақ уақыт бойы қарқынды пайдаланудан кейін туындайды. Бұл мақалада топырақтың агрохимиялық қасиеттері процестерінің көрсеткіші және топырақ микрофлорасының құрамының сандық және сапалық көрсеткіштерін зерттеу, биоорганикалық тыңайтқыштардың эффективтілігін бағалауда өте қажет екендігі тұрақталған.

Зерттеу жұмысында пайдаланатын биоорганикалық препарат «БиоЭкоГум» гуминді

препарат – құрамында гумин қышқылдары мен гуматтары бар комплексті биологиялық белсенді тыңайтқыш, сонымен қоса оның құрамындағы макро- және микроэлементтердің теңдестірілген жиынтығы, өсімдік ауруына қарсы, өсімдіктер мен өскіндердің қорғаныштық қасиеттерін арттыруды қамтамасыз ететін құрамында жетістігі мол микрофлоралары кездесетін биоорганикалық тыңайтқыш. 2018-2019 жылдар аралығында Отандық «БиоЭкоГум» биопрепараты Қазақстанның 3 облысында Алматы, Ақмола, Түркістан облыстарында 579 гектардан астам алқапта қолданы. Орташа алғанда, осы биопрепаратты қолданғаннан кейін өнімнің қосылуы 30-45 пайызға артатыны анықталған. «БиоЭкоГум» биоорганикалық препаратын көшеттердің жерсінуін арттыруда, қалемшелердің тез арада тамырлануы үшін қолдануға болатынын көптеген зерттеулер дәлелдеген, оларға мақалаларды, патенттерді жатқызуға болады. «БиоЭкоГум» концентрлі гуминді биоорганикалық биопрепарат түсі қарақоңыр ерітіндіден тұрады, әртүрлі органикалық шикізаттар арнайы питомниктерінде компост құрттарымен өңделген вермикулиттерден алынады және өсімдіктер үшін қолжетімді микро-, макроэлементтермен құнарландырылған. «БиоЭкоГум» клеткалық деңгейде өсімдік бойына сіңіп, олардың төзімділігіне, стресске бейімделуіне, өсуін жылдамдататын және өнімділігін арттыратын биоорганикалық биопрепарат.

Өсімдік пайдаланатын минералды заттар макроэлементтер және микроэлементтер түрінде сіңіріледі. Осы элементтердің әрқайсысы өсімдік организмінде белгілі бір функцияларды атқарады. Азот, күкірт, фосфор, калий элементтері жетіспегенде көбінесе өсімдіктің жапырақтарында көрініс беретін хлороз ауруына ұшыратады; екпе көшеттердің өсуі тежеледі, ағаштың бұтақталуы азайып, ұзақ уақыт бойы жеміс түйіндері пайда болмайды, өсімдік әлсіз болып келеді [1-4]. Күкірт, магний, темір элементтері жетіспеген жағдайда шырша мен қылқан жапырақтарының ұштары сарғайып, хлороз ауруына ұшырайды [5-6]. Марганец, мырыш жетіспеген кезде хлоротикалы таңбалар пайда болып өсімдіктің өсуі тежеледі сабақтары шіриді [7-9]. Осыған орай орман тұқымбақтарында қазіргі таңда өсімдіктердің шығымын жоғарылату үшін органикалық, органоминералды, бактериалды тыңайтқыштар, микротаңайтқыштар және өсімдіктердің өсуін жылдамдататын стимуляторларды қолдануды талап етіп отыр.

Қазіргі кезде минералды тыңайтқыштар өте қымбат болғандықтан, ал органикалық тыңайтқыштар жеткіліксіз болып келгендіктен, өсімдіктердің өсуі мен дамуының эффективті өсуді қарқындатушылары – гумин қышқылдары мен фульвоқышқылдары, яғни гуматтар мен фульваттардың Na, K, NH₄ тұздарының өте төмен концентрацияларындағы 0,001-0,0001 % қолданған тиімді болады. Бұл көрсеткіштер органикалық гуминді тыңайтқыштардың құрамында кездеседі. Тұқымбақтардағы маңызды агротехникалық шаралардың бірі өсімдіктерге биоорганикалық тыңайтқыштарды пайдаланғанда, топырақтың құнарлығы артып, егілетін өсімдік материалдарының минералдық қоректенуі жақсарып, өсімдіктердің көлеміне шаққандағы шығымының ұлғаюы артады [10].

Көптеген зерттеулердің мәліметтері бойынша, өсімдіктің өсуін жылдамдататын PGPR бактериялардың негізінде гуминді биопрепараттарды өсімдіктерге пайдаланғанда, топырақтағы кездесетін қоректік заттармен және макро-микроэлементтермен, PGPR бактериялары өзара әрекеттеседі. Соның нәтижесінде өсімдіктердің тұтынуына қажетті макро-микроэлементтерді қол жетімді түрге айналдырады, орман өсімдіктерінің жылдам өсуіне және абиотикалық факторларға төзімділік қасиеттерін арттыратындығы көрсетілген [11-15].

Осыған орай, топырақтың биологиялық белсенділігін арттыру бөліміндегі Ө.О. Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми зерттеу институтының микробиология зертханасында биоорганикалық тыңайтқыштардың құрамына кіретін PGPR бактериялары негізінде биологиялық агенттер ретінде питомниктердегі өсімдіктердің өсуін арттыратын, көшеттерді еккенде өсімдіктердің стресске төзімді қабілетін жақсартатын Отандық препарат өндірілуде. Биоорганикалық тыңайтқыштар орман тұқымбақтарының топырағы мен өсімдіктердің топырақтан қоректенуін жақсартып қана қоймай, сонымен қатар егу, өсімдік көшеттерін қазып алу нәтижесінде топырақтың құнарлығы едәуір төмендегенде олардың құнарлылығын үздіксіз арттыратыны көптеген әдеби мәліметтерде көрсетілген. Отырғызу материалын өсіру кезінде биотыңайтқыштарды қолдану көшеттердің өскінінің өсуін және тамыр жүйесінің жақсы дамуын күшейтеді. Биоорганикалық тыңайтқыштар экологиялық қауіпсіз және топырақтың әртүрлі көрсеткіштерін арттырады, сондай-ақ қоршаған

орта мен басқа да тірі организмдерге уақытша және ұзақ мерзімді қолайсыз әсерді болдырмауға мүмкіндік береді. Өсімдікті биоорганикалық тыңайтқыштармен өңдегенде олардың өнімділігін жоғарылатып, топырақ эрозияға ұшырауының төмендеуіне себепін тигізеді.

Бұл мақаламыздың ғылыми жаңалығы, алғашқы рет «Іле-Алатау мемлекеттік ұлттық табиғи паркі» РММ Ақсай филиалының орман тұқымбақтарына ағаш өсімдіктерінің екпе көшеттері мен көшеттерді өсіру кезінде биоорганикалық тыңайтқыштардың тиімді технологиясы тұрақталды.

Зерттеу жұмысымыздың мақсаты – «Іле-Алатау мемлекеттік ұлттық табиғи паркі» РММ Ақсай филиалының орман тұқымбақтарына биоорганикалық тыңайтқыштарды қолдану технологиясын зерттеу.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Биоорганикалық тыңайтқыштардың агроценоздарға әсерін зерттеу бойынша тәжірибелік объектілер, ағаш өсімдіктерінің екпе көшеттері мен көшеттерінің өсуі «Іле-Алатау мемлекеттік ұлттық табиғи паркі» РММ Ақсай филиалында орналасқан Қаскелең орман тұқымбағы алынды.

Зерттеу объектісі ретінде: тиімді микроорганизмдер мен макро-микроэлементтер негізінде жасалған Отандық «БиоЭкоГум» PGPR биоорганикалық тыңайтқыш алынды.

Қаскелеңдегі төменгі және жоғарғы орманды тұқымбақтарының топырақтарының микробтық биоценоздары зерттелді, селективті қоректік ортаға топырақ суспензиясын егу әдісімен жүзеге асырылды. Микробоценоздардың құрамын зерттеу үшін мынадай тығыз қоректік орталар пайдаланылды: ЕПА (жалпы микробтардың жиілігін), тек құрамында қорек көзі жоқ орта (олиготрофтар), *Actinomyces isolation agar* (актиномицеттер); *Sabouraud dextrose agar* (ашытқылар); *Pseudomonas agar* (псевдомонадалар); Чапека қоректі ортасында (санурауқұлақтар) жиілігі анықталды.

№ 1 қоректік ортаның құрамы – ЕПА: глюкоза – 10,0 – пептон, 5,0 – натрий хлориді, МПБ-1,5, ашытқы экстрактісі – 1,50, агар – 15,0;

№ 2 қоректік ортаның құрамы – Тек агарлы қоректі орта: агар-агар – 15,0; NaCl-10,0; pH 6,8-7,0;

№ 3 қоректік ортаның құрамы – *Actinomyces isolation agar*: казеин – 2,0, натрий хлориді – 4,0, Na₃PO₄ – 0,50, L-аспарагин – 0,10, MgSO₄ – 0,10, FeSO₄ – 0,001;

№ 4 қоректік ортаның құрамы – Чапека қоректі ортасы: сахароза – 30,0; NaNO₃-2,0; KH₂PO₄-1,0, MgSO₄·7H₂O – 0,5; KCl – 0,5; FeSO₄·H₂O – 0,01; агар – 20,0.

Қоректі орталар автоклавта 120°C температурада, қысымы 101,3 кПа 30 мин бойы залалсыздандырылды [16].

Іле Алатау мемлекеттік ұлттық табиғи паркі Ақсай орман тұқымбақтарының топырақтарына агрохимиялық зерттеулер жасалды: жылжымалы фосфор – ГОСТ 26205-91; жалпы фосфор – ГОСТ 26261-84; жылжымалы калий – ГОСТ 26205-91; жалпы калий – ГОСТ 26261-84; жалпы гумус – Тюрин әдісі бойынша; жеңіл гидролизденетін азот – Тюрин-Коновой; жалпы азот – ГОСТ 26107-84; кальций және магний – Аринушкин және модиф. Грабарова; натрий мен калий тұздары – Каратаева және Маметова Грабарова модификация әдістері бойынша анықталған [17, 18].

Ағаш өсімдіктерінің көшеттерінің биометриялық көрсеткіштері өсімдіктерді биоорганикалық тыңайтқыштармен өңдегеннен кейін анықталды. Тәжірибелік жұмыстарды қайталану алаңы – 2 м². Тыңайтқыштарды салу, өсімдіктердің екпе көшеттерін отырғызу және өсімдіктерді өсіру сияқты агротехникалық іс-шаралар қолмен жүргізілді. Тұқымбақтан 135 өрік (биіктігі 30 см), 135 алма (биіктігі 30) көшеттері қазылып алынды. Тәжірибе үш нұсқада жүргізіледі: 1-бақылау (биопрепаратты қоспай, сумен өңделеді); 2-БиоЭкоГум+PGPR; 3-БиоЭкоГум+макро – микроэлементтер. 2019 жылдың модельді тәжірибе сызбасы бойынша өрік, алма көшеттеріне биоорганикалық тыңайтқыштарды қолдану арқылы модельді тәжірибеде өсіру үшін, жұмыстың үш варианты үш қайталанып алынды.

Тұқымбақтан 108 шырша (биіктігі 11-14 см) көшеттері қазылып алынды. Тәжірибе төрт нұсқада жүргізіледі: 1-бақылау (биопрепаратты қоспай, сумен өңделеді); 2-БиоЭкоГум; 3-БиоЭкоГум+PGPR+микроағза негізіндегі ауруға қарсы биопрепарат+фитогармон; 4-микроағза негізіндегі ауруға қарсы препарат. Барлық технологиялық іс-шаралар орман питомниктерінде қабылданған отырғызу материалдарын өсіру технологияларына сәйкес орындалды.

Зерттеу нәтижелері және оларды талдау

Іле Алатау мемлекеттік ұлттық табиғи паркі орман тұқымбақтарының топырақта-

рындағы микроорганизмдердің экологиялық-трофикалық топтарын зерттеу

Іле Алатауы мемлекеттік ұлттық табиғи паркі орман питомниктерінің топырағын жақсарту және құнарлығын сақтап қалуда, микроорганизмдердің экологиялық-трофикалық топтарын зерттеу өте маңызды болып келеді. Зерттеу жұмысында азоттың органикалық түрлерін пайдаланатын аммонификаторлардың саны анықталды. Сонымен аммонификация процесіне

қатысатын бактериялардың *Bacillus* туысы және саңырауқұлақтардың *Aspergillus* туысына жататын түрлері анықталды. Ал, азоттың минералды түрлерін пайдаланатын актинобактериялар *Actinomycete isolation* ортасында анықталынды. Мақалада, Ақсай филиалының жоғарғы және төменгі орман тұқымбақтарының топырақ микроорганизмдерінің барлық экологиялық-трофикалық топтары кеңінен көрсетілген. Алынған деректер 1-кестеде келтірілген.

1-кесте – «Іле-Алатау мемлекеттік ұлттық табиғи паркі» РММ Ақсай филиалының жоғарғы және төменгі орман тұқымбақтарының топырақ микроорганизмдерінің негізгі экологиялық-трофикалық топтарының сандық құрамы

Төменгі тұқымбақ					
Үлгілердің аталуы	Микроағзалардың сандық құрамы, КҚБ/г почвы				
	ЖМС	Бациллус	Олиготрофты	Актиномицеттер	Саңырауқұлақтар
АН-1	$(2,5 \pm 0,10) \cdot 10^6$	$(2,6 \pm 0,10) \cdot 10^5$	$(2,0 \pm 0,12) \cdot 10^5$	$(5,6 \pm 0,14) \cdot 10^5$	$(2,2 \pm 0,12) \cdot 10^2$
Жоғарғы тұқымбақ					
АВ-1	$(1,6 \pm 0,10) \cdot 10^6$	$(1,6 \pm 0,10) \cdot 10^5$	$(3,8 \pm 0,12) \cdot 10^6$	$(4,0 \pm 0,14) \cdot 10^6$	$(1,1 \pm 0,12) \cdot 10^2$

«Іле-Алатау мемлекеттік ұлттық табиғи паркі» РММ Ақсай филиалының жоғарғы орман тұқымбағында топырақ микроорганизмдерінің негізгі экологиялық-трофикалық топтарының сандық құрамында олиготрофты микроағзалардың басым екендігі тұрақталды. Бұл көрсеткіш топырақтың микроорганизмдер негізіне бай екенін көрсетеді.

Топырақтағы олиготрофтардың санының көрсеткіші деңгейінің сандық көрсеткіші төменгі тұқымбақта $2,0 \cdot 10^5$ және жоғарғы тұқымбақта $3,8 \cdot 10^6$ КҚБ/г топырақта құрамы анықталды. Актиномицеттердің жалпы саны актиномицеттер үшін мамандалған қоректі ортада зерттелген. Актиномицеттер үшін мамандалған қоректі орталарда өсетін актиномицеттердің сандық құрамы төменгі тұқымбақта $(5,6 \pm 0,14) \cdot 10^5$ жоғарғы тұқымбақта $(4,0 \pm 0,14) \cdot 10^6$ КҚБ/г топырақта анықталды. Әдеттегідей, саңырауқұлақтар топырақтағы микроорганизмдердің жалпы санының 10-20%, яғни $(2,2 \pm 0,12) \cdot 10^2$ – $(1,1 \pm 0,12) \cdot 10^2$ КҚБ/г құрайды.

Мақаламызда, «Іле-Алатау мемлекеттік ұлттық табиғи паркі» РММ Ақсай филиалының жоғарғы және төменгі орман тұқымбақтарының топырақ микроорганизмдерінің негізгі экологиялық-трофикалық топтарының сандық құрамы әртүрлі екендігі тұрақталды.

Іле Алатауы мемлекеттік ұлттық табиғи паркі орман тұқымбақтарының топырағына агрохимиялық зерттеулерге талдаулар жасау

«Іле-Алатау мемлекеттік ұлттық табиғи паркі» РММ Ақсай филиалының жоғарғы және төменгі орман тұқымбақтарының топырақтарының 2-кесте бойынша химиялық көрсеткіштерін талдасак: жылжымалы фосфордың құрамы жоғарғы тұқымбақта 0-20 см қабатында Мачигина әдісі бойынша – 108 мг/кг (өте жоғары), ал төменгі тұқымбақта – 40 мг/кг (жоғары) құрайтыны анықталды; жалпы фосфордың құрамы жоғарғы тұқымбақта – 0,340% (жоғары), ал төменгі тұқымбақта – 0,212% (жоғары) құрайтыны анықталды; жалпы калийдің құрамы жоғарғы тұқымбақта Мачигина әдісі бойынша – 360 мг/кг (жоғары), ал төменгі тұқымбақта – 150 мг/кг (төмен) құрайтыны анықталды; гумустың құрамы жоғарғы тұқымбақта Тюрин әдісі бойынша – 7,44 % (жоғары) А горизонтында гумусты орташа екендігін көрсетеді, ал төменгі тұқымбақта – 2,89% (төмен) құрып, қара қоңыр топыраққа жататыны анықталды; кальцийдің құрамы мг-экв/100 гр. топырақ жоғарғы тұқымбақта – 24,50 (өте жоғары), ал төменгі тұқымбақта – 10,78 (жоғары) құрайтыны анықталды; магнийдің құрамы мг-экв/100 гр. топырақ жоғарғы тұқымбақта – 1,47 (орташа), ал төменгі тұқымбақта – 2,94 (жоғары) құрайтыны анықталды; жеңіл гидролизденетін азоттың

құрамы мг/кг топырақ жоғарғы тұқымбақта – 47,6 (өте жоғары), ал төменгі тұқымбақта – 28,0 (жоғары) құрайтыны анықталды; Топырақтың құнарлығын көрсететін, топырақтың сіңіру қабілетіне топырақтүзуші процестердің маңызды ерекшеліктері мен көптеген қасиеттері байла-

нысты. Көптеген суды ұстайтын коллоидтер гидрофильді деп аталады. Оларға Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺ қаныққан коллойдтары жатады. Зерттеліп отырған объектілеріміздің топырақтары Ca⁺⁺, Mg⁺⁺ коллойдты тұздарына қаныққан екендігі зерттелді.

2-кесте – «Іле-Алатау мемлекеттік ұлттық табиғи паркі» РММ Ақсай филиалының жоғарғы және төменгі орман тұқымбақтарының топырақтарының химиялық анализі

№	Үлгінің аталуы	Тереңдігі, см	Жылжымалы фосфор, мг/кг	Жалпы фосфор, %	Жылжымалы калий, мг/кг	Жалпы калий, %	Гумус, %	Жеңіл гидролизденетін азот, мг/кг	Жалпы азот, %	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺
										мг-экв/100 гр. топырақ			
1	АВ-1	0-20	108	0,340	360	2,125	7,44	47,6	0,406	24,50	1,47	0,20	0,26
2	АН-2	0-20	40	0,212	150	2,625	2,89	28,0	0,182	10,78	2,94	0,20	0,18

Ағаш өсімдіктерінің екпелері мен көшеттеріне биоорганикалық тыңайтқыштардың тиімді мөлшерін қолдану

Биотыңайтқыштардың алма, өрік ағаш өсімдіктерінің екпе көшеттерінің өсуіне әсері, «Іле-Алатау мемлекеттік ұлттық табиғи паркі» РММ Ақсай орман тұқымбағында модельді тәжірибе сызбасы бойынша жасалды.

3-кесте – Биоорганикалық тыңайтқыштардың орман көшеттерінің өсуіне әсері, см

Аталуы	Бақылау	«БиоЭкоГум» PGPR	БиоЭкоГум+макро – микроэлементтер
Кәдімгі өрік (<i>Prunus armeniaca</i>)			
Көшеттердің биіктігі, см	30 ± 0,11	30 ± 0,11	30 ± 0,13
Өскіндер пайда болғандағы ұзындығы, см	36 ± 0,12	45 ± 0,12	41 ± 0,12
Жапырақ пайда болғандағы ұзындығы, см	40 ± 0,11	50 ± 0,10	45 ± 0,11
Жапырақтардың жаппай ашылу кезіндегі ұзындығы, см	43 ± 0,10	59 ± 0,10	49 ± 0,11
Сабақтарының бұталануы, дана	22 ± 0,10	30 ± 0,11	20 ± 0,13
Сиверс алмасы (<i>Malus sieversii</i>)			
Көшеттердің биіктігі, см	30 ± 0,12	30 ± 0,10	30 ± 0,12
Өскіндер пайда болғандағы ұзындығы, см	34 ± 0,14	45 ± 0,11	40 ± 0,10
Жапырақ пайда болғандағы ұзындығы, см	39 ± 0,13	48 ± 0,13	45 ± 0,13
Жапырақтардың жаппай ашылу кезіндегі ұзындығы, см	47 ± 0,10	61 ± 0,12	52 ± 0,10
Сабақтарының бұталануы, дана	8 ± 0,12	17 ± 0,10	9 ± 0,11

Бастапқы кезде кәдімгі өрік пен алманың көшеттерінің ұзындығы 30 см құрды.

3-кестеде көріп отырғандай, биоорганикалық тыңайтқыштардың алма, өрік ағаш өсімдіктерінің екпе көшеттерінің өсуіне әсерін фенологиялық талдаулар жасағанда кәдімгі өріктің бойының ұзындығы өскіндердің пайда болу фазасында

бақылау нысанымен салыстырғанда «БиоЭкоГум» PGPR препаратымен өндеген нысанында 25 %, ал БиоЭкоГум+макро-микроэлементтер 13 % артқаны байқалды. Жапырақтардың жаппай ашылу фазасы кезінде кәдімгі өріктің бойының ұзындығы бақылау нысанымен салыстырғанда «БиоЭкоГум» PGPR препаратымен өндеген

нысанында 37 %, ал БиоЭкоГум+макро-микроэлементтер 13 % артқаны байқалды. Өрік өскінінің сабақтарының ең көп бұталанған варианты «БиоЭкоГум» PGPR препаратымен өндегенде байқалды, бұта саны $30 \pm 0,11$.

Сиверс алмасының бойының ұзындығы өскіндердің пайда болу фазасында бақылау нысанымен салыстырғанда «БиоЭкоГум» PGPR препаратымен өндеген нысанында 32,0 %, ал БиоЭкоГум+макро-микроэлементтер 17,0 % артқаны байқалды. Жапырақтардың жаппай ашылу фазасы кезінде алманың бойының ұзындығы бақылау нысанымен салыстырғанда «БиоЭкоГум» PGPR препаратымен өндеген нысанында – 29 %, ал БиоЭкоГум+макро-микроэлементтер 10,0 % артқаны байқалды.

3-кестедегі соңғы зерттеу көрінісінде Сиверс алмасының сабақ өскіндерінің ең көп

бұталанған варианты «БиоЭкоГум» PGPR препаратымен өндеген нысаны болды, бұта саны $17 \pm 0,11$, ал өрікте бұта саны $30 \pm 0,11$ көрсетті. Бұл дегеніміз, кейін осы бұтақталған сабақтардан көп жеміс алуға мүмкіндік болатындығын тұрақтайды.

4-кестеде көріп отырғандай, биоорганикалық тыңайтқыштардың алма, өрік ағаш өсімдіктерінің екпе көшеттерінің тамыр жүйесіне әсерін бақылау нысанымен салыстырғанда «БиоЭкоГум» PGPR және БиоЭкоГум+макро-микроэлементтер препараттарымен өндеген нысанында 13 % артқаны байқалды.

Сиверс алмасының тамырының ұзындығы нысанымен салыстырғанда «БиоЭкоГум» PGPR препаратымен өндеген нысанында 18,0 %, ал БиоЭкоГум+макро-микроэлементтер 1,0 % артқаны байқалды.

4-кесте – Биоорганикалық тыңайтқыштардың орман көшеттерінің тамыр жүйесіне әсері, см

Аталуы	Бақылау	«БиоЭкоГум» PGPR	БиоЭкоГум+макро-микроэлементтер
Кәдімгі өрік (<i>Prunus armeniaca</i>)			
Тамырының ұзындығы, см	$75 \pm 0,14$	$85 \pm 0,10$	$85 \pm 0,13$
Сиверс алмасы (<i>Malus sieversii</i>)			
Тамырының ұзындығы, см	$55 \pm 0,12$	$65 \pm 0,11$	$56 \pm 0,10$



а



б



в

1-сурет – Кәдімгі өріктің тамыр жүйесінің көрінісі:

а – бақылау; б – «БиоЭкоГум» PGPR; в – БиоЭкоГум+макро-микроэлементтер (төменгі тұқымбақ)



а



б



в

2-сурет – Сиверс алмасының тамыр жүйесінің көрінісі:
а – бақылау; б – БиоЭкоГум+ЭМ +ЭМ; в – БиоЭкоГум+макро-микроэлементтер (төменгі тұқымбақ)

Кәдімгі өріктің (*Prunus armeniaca*) және Сиверс (*Malus sieversii*) алмасының 1, 2-суретте көрсетілген тамыр жүйесінің көрінісі бақылау

нысандарына қарағанда, «БиоЭкоГум» PGPR препаратымен өндегендегі көрінісінде жақсы дамығаны байқалып тұр.



3-сурет – «БиоЭкоГум» PGPR +микроағза негізіндегі ауруға қарсы биопрепарат+фитогармон (жоғарғы тұқымбақ)



4-сурет – Биоорганикалық тыңайтқыштармен өңделмегендегі көрінісі (жоғарғы тұқымбақ)

Келтірілген 3- және 4-суреттерде қылқан жапырақтылардың биоорганикалық препараттармен өңделген көрінісінде өсімдіктердің жақсы дамығаны байқалып тұр, ал биопрепараттармен өңделмеген суретте өсімдіктердің сарғайып солып бара жатқаны байқалды. Өсімдік көшеттерін екен кезде стресті жағдайға ұшырамауының, олардың алдын алу үшін, яғни көшеттерді отырғызған кезде 1 тәулікке биоорганикалық тыңайтқыштар ерітіндісінде салып қойғаннан

соң отырғызғанда, олардың стреске төзімді болатындығы айқындалды.

Қорытынды

Топырақтағы олиготрофтардың санының көрсеткіш деңгейінің сандық көрсеткіші төменгі тұқымбақта $2,0 \cdot 10^5$ және жоғарғы тұқымбақта $3,8 \cdot 10^6$ КҚБ/г, ал актиномицеттердің жалпы саны төменгі тұқымбақта $(5,6 \pm 0,14) \cdot 10^5$ жоғарғы

тұқымбақта $(4,0 \pm 0,14) \cdot 10^6$ КҚБ/г топырақта анықталды. Саңырауқұлақтардың топырақтағы микроорганизмдердің жалпы санының 10-20%, яғни $(2,2 \pm 0,12) \cdot 10^2 - (1,1 \pm 0,12) \cdot 10^2$ КҚБ/г құрайды.

Сонымен зерттеу жұмысында «Іле-Алатау мемлекеттік ұлттық табиғи паркі» РММ Ақсай филиалының жоғарғы және төменгі орман тұқымбақтарының топырақтарының микробтық жиілігі анықталынды.

«Іле-Алатау мемлекеттік ұлттық табиғи паркі» РММ Ақсай филиалының жоғарғы орман питомнигінің топырақтарының химиялық көрсеткіштері мынадай болды: жылжымалы фосфордың құрамы жоғарғы тұқымбақта 0-20 см қабатында – 108 мг/кг (өте жоғары); жалпы фосфордың құрамы – 0,340% (жоғары), жалпы калийдің құрамы – 360 мг/кг (жоғары); гумустың құрамы – 7,44 % (жоғары) А горизонтында гумустың құрамы орташа екендігі анықталды, кальцийдің құрамы мг-экв/100 гр. Топыраққа шаққанда 24,50 (өте жоғары), магнийдің құрамы мг-экв/100 гр. Топыраққа шаққанда – 1,47 (орташа); жеңіл гидролизденетін азоттың құрамы мг/кг топыраққа шаққанда – 47,6 (өте жоғары) құрайтыны анықталды;

«Іле-Алатау мемлекеттік ұлттық табиғи паркі» РММ Ақсай филиалының төменгі тұқымбақтағының орман питомниктері филиалының

топырақтарының химиялық көрсеткіштері бойынша гумустың құрамы – 2,89% (төмен) екендігі анықталды.

Кәдімгі өріктің (*Prunus armeniaca*) бойының ұзындығы өскіндердің пайда болу фазасында бақылау нысанымен салыстырғанда «БиоЭко-Гум» PGPR препаратымен өңдеген нысанында 25 %, жапырақтардың жаппай ашылу фазасы кезінде 37 % артқаны анықталды.

Сиверс (*Malus sieversii*) алмасының бойының ұзындығы өскіндердің пайда болу фазасында бақылау нысанымен салыстырғанда «БиоЭко-Гум» PGPR препаратымен өңдеген нысанында 32,0 %, жапырақтардың жаппай ашылу фазасы кезінде алманың бойының ұзындығы 29 % артқаны байқалды.

Қаржыландыру көзі

Жұмыс 2019 жылы ҚР АШМ Орман шаруашылығы және жануарлар дүниесі комитетінің қолдауымен бекітілген. Іле Алатауы мемлекеттік ұлттық табиғи паркі РММ ғылыми зерттеулер басқармасының 2019-2023 жылдар аралығындағы жоспарындағы «Іле-Алатау мемлекеттік ұлттық табиғи паркі» РММ орман питомниктерінде биоорганикалық тыңайтқыштарды қолданудың тиімді технологиясын әзірлеу» ғылыми тақырыбы бойынша жасалды.

Әдебиеттер

- 1 White P.J., Broadley M.R. Biofortifying crops with essential mineral elements // Trends Plant Sci. – 2005. – Vol. 10. – P. 586-593.
- 2 Голов В.И. Круговорот серы и микроэлементов в основных агроэкосистемах Дальнего Востока. – Владивосток: Дальнаука, 2004. – 316 с.
- 3 Катальмов М.В. Микроэлементы и микроудобрения. – Москва; Ленинград: Химия. – 1965. – 330 с.: ил. – 22 см.
- 4 Ильин В.Б. Биогеохимия и агрохимия микроэлементов Мп, Си, Мо, В в южной части Западной Сибири. – Новосибирск: Наука, 1973. – 302 с.
- 5 Сысо А.И. Улучшение минерального питания кормовых культур на торфяных почвах // Агрохимия. – 1992. – №9. – С. 95-105.
- 6 Измаилов С.Ф. Азотный обмен в растениях. – М., 1986. – 320 с.
- 7 Голов В.И., Тимофеева Я.О. Экологические функции почв и их реализация на примере железо-марганцевых конкреций // Вестн. КрасГАУ. – 2009. – № 5. – С. 16-19.
- 8 Ринькис Г.Я., Ноллендорф В.Ф. Сбалансированное питание растений макро- и микроэлементами. – Рига: Зинатне, 1982. – 304 с.
- 9 Краткий справочник по удобрениям / Под ред. А. М. Артюшина, Л. М. Державина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1984. – 208 с.
- 10 Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. – М.: Мир, 1989. – 439 с.
- 11 Yan N, Marschner P, Cao W, Zuo C, Qin W. Influence of salinity and water content on soil microorganisms // Int Soil Water Cons Res. – 2015. – Vol. 3, no. 4. – P. 316–323.
- 12 Zhang H., Kim M.S., Sun Y., Dowd S.E., Shi H., Paré P.W. Soil bacteria confer plant salt tolerance by tissue-specific regulation of the sodium transporter NKT1 // Mol Plant-Microbe Interact. – 2008. – Vol. 21. – P.737–744.
- 13 Erb T.J., Kiefer P., Hattendorf B., Günther D., Vorholt J. Is an arsenate-resistant, phosphate-dependent organism (англ.)// Science: journal. – 2012. – Vol. 337, no. 6093. – P.467-70.

- 14 Shah S., Li J., Moffat B.A., Glick B.R. Isolation and characterization of ACC deaminase genes from two different plant growth promoting rhizobacteria // *Can J Microbiol.* – 1998. – Vol. 44. – P.833–843.
- 15 Neveen B. Talaat Exploring Halotolerant Rhizomicrobes as a Pool of Potent Genes for Engineering Salt Stress Tolerance in Crops // *Salinity Responses and Tolerance in Plants.* – 2018. – Vol. 2. – P. 49-76.
- 16 Практикум по микробиологии / под ред. А.Н. Нетрусова. – М.: Academia, 2005. – С. 448-597.
- 17 ГОСТ 26205-91. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Мачигина в модификации ЦИНАО.-Введ. 1993-07-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1992. – 27 с.
- 18 ГОСТ 26261-84. Методы определения валового фосфора и валового калия. – Введ. 1985-07-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1984. – 24 с.

References

- 1 White, P.J., Broadley, M.R. “Biofortifying crops with essential mineral elements.” *Trends Plant Sci.* 10, (2005): 586-593.
- 2 Golov, V.I. Krugovorot seryi i mikroelementov v osnovnykh agroekosistemah Dalnego Vostoka. [Cycle of sulfur and trace elements in the main agricultural ecosystems of the Far East.] Vladivostok: Dalnauka, 2004.
- 3 Katalymov, M.V. Mikroelementy i mikroudobreniya. [Micronutrients and micronutrient fertilizers.] Moskva, Leningrad, Himiya, 1965.
- 4 Ilin, V.B. Biogeoimiya i agrohimiya mikroelementov Мр, Si, Мо, V v yuzhnoy chasti Zapadnoy Sibiri. [Biogeochemistry and agrochemistry of trace elements Мр, Si, To, B in the southern part of Western Siberia.] Novosibirsk, Nauka, 1973.
- 5 Syiso, A.I. “Uluchshenie mineralnogo pitaniya kormovykh kultur na torfyanykh pochvakh.” [“Improving the mineral nutrition of forage crops on peat soils .”] *Agrohimiya*, no.9 (1992): 95-105.
- 6 Izmailov, S.F. Azotnyy obmen v rasteniyah. [Nitrogen metabolism in plants.] Moskva, 1986.
- 7 Golov, V.I., Timofeeva, O. “Ekologicheskie funktsii pochv i ih realizatsiya na primere zhelezomargan – tsevykh konkret-siy.” [“Ecological functions of soils and their implementation on the example of ferromanganese nodules.”] *Vestn. KrasGAU*, no. 5 (2009): 16-19.
- 8 Artyushin, A. M. Artyushin, A. M. Kratkiy spravochnik po udobreniyam. [Fertilizer Quick Reference.] Moskva, Kolos, 1984.
- 9 Rinkis, G.Ya., Nollendorf, V.F. Sbalansirovanoe pitanie rasteniy makro- i mikroelementami. [Balanced plant nutrition with macro- and microelements.] Riga, Zinatne, 1982.
- 10 Kabata-Pendias, A., Pendias, H. Mikroelementy v pochvakh i rasteniyah. [Trace elements in soils and plants.] M.:Mir, 1989.
- 11 Yan, N., Marschner, P., Cao, W., Zuo, C., Qin, W. “Influence of salinity and water content on soil microorganisms.” *Int Soil Water Cons Res.* no. 4 (2015): 316–323.
- 12 Zhang, H., Kim, M.S., Sun, Y., Dowd, S.E., Shi, H., Paré, P.W. “Soil bacteria confer plant salt tolerance by tissue-specific regulation of the sodium transporter HKT1.” *Mol Plant-Microbe Interact.* 21, (2008): 737–744.
- 13 Erb, T. J., Kiefer, P., Hattendorf, B., Günther, D., Vorholt, J. “Is an arsenate-resistant, phosphate-dependent organism.” *Science: journal*, no. 6093 (2012): 467-70.
- 14 Shah, S., Li, J., Moffat, B.A., Glick, .BR. “Isolation and characterization of ACC deaminase genes from two different plant growth promoting rhizobacteria.” *Can J Microbiol.* 44 (1998): 833–843.
- 15 Neveen, B. Talaat “Exploring Halotolerant Rhizomicrobes as a Pool of Potent Genes for Engineering Salt Stress Tolerance in Crops.” *Salinity Responses and Tolerance in Plants* 2 (2018): 49-76.
- 16 Практикум по микробиологии [Microbiology Workshop.] [под ред. А.Н. Нетрусова.] М.: Academia, 2005.
- 17 ГОСТ 26205-91. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Мачигина в модификации ЦИНАО. [Determination of mobile phosphorus compounds and potassium according to Machigin’s modification.] М.: Госстандарт России, Изд-во стандартов, 1992.
- 18 ГОСТ 26261-84. Методы определения валового фосфора и валового калия. [Methods for determination of gross phosphorus and gross potassium.] М.: Госстандарт России, Изд-во стандартов, 1984.