

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті

Қ.Тұрысов атындағы Геология және мұнай ісі институты

Химиялық және биохимиялық инженерия кафедрасы

Сиғуатова Ғайникамал Айдынбекқызы

Агроминералдың (мыс нанобөлшектері бар таған сазы мысалында)
өсімдіктердің өсуі мен дамуына әсерін зерттеу

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

5B070100–«Биотехнология»

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті

Қ.Тұрысов атындағы Геология және мұнайгаз ісі институты

Химиялық және биохимиялық инженерия кафедрасы



ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Агроминералдың (мыс нанобөлшектері бар таған сазы мысалында) өсімдіктердің өсуі мен дамуына әсерін зерттеу»

5B070100—«Биотехнология» мамандығы бойынша

Орындаған

Сигуатова Ф.А.

Пікір беруші

хим. ғыл. канд., лектор

Рахметуллаева Р.Қ.

«25» 05 2022ж.

Ғылыми жетекші, хим.ғыл.
канд, ассистент проф

Керімқұлова А.Ж.

«25» 05 2022ж.

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті

Қ.Тұрысов атындағы Геология және мұнайгаз ісі институты

Химиялық және биохимиялық инженерия кафедрасы

5B070100—«Биотехнология»



Дипломдық жобаны даярлауға
ТАПСЫРМА

Студент Сигуатова Ғайникамал Айдынбекқызы

Жұмыстың тақырыбы: Агроминералдың (мыс нанобөлшектері бар таған сазы мысалында) өсімдіктердің өсуі мен дамуына әсерін зерттеу

Университеттің № 489-П/Ө «24» желтоқсан 2021 ж. бұйырығымен бекітілген

Орындалған жобаның өткізу мерзімі « 25 » сәуір 2022

Дипломдық жобаның бастапқы мәліметтері: Мыс нанобөлшектері бар ерітіндіге таған сазын қосу және соя тұқымдарын егу; Мыс нанобөлшектері бар таған сазымен өскен соя дақылының өсіп-дамуын, вегетативті және репродуктивті мүшелерінің дамуын анықтау. Соя өсімдігінің өсуіне таған сазы бар мыс нанобөлшегінің әсерін зерттеу және микроағзаларды зерттеу

Есеп-түсініктеме жазбаның талқылауға берілген сұрақтарының тізімі мен диплом жобасының қысқаша мазмұны

а) Әдеби шолу

ә) Әдістер мен жұмысты орындау барысы

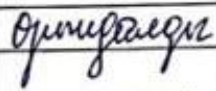
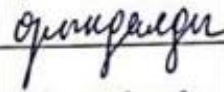
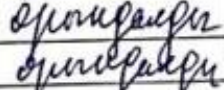

б) Алынған нәтижелерді талдау

Графикалық материалдардың тізімі (міндетті түрде қажет сызбалар көрсетілген) 12 слайд




Ұсынылған негізгі әдебиеттер 39 әдебиеттерден тұрады

Дипломдық жобаны даярлау

КЕСТЕСІ

| Бөлім атаулары, дайындалатын сұрақтардың тізімі | Ғылыми жетекшіге, кеңесшілерге өткізу мерзімі | Ескерту |
|---|---|---|
| Әдеби шолу | 25.12.2021 ж |  |
| Әдістер мен жұмысты орындау барысы | 12.01.2022-20.03.2022ж |  |
| Алынған нәтижелерді талдау | 25.03.2022-08.04.2022ж |  |
| Графикалық бөлім | 10.04.2022 ж |  |

Аяқталған дипломдық жобаның және оларға қатысты бөлімдерінің кеңесшілері мен қалып бақылаушының қолтаңбалары

| Бөлімдер атауы | Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы) | Қолтаңба қойылған мерзімі | Қолы |
|------------------------------------|---|---------------------------|---|
| Әдістер мен жұмысты орындау барысы | А.Ж. Керимкулова, хим. ғыл. канд., ассистент профессор | 20.05.22 |  |
| Алынған нәтижелерді талдау | А.Ж. Керимкулова, хим. ғыл. канд., ассистент профессор | 20.05.22 |  |
| Қалып бақылаушы | А.Ж. Керимкулова, хим. ғыл. канд., ассистент профессор | 20.05.22 |  |

Ғылыми жетекшісі _____



А.Ж. Керимкулова

Тапсырманы орындауға алған студент _____



Ғ.А. Сигуатова

Күні «24» желтоқсан 2021 ж.

АНДАТПА

Жұмыс: 38 бет, 26 сурет, 12 кесте, 28 пайдаланылған әдебиеттер.

Кілт сөздер: соя, мыс, мыс нанобөлшегі, таған сазы, микроорганизмдер.

Жұмыстың мақсаты: мыс нанобөлшегі бар таған сазы ерітінділерінің соя тұқымдарының өсуі мен дамуына әсерін зерттеу.

Қолданылған әдістер және аппараттар: топыраққа және рулонға егу әдістер, спектрофотометр, аналитикалық таразы, магниттік аралстырғыш, микроскоп, колбалар және т.б.

Жұмыстың нәтижелері: мыс нанобөлшегі бар таған сазы ерітіндісінің соя сорттарының зертханалық жағдайда өсуі мен дамуына әсері зерттелді. Ерітінділердің соя тұқымының тамырына, сабағына және жапырағына әсер ету маңыздылығы зерттелінді. Микроскоп арқылы әр түрлі патогенді организмдер қаралды.

АННОТАЦИЯ

В работе: 38 страница, 26 рисунок, 12 таблица, использованная литература.

Ключевые слова: соя, медь, наночастица меди, таганская глина, микроорганизмы.

Цель работы: изучить влияние растворов глины с наночастицей меди на рост и развитие семян сои.

Используемые методы и аппараты: посев в почву и рулонный метод, спектрофотометр, аналитические весы, магнитная мешалка, микроскоп, колбы и др.

Результаты работы: исследовано влияние раствора глины с наночастицей меди на рост и развитие сортов сои в лабораторных условиях. Изучена важность воздействия растворов на корни, стебли и листья семян сои. Под микроскопом были осмотрены различные патогенные организмы.

ANNOTATION

In the work: 38 page, 26 figure, 12 table, used literature.

Keywords: soy, copper, copper nanoparticles, tagan clay, microorganisms.

Objective: to study the effect of clay solutions with a copper nanoparticle on the growth and development of soybean seeds.

Methods and devices used: sowing in soil and roll method, spectrophotometer, analytical scales, magnetic stirrer, microscope, flasks, etc.

Results: the effect of a clay solution with a copper nanoparticle on the growth and development of soybean varieties in laboratory conditions was investigated. The importance of the effect of solutions on the roots, stems and leaves of soybean seeds has been studied. Various pathogenic organisms were examined under a microscope.

МАЗМҰНЫ

| | |
|---|----|
| Кіріспе..... | 9 |
| 1. Әдеби шолу..... | 10 |
| 1.1 Дақылдар өкілі – соя туралы мәліметтер..... | 10 |
| 1.2 Соя дақылында кездесетін патогенді организмдер..... | 11 |
| 1.3 Мыс нанобөлшектері бар таған сазының өсімдіктерге әсері..... | 12 |
| 1.4 Мыс нанобөлшектерінің бактерицидтік қасиеті..... | 13 |
| 1.5 Таған сазының химиялық құрамы және өсімдіктердің өсіп- дамуына әсері..... | 14 |
| 2 Эксперименттік бөлім..... | 15 |
| 2.1 Мыс нитратының ($\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$) ерітіндісін дайындау және натрий боргидридмен (NaBH_4) титрлеу..... | 18 |
| 2.2 Соя бұршақтарын топыраққа және рулондық әдіс бойынша филтрленген қағазға егу..... | 19 |
| 2.3 Мыс нанобөлшегінің (CuNPs) ерітіндісін спектрофотометрмен көру..... | 20 |
| 3. Зерттеу нәтижелерін талдау..... | 22 |
| 3.1 Алғашқы $1 \cdot 10^{-3}$ г/моль концентрацияда тәжірибе бойынша нәтижелер..... | 22 |
| 3.2 Рулондық әдіс бойынша алынған нәтижелер..... | 23 |
| 3.3 Топыраққа егілген соя сорттарының нәтижелер..... | 26 |
| 3.4 Фенологиялық және биометриялық бақылау нәтижелер..... | 30 |
| 3.5 Микроскоптық бақылау нәтижелер..... | 33 |
| Қорытынды | 36 |
| Пайдаланылған әдебиеттер тізімі..... | 37 |

КІРІСПЕ

Ауыл шаруышылық саласында соя сорттарын өсіруде және жоғары өнімділік алуда бірқатар проблемалар туындайды. Солардың бірі – әртүрлі патогенді организмдермен, жәндіктер мен зиянкестермен ластануы. Бұл проблеманы шешуде көптеген тыңайтқыштар мен пестицидтер көптеп қолданылады. Олардың ішінде химиялық пестицидтер сыртқы паразиттермен және жалпы өнімнің шығымын арттыру үшін қолданылады.

CuNPs мәдени өсімдіктердің саңырауқұлақтары мен жәндіктерге, зиянкестерге, қарсы потенциалды белсенділікті көрсетті, сондықтан оларды аз мөлшерде қажет болатын CuNPs негізіндегі нанопестицидтер, нано-гербицид және нано-тыңайтқыштар сияқты жаңа формулаларда қолдануға болады. Сондай-ақ, химиялық пестицидтерді шамадан тыс пайдалану салдарынан ұйыттылық мәселесін азайтуы мүмкін. CuNP негізіндегі биосенсорларды зиянкестермен күресу үшін, сондай-ақ тағамның бүлінуіне әкелетін қоздырғыштарды анықтау үшін пайдалануға болады.

Мәселенің өзектілігі – мыс нанобөлшектері бар таған сазы ерітіндісінің өсімдікке бірқатар биологиялық, қоршаған ортаға экологиялық кері әсерінің аз болу қасиеттерін биотехнология және ауыл шаруашылық саласында қолдану тиімді.

Жұмыстың мақсаты: мыс нанобөлшегі бар таған сазы ерітінділерінің соя тұқымдарының өсуі мен дамуына әсерін зерттеу.

Осы мақсатқа жетуде келесі міндеттерді шешу қажет:

- Мыс нанобөлшегінің және таған сазының өсімдіктерге тиімді әсері туралы әдебиеттерді шолу;

- Мыс нитратының ерітіндісін даярлау және натрий боргидридімен титрлеу;

- Мыс нанобөлшектері бар ерітіндіге таған сазын қосу және соя тұқымдарын егу;

- Мыс нанобөлшектері бар таған сазымен өскен соя дақылының өсіп-дамуын, вегетативті және репродуктивті мүшелерінің дамуын анықтау.

- Соя өсімдігінің өсуіне таған сазы бар мыс нанобөлшегінің әсерін зерттеу және микроағзаларды зерттеу;

Зерттеу нысандары: соя сорттары – «Нұр» және «Прогресс», мыс нанобөлшектері ($1 \cdot 10^{-5}$ г/моль, $2 \cdot 10^{-5}$ г/моль, $3 \cdot 10^{-5}$ г/моль концентрацияда) бар таған сазы ерітінділері.

Зерттеу әдістері: рулондық әдіс және топырақта егілу, спектрофотометр, микроскоп, аналитикалық таразы, магниттік араластырғыш.

Алынған нәтижелер мен олардың практикалық маңыздылығы:

Бұл жұмыста мыс нанобөлшектері бар таған сазы ерітінділері 3 түрлі концентрацияларда спектрофотометрмен зерттелініп, титрленіп алынды. Алынған ерітінділерге сипаттама беру мақсатында рулондық әдіспен және 2 түрлі топырақта егіліп, олардың биометриялық және фенологиялық сипаттамалары, мыс нанобөлшегінің ерітіндісінде жарықтық жұтылуы спектрофотометрмен зерттелінді және микроскоптық талдаулар жүргізілді.

1. ӘДЕБИ ШОЛУ

Glycine max L. merr ретінде белгілі соя *Fabaceae* тұқымдасына жатады. Соя – бүкіл әлемде азық-түлік пен жем өндіру үшін өсірілетін маңызды және үнемді бұршақ. Соя тұқымында 20% май, шамамен 35-40% ақуыз және адам денсаулығын жақсарту үшін маңызды аминқышқылдарының толық жиынтығы бар. Соя өсімдік ақуызының ең жақсы көзі және өсімдік ақуызының басқа көздері үшін стандарт болып саналады [1]. Бұл сонымен қатар көмірсулардың (35%) және маңызды элементтердің, соның ішінде мыс, мырыш, кальций, магний, темір, марганец және фосфордың тамаша көзі болып табылады. Сонымен қатар, оның құрамында изофлавоноидтар, сапониндер, ФИТ қышқылдары және олигосахаридтер сияқты метаболиттер бар. Соя, басқа бұршақ дақылдары сияқты, белгілі бір *rhizobium* бактериясымен симбиотикалық байланыс орнату арқылы азоттың бекітілуін қамтамасыз етеді [2].

1.1 Дақылдар өкілі соя туралы мәліметтер

Соя сияқты дақылдар өсу мен өнімділікті арттыру үшін қоректік заттарды қажет етеді, ал топырақтағы қоректік заттардың жетіспеушілігі N_2 бекітілуін, өсімдіктердің өсуі мен өнімділігін едәуір төмендетеді. Макроэлементтер (N, P, K, Ca, Mg және S) және микроэлементтер (Fe, Zn, Mn және Cu) өсімдіктердің әртүрлі морфологиялық, физиологиялық функцияларына, соның ішінде ферменттердің белсенділігі мен тотығу процестеріне ықпал етеді. Микроэлементтерді химиялық тыңайтқыштар көмегімен өсімдіктерге қосуға болады. Жақында нанотыңайтқыштарды қолдануға деген қызығушылық олардың көлемді немесе иондық аналогтарда кездеспейтін ерекше физика-химиялық сипаттамаларына байланысты өсті [3]. Сояның *вегетативті өсу кезеңдері төменде 1 кестеде және репродуктивті өсу кезеңдері 2 кестеде* көрсетілген.

1 кесте – Сояның өсу кезеңдері.

| Вегетативті кезеңдері (V) | | |
|---------------------------|---------------|---|
| Кезең | | Анықтамасы |
| VE | Шығу | Котиледон топырақ бетінің үстінде |
| VC | Котиледон | Жапырақтың шеттері жанаспауы үшін жеткілікті түрде жайылған жапырақтар |
| V1 | Бірінші түйін | Бір түйінде толығымен дамыған жапырақтар |
| V(n) | n-шы түйін | n бұл бір қабатты жапырақтардан басталатын толық дамыған жапырақтары бар негізгі сабақтағы түйіндердің саны |

2 кесте – Сояның өсу кезеңдері.

| Репродуктивті кезең | | |
|---------------------|---------------------|---|
| Кезеңдер | | Анықтамасы |
| R1 | Гүлденудің басталуы | Негізгі сабақта кез-келген түйінде бір ашылған гүл |
| R2 | Толық гүлденуі | Толық дамыған жапырағы бар сабақтың негізгі екі жоғарғы түйіннің бірінде ашылған гүл |
| R3 | Собық бастауы | Толық дамыған жапырағы бар негізгі сабақтың ең жоғарғы төрт түйіннің бірінде ұзындығы 3/16 дюйм собық |
| R4 | Толық собық | Толық дамыған жапырағы бар негізгі сабақтың ең жоғарғы төрт түйіннің бірінде ұзындығы 3/4 дюйм собық |
| R5 | Бастапқы тұқым | Толық дамыған жапырағы бар негізгі сабақтағы түйіндердің ең жоғарғы төртеуінің бірінде ұзындығы 1/8 дюйм болатын тұқым |
| R6 | Толық тұқым | Толық дамыған жапырағы бар негізгі сабақтағы төрт бағанның бірін толтыратын, жасыл бағаналы тұқым |
| R7 | Бастапқы жетілу | Жетілген бағанамен түстес негізгі сабақтағы бір дұрыс собық |
| R8 | Толық жетілу | 95% жетілген собықтың түсіне енген собықтар. Сояның ылғалдылығын төмендету үшін 15% төмендету үшін, 5-10 күні бойы құрғақ ауа-райы керек. |

1.2 Соя дақылында кездесетін патогенді организмдер

Сояны өсіру кезінде немесе егін жиналғаннан кейін саңырауқұлақ инфекцияларына ұшырайды. Бұл саңырауқұлақтар ықтимал микотоксинді өндірушілер болуы мүмкін. Ең көп зерттелген микотоксиндер *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium* және *Alternaria* түрлерімен өндіріледі. Сояның саңырауқұлақтармен ластануының бірқатар аурулары бар, олар тұқым сапасына қатты әсер етуі мүмкін. Индиана штатында фомопсиспен шіруі жиі кездеседі (*Phomopsis sp.*) сондай-ақ басқа да саңырауқұлақтармен ластануы мүмкін:

- 1) *Cercospora* саңырауқұлағы тұқымының күлгін даққа боялуына әкеледі (*Cercospora kikuchii* 1-сурет (а));
- 2) жапырақтардың “Бақа” дақтарымен ластануы (*Cercospora sojina*);
- 3) Антракнозамен ластануы (*Colletotrichum* spp. 1-сурет (б)).

Соя тұқымындағы саңырауқұлақтардың пайда болуына бұталар мен гүлдердегі саңырауқұлақтардың пайда болуына қарағанда көбірек көңіл бөлінеді. Бұл практикалық тұрғыдан түсінікті: жұқтырған тұқымдар мен олардан дамып келе жатқан жұқтырған көшеттер соя өндірісінде үлкен экономикалық қауіп төндіреді, ал микотоксиндермен тұқымның ластануы адамдар мен жануарлардың денсаулығына қауіп төндіреді. *Fusarium* анықталған түрлері: *F. equiseti*, көбінесе гүлдерден, бұтақтардан және тұқымдардан алынады (40%), одан кейін *F. semitectum* (27%) және *F. graminearum* (11%).



а)



б)

1 сурет – *Cercospora kikuchii* (а) саңырауқұлағымен және *Colletotrichum* spp. (б) саңырауқұлағымен ластануы [4].

1.3 Мыс нанобөлшектері бар таған сазының өсімдіктерге әсері

Мыс – өсімдіктердің өсуі мен дамуында маңызды рөл атқаратын негізгі микроэлементтердің бірі. CuNP негізіндегі тыңайтқыштар мен гербицидтерді ауыл шаруашылығында қолдануға болады. CuNPs-тің кішкентай мөлшері өсімдіктердің оңай сінуін жеңілдетеді. Мыс нанобөлшектері бактерияға және микробқа қарсы агенттер ретінде ерекше тиімділікті көрсетеді [4]. Вегетативті және репродуктивті тіндердің дұрыс өсуі үшін әртүрлі минералды элементтер негізінен макро және микроэлементтер түрінде қажет. Макроэлементтер әдетте құрғақ тіндердің массасының 0,1%-дан көп концентрациясында қажет, оған магний (Mg), калий (K), азот (N), кальций (Ca), күкірт (S) және фосфор (P) кіреді. Алайда, құрғақ тіндердің массасының 0,01%-дан аз концентрациясында қажет болатын қоректік заттар микроэлементтер деп аталады. Олар негізінен мыс (Cu), никель (Ni), темір (Fe), молибден (Mo), марганец (Mn), бор (B), мырыш (Zn) және хлор (Cl). Макро-микроэлементтер макромолекулалардағы құрылымдық компоненттер ретінде әртүрлі функцияларға жауап береді [5].

Өсімдіктерге микроэлементтер ретінде Cu қажет, бұл оның хлоропласттарда жоғары концентрациясының болуымен дәлелденеді. Жалпы Cu мөлшерінің 70% хлоропласттарда болады деп есептелген. Cu хлорофилл мен басқа өсімдік пигменттерінің синтезінде маңызды рөл атқарады, сонымен қатар ақуыз бен көмірсулар алмасуына жауап береді. Cu жетіспеушілігі ауылшаруашылық өсімдіктерінің әртүрлі ауруларына әкелуі мүмкін, бұл егіннің жоғалуына әкеледі. Оның жетіспеушілігі көптеген бұзылуларға әкелуі мүмкін, мысалы:

- апикальды меристеманың некрозы
- өсудің тежелуі
- түссіздену
- жапырақтардың деформациясы.

Әдетте, Cu тапшылығы вегетативті өсуге, дәндердің, тұқымдар мен жемістердің пайда болуына әсер етеді. Сонымен қатар, жоғары өсімдіктердегі жасуша қабырғаларының тегістелуінің төмендеуі Cu жетіспеушілігінен көрінетін жалпы анатомиялық өзгеріс болып табылады. Жасуша қабырғаларының азаюы негізінен жас жапырақтардың деформациясына, сабақтар мен бұтақтардың бүгілуіне және бұралуына жауап береді [6].

1.4 Мыс нанобөлшектерінің бактерицидтік қасиеті

Күміспен салыстырғанда бірнеше зерттеулер мыстың микробқа қарсы қасиеттерін көрсетті. Күміс сияқты, мыс негізгі микробтық ферменттердің SH топтарымен қосылу арқылы әрекет етеді деп саналады. CuNPs микроорганизмнің бетінде орналасқан карбоксил тобына жақындығына байланысты микробтық жасуша қабырғасымен өзара әрекеттеседі [7]. Оттегінің белсенді түрлерінің пайда болуы, мембраналардың зақымдануы, ферменттер белсенділігінің жоғалуы, ақуыз дисфункциясы және т.б. нанобөлшектердің микробқа қарсы әсеріне жауап береді [8]. Юн және басқалар агар пластиналарында талдауды қолдана отырып, *E. coli* және *Bacillus subtilis* үшін мыс нанобөлшектерінің уыттылығы туралы алдын-ала зерттеулер жүргізді. Олардың талдауы сыналған микробтардың екеуінде де бөлшектердің микробқа қарсы қасиеттерін көрсетті. Эстебан-Кубильо мыс нанобөлшектері *E. coli* және *S. aureus*-тің 99,9% - ға өсуін қатты тежейтінін көрсетті. Рупарелия және т.б. мыс нанобөлшектерінің *E. coli* бірнеше штаммдарының өсуін селективті тежеуге ерекшелігін көрсетті. Раффи және т. б. CuNPs-тің Бактерияға қарсы әрекетін зерттеді. CuNPs бактериалды жасушамен байланысқан кезде, ол Cu иондарын шығарады, олар жасуша қабырғасына сіңіп, АФК түзілуіне және мембрананың тұтастығын жоғалтуға әкеледі [9]. Сол сияқты, CuNP жасушалық метаболизм жолдарының бұзылуына, мембранада шұңқырлардың пайда болуына, тотығу процесінің дамуына жауап береді, нәтижесінде жасушалардың өліміне әкеледі [10]. Cu полимерінің нанокөмпазиттері тиімді бактерияға қарсы агент болуы мүмкін деген болжам айтылды. Авторлар нанокөмпазиттердің бактерицидтік әсері Cu және CuNPs иондарының шығарылуына байланысты екенін зерттеді. Шығарылған Cu иондары сыртқы бактериялық мембранамен

әрекеттескенде пептидогликан қабатындағы аминдер мен карбоксил топтарымен, сондай-ақ сульфгидрил топтарымен әрекеттеседі, нәтижесінде ақуыз денатурациясы пайда болады. Cu (Cu²⁺) иондары ДНҚ-мен байланысады және нуклеин қышқылдарының жіптерін тігуге қатысады, бұл спиральды құрылымның бұзылуына әкеледі. Сол сияқты босатылған CuNPs жасуша мембранасына жабысып, эндоцитоз арқылы бактерияға енеді [11]. Микробтардың CuNPs бактерицидтік әсеріне сезімталдығы негізінен бөлшектердің мөлшеріне, микробтық жасуша мен нанобөлшектер арасындағы электростатикалық тартымдылыққа, микробтық жасуша қабырғасы мен мембранасының құрамына және нанобөлшектердің гидрофобты немесе гидрофильді сипатына байланысты.

Топырақта нанобөлшектердің көп жиналуы олардың өсімдік тамырларының жоғары сіңуіне әкеледі, бұл өсімдіктерге зиянды әсердің жоғарылауына әкеледі. Мысалы, 200-1000 мг/л диапазонындағы CuNPs концентрациясы *Triticum aestivum*, *Cucurbita pepo* және *Phaseolus radiatus* тұқымына уытты әсер етеді [12]. Микроскопиялық зерттеу арқылы оның өсімдік жасушасының мембранасына енетіні анықталды. CuNPs 1000 мг/л концентрациясы кезінде әсерді 14 күндік зерттеуде *C. Pepo* биомассасының төмендеуі тіркелді [13]. Өсімдіктің тіндерінде CuNPs жиналуына байланысты ол оның барлық компоненттерімен әрекеттеседі, сондықтан өсімдік тіндері мен жасушаларының қалыпты жұмысын бұзады [14]. Жоғарыда келтірілген зерттеулер көрсеткендей, егер нанобөлшектер өсімдіктердің өнімділігін арттыру үшін немесе тамақ өнеркәсібінде бақылаусыз қолданылса, олар экожүйеге зиян тигізуі мүмкін. Алайда, нанобөлшектердің концентрациясы, мөлшері, пішіні және түрлері олардың уыттылығында маңызды рөл атқаратын негізгі факторлар болып табылады. Нанобөлшектерді тамырдан тыс қолдану жағдайында олар өсімдік жасушаларына кутикулалар, трихомалар, стоматалар, стигмалар және гидатодтар сияқты мүшелер мен тіндер арқылы ене алады. Нанобөлшектер тамырлар арқылы енгенде, олар өсімдік жасушаларына тамырлардың ұштары, бүйір тамырлары, түбір түктері, тамыр жаралары және тамыр қосылыстары арқылы енеді [15].

1.5 Таған сазының химиялық құрамы және өсімдіктердің өсіп-дамуына әсері

Таған сазы – бұл күшті бактерияға қарсы агент. Теріс иондармен қатты зарядталған кезде, ол вирустар мен бактериялар сияқты жоғары оң заряды бар заттармен табиғи түрде байланысады. *E-Coli*, *Staphylococcus Aureus*, *MRSA* және басқалары сияқты вирустар болған жағдайда, саз молекулалары вирустарды қоршап, олардың көбеюіне немесе оттегі алуға жол бермейді. Осылайша, вирустар өледі. Таған сазы сынап, кадмий және қорғасын сияқты ауыр металдармен байланысу қабілетіне ие. Бұл металдар күнделікті тұрмыстық заттарда, ауада және тіпті жоғары фруктоза жүгері шәрбаты сияқты кейбір

өңделген тағамдарда кездеседі. Бентонит саздары организмнен бактериялық қоздырғыштарды кетіре алатын сияқты, ол да осындай токсиндермен бірдей.

Қазіргі уақытта бентонит 27, 28, 29, 30 күшті адсорбциялық қасиеттеріне байланысты металл иондары мен бояғыштарын адсорбциялау, радиоактивті қалдықтарды жою және вирустық РНҚ мен ағынды суларды тазарту үшін кеңінен қолданылады [16]. Сонымен қатар, оны топыраққа тыңайтқыш ретінде пайдалану ауылшаруашылық жүйелеріндегі құрғақшылық пен топырақтың тозуына байланысты кейбір агрономиялық мәселелерді шешудің тиімді тәсілі бола алады. Бентонит топырақтың ылғалдылығын және топырақтағы су қорын, өнімділігін арттыратынын және суды пайдалану тиімділігін арттыратынын көрсетті [17]. Тағы бір зерттеу құмды топыраққа қосылған топырақ қоспасы ретінде саз топырақтағы суды, топырақтағы органикалық көміртекті және топырақ калийін жақсарта алады, сонымен қатар өңгіштігі мен өнімділігін арттыратынын көрсетті [18]. Бұл топырақтың агрегациясының жоғарылауымен байланысты болды, нәтижесінде топырақтың кеуектілігі, топырақтың ылғал сақтау қабілеті, топырақ құнарлылығы және дақылдардың өсуі байқалды.

2 ЭКСПЕРИМЕНТТІК БӨЛІМ

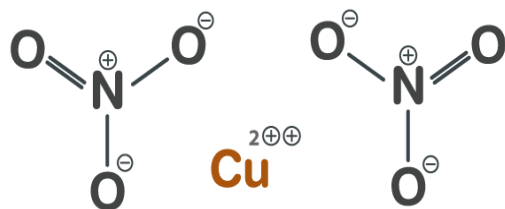
Зерттеу нысаны ретінде біржылдық бұршақ тұқымдасына жататын сояның 2 түрлі сортын алдық – «Нұр», «Прогресс».

Жұмыста келесі реагенттер пайдаланылды: мыс нитраты $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ (99,9%, Sigma Aldrich), натрий боргидрид NaBH_4 (99,9%, Sigma Aldrich), Тізімде көрсетілген реагенттер қосымша тазартусыз пайдаланылды.

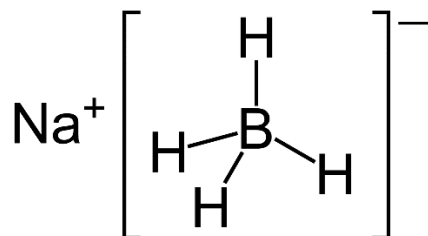
3 кесте – Ғылыми зертханалық зерттеулерде пайдаланылған аспаптар мен жабдықтар тізімі көрсетілген.

| № | Атауы | Фотосурет | Қолданылуы |
|---|---|--|--|
| 1 | Магниттік араластырғыш (IKA MM -135 Таглер) |  | Магнит өрісінің әсерінен заттарды механикалық араластыруға арналған. |
| 2 | Спектрофотометр (Jenway 6300 VIS) Толқын ұзындығы 320 - 1000 nm |  | Жарықтың жұтылуы, өтуі немесе шағылысуының инфрақызыл спектрлерін көруге арналған. |
| 3 | Микроскоп Micmed – 5 |  | Әртүрлі объектілерді талдауға арналған оптикалық құрал. |
| 4 | Аналитикалық таразы |  | Заттың массасын жоғары дәлдікпен өлшеуге арналған. |

Мыс нитраты $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ – көк кристал тәрізді органикалық қосылыс. Сусыз түрі - көк түсті кристалды қатты зат. Сусыз мыс нитраты 150-200°C-та вакуумда терең көк-жасыл кристалдар түзеді және сублимациялайды. Мыс нитраты бес түрлі гидрат түрінде де кездеседі, олардың ең көп тарағаны тригидрат және гексагидрат. $M = 187,56$ г/моль, суда ерігіштігі - 124,7 г/100 мл.



Натрий борогидриді NaBH_4 – ақ түстен сұр түске дейін болатын кристалды ұнтақ. $M = 37,83$ г/моль. Суда ерігіштігі 550 г/л. Ол коррозия тудыратын натрий гидроксиді мен сутегі, жанғыш газ алу үшін сумен ыдырайды. Бұл реакцияның жылуы сутекті тұтату үшін жеткілікті. Материалдың өзі тез тұтанады және тұтанғаннан кейін қатты күйіп кетеді. Ол басқа химиялық заттарды өндіру, ағынды суларды тазарту және басқа да көптеген мақсаттарда қолданылады.



Дипломдық жұмыс бірнеше зерттеулерді қолдана отырып орындалды:

1. Теориялық зерттеулер Қ. И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ мен әл-Фараби атындағы ҚазҰУ кітапханаларында зерттелді және ғаламтор ресурсы пайдаланылды. Теориялық зерттеулер барысында 62 әдебиет зерттелді.

2. Зертханалық ғылыми зерттеулер Қ. И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ университетінің «Технопарк» ғылыми зертханасында жүргізілді.

Зертханада тәжірибелік зерттеулер келесі негізгі процедуралардың көмегімен жүргізілді:

- 1) ғылыми «Технопарк» зертханамен танысу;
- 2) зертханалық бөлмеде жұмыс істеу кезіндегі қауіпсіздік техникасымен танысу;
- 3) зертханалық ыдыстарды дайындау және қажетті концентрациядағы ерітінділерді дайындау;
- 4) бұршақты егуге арналған топырақтарды дайындау және оларды қалдық заттардан тазалау;
- 5) топыраққа және фильтрленген қағазға рулондық әдіс бойынша бұршақтарды егу және қадағалау;
- б) спектрофотометрмен мыс нанобөлшегінің ерітіндісін зерттеу және мәнін қарау, график тұрғызу;

- 7) өскен соя бұршақтарының морфологиясы мен биометриясын зерттеу;
 8) бактерияларды микроскоптың көмегімен анықтау.

2.1 Мыс нитратының $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ерітіндісін дайындау және натрий боргидридімен NaBH_4 титрлеу

Осы жұмысты есептеулердің нәтижесімен байланыстыра жасай отырып, алынған концентрациялардың соя бұршағына әсер ету жағдайына байланысты тәжірибе бірнеше рет қайталана жасалды. Алғашқы тәжірибеде алынған $1 \cdot 10^{-3}$ г/моль концентрациясында 0,243г $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ кристалл бөлшектерін аналитикалық таразымен өлшеп алдық (2 сурет (а)). Кейін 1000 мл дистелденген суға осы 0,243г кристалл бөлшектерін $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ қосып ерітеміз (2 сурет (б)). Дәл солай $2 \cdot 10^{-3}$ г/моль концентрациясын дайындау үшін 0,486г және $3 \cdot 10^{-3}$ г/моль концентрациясы үшін 0,729г мыс нитратының кристалл бөлшектерін аналитикалық таразымен өлшеп, дистилденген сумен ерітінділерін дайындадық.



а)



б)

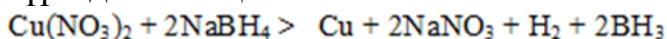


в)

2 сурет – Мыс нитратының ерітіндісін дайындау және титрлеу процесі.

а – мыс нитратын аналитикалық таразымен өлшеу; б – дистилденген сумен өлшеніп алынған мыс нитратын еріту; в – натрий борогидридімен титрлеу.

Осы алынған ерітіндіге ары қарай натрий боргидридімен NaBH_4 титрлеу жүргіздік (2 сурет (в)). Титрлеу жүргізу арқылы біз мыс бөлшегін тұнба ретінде аламыз. Оны реакция түрінде жазсақ:



Титрлеу процесінде ең алдымен натрий боргидридінің NaBH_4 ерітіндісін дайындаймыз. Ол үшін 0,378г натрий боргидридін аналитикалық таразымен өлшеп, 100мл дистелденген суға ерітіп, ерітіндісін дайындап аламыз. Енді осы ерітіндінің 3-4 тамшыдан мыс нитратының $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ерітіндісіне қосып отырамыз. Түсі сары-қоңыр немесе кірпіш түске бояла бастайды. Бұл мыстың түзілгенін көрсетеді.

Екінші тәжірибені де дәл осылай жасадық, бірақ мыс нитратының концентрациясын азайттық. Яғни, $1 \cdot 10^{-3}$ г/моль концентрациясының $1 \cdot 10^{-5}$

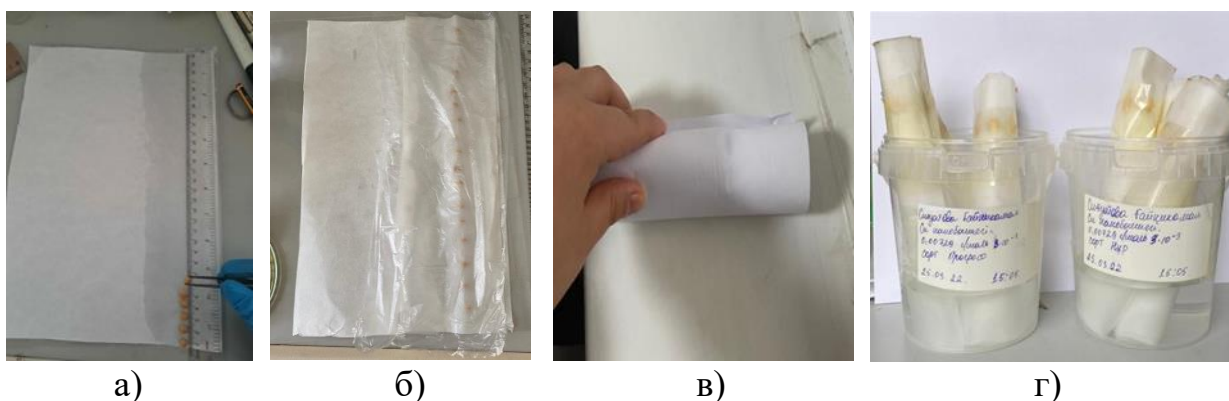
г/моль концентрацияға дейін азайттық. $1 \cdot 10^{-5}$ г/моль концентрациясын дайындау үшін аналитикалық таразыға мыс нитратының массасы 0,00243г $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ кристалл бөлшектерін өлшеп, 1000 мл дистелденген суға 0,00243 г кристалл бөлшектерін $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ қосып ерітеміз. Дәл солай $2 \cdot 10^{-5}$ г/моль концентрациясын дайындау үшін 0,00486г және $3 \cdot 10^{-5}$ г/моль концентрациясы үшін 0,00729г мыс нитратының кристалл бөлшектерін аналитикалық таразымен өлшеп, дистилденген сумен ерітінділерін дайындадық. Өйткені, бірінші тәжірибеде алынған концентрацияда соя бұршағы 15 күн аралығында барлығы уланып, өсуін тоқтатты. Сол себепті, біз мыс нитратының концентрациясын ғылыми әдебиеттерге сүйене отырып азайттық. Бұл тәжірибе оң нәтижесін көрсетті.

2.2 Топыраққа және рулондық әдіс бойынша фильтрленген қағазға егу

Тәжірибе егу орнына байланысты 2-ге бөлінді:

1. Топыраққа өсіру.
2. Рулондық әдіс бойынша фильтр қағазға өсіру.

Рулондық әдіспен егу үшін алдымен фильтрленген қағаздарды кесіп дайындап аламыз. Кейін 15 дана соя бұршақтарын арасына 1-2 см тастап тізбектеп қойып шығамыз. Үстіне дистелденген сумен фильтрленген қағазды сулап, бұршақтарды жауып тұратындай етіп қоямыз. Оны қою себебі – бұршақтар орнынан қозғалып түсіп кетуі мүмкін. Кейін оның үстіне полиэтилен қағазымен қаптаймыз. Дайын болғасын қағазды орап, бумалаймыз. Осылай рулон дайын болады. Төменде 3 суретте соя бұршақтарын рулондық әдіспен егу процесі көрсетілген.



а)

б)

в)

г)

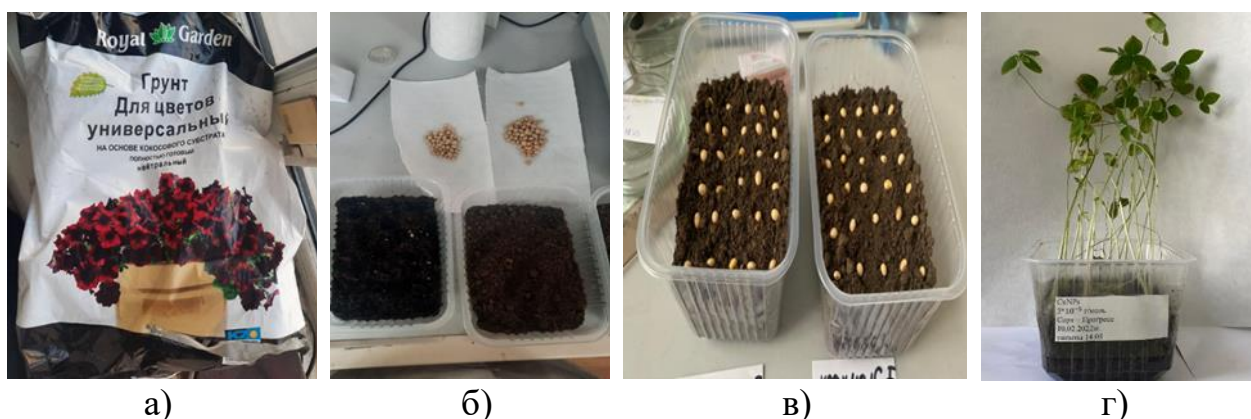
3 сурет – Соя бұршақтарын рулондық әдіспен егу процесі.

а – соя бұршақтарын тізбектеп қою; б – үстіне фильтрленген қағаз бен полиэтиленді қою; в – фильтрленген қағазды орау; г – соя бұршағы егілген дайын рулон.

Топыраққа егуден бұрын біз топырақтың рН ортасын анықтадық. Ол үшін 50мл стаканға дистелденген су құйып үстіне 10г топырақ салдық. Оны араластырып 1 күнге қойдық. Келесі күні магниттік араластырғышқа сол

стақанды қойып ішіне магнитті салдық. Магниттік араластырғышты қосып біраз араластырып, ішіне кондуктометрмен 20-25 минут аралығында қарадық. рН < 7,7-ге тең болды. Бұл топырақтың сілтілік орта екендігін көрсетеді.

Топыраққа егуде біз 2 түрлі топырақ қолдандық. Оның бірі – *грунт* яғни, дүкеннен таза және тыңайтқыштармен өңделген, дайын топырақ. Екіншісі – Талғар ауданы, Талдыбұлақ ауылы, Мұқанова 36а ауласынан 1-2 метрлік тереңдікте алынған *бау-бақша топырағы*. Топыраққа егу кезінде алдымен топырақты қалдық заттардан, үлкен және қатты тастардан сонымен қатар, құрттардан тазалап аламыз. Оған таған сазын ұсақтап салып жібереміз. Кейін 30 дана бұршақты топыраққа және грунтқа арасына 1 см салып тізбектеп егеміз. Төменде 4 суретте топыраққа және грунтқа соя бұршақтарын егу процесі көрсетілген.



4 сурет – Топыраққа және грунтқа егу процесі

а – арнайы тыңайтқыштармен өңделген Грунт топырағы; б – топырақтарды қатты және артық заттардан тазалау; в – соя бұршақтарын арасына 1 см салып тізбектеп қою; г – жалпы соя өсімдігінің топырақта өскен бейнесі.

Осылайша тәжірибелерді жүргіземіз. Мыс нанобөлшегінің концентрациясынан бөлек бақылау ретінде күнделікті суға егеміз. Яғни, рулондық әдіспен егуде және топыраққа егуде – суға да егеміз. Бұл бақылау арқылы сояның суда және мыс нанобөлшектерінің концентрациясында қалай өсетіндігін және айырмашылығын көреміз.

2.3 Мыс нанобөлшегінің CuNPs ертіндісін спектрофотометрмен көру

Бұл тәжірибеде толқын ұзындығы 320-1000 нм болатын спектрофотометрмен (Jenway 6300 VIS) жұмыс істедік. 5 суретте спектрофотометрмен жұмыс істеу процесі көрсетілген. CuNPs-нің $2 \cdot 10^{-5}$ г/моль концентрациясындағы ертіндісінің 5мл алып NaBH_4 ертіндісімен 2 тамшы тамшылап титрлейміз. Спектрфотометрге салып жабамыз. Толқын ұзындығының мәнін 320нм-ге дейін мәнін қойып аламыз. Сонда жарықтың диапазонының мәнін көрсетеді. Шыққан мәнді таблицаға салып, график құрамыз.



а)



б)



в)

5 сурет – спектрофотометр арқылы (Jenway 6300 VIS) $2 \cdot 10^{-5}$ г/моль концентрациясымен жұмыс істеу процесі көрсетілген.

а – титрлеп даярлаған ерітіндіні спектрофотометрге салу; б – CAL батырмасын басу арқылы минимум мәніне әкелу; в – спектрофотометрден шыққан ерітінді бейнесі.

3 ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІН ТАЛДАУ

3.1 Алғашқы $1 \cdot 10^{-3}$ г/моль концентрацияда тәжірибе бойынша нәтижелері

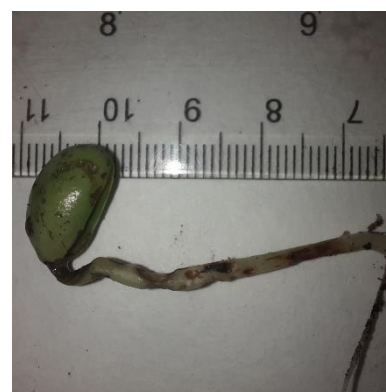
Бірінші тәжірибеде мыс нанобөлшегінің концентрациясының жоғары болуына байланысты барлық 3 концентрацияда егілген соя бұршақтары өспеді. Төменде 6 суретте $1 \cdot 10^{-3}$ г/моль концентрацияда 25.11.2021ж. егілген соя бұршағының «Нұр» сортының және 7 суретте «Прогресс» сортының топырақтағы нәтижелік суреттері көрсетілген. Екі түрлі «Нұр» және «Прогресс» сорттарында бұршақтар уланып, мыстың шектен көп болуының есебінен, тамырларынан котилендорына дейін қарайып кетті.



а)

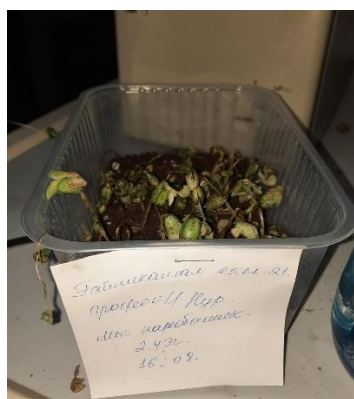


б)

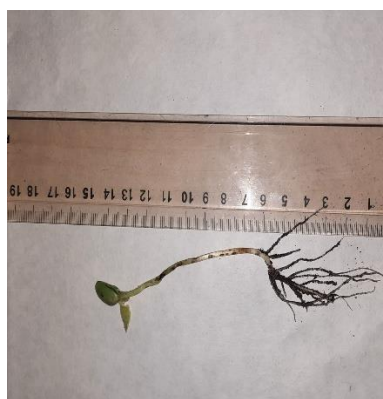


в)

6 сурет – $1 \cdot 10^{-3}$ г/моль концентрацияда егілген топырақтағы нәтижелік суреттер (Сорт – «Нұр». Бұршақ 25.11.2021 жылы егілді.)



а)



б)



в)

7 сурет. $1 \cdot 10^{-3}$ г/моль концентрацияда егілген топырақтағы нәтижелік суреттер. (Сорт – «Прогресс». Бұршақ 25.11.2021 жылы егілді).

Барлық бұршақтар VC кезеңінде (жапырақтың шеттері жанаспауы үшін жеткілікті түрде жайылған жапырақтар) өспей қалды. Жапырақ сағақтары да шықпай қалды. Бұл тәжірибеден оң нәтиже көре алмадық. Бұршақтардың 14 күндік нәтижелері 6,7 суреттерде келтірілген.

3.2 Рулондық әдіс бойынша алынған нәтижелер

Екінші зертханалық тәжірибе үшін алынған CuNPs $1 \cdot 10^{-5}$ г/моль, $2 \cdot 10^{-5}$ г/моль, $3 \cdot 10^{-5}$ г/моль концентрациялардарулондық әдісімен өсірілген соя бұршақтарының нәтижелері көрсетілген.



8 сурет – Рулондық әдіспен 15 дана данегілген және $1 \cdot 10^{-5}$ г/моль концентрацияда өскен соя бұршағының нәтижелері. (Сорт – «Нұр». Бұршақ 25.03.2022ж егілді).

а – 3 күннен кейінгі соя бұршақтары; б – 6 күннен кейінгі соя бұршақтары; в – 10 күндегі соя бұршақтарының бейнесі.



9 сурет – CuNPs $1 \cdot 10^{-5}$ г/моль концентрацияда өскен соя бұршағының нәтижелері. (Сорт – «Прогресс». Бұршақ 25.03.2022ж егілді).

а – 3 күннен кейінгі соя бұршақтары; б – 6 күннен кейінгі соя бұршақтары; в – 10 күндегі соя бұршақтарының бейнесі.

Екі сорттан соя бұршағының вегетативті өсу кезеңдерін қарадық. Суреттерде көрсетілгендей (8,9 сурет (а)) 3-ші күнде ұрықтанған тамыр шықты. 6-шы күні ұрықтанған тамыры 3 см-ге өсті, гипокотильді – тамыр мойны және тұқым жарнағы арасын толықтай көреміз (8,9 сурет (б)), ал 10-шы күні екі сортта да VE кезеңіне жетті (8,9 сурет (в)). Бұл кезеңде тамыр түйіндері, жапырақ сағақтары шыға бастады. 10 күнде биометриялық сипаттамалары жақсы нәтиже көрсетті: «Нұр» сортының $1 \cdot 10^{-5}$ г/моль концентрациясында өскен бұршақтары 25-26 см аралығында болды. 15 күнде 33-34 см-ге дейін жетті. «Прогресс» сортында 10 күнде ең ұзыны 29-30 см-ге жетті. 15 күнде 37 см-ге дейін өсті.



10 сурет – CuNPs $2 \cdot 10^{-5}$ г/моль концентрацияда өскен соя бұршағының нәтижелері. (Сорт – «Нұр». Бұршақ 25.03.2022ж егілді).
а – 3 күннен кейінгі соя бұршақтары; б – 6 күннен кейінгі соя бұршақтары; в – 10 күндегі соя бұршақтарының бейнесі.



11 сурет – CuNPs $2 \cdot 10^{-5}$ г/моль концентрацияда өскен соя бұршағының нәтижелері. (Сорт – «Прогресс». Бұршақ 25.03.2022ж егілді).
а – 3 күннен кейінгі соя бұршақтары; б – 6 күннен кейінгі соя бұршақтары; в – 10 күндегі соя бұршақтарының бейнесі.

Жоғарыда 10 және 11 суретте $2 \cdot 10^{-5}$ г/моль концентрациясында CuNPs «Нұр» және «Прогресс» соя бұршақтарының 3 күндегі (а) б (б) және 10 (в) күндегі өскен нәтижелік суреттері көрсетілген. Соя тұқымдарының $2 \cdot 10^{-5}$ г/моль концентрациясында рулондық әдіспен өсірілген биометриялық сипаттамалар нәтижелерінде 10 күнде екі сорта 26-27 см аралығында өсті. Өсу кезеңдері алғашқы $1 \cdot 10^{-5}$ г/моль концентрациясымен бірдей деңгейде өсті.



12 сурет – CuNPs $3 \cdot 10^{-5}$ г/моль концентрацияда өскен соя бұршағының нәтижелері. (Сорт – «Нұр». Бұршақ 25.03.2022ж егілді).

а – 3 күннен кейінгі соя бұршақтары; б – 6 күннен кейінгі соя бұршақтары; в – 10 күндегі соя бұршақтарының бейнесі.



а)



б)



в)

13 сурет – CuNPs $3 \cdot 10^{-5}$ г/моль концентрацияда өскен соя бұршағының нәтижелері. (Сорт – «Прогресс». Бұршақ 25.03.2022ж егілді).

а – 3 күннен кейінгі соя бұршақтары; б – 6 күннен кейінгі соя бұршақтары; в – 10 күндегі соя бұршақтарының бейнесі.

CuNPs $3 \cdot 10^{-5}$ г/моль концентрацияда өскен «Нұр» және «Прогресс» сорттарының бұршақтарының биометриялық сипаттамалар нәтижесі бірдей болды. 12 және 13 суреттерде 3 (а), 6 (б) және 10 күн (в) аралығындағы нәтижелері көрсетілген. Екеуі де 29-30 см ұзындыққа дейін өсті. Концентрацияның жоғары болуының әсерінен VE (Котиледон топырақ бетінің үстінде) және VC (жапырақтың шеттері жанаспауы үшін жеткілікті түрде жайылған жапырақтар) өсу кезеңі ерте дамыды. Концентрацияның жоғары болуы өсу жылдамдығына жоғары әсер етті. Барлық концентрацияларда соя бұршақтарының өсімділігі пайыздық есеппен 4 және 5 кестелерде көрсетілген.

4 кесте – Рулондау әдісінің нәтижелері. Сорт – «Нұр»

| Соя сорты «Нұр» | | | | | | | | | | | | |
|------------------|----------------------|------------------|---------------------|--------------------------|------------------|---------------------|--------------------------|------------------|---------------------|--------------------------|------------------|---------------------|
| Бақылау - Су | | | | $1 \cdot 10^{-5}$ г/моль | | | $2 \cdot 10^{-5}$ г/моль | | | $3 \cdot 10^{-5}$ г/моль | | |
| Жалпы тұқым саны | Жақсы өскен тұқым, % | Өспеген тұқым, % | Өскен ауру тұқым, % | Жақсы өскен тұқым, % | Өспеген тұқым, % | Өскен ауру тұқым, % | Жақсы өскен тұқым, % | Өспеген тұқым, % | Өскен ауру тұқым, % | Жақсы өскен тұқым, % | Өспеген тұқым, % | Өскен ауру тұқым, % |
| 15 | 66,7 | 13,3 | 20 | 80 | 6,7 | 13,3 | 80 | 0 | 20 | 53,3 | 46,7 | 0 |
| 15 | 60 | 13,3 | 26,7 | 60 | 13,3 | 26,7 | 93,3 | 6,7 | 0 | 66,7 | 20 | 13,3 |
| 15 | 60 | 6,67 | 33,3 | 86,7 | 0 | 13,3 | 80 | 0 | 20 | 93,3 | 0 | 6,7 |
| 100% | 62,2 | 11,1 | 26,7 | 75,6 | 6,7 | 17,7 | 84,5 | 2,2 | 13,3 | 71,1 | 22,2 | 6,7 |

5 кесте – Рулондау әдісінің нәтижелері. Сорт – Прогресс

| Соя сорты «Прогресс» | | | | | | | | | |
|---------------------------|---------------------|-----------------|--------------------|---------------------------|------------------|--------------------|---------------------------|------------------|---------------------|
| 1*10 ⁻⁵ г/моль | | | | 2*10 ⁻⁵ г/моль | | | 3*10 ⁻⁵ г/моль | | |
| Жалпы тұқым саны | Жақсы өскен тұқым,% | Өспеген тұқым,% | Өскен ауру тұқым,% | Жақсы өскен тұқым,% | Өспеген тұқым, % | Өскен ауру тұқым,% | Жақсы өскен тұқым,% | Өспеген тұқым, % | Өскен ауру тұқым, % |
| 15 | 80 | 6,7 | 13,3 | 93,3 | 0 | 6,7 | 66,7 | 26,7 | 6,6 |
| 15 | 93,3 | 0 | 6,7 | 80 | 0 | 20 | 93,3 | 6,7 | 0 |
| 15 | 86,7 | 13,3 | 0 | 86,7 | 13,3 | 0 | 53,3 | 0 | 46,7 |
| 100% | 86,7 | 6,7 | 6,6 | 86,7 | 4,4 | 8,9 | 71,1 | 11,1 | 17,8 |

3.3 Топыраққа егілген соя сорттарының нәтижелері

Ең төмен концентрацияда $1 \cdot 10^{-5}$ г/моль соя бұршақтарының өсуі жәй болды. 14 суретте CuNPs $1 \cdot 10^{-5}$ г/моль концентрацияда топырақта егілген соя бұршақтарының нәтижелік суреттері төменде көрсетілген. Биометриялық бақылауда екі сорт түрінде де 10 күн аралығында топырақ бетінен бастап ұзындығын есептегенде 6-9 см болды. Нұр сорты 9 см-ге жетті, ал Прогресс сортының бұршақтарының ұзындығы 6 см болды. Бұл тым төмен көрсеткішті көрсетті. Сонымен қатар, 1 ай уақыттан кейін тез солып бастады. Жапырақтары сарғайды.



а)



б)



в)

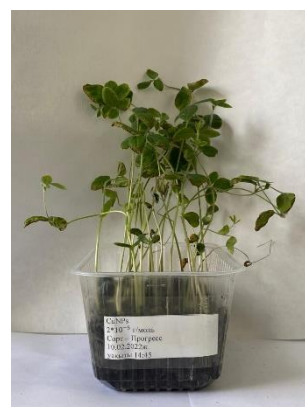
14 сурет – CuNPs $1 \cdot 10^{-5}$ г/моль концентрацияда топырақта егілген соя бұршақтарының нәтижелері. (Сорт – «Нұр және Прогресс». Бұршақ 12.02.2022ж егілді). а-суретінде 10 күнде соя тұқымдарының өсуі көрсетілген. б, в - суреттерінде 1 ай 16 күн өткендегі нәтижесі.



а)



б)



в)

15 сурет – CuNPs $2 \cdot 10^{-5}$ г/моль концентрацияда топырақта егілген соя бұршақтарының нәтижелері. (Сорт – «Нұр және Прогресс». Бұршақ 10.02.2022ж егілді). а-суретінде 4 күнде соя тұқымдарының котиледондары топырақ бетіне шығуы көрсетілген. б, в - суреттерінде 1 ай 16 күн өткендегі нәтижесі.

$2 \cdot 10^{-5}$ г/моль концентрациядағы ерітіндіде өскен бұршақтардан жақсы нәтиже алдық. 15 суретте CuNPs $2 \cdot 10^{-5}$ г/моль концентрацияда топырақта егілген соя бұршақтарының нәтижелік суреттері көрсетілген. Екі сортта да фенологиялық сипаттамаларында жапырақтардың қараюы немесе солуы көрінбеді, алайда зертханалық бөлменің температурасы өте төмен болғандықтан топырақтың ылғалдылығы өте жоғары болды. Сол себептен топырақ бетіне әртүрлі саңырауқұлақтар шықты. Соған қарамастан осы концентрациямен егілген соя сорттары ұзақ уақытқа дейін өсті. Жалпы, бірінші концентрацияға қарағанда, $2 \cdot 10^{-5}$ г/моль концентрацияда өскен соя сорттарының көрсеткіштері жоғары нәтиже көрсетті.

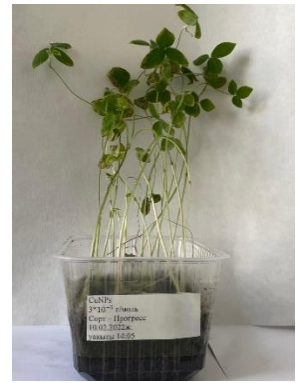
$3 \cdot 10^{-5}$ г/моль концентрацияда өскен соя бұршақтарының нәтижелері алғашқы екі концентрацияға қарағанда ең жоғары нәтиже көрсетті. 16 суретте $3 \cdot 10^{-5}$ г/моль концентрацияда 4 күнде (а) соя тұқымдарының котиледондары топырақ бетіне шығуы; 12 (б) күн аралығындағы; 1 ай 16 күн (в) өткендегі нәтижелері көрсетілген. Бұл концентрацияда топыраққа егілген бұршақтар 2 айға дейін тұрды. Сонымен қатар, репродуктивті өсу кезеңіне де жетті. Солу, қараю белгілері болмады. Жапырақ сағағы 10-шы күнде шықты, биометриялық сипаттамасы бойынша 8 күнде 10-11 см-ге жетті, ал 11-ші күні 16см-ге жетті. Ал дәл сол уақытта бірінші концентрацияда 8-ші күні тек 8см ұзындықта болды. 14 күн аралығында бірінші үш күлтелі жапырағы көріне бастады. 1 ай 16 күнде төбелік бүршігікөрінді, яғни өсу нүктесіне жетуі байқалды.



а)



б)



в)

16 сурет – CuNPs $3 \cdot 10^{-5}$ г/моль концентрацияда топырақта егілген соя бұршақтарының нәтижелері. (Сорт – «Нұр және Прогресс». Бұршақ 10.02.2022ж егілді).

а-суретінде 4 күнде соя тұқымдарының котиледондары топырақ бетіне шығуы көрсетілген. б – 12 күндегі соя бұршақтарының топырақ бетінен шығуы, в - суретінде 1 ай 16 күн өткендегі нәтижесі.

4 күнде (а) соя тұқымдарының котиледондары топырақ бетіне шығуы; 12 (б) күн аралығындағы; 1 ай 16 күн (в) өткендегі нәтижелері көрсетілген. Соя бұршақтарының арнайы өңделген грунт топырағындағы өсімділігі пайыздық есеппен 6 және 7 кестелерде көрсетілген. Алынған нәтижелер бойынша ең жақсы көрсеткішті көрсеткен $2 \cdot 10^{-5}$ г/моль және $3 \cdot 10^{-5}$ г/моль концентрациялары.

6 кесте – Топыраққа егілген тұқымның нәтижелері. Сорт – «Нұр»

| Соя сорты «Нұр» / Топырақ түрі – Грунт | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------|------------------|---------------------|--------------------------|------------------|---------------------|--------------------------|------------------|---------------------|--------------------------|------------------|---------------------|
| Бақылау - Су | | | | $1 \cdot 10^{-5}$ г/моль | | | $2 \cdot 10^{-5}$ г/моль | | | $3 \cdot 10^{-5}$ г/моль | | |
| Жалпы тұқым саны | Жақсы өскен тұқым, % | Өспеген тұқым, % | Өскен ауру тұқым, % | Жақсы өскен тұқым, % | Өспеген тұқым, % | Өскен ауру тұқым, % | Жақсы өскен тұқым, % | Өспеген тұқым, % | Өскен ауру тұқым, % | Жақсы өскен тұқым, % | Өспеген тұқым, % | Өскен ауру тұқым, % |
| 30 | 24 | 3 | 3 | 27 | 0 | 3 | 5 | 25 | 0 | 25 | 5 | 0 |
| 100% | 80 | 10 | 10 | 90 | 0 | 10 | 16,7 | 83,3 | 0 | 83,3 | 16,7 | 0 |

7 кесте – Топыраққа егілген тұқымның нәтижелері. Сорт – «Прогресс»

| Соя сорты «Прогресс» / Топырақ түрі – Грунт | | | | | | | | | |
|---|----------------------|------------------|---------------------|--------------------------|------------------|---------------------|--------------------------|------------------|---------------------|
| $1 \cdot 10^{-5}$ г/моль | | | | $2 \cdot 10^{-5}$ г/моль | | | $3 \cdot 10^{-5}$ г/моль | | |
| Жалпы тұқым саны | Жақсы өскен тұқым, % | Өспеген тұқым, % | Өскен ауру тұқым, % | Жақсы өскен тұқым, % | Өспеген тұқым, % | Өскен ауру тұқым, % | Жақсы өскен тұқым, % | Өспеген тұқым, % | Өскен ауру тұқым, % |
| 30 | 27 | 1 | 2 | 30 | 0 | 0 | 27 | 3 | 0 |
| 100% | 90 | 10 | 6,7 | 100 | 0 | 0 | 90 | 10 | 0 |

Дистилденген суда жасаған жұмыстар да қазіргі уақытта өте жақсы және жоғары нәтиже көрсетуде. Зертханалық жұмыс орнының температурасы салқын болды және жарықтың түсуі аз болды. Бұл факторларға қарамастан, соя бұршақтарының соның ішінде «Нұр» сорты репродуктивті кезеңге дейін жетуі өте жақсы нәтиже берді. Төменде көрсетілген *17-суреттерде* репродуктивті кезеңге жеткен «Нұр» сорты көрсетілген. Үш күлтелі жапырақтарын және төбелік бүршігін көруге болады. Бұл нәтижеде рулондық әдіспен егілген бұршақ 3 ай уақытта шықты, ал топырақта $3 \cdot 10^{-5}$ г/моль концентрацияда егілген соя 2 ай 20 күннен кейін шыға бастады.



а)

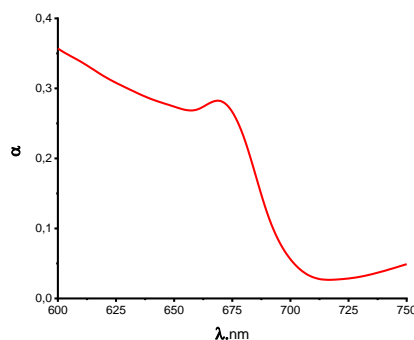
б)

в)

17 сурет – «Нұр». Бұршақтар рулондық әдісте 15.02.22ж егілді, топырақта 11.03.22ж егілді)

а,б – рулондық әдіспен күнделікті суда және в – топырақта $3 \cdot 10^{-5}$ г/моль концентрацияда егілген соя бұршақтарының өскен нәтижелері.

Спектрофотометрмен жасалған жұмыстың нәтижесі және графигі



18 сурет – CuNPs $2 \cdot 10^{-5}$ г/моль концентрациядағы графигі.

Бұл графикте мыс нанобөлшегінің 670 нм толқын ұзындығында жарықтың жұтылуы көрсетілген. Мыс нанобөлшегінің өлшемі 670нм болғанын көрсетеді.

3.4 Фенологиялық және биометриялық бақылау нәтижелері

Нәтижелер орындалған 2 түрлі әдістер бойынша алынды. Рулондық әдіс бойынша биометриялық нәтижелері 8 және 9 кестеде, ал фенологиялық нәтижелері 10 кестеде көрсетілген. Жоғары биометриялық және фенологиялық көрсеткішті $3 \cdot 10^{-5}$ г/моль концентрацияда «Прогресс» сортынан көре аламыз.

8 кесте – Биометриялық бақылау. Соя сорты «Нұр»

| Соя сорты «Нұр» | | | |
|--------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Биометриялық бақылау / Рулондық әдіс | | | |
| Күні | $1 \cdot 10^{-5}$ г/моль | $2 \cdot 10^{-5}$ г/моль | $3 \cdot 10^{-5}$ г/моль |
| 3 | 1 см | 1 см | 1 см |
| 6 | 4-5 см | 4-5 см | 6-9 см |
| 10 | 16 см | 17-22 см | 17-22 см |
| 15 | 22-25 см | 23-27 см | 25-29 см |
| 20 | 27 см | 28 см | 32 см |

9 кесте – Биометриялық бақылау. Соя сорты «Прогресс»

| Соя сорты «Прогресс» | | | |
|--------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Биометриялық бақылау / Рулондық әдіс | | | |
| Күні | $1 \cdot 10^{-5}$ г/моль | $2 \cdot 10^{-5}$ г/моль | $3 \cdot 10^{-5}$ г/моль |
| 3 | 1 см | 1 см | 1 см |
| 6 | 4-6 см | 3-6 см | 6-8 см |
| 10 | 18 см | 17-20 см | 17-21 см |
| 15 | 20-23 см | 23-29 см | 25-27 см |
| 20 | 25-27 см | 26 см | 34 см |

10 кесте – Фенологиялық бақылау. Соя сорттары «Нұр» және «Прогресс»

| Соя сорты «Нұр» және «Прогресс» | | | |
|--------------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Фенологиялық бақылау / Рулондық әдіс | | | |
| Күні | $1 \cdot 10^{-5}$ г/моль | $2 \cdot 10^{-5}$ г/моль | $3 \cdot 10^{-5}$ г/моль |
| 3 | Тұқым тамыры өсуі 14 дана | Тұқым тамыры өсуі 13 дана | Тұқым тамыры өсуі 12 дана |
| 6 | VE кезеңіне жетпеді | VE кезеңіне жетпеді | VE кезеңінде 13 дана |
| 10 | VE кезеңінде 12 дана | VE кезеңінде 13 дана | VE кезеңінде 15 дана |
| 15 | VC кезеңінде 10 дана | VC кезеңінде 10 дана | VC кезеңінде 13 дана |

VE – Котиледон топырақ бетінің үстінде шығуы.

VC – Котиледон жапырақтың шеттері жанаспауы үшін жеткілікті түрде жайылған жапырақтар.

Топырақта өскен соя бұршақтарының нәтижелері де жоғары нәтиже көрсетті. 11 және 12 кестелерде биометриялық бақылау бойынша $3 \cdot 10^{-5}$ г/моль концентрациясы жоғары нәтиже көрсетті.

11 кесте – Биометриялық бақылау. Соя сорты «Нұр» және «Прогресс»

| Соя сорты «Нұр» және «Прогресс» | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Биометриялық бақылау / Топырақ түрі - Грунт | | | |
| Күні | $1 \cdot 10^{-5}$ г/моль | $2 \cdot 10^{-5}$ г/моль | $3 \cdot 10^{-5}$ г/моль |
| 3 | - см | - см | - см |
| 6 | 3-4 см | 6-7 см | 8 см |
| 10 | 8 см | 11-12 см | 17-22 см |
| 15 | 20-22 см | 24 см | 26 см |
| 20 | 24-25 см | 27 см | 30см |
| 30 | 28см | 30 см | 40 см |

12 кесте – Биометриялық бақылау. Соя сорты «Нұр» және Прогресс

| Соя сорты «Нұр» және «Прогресс» | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Биометриялық бақылау / Топырақ түрі - далалық | | | |
| Күні | $1 \cdot 10^{-5}$ г/моль | $2 \cdot 10^{-5}$ г/моль | $3 \cdot 10^{-5}$ г/моль |
| 3 | - см | - см | - см |
| 6 | 2-3 см | 2-4 см | 6-7 см |
| 10 | 10 см | 16-18 см | 17-22 см |
| 15 | 17 см | 25-27 см | 25-29см |
| 20 | 20 см | 30-33 см | 32 см |
| 30 | 25 см | Сарғаю | 37 см |

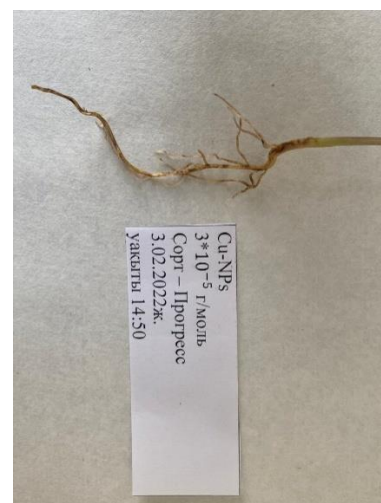
Соя бұршақтарының фенологиясын тамырларынан, жапырақтарынан, үш күлтелі жапырақтарынан көруге болады.



а)



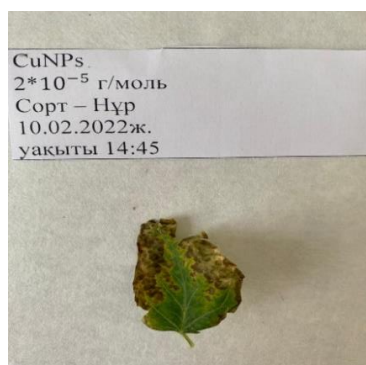
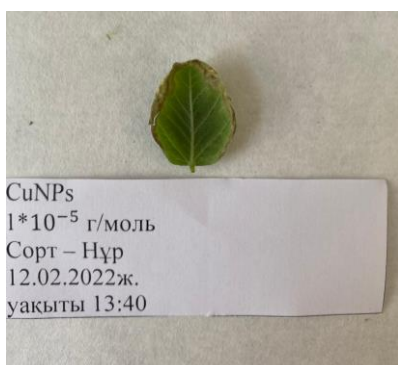
б)



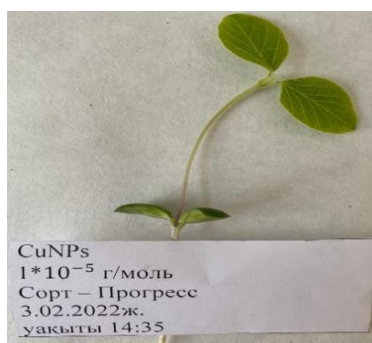
в)

19 сурет – 1; 2; $3 \cdot 10^{-5}$ г/моль концентрацияларда топырақта өскен соя өсімдіктерінің тамырлары.

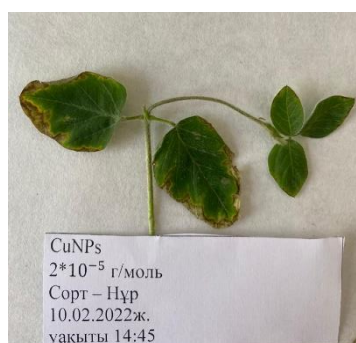
19 және 20 сурет бойынша а - $1 \cdot 10^{-5}$ г/моль концентрацияда 1 ай 11 күндегі нәтиже, сорт – «Нұр». б - $2 \cdot 10^{-5}$ г/моль концентрацияда 1 ай 17 күндегі нәтиже, сорт «Нұр». в - $3 \cdot 10^{-5}$ г/моль концентрацияда 1 ай 24 күндегі нәтиже, сорт «Прогресс».



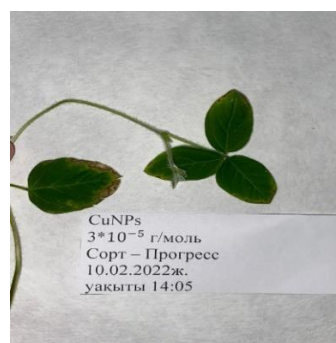
20 сурет – 1; 2; $3 \cdot 10^{-5}$ г/моль концентрацияларда топырақта өскен соя өсімдіктерінің жапырақтары.



а)



б)

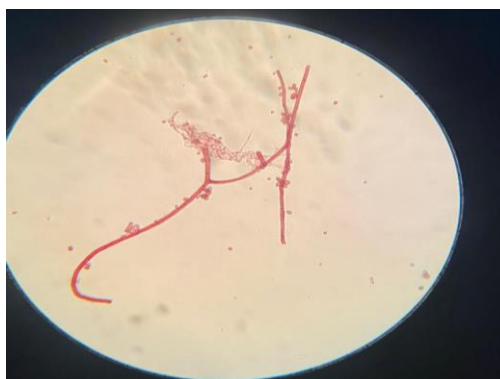


в)

21 сурет. 1; 2; $3 \cdot 10^{-5}$ г/моль концентрацияларда топырақта өскен соя өсімдіктерінің жапырақтары.

21 сурет бойынша а-суретінде $1 \cdot 10^{-5}$ г/моль концентрацияда 1 ай 24 күндегі нәтиже, сорт – «Прогресс». б-суретінде $2 \cdot 10^{-5}$ г/моль концентрацияда 1 ай 17 күндегі нәтиже, сорт «Нұр». в-суретінде $3 \cdot 10^{-5}$ г/моль концентрацияда 1 ай 27 күндегі нәтиже, сорт «Прогресс».

3.5 Микроскоптық бақылау



22 сурет – *Fusarium* туысы Хламидоспора патогенді саңырауқұлақтарымен зақымдалуы (соя «Прогресс» сорты)

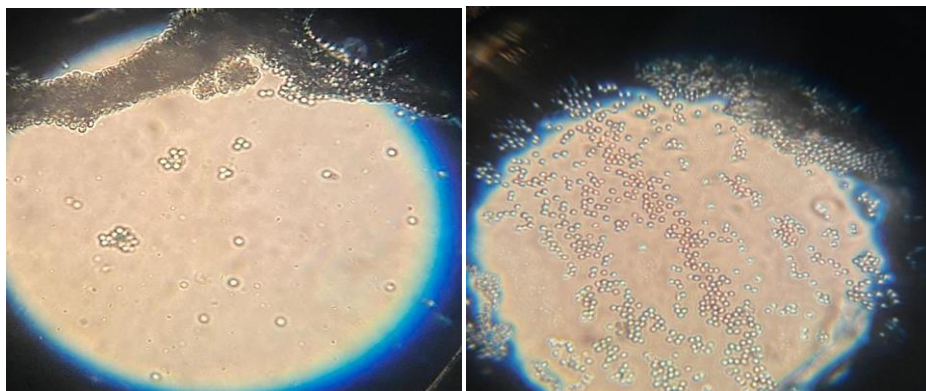
Хламидоспоралар мицелий гифтерінде және макроконидияларда пайда болады, соңғы-апикальды (терминалды) немесе аралық (интеркалярлық) тізбектерде немесе гломерулада (түйіндерде) түрлі-түсті қызғылт сары немесесары түсте болады. 22 суретте хламидоспораны микроскоппен қараған кезде өте қалың пигментті жасуша қабырғасымен бөлінген сфералық немесе жұмыртқа тәрізді жасуша ретінде көрінеді. Хламидоспораның түзілуіне әр түрлі: мысалы, қоректік заттардың аз болуы, құрғақшылық, температураның жоғарылауы немесе төмендеуі және өсімдік ағзасында қоздырғыштардың пайда болуына байланысты факторлар әсер етуі мүмкін [19-21].



23 сурет – *Fusarium Gibbosum* патогенді саңырауқұлақтарымен зақымдалуы (соя «Нұр» сорты)

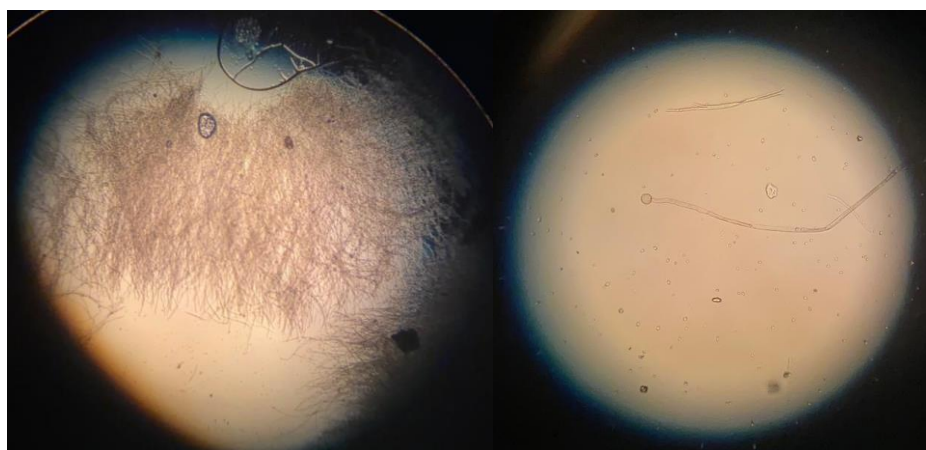
Fusarium Gibbosum түрлері топырақта органикалық заттармен және өсімдіктерде факультативті паразитті қоректеніп, ауру туғызады. 23 суретте

макроконидилері орақ, ұршық тәрізденген, әлсіз иілген, екі ұшы сүйірленген, кейде жіп тәрізді 3–6 жасушаға бөлінген. Таза себінді екпесінде әртүрлі ашық түсті үлпілдек жіпшумақты, дифференцияланған немесе аздап тармақталған конидия сағақтары болады *Fusarium* туысы штаммдарынан колониясының тез өсуімен ерекшеленеді. Фузариум саңырауқұлақтары өсімдік жапырақтары мен тамыр аймақтарын зақымдайды [22-25].



24 сурет – *Riessia naumovii* Kamyschko өкілі патогенді саңырауқұлақтарымен зақымдалуы (соя «Нұр» сорты)

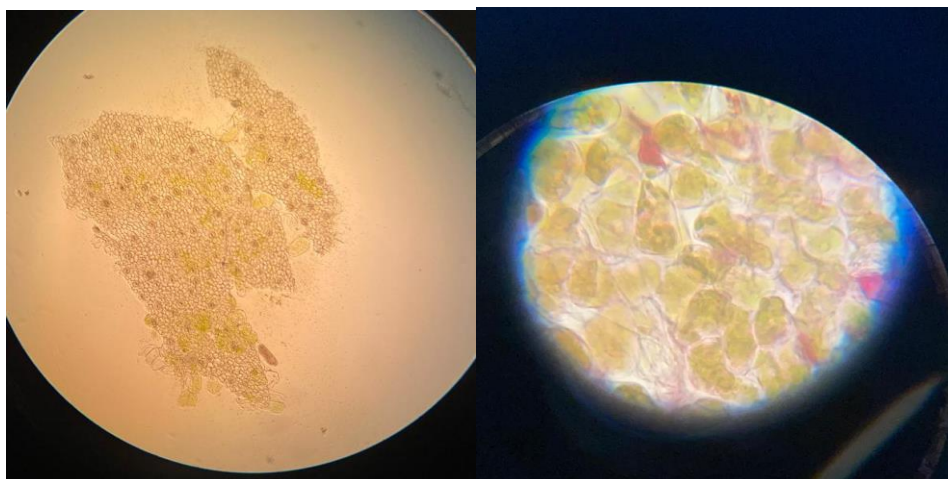
24 суретте микроскоппен табылған *Rychnostysanus lindau* туысының *Riessia naumovii* Kamyschko көрсетілген. колониясы түкті, күлгін-қызғылт, сұрғылт түсті: гифтері септаланған, цилиндрге жинақталған, коремии ұштарында қысқа, түссіз конидий ұстағышы болады. Конидий ұстағышының төбелік ұшында жалғыз төрт клеткалы төрт күлтелі гүл секілді конидий орналасады. Аталған патогенді саңырауқұлақтар өсімдіктің даму процесін тежейді.



25 сурет – Зең саңырауқұлақтарымен зақымдалуы (соя «Прогресс» сорты)

25 суретте микроскоппен табылған зең саңырауқұлақтарының суреті көрсетілген. Зең - микроскопиялық саңырауқұлақтар, оларды қарапайым көзбен көру мүмкін емес. Олардың жалпы атауы - микромицеттер - төменгі және

ішінара жоғары саңырауқұлақтар тобы. Оның бір жасушалы мицелияларының ұшында түссіз спорангия түзіледі. Ылғалды ортада спорангия жарылып, споралар босап шыққаннан кейін жаңа жасушалар пайда болады. Топырақта кең таралған төменгі зең саңырауқұлақтар туысының өкілі, оның мицелийі бөлімдері жоқ бір үлкен тармақталған көп ядролы жасушадан тұрады. Оның әрқайсысының ұзындығы бірнеше сантиметрге жететін, түсі жоқ спорангиофордың жоғарғы жағы споралар пісетін қара баспен аяқталады. Бұл саңырауқұлақтар тамақ өнімдерінде зең түзеді және микоздарды (саңырауқұлақ аурулары) тудыратын қабілетімен ерекшеленеді. Жануарлар мен адамдарда мукоромикозды тудырады [26-28].



26 сурет – Соя «Прогресс» және Нұр сорттарының $3 \cdot 10^{-5}$ г/моль концентрациядағы нәтижелік суреттері.

26 суретте соя сорттарының тамырлары және жапырақтары микроскоппен зерттелген. Бұл концентрацияда ешқандай ауру белгілері көрінбеді, таза шықты.

ҚОРЫТЫНДЫ

Мыс нанобөлшегінің және таған сазының өсімдіктерге тиімді әсері туралы әдебиеттерге шолу жүргізілу нәтижесінде 28 әдебиетке талдау жүргізілді.

Мыс нитратының ерітіндісі даярланып, натрий боргидридімен титрлену нәтижесінде мыс нанобөлшегі түзілді.

Мыс нанобөлшектері бар таған сазы ерітіндісімен топыраққа және рулон әдісі арқылы соя тұқымдары егілді, $1 \cdot 10^{-5}$; $2 \cdot 10^{-5}$; $3 \cdot 10^{-5}$ г/моль концентрация бойынша дайындалған мыс нанобөлшегі бар таған сазы ерітіндісінде өсті. Жақсы нәтижені $3 \cdot 10^{-5}$ г/моль концентрациядағы ерітіндісі көрсетті. Бұл концентрацияда соя тұқымдарының өсуі жақсарды және 3 ай уақыт өткеннен кейін жемісін берді. Өсімділігі грунт топырағында 90%-ды көрсетті.

Мыс нанобөлшектері бар таған сазымен өскен соя дақылының өсіп-дамуы, вегетативті және репродуктивті мүшелерінің дамуы анықталды, нәтижесінде $3 \cdot 10^{-5}$ г/моль концентрацияда 20 күнде 34 см-ге жетті.

Соя өсімдігінің өсуіне таған сазы бар мыс нанобөлшегінің әсері және қосымша ретінде микроағзалар анықталды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Mataveli L.R, Pohl P, Mounicou S, Arruda M.A, Szpunar J, A comparative study of element concentrations and binding in transgenic and non-transgenic soybean seeds // *Metallomics*. 2010, PP 800-805.

2 Xu R, Hu W, Zhou Y, Zhang X, Xu S, Guo Q, Qi P, Chen, L, Yang X, Zhang F, Liu L, Qiu L, Wang J, Use of near-infrared spectroscopy for the rapid evaluation of soybean [*Glycine max* (L.) Merri.] water soluble protein content. *Spectrochim // Molecular and Biomolecular Spectroscopy* – 2020, 224 p.

3 Singh R.J, Nelson R.L, Chung G, Genetic resources, chromosome engineering, and crop improvement, chapter 2: soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) // CRC press, Taylor & Francis Group.– 2007.– PP. 14-49.

4 Mahendra Rai, Avinash P. Ingle, Raksha Pandit, Priti Paralikar, Sudhir Shende, Indarchand Gupta, Jayanta K. Biswas, Silvio Silvério da Silva Copper and copper nanoparticles: role in management of insect-pests and pathogenic microbes // *Microbiology*. – 2013. – vol. 3. PP. 25-40.

5 Dagmar Chudobova, Kristyna Cihalova, Pavel Kopel, Lukas Melichar, Branislav Ruttkay, Nedecky Marketa Vaculovicova, Vojtech Adam, Rene Kizek // *Complexes of Metal-Based Nanoparticles with Chitosan Suppressing the Risk of Staphylococcus aureus and Escherichia coli Infections* 2015, PP.217-232.

6 H. Marschner, *Mineral Nutrition of Higher Plants* // Academic Press, London (1995), p. 889.

7 Ingle A, Duran N, Rai M. Bioactivity, mechanism of action and cytotoxicity of copper-based nanoparticles: a review. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 2014, PP. 1001–1009.

8 Lemire J. A, Harrison J. J, Turner R. J, Antimicrobial activity of metals: mechanisms, molecular targets and applications.// *Nat. Rev. Microbiol.* – 2013, - vol. 11, PP. 371-384.

9 Raffi M, Mehrwan S, Bhatti TM, Akhter JI, Hameed A, Yawar W, Ul Hasan MM. Investigations into the antibacterial behavior of copper nanoparticles against *Escherichia coli*. // *Ann. Microbiol.* 2010, 60, 75–80.

10 Deryabin DG, Aleshina ES, Vasilchenko AS, Deryabin TD, Efremova LV, Karimov IF, Korolevskaya LB. Investigation of copper nanoparticles antibacterial mechanisms tested by luminescent *Escherichia coli* strains. *Nanotechnol. Russia* 2013, 8, 402–408.

11 Khan M, Rizvi T. Application of nanofertilizer and nanopesticides for improvements in crop production and protection. In *Nanoscience and Plant-Soil Systems* // *Soil Biology*, -vol. 48, - pp. 405–427.

12 Lee W-M, An Y-J, Yoon H, Kweon H-S. Toxicity and bioavailability of copper nanoparticles to the terrestrial plants mung bean (*Phaseolus radiatus*) and wheat (*Triticum aestivum*): plant agar test for water-insoluble nanoparticles// *Environ. Toxicol. Chem.* – 2008, - vol, PP.1915-1921.

13 Stampoulis D, Sinha SK, White JC. Dependent phytotoxicity of nanoparticles to plants // *Environ. Sci. Technol.* – 2009, - vol 43, PP. 9473–9479.

14 Rico C, Majumdar S, Duarte-Gardea M, Peralta J, Gardea-Torresdey L, Interaction of nanoparticles with edible plants and their possible implications in the food chain // *Food Chem.* – 2011, -vol.59, PP. 3485–3498.

15 Wang P, Lombi E, Zhao J, Kopittke M. Nanotechnology: a new opportunity in plant sciences // *Trends Plant Sci.* – 2016, – vol. 21, PP. 699–712.

16 Junzhen M, Edward G. Gregorich, Shengtao Xu, Neil B. McLaughlin, Jinghui Liu // Effect of bentonite as a soil amendment on field water-holding capacity, and millet photosynthesis and grain quality.

17 Mi J, J. Field, Effect of bentonite amendment on soil hydraulic parameters and millet crop performance in a semi-arid region. // *Crop Res.* – 2017. – vol. 21, PP.107–114.

18 Hall D, J. M. et al. Claying and deep ripping can increase crop yields and profits on water repellent sands with marginal fertility in southern // *Western Australia. J. Aust. J. Soil Res.* – 2010. – vol. 48, PP.178–187.

19 Дубовицкая Л. К, Кравцова Н.Н. Болезни и вредители сои и меры борьбы с ними в условиях Амурской области // Л. К. Дубовицкая, Н.Н. Кравцова. Учебное пособие. – 2001. – 191 с.

20 Pataky J.K, Lim S.M, Effects of row width and plant growth habit on *Septoria* brown spot development and soybean yield // *Phytopathology.* – 1981. –Vol.71. – PP.1051-1056.

21 Дега Л.А, Бутовец Е.С. Выделение источников устойчивости сои к грибным заболеваниям в условиях муссонного климата Приморья // *Vestnik DalGAU.* – 2011. – №.17. – С.9-13.

22 Peterson D.J, Edwards H.H. Effects of temperature and leaf wetness period on brown spot disease of soybeans // *Plant Diseases.* – 1982. – Vol.66. – PP.995-998.

23 Jackson E.W., Fenn P., Chen P. Inheritance of Resistance to Purple Seed Stain caused by *Cercospora kikuchii* in PI 80837 Soybean // *Crop Sci.* – 2006. –Vol.46. – PP.1462-1466.

24 Cai G, Schneider R.W, Padgett G.B. Assessment of Lineages of *Cercospora kikuchii* in Louisiana for Aggressiveness and Screening Cultivars for Resistance to *Cercospora* Leaf Blight // *Plant Diseases.* – 2009. – Vol.93. – PP.868-874.

25 Rapela M.G.L., Lura M.C., Marcipar I. Early Detection of *Cercospora* Species in Soybean Plants: Immunologic and Molecular Methods // *American Journal of Plant Sciences.* – 2015. – Vol.6. – PP.2939-2948.

26 Bart P.H, J Thomma. *Alternaria* spp.: from general saprophyte to specific parasite // *Molecular Plant Pathology.* – 2003. – Vol.4 (4). – P.225-236.

27 Jasnic S.M, Marjanovic Z. S, Vidic M.B, Bagi F.F, Budakov D.B, Pavlovic S.D, Stojisin V.B. Pathogenic, Morphological, and Molecular Characteristics of *Alternaria tenuissima* from Soybean // *Proc. Nat. Sci., Matica Srpska Novi Sad.* – 2011. – Vol.120. – P.181-194.

28 Castro L.H, Figueiro A.A, Nogueira A.P, Clough S.J, Juliatti F.C. Resistance of soybean genotypes to *Sclerotinia sclerotiorum* isolates in different incubation environments // *Genet.Mol.Res.* – 2016. – Vol.15.

РЕЦЕНЗИЯ

Дипломдық жұмыс
(жұмыс түрлерінің атауы)

Сигуатова Ғайникамал Айдынбекқызы
(оқушының аты жөні)

5B070100-Биотехнология
(мамандықтың атауы мен шифрі)

Тақырыбы: Агроминералдың (мыс нанобөлшектері бар таған сазы мысалында) өсімдіктердің өсуі мен дамуына әсерін зерттеу

Орындалды:

а) графикалық бөлім _____ 12 _____ слайд
б) түсініктеме _____ 37 _____ бет

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ

Әртүрлі саздарға нанобөлшекті орналастыру арқылы халықшаруашылығы дақылдарының өсуі мен дамуына әсерін зерттеу алғаш рет жасалып отыр. Мыс нанобөлшегінің және таған сазының өсімдіктерге тиімді әсері туралы әдебиеттерді шолу жасалған. Мыс нанобөлшектері бар ерітіндіге таған сазын қосу және соя тұқымдарын егу, мыс нанобөлшектері бар таған сазымен өскен соя дақылының өсіп-дамуын, вегетативті және репродуктивті мүшелерінің дамуын анықтау және соя өсімдігінің өсуіне таған сазы бар мыс нанобөлшегінің әсерін және микроағзаларды зерттеу жұмыстары өте жақсы орындалған. Жұмыс көлемі едәуір үлкен. Жұмысқа қойылатын ескертулер жоқ.

ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ

Бұл дипломдық жұмыс барлық талаптар мен стандарттарға сай жасаған және жұмысты орындау барысында осындай жұмыстарға қойылатын талаптар түгел орындалған. Осы мәселелердің барлығын ескере отырып, Сигуатова Ғайникамал Айдынбекқызы 5B070100 - Биотехнология мамандығы бойынша бакалавр атағын алуға лайықты деп санап, жұмысты жоғары бағалаймын.

Рецензент
Әль-Нарабаева А.А. ҚазҰУ ОЗТҚМПХЖТ
кафедрасының декторы, хим. ғыл. канд.
(А.А. д. дәрежесі, атағы)
ХИМИЯ ЖӘНЕ
БИОТЕХНОЛОГИЯ
ФАКУЛЬТЕТІ
Рахметуллаева Р.К.
2022 ж.
ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ
25.05.2022
Ф ҚазҰТУ 709-17. Рецензия

ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ

ПІКІРІ

Дипломдық жұмыс

(жұмыс түрлерінің атауы)

Сигуатова Ғайникамал Айдынбекқызы

(оқушының аты жөні)

5B070100-Биотехнология

(мамандықтың атауы мен шифрі)


Тақырыбы: Агроминералдың (мыс нанобөлшектері бар таған сазы мысалында) өсімдіктердің өсуі мен дамуына әсерін зерттеу

Өртүрлі саздарға нанобөлшекті орналастыру арқылы халықшаруашылығы дақылдарының өсуі мен дамуына әсерін зерттеу алғаш рет жасалып отыр. Мыс нанобөлшегінің және таған сазының өсімдіктерге тиімді әсері туралы әдебиеттерді шолу жасалған. Мыс нанобөлшектері бар ерітіндіге таған сазын қосу және соя тұқымдарын егу, мыс нанобөлшектері бар таған сазымен өскен соя дақылының өсіп-дамуын, вегетативті және репродуктивті мүшелерінің дамуын анықтау және соя өсімдігінің өсуіне таған сазы бар мыс нанобөлшегінің әсерін және микроағзаларды зерттеу жұмыстары өте жақсы орындалған. Жұмыс көлемі едәуір үлкен. Жұмысқа қойылатын ескертулер жоқ.

Бұл дипломдық жұмыс барлық талаптар мен стандарттарға сай жасаған және жұмысты орындау барысында осындай жұмыстарға қойылатын талаптар түгел орындалған. Осы мәселелердің барлығын ескере отырып, Сигуатова Ғайникамал Айдынбекқызы 5B070100 - Биотехнология мамандығы бойынша бакалавр атағын алуға лайықты деп санап, жұмысты жоғары бағалаймын.

Ғылыми жетекші

х.ғ.к., ассистент проф

 Керимкулова А.Ж.

(коды)

«2» 05 2022ж.



Метаданные

Название

2022_БАК_Сигуатова Ғайникамал Айдынбекқызы.docx

Автор

Сигуатова Ғайникамал

Научный руководитель

Айгүль Керимкулова

Подразделение

ИГиНГД

Список возможных попыток манипуляций с текстом

В этом разделе вы найдете информацию, касающуюся текстовых искажениях. Эти искажения в тексте могут говорить о ВОЗМОЖНЫХ манипуляциях в тексте. Искажения в тексте могут носить преднамеренный характер, но чаще всего характер технических ошибок при конвертации документа и его сохранении, поэтому мы рекомендуем вам подходить к анализу этого модуля со всей долей ответственности. В случае возникновения вопросов, просим обращаться в нашу службу поддержки.

| | | |
|------------------------|---|-----|
| Замена букв |  | 274 |
| Интервалы |  | 0 |
| Микропробелы |  | 1 |
| Белые знаки |  | 0 |
| Парафразы (SmartMarks) |  | 8 |

Объем найденных подоби

Обратите внимание! Высокие значения коэффициентов не означают плагиат. Отчет должен быть проанализирован экспертом.



25

Длина фразы для коэффициента подобия 2



4645

Количество слов



37061

Количество символов

Подобия по списку источников

Просмотрите список и проанализируйте, в особенности, те фрагменты, которые превышают КП №2 (выделенные жирным шрифтом). Используйте ссылку «Обозначить фрагмент» и обратите внимание на то, являются ли выделенные фрагменты повторяющимися короткими фразами, разбросанными в документе (совпадающие сходства), многочисленными короткими фразами расположенные рядом друг с другом (парафразирование) или обширными фрагментами без указания источника ("криптоцитаты").

10 самых длинных фраз

Цвет текста

| ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР | НАЗВАНИЕ И АДРЕС ИСТОЧНИКА URL (НАЗВАНИЕ БАЗЫ) | КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ) | |
|---------------------|--|--|--------|
| 1 | Табиғи тау биоорганогенді - минералды шайыр тәрізді түзілудің микробқа қарсы белсенділігін зерттеу 5/28/2021 Satbayev University (ИХиБТ) | 31 | 0.67 % |
| 2 | Табиғи тау биоорганогенді - минералды шайыр тәрізді түзілудің микробқа қарсы белсенділігін зерттеу 5/28/2021 Satbayev University (ИХиБТ) | 18 | 0.39 % |

| | | | |
|---|--|----|--------|
| 3 | Табиғи тау биоорганогенді - минералды шайыр тәрізді түзілудің микробқа қарсы белсенділігін зерттеу 5/28/2021 Satbayev University (ИХиБТ) | 12 | 0.26 % |
| 4 | Табиғи тау биоорганогенді - минералды шайыр тәрізді түзілудің микробқа қарсы белсенділігін зерттеу 5/28/2021 Satbayev University (ИХиБТ) | 11 | 0.24 % |
| 5 | Табиғи тау биоорганогенді - минералды шайыр тәрізді түзілудің микробқа қарсы белсенділігін зерттеу 5/28/2021 Satbayev University (ИХиБТ) | 7 | 0.15 % |
| 6 | Табиғи тау биоорганогенді - минералды шайыр тәрізді түзілудің микробқа қарсы белсенділігін зерттеу 5/28/2021 Satbayev University (ИХиБТ) | 5 | 0.11 % |

из базы данных RefBooks (0.00 %)



| ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР | НАЗВАНИЕ | КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИФНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ) |
|------------------|----------|---|
|------------------|----------|---|

из домашней базы данных (1.81 %)



| ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР | НАЗВАНИЕ | КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИФНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ) |
|------------------|--|---|
| 1 | Табиғи тау биоорганогенді - минералды шайыр тәрізді түзілудің микробқа қарсы белсенділігін зерттеу 5/28/2021 Satbayev University (ИХиБТ) | 84 (6) |

1.81 %

из программы обмена базами данных (0.00 %)



| ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР | НАЗВАНИЕ | КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИФНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ) |
|------------------|----------|---|
|------------------|----------|---|

из интернета (0.00 %)



| ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР | ИСТОЧНИК URL | КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИФНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ) |
|------------------|--------------|---|
|------------------|--------------|---|

Список принятых фрагментов (нет принятых фрагментов)

| ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР | СОДЕРЖАНИЕ | КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИФНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ) |
|------------------|------------|---|
|------------------|------------|---|

Мыс нанобөлшектерінің соя тұқымының өсуіне әсері
Г.Огуатова, Е. Жексенбай, Ш. Тлекжабыл, Б. Умерсерик (бакалавр), С.Қ. Қабдрахманова,
Е.Шаймардан, А.Ж.Керимкулова
Sathbayev University, Қазақстан, Алматы қ
kerimkulova07@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-4167-8921>

Аннотация Осы мақаланың негізгі мақсаты – мыс нанобөлшектерінің өсімдіктердегі әртүрлі микробтық инфекцияларға қарсы күресте қолдану үшін кенінен зерттеу, соның ішінде грам-оң және грам-теріс бактериялар мен саңырауқұлақтарға қарсы белсенділікті көрсету. Мыс нанобөлшектері қазіргі антибиотиктермен салыстырғанда бактерияға қарсы керемет қасиеттерге ие және өсімдіктердегі азотты бекітеді, төзімділігін арттырады. Мыстың жетіспеуі өсімдіктердің өсуі мен гүлденуін тоқтатады, жапырақтың хлорозына ұшырайды, жасушасерпінділігін жоғалтады (өсімдіктің солуы). Біз мыс нанобөлшектерінің соя тұқымының өсуіне әсер ету механизмдерін қарастырамыз. Бұл эксперименттік жұмыста мыс нанобөлшегінің әртүрлі концентрациядағы ерітінділерін синтездеп және оны соя тұқымын суаруда қолдана отырып, оның әсер ету механизмін зерттедік.

Түйін сөздер: мыснанобөлшектер, соя тұқымы, натрий боргидридi

Қазіргі ауыл шаруашылығының өзекті мәселелерінің бірі – өсімдіктердің ауруларға, зиянкестерге, арамшөптерге және қоршаған орта әсерлеріне төзімділігін қамтамасыз ету арқылы биотехнологиялық әдістер арқылы қол жеткізілетін ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін арттыру [1-5]. Сонымен қатар қолданылатын наноматериалдардың ауқымы айтарлықтай кең. Бұл металдардың, керамиканың, силикаттардың, магниттік бөлшектердің, кванттық нүктелердің, нанотүтіктердің, полимерлердің, дендримерлер мен эмульсиялардың әртүрлі оксидтері [6–8] өсімдіктердің қоректенуін оңтайландыру және өнімдердің сапасын арттыруға, қорғауға [9, 10] мүмкіндік береді. Өсімдік биотехнологиясында нанобөлшектерді, мысалы, жасуша дақылдары-продуценттерінде [11-13] биологиялық белсенді заттардың синтезін реттеу үшін, бактерияларды, вирустарды және саңырауқұлақтарды анықтау үшін биомаркерлер ретінде [14, 15]; жасушаларға ДНҚ жеткізу үшін [16, 17]; пестицидтерді анықтауға арналған наносенсорлар ретінде [18] пайдалануға болады. Нанотехнологияларды қолдану вирустық, саңырауқұлақ және бактериялық аурулардан, кенелер мен нематодтардан таза отырғызу материалын қалпына келтіру және өсіру әдістерін жетілдіреді.

Қазіргі уақытта әлемде пестицидтерді тұтыну шамамен 2,5 миллион тоннаны құрайды, оның ішінде гербицидтер 40% -дан астамды құрайды (Fenner et al., 2013). Қолданылатын пестицидтің ең аз бөлігі ғана мақсатты ағзаға түседі (0,1%), ал қалған бөлігі топырақты, жер үсті суларын және жер асты суларын ластайтын қоршаған ортаға таралады, осылайша тірі организмдерге қауіп төндіреді (Olchanheski et al., 2014)

Металл NP-тердің уыттылығы төмен, иондық түрдегі металдардың уыттылығынан 7–50 есе аз; биотикалық дозада ұзақ және көп функциялы әсерге ие, яғни, максималды рұқсат етілген дозадан 10-50 есе аз дозаларда метаболикалық процестерді ынталандыру; ағзалар мен тіндерге енуге қабілетті. NP биологиялық белсенділігі бөлшектердің құрылымдық ерекшеліктеріне және олардың физика-химиялық сипаттамаларына байланысты; табиғи полисахаридтері бар металл нанобөлшектері синергиялық әсер көрсетеді [19-22].

Мыс нанобөлшегінің бактерияға қарсы ролі. АҚШ-тың Қоршаған ортаны қорғау агенттігі бактерияға қарсы белсенділігіне байланысты мысты бірінші қатты зат ретінде микробқа қарсы элемент деп таныды. Ол алғаш рет жаралар мен суды зарарсыздандыру үшін қолданылған, кейінірек тырысқаққа қарсы иммунитеті дамығаны анықталды [23]. Мыстың қол жетімділігін және оның күміс пен алтынға ұқсас қасиеттерін ескере отырып, мысты жақсы баламасанады. Мыстың бактерияға қарсы қасиеттері ғана емес, сонымен қатар *E. coli* сияқты әртүрлі