

«Сейфуллин окулары – 18(2): « XXI ғасыр ғылымы – трансформация дәуірі» халықаралық ғылыми - практикалық конференция материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 18(2): «Наука XXI века – эпоха трансформации » - 2022.- Т.III. Ч.I. – С.3-6

## **ӨСІМДІК СЫҒЫНДЫЛАРЫН ПАЙДАЛАНЫП, МЕТАЛЛ НАНОБӨЛШЕКТЕРІН СИНТЕЗДЕУ ЖӘНЕ ЗЕРТТЕУ**

*Т.О. Хамитова, PhD*

*М.С. Жүніс, А.С. Жұмабекова, Д.Е. Сыздыкова, 4-курс студенттері  
С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан  
қ.,*

Жасыл экономикаға көшу Қазақстан үшін қажетті басымдық болып табылады, өйткені қазір елдің экономикалық дамуы негізінен өндіруші салалар мен шикізат экспортына бағытталған. Сонымен қатар, экономика секторларының көпшілігінде салыстырмалы түрде энергия сыйымдылығы мен ластану деңгейі жоғары, сонымен қатар энергия тиімділігі төмен. Қазақстанның «Жасыл өсу» стратегиясы ресурстарды пайдалану тиімділігін арттыруға және болашақ ұрпақтың тұрақты өсуін қамтамасыз ету үшін жаңа технологияларды ілгерілетуге бағытталған. Сондықтан, біздің жұмыстың мақсаты өсімдік сығындыларын пайдалана отырып, ауылшаруашылық мақсатта металл нанобөлшектерінің жасыл синтезінің ғылыми және практикалық негіздерін жасау. Жобаның міндеттеріне келетін болсақ, біріншіден «Жасыл химия» қағидаттарына сәйкес металл нанобөлшектерінің биосинтезінде одан әрі айдалану үшін Қазақстан Республикасының аумағын мекендейтін шөптесін өсімдіктердің сығындыларын талдау. Қазақстан Республикасының шөптесін, дәрілік өсімдіктерінің сығындыларының фитохимиялық скринингі. Екіншіден, Қазақстан Республикасының шөптесін және дәрілік өсімдіктерінің сығындыларын редуценттер ретінде пайдалана отырып, металл нанобөлшектерінің (Ag, Ni және т.б.) фитосинтезінің оңтайлы жағдайлары мен технологиялық шешімдерін әзірлеу және анықтау; Үшіншіден, Синтезделген нанобөлшектерді медицина мен ауыл шаруашылығында сынау[1-4].

Нанобөлшек (ағылш. nanoparticle) - өлшемдері барлық үш өлшемде 1-ден 100 нм-ге дейін болатын, қоршаған ортамен айқын белгіленген шекарасы бар оқшауланған қатты фазалық объект. Нанобөлшектер - оқшауланған ультра дисперсті нысандарға қатысты ең көп таралған терминдердің бірі, көбінесе бұрын белгілі терминдерді қайталайды (коллоидты бөлшектер, ультра дисперсті бөлшектер), бірақ олардан нақты анықталған өлшемді шекаралармен ерекшеленеді. Көлемі 1 нм — ден аз қатты бөлшектер әдетте кластерлерге, 100 нм-ден асатын бөлшектер субмикрондық бөлшектерге

жатады. Сонымен қатар, білімнің кейбір салаларында, атап айтқанда, биомедициналық нанотехнологияларда нанобөлшектер көбінесе шартты түрде диаметрі бірнеше жүз нанометрге дейінгі заттарды атайды, олардың кішкентай мөлшері де олардың қасиеттері мен қолданылуында маңызды рөл атқарады.

Өсімдік сығындыларындағы металл нанобөлшектерді (НБ) синтездеу механизмі үш негізгі фазаны қамтиды:

- 1) металл иондары қалпына келетін активтендіру фазасы;
- 2) гетерогенді нуклеация және өсу есебінен нанобөлшектердің қалыптасуы жүретін өсу фазасы, бұл нанобөлшектердің термодинамикалық тұрақтылығының артуымен қатар жүреді;
- 3) нанобөлшектердің соңғы формасын анықтайтын процесті тоқтату фазасы[5-9].

Тұздардың қалпына келуі қолданылатын компоненттерге байланысты ерітінді түсінің сарыдан күлгінге, қою қоңырға, қара және қою жасылға өзгеруімен бірге жүреді. Мұндай нанобөлшектердің жоғары сапасын алу үшін өсімдік сығындылары мен тұздардың әртүрлі концентрациясы, рН сығындылары, оңтайлы синтез шарттары, температура аралығы 10-нан 300°C-қа дейін қолданылады. Өсімдіктің сабағы, тамыры, жемісі, тұқымы, қабығы, жапырақтары мен гүлі сияқты әртүрлі бөліктерін қолданыңыз. Өсімдік сығындыларының алуан түрлілігі, металл тұздарының түрлері және реакция қоспасының құрамын және реакция жағдайларын температураны, реакция қоспасының рН-ын өзгерту және биологиялық шыққан қоспаларды (биоматрицтер) қосу арқылы өзгерту мүмкіндігі белгілі бір мөлшерде және пішіндегі әртүрлі металдардың нанобөлшектерін жасауға мүмкіндік береді. Металл нанобөлшектері қатерлі ісік терапиясында, антисептикалық құралдар ретінде, дәрі-дәрмектерді жеткізуге, молекулалық визуализацияға, Ағынды суларды тазартуға, катализге, биосенсорларды, жанармай элементтерін, жабындар мен косметиканы жасауда қолданылады.

МНБ " жасыл " синтезінің төрт негізгі фазасы бар:

1. Активтендіру-Меп+ металдар иондарының азаюы және MeO бейтарап атомдарының түзілуі.
2. Протон бөлшектерін қалыптастыру үшін бейтарап металл атомдарының нуклеациясы.
3. Өсу (агрегация), онда нуклеация кезеңінде пайда болған ұсақ бөлшектер термодинамикалық тұрақтылыққа сәйкес келетін үлкен нано түзілімдерге біріктіріледі.
4. Соңғы терминацияға әкелетін Терминация, коллоидтық жүйеде термодинамикалық тепе-теңдікті орнату, МНБ катиондардың мөлшері бойынша тұрақты таралуы.

МНБ-нің "жасыл" синтезін тікелей өсімдік сығындылары көмегімен жүзеге асыруға болады[10-11].

Жұмыста 2021 жылдың жазында таулы аймақтарында және Қарқаралы және Баянауыл аудандарының елді мекендерінің маңында (Қазақстан) жиналған *Artemisia*, *Achilléa nobilis*, *Psylliostachys* пайдаланылған. Кептірілген үлгілер ұсақ дисперсті күйге келтіріліп, экстракцияға дейін эксикаторларда сақталды. Экстракция 12 сағат ішінде 70% этанолмен жүргізілді. Содан кейін еріткіш айналмалы буландырғышпен +50°C температурада буланып, ылғал пайызы 15% - дан аз болғанша вакуумға салынды.

Өсімдіктер металл иондарын олардың бетінде де, иондардың ену орнынан алыс орналасқан әртүрлі органдар мен тіндерде де қалпына келтіре алатындығы бұрыннан белгілі. Осыған байланысты өсімдіктер дәстүрлі әдістер тиімсіз болған жағдайда кен орындарының немесе карьерлердің жерінен құнды металдарды алу үшін қолданылады. Ұқсас процесс қазіргі уақытта фитоөндіру деп аталады. Жиналған металдарды агломерациялық және балқыту әдістерін қолдана отырып, алынған өсімдіктерден алуға болады. Терпеноидтар, полифенолдар, канттар, алкалоидтар, фенол қышқылдары мен ақуыздардан тұратын өсімдіктердің әртүрлі метаболиттері нанобөлшектерді қалыптастыру үшін металл иондарының тотықсыздандыруда маңызды рөл атқарады.

Экстракттарға сапалы реакция жасау арқылы, өсімдіктердің фенолды топтары анықталды. Жұмыс барысында кестеде көрсетілгендей, экстракттар құрамында әртүрлі фенолды топтардың бар екендігі белгілі болды. Мысалы, флавоноидтар 3 өсімдік экстрактында анықталса, андыз өсімдік сығындысында оның белгісі байқалмады (кестеде көрсетілген).

Осылайша, алынған нәтижелер біздің зауыттардың сығындылары металл нанобөлшектерін синтездеу үшін перспективалы шикізат болып табылатынын көрсетеді. Сонымен қатар өсімдіктерді өсіру жағдайлары олардағы биологиялық белсенді қосылыстардың концентрациясына және сәйкесінше металл нанобөлшектерінің түзілу жылдамдығына әсер етеді. Сірінділердің белсенді компоненттерінде болатын карбонил және гидроксил топтары (флавоноидтар, фенолдар, сапониндер) никель, күміс, кобальт және темір иондарының тотықсыздануын және нанобөлшектердің тұрақтануын қамтамасыз етеді.

Жұмыс нәтижесі бойынша соңында, қара қою түсті ерітінділер түзілді. Бірақ арасында ашық жасыл түс берген өзгеріс болды. Синяк обыкновенный экстрактының әсері ашық жасыл түсті ерекше түс берді. Темір хлоридіне экстрактты құйғанда, бірінші ерітінді бетіне тұнба түзілді.

Бақылау ретінде алынған, ҚазАТУ-дың территориясынан алынған топыраққа (рН 6,7) Девясил экстрактының Никель хлориді арқылы қалпына келтірілген ерітіндісін сумен араластырып, 100 мл шаштық. Ал құрамында NPK-сы бар универсалды топыраққа, 100 мл су құйдық. Бұл жұмыс, өсіріліп отырған бидай және арпа дақылдарына қажетті элемент ретінде никель негізіндегі өсу стимуляторы алынды.

Өсімдік сығындыларын пайдалана отырып, ауылшаруашылық мақсатта металл нанобөлшектерінің жасыл синтезінің ғылыми және практикалық

негіздерін жасадық. Ni, Co, Ag, Fe металл нанобөлшектерінің қолдана отырып, өсу стимуляторларын аламыз. Және де осы стимуляторларды арпа, сұлы, бидай, шалғам, бұршақ, қияр және 3 түрлі гүлді мәдениет өкілдерінің өсу және өну қарқындылығын жоғарылату мақсатында қолданамыз. Нәтижесінде өсімдіктердің өсу қарқындылығы жоғарылатады деген үміттеміз.

Қорытындылай келе, Жасыл экономика бұл экономикалық теориядағы жаңа бағыттардың бірі. Ол табиғи ресурстарды «табиғи капитал» ретінде қарастырады. Осындай тәсіл, экономиканың табиғатпен байланысын және қолдану принциптерін өзгертеді де, ол мынадай шекті, қорландыру және табиғи ресурстарды жұмсау деген терминдерді анықтайды. Жасыл экономика негізінде – таза немесе «жасыл» технологиялар. Мамандардың айтуынша, «жасыл» экономиканы дамыту елімізге экологиялық дағдарыстан қашып құтылуға мүмкіндік береді. «Жасыл экономикаға» көшудің негізі бағыттарының бірі энергетикалық аспект болып табылады. Қазақстанға ескірген техникалық парк құрал-жабдықтары мен технологиялық желілерді жаңарту арқылы көмір мен көмірсутекті пайдалануды азайтуға қол жеткізу қажет.

#### Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1 Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике» - [https://www.greenkaz.org/images/for\\_news/pdf/npa/koncepciya-po-perehodu.pdf](https://www.greenkaz.org/images/for_news/pdf/npa/koncepciya-po-perehodu.pdf).

2 Стратегический план развития РК до 2025 года, утвержденный Указом Президента Республики Казахстан от 15 февраля 2018 года № 636 . Политика б. «Зеленая» экономика и охрана окружающей среды»;

3 Стратегия развития Республики Казахстан до 2050 года: Новый политический курс на правильное управление природными ресурсами;

4 Послание Президента Республики Казахстан К. Токаева народу Казахстана «Конструктивный общественный диалог - основа стабильности и процветания Казахстана» (2019 г.);

5 Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии: монография. – М.: Изд-во ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 416 с.

6 Гусев А.И., Ремпель А.А. Нанокристаллические материалы [Текст] / монография под ред./ А.Л. Ивановского. – М.: Физматлит, 2001. – 224 с.

7 Gusev A.I., Rempel A.A. Nanocrystalline Materials [Text] / monograph. – Cambridge: Cambridge International Science Publishing, 2004. – 347 p.

8 Таланов В.М., Ерейская Г.П. Методы синтеза наноструктур и наноструктурированных материалов: учеб. пособие. – Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2011. – 284 с.

9 Г.Ш. Яр-Мухамедова, Г.А.Исмайлова. Нанотехнология негіздері, оқу құралы, Алматы, «Қазақ университеті баспасы» 2015. <https://pps.kaznu.kz/ru/Main/FileShow2/34956//1/0/2016//>.

10 Burkeev M.Zh., Khamitova T.O., et al. Synthesis and Catalytic Properties of Polymer-Immobilized Nanoparticles of Cobalt and Nickel [Text] / CATALYSIS IN INDUSTRY. -2018.-Vol. 10. -№4. – P. 270-278. (CiteScore – 1.0 (2018 ж)). DOI 10.1134/S2070050418040037.

11 Burkeev M.Zh., Characterization, and Catalytic Properties of Metal–Polymer Complexes Based on Copolymers of Polyethylene (propylene) Glycol Maleates with Acrylic Acid [Text] / Khamitova TO., Havliček D., Sarsenbekova A.Zh., Davrenbekov S.Zh., Tazhbaev E.M. et al. Synthesis, // Russian Journal of Applied Chemistry. – 2019. -Vol. 92. -№.1. –P.1-8. (Web of Science, IF 0,69, Q4, DOI: 10.1134/S1070427219010014).