DOI:10.26104/IVK.2019.45.557

АЙЫЛ-ЧАРБА ИЛИМДЕРИ

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

AGRICULTURAL SCIENCES

Байызбек кызы А., Бобушова С.

ЖЕЗ (CU) НАНОБӨЛҮКЧӨСҮНҮН АНТИБАКТЕРИЯЛЫК КАСИЕТИН МӨМӨ-ЖЕМИШ БАКТАРЫНЫН БАКТЕРИЯЛДЫК КҮЙҮК КОЗГОГУЧУНА (*ERWINIA AMYLOVORA)* КАРШЫ ИЗИЛДӨӨ

Байызбек кызы А., Бобушова С.

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ СВОЙСТВ НАНОЧАСТИЦ МЕДИ (CU) ПРОТИВ ВОЗБУДИТЕЛЯ *ERWINIA AMYLOVORA* БАКТЕРИАЛЬНОГО ОЖОГА

Baiyzbek kyzy A., S. Bobushova

INVESTIGATION OF THE ANTIBACTERIAL PROPERTIES OF COPPER (CU) NANOPARTICLE AGAINST BACTERIAL FIRE BLIGHT *ERWINIA AMYLOVORA*

УДК: 54-112; 54-116

Кээ бир металлдардын бактерициддик касиети, алардын ичинде жездин касиети байыркы убактан бери белгилүү. Кыргызстанда мөмө-жемиш бактарынын көптөгөн козу карындык жана бактериялдык илдеттери кеңири таралган. Алардын ичинен дүйнө жүзү боюнча коркунучтуу болгон карантиндик илдет бактериялдык күйүк илдети саналат. Илдет козгогуч бактерия – Erwinia amylovora. Экономикалык жактан көп жоготууларга алып келген илдет козгогучка каршы бүгүнкү күндө препараттар жокко эсе. Бул изилдөөдө бактериялык күйүк илдетинин козгогучуна каршы ар кандай ыкма жана ар кандай чөйрөдө синтезделген жез (Cu) нанобөлүкчөсүнүн антибактериялык касиети изилденди. Мындан сырткары нанобөлүкчөлөрдүн фитотоксиндүүлүгү аныкталды. Лабораториялык тажрыйбалардан жогорку активдүүлүк көрсөткөн нанобөлүкчөлөрдүн үлгүлөрү талаа шартындагы сыноолорго даярдалууда. Изилдөөнүн жыйынтыгында жогорку натыйжа көрсөткөн нанобөлүкчөлөрдүн үлгүлөрү тандалды.

Негизги сөздөр: *нанобөлүкчө, штамм, бактериялык күйүк, биологиялык активдүүлүк, синтездөө, фитотоксиндүүлүк.*

В Кыргызстане широко распространены грибные и бактериальные болезни плодовых деревьев. Среди них бактериальный ожог – который является возбудителем Erwinia amylovora, одним из наиболее вредоносных заболеваний. В данный момент нет эффективных препаратов. С появлением технологий получения материалов с наноразмерными величинами возник интерес к изучению свойств металлов в нанодисперсном диапазоне. Это связано с тем, что наноструктурные материалы обладают «квантовыми размерными эффектами». В связи с этим мы исследовали антибактериальные свойства наночастиц на основе меди (Cu) синтезированные разными методами. Кроме этого, определено фитотоксичность наночастиц меди. В результате исследований подобраны наиболее эффективные концентрации наночастиц против возбудителя бактериального ожога.

Ключевые слова: *наночастица, штамм, бактериальный ожог, биологическая активность, синтез, фитотоксичность.*

In Kyrgyzstan are widespread fungal and bacterial diseases of fruit trees. Among them, a bacterial fire blight is the causative agent of Erwinia amylovora, one of the most harmful diseases. With the advent of technologies for producing materials with nanoscale values, an interest has arisen in studying the properties of metals in the nanodisperse range. This is due to the fact that nanostructured materials have "quantum size effects". In this study, were tested the antibacterial properties of nanoparticles based on copper (Cu) synthesized by different methods. In addi-

DOI:10.26104/IVK.2019.45.557

tion is determined the phytotoxicity of copper nanoparticles. As a result of research, were selected the most effective concentrations of nanoparticles.

Key words: *nanoparticle, bacterial fire blight, biological activity, strain, synthesis, phytotoxicity.*

Киришүү. Бактериялдык күйүк илдет козгогучу - *Erwinia amylovora* (Burrill) алма, алмурут жана башка роза гүлдүүлөр тукумуна кирген өсүмдүктөрдү жабыркаткан коркунучтуу илдет болуп саналат. Бул илдет экономикалык жоготууга гана алып келбестен, өсүмдүктү толугу менен жок кылууга да алып келет [1].

Нано бөлүкчө англис тилинен которгондо (англ. nanoparticle) - изоляцияланган катуу фазадагы (колоиддик бөлүкчө, ультрадисперстик) объект. Өлчөмү 1 ден (класстер) 100 нм ге чейинки (субмикрондук бөлүкчө) майда бөлүкчөлөр. Нано бөлүкчөлөрдүн өзгөчө касиеттери 2-30 нм ди түзөт. Мисалы: 1 мм = 1000000 нм., 7 микро литр = 7000 нм., ДНК = 2 нм, вирустун өлчөмү болжол менен =100 нм, бактериялар 1000 нм (кээ бирлери ар кандай өлчөмдө болот), 1-5 нм өлчөмдөгү бөлүкчөлөр 1000 атомдон турат, 5-100 нм бөлүкчөлөр 10^3-10^8 даражадагы атомдордон турат. 1 нанометр - бир мертдин миллиардаган бөлүкчөлөрү. (1нм = 10^{-9}м) [2].

Илимде изилденгендей бир эле нерсени майда бөлүкчөлөргө чейин ажыратканда башка нерсе пайда болот жана ал нерсенин майда бөлүкчөлөрү ар башка функцияны аткарат. Кээ бир заттарды нанобөлүкчөлөргө чейин ажыратканда баштапкы формасына салыштырмалуу касиеттери жана башка нерселерге болгон таасири толугу менен өзгөрөт. Кээ бир заттар нано бөлүкчөгө ажыраганда ысыкты өткөрүүсү, энергия топтоосу, формасы, структурасы, башка заттар менен реакцияга кирүү жөндөмдүүлүгү жогорулайт. “Нано” термини илимге өзгөрүүлөрдү жаратты. Кээ бир металлдардын бактерициддик касиети, алардын ичинде күмүштүн касиети байыркы убактан бери белгилүү. Күмүштөн жасалган препараттар XX кылымдын 40-жылдары медицинада жана ветеринарияда кенири колдонулган. Антибиотиктердин, пестициддердин пайда болушу менен аларга болгон кызыгуу төмөндөгөн. Анткен менен пестициддерди, антибиотиктерди колдонуунун негативдүү жактары абдан көп: антибиотикке туруктуу микроорганизмдердин штаммдарынын пайда болушу, макроорганизмдерге зыяндуулугу, вирустарга таасир бербегени. Ушул айтылгандардын баары илдет козгогучтарга таасир этүү механизми өзгөчө айырмаланган антибактериялдык препараттарды издеп табууну талап кылат. Бул жагдайда нанодисперстүү металлдар жана биметаллдар перспективдүү болууда [3]. Нанодисперстик металлдык системаны синтездөө, алардын касиеттерин прогноздоо жаны жогорку биологиялык активдүү, эффективдүү касиетке ээ, медицинада жана айыл чарбасында колдонуу чоң мүмкүнчүлүктөргө жол ачат.

Акыркы жылдары металлдардын нанобөлүкчөлөрүнүн уникалдуу касиетине б.а. алардын антибактериалык, ошондой эле калыбына келтирүүчү касиетине көңүл бурулууда [3]. Металлдардын нанобөлүкчөлөрү бактериостатикалык жана бактериоциддик таасирин айкын көрсөткөн изилдөөлөр көбөйүүдө. Ошондуктан нанодисперстик металлдардын биологиялык активдүүлүгү аларды алуу жолунан, формасынан жана физико-химиялык касиетинен көз карандылыгын изилдөө актуалдуу маселелердин бири болуп саналат.

Изилдөөнүн максаты: мөмө-жемиш бактарынын бактериялдык күйүк илдетин чакырган *Erwinia amylovora* илдет козгогучуна каршы металлдардын нанобөлүкчөлөрүнүн таасирин изилдөө.

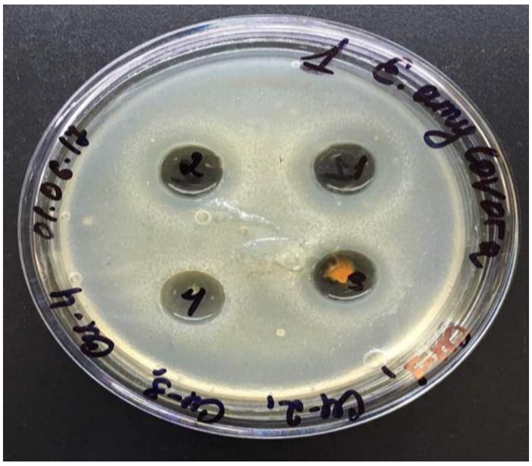
Материалдар жана методдор. Изилдөөнүн объектиси болуп ар кандай чөйрөдө, ар башка жол менен синтезделген металлдардын (Cu) нанобөлүкчөсүнүн үлгүлөрү саналды. Алар Кыргыз Улуттук Илимдер Академиясындагы, Химиялык технология нститутунун лабораториясы тарабынан синтезделинип алынган.

Изилдөөгө тест-организм катарында Өсүмдүк коргоо бөлүмүнүн лабораториясында бөлүнүп алынган *Erwinia amylovora* бактериясынын штаммдары (L-1, L-2, L-8, ZH-2) колдонулду. Лабораториялык шартта штаммдардын антагонисттик активдүүлүгү чункур ыкмасы менен аныкталып, антибактериялык касиети жогору делген үлгүлөрдүн айланасында пайда болгон лизис зонасы активдүү экендигин көрсөттү.

Жыйынтык. Күмүштүн жана жездин нано бөлүкчөлөрүнүн антибактериялык активдүүлү-

DOI:10.26104/IVK.2019.45.557

гүн *Erwinia amylovora* илдет козгогучуна каршы аныктоонун жыйынтыгын айта турган болсок, 1-сүрөттө көрүнүп тургандай Cu желатин (нейтралдуу чөйрө); Cu желатин (аммиактуу чөйрө); Cu желатин (щелочтуу чөйрө) үлгүлөрүнүн антибактериялык активдүүлүгү текшерилген. Эң жогорку лизис зонасы Cu желатин эсептелди, б.а. 8-10 ммди түзгөн. Ал эми Cu-1-Cu-H_2O+жел.- ЭИД үлгү куюлган чуңкурчада эч кандай лизис зона байкалган эмес.



а

б

1-сүрөт. Бактериялдык күйүк (*E. amylovora*) илдетине каршы жездин нанобөлүкчөлөрүнүн тийгизген таасири.

1-таблица

Ар кандай үлгүдөгү нанобөлүкчөлөрдүн бактериялдык илдеттерге карата колдонуудагы лизис зоналардын өлчөмдөрү

Нанобөлүкчөлөрдүн үлгүлөрү	*Erwinia amylovora* бактериясы
I°- Cu- H_2O – ЭИД	
I-1-5мг/мл	13мм
I-2-1мг/мл	3мм
I-3-0,5 мг/мл	1 мм
I-4-0,1 мг/мл	1 мм
II°-Cu - H_2O жел.- ЭИД	
II-1-5мг/мл	10мм
II-2-1мг/мл	5мм
II-3-0,5 мг/мл	3мм
II-4-0,1 мг/мл	1мпм
III°-Cu- H_2O	
III-1-5 мг/мл	12мм
III-2-1 мг/мл	8мм
III-3-0,5 мг/мл	6мм
III-4-0,1 мг/мл	1мм
V°-Cu- H_2O-желатин	
V-1-5 мг/мл	11мм
V-2-1мг/мл	8мм
V-3-0,5 мг/мл	5мм
V-4-0,1 мг/мл	0,5мм

Жездин Cu-H_2O – ЭИД нанобөлүкчөсүнүн бактерияга көрсөткөн активдүүлүгү 5мг/мл концентрацияда 13 мм жетип, абдан жогорку антибактериалдык касиетине ээ болду. Ушул концентрациядагы Cu-H_2O жана Cu-H_2O-жел. Үлгүсүндө лизис зонасы 11-12мм ди түздү. Ошондой эле 1мг/мл концентрациясында дээрлик бардыгында бирдей жыйынтыктарды берди. Cu-H_2O 0,5 мг/мл концентрациясында калган башка үлгүлүлөргө караганда активдүүлүк жогору болгонун байкадык. Жыйынтыктап айта турган болсок, Cu-H_2O – ЭИД жогорку концентрациясы жана Cu- H_2O жана Cu- H_2O-желатиндин 3 түрдүү концентрациясы оң натыйжа берди.

Жездин нанобөлүкчөлөрү бактериялдык күйүк илдети менен контакт болгондо потагендүүлүк кескин төмөндөйт жана бактерия клеткасын жашоо жөндөмдүүлүгүнөн ажыратып жабыркатуу касиетин төмөндөтөт же жок кылат деген жыйынтык чыгарууга болот.

DOI:10.26104/IVK.2019.45.557

а

б

в

2-сүрөт. Ар кандай чөйрөдө синтезделген күмүштүн, жездин, никельдин бактериялдык күйүк илдетине каршы таасир этүүсү

Бул изилдөөдө ар кандай ыкма менен, ар кандай чөйрөдө жана ар башка концентрациядагы күмүш менен жездин нанобөлүкчөлөрү мөмө-жемиш бактарынын бактериялдык күйүк илдетинин өнүгүүсүн натыйжалуу төмөндөтөрү аныкталды. Микроскоп алдынан караганыбызда *Erwinia amylovora* таякчалары майдаланып кеткен. Бул көрүнүштү бактерия өзүнүн нормалдуу ишмердүүлүгүн жоготту, б.а. бөлүнүү, көбөйүү процесстери бузулду деп айтууга болот. Адабияттык булактарды ДНК структурасына, башкача айтканда нуклеотиддеринин ичинен гуанин менен тиминге өтө терс таасири бар дешет. Ошондуктан ДНК чынжыры бузулуп клетка өлүмгө учурайт [5].

Нанобөлүкчөлөр бактерия клеткасынан бир канча нанометрге (нм) кичине болгондуктан клетканын ичине кирүүгө жөндөмдүү. Металлдардын нанобөлүкчөлөрү бактерия клеткасына кирип ар кандай таасир көрсөтөт: белоктордун синтезин бузат, ДНК нын эки эселенишин токтотот, дем алуу каналдарына таасирин тийгизет ж.б. ушундай таасиринин натыйжасында бактерия клеткалары андан ары көбөйүшү, бөлүнүшү, азыктанышы токтойт б.а өлүмгө учурайт.

Адабияттар:

1. Бакытова Т. Биологическая защита плодовых от бактериального ожога в условиях Кыргызстана. / Республиканский научно-теоретический журнал «Известия вузов Кыргызстана», №4. - Бишкек, 2018. - С. 55-58
2. Владислав Фельдблюм. “Нано” на стыке наук: нанообъекты, нанотехнологии, нанобудущее. - Ярослав-2003 г. - С.10-16.
3. Радцы Марина Александровна. “Взаимодействие клеток бактерий с сеодинениями серебра и золота” влияние на рост, образование биопленок, механизмы действия, биогенез наночастиц. - Москва, 2013. - С. 1-8.
4. Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии. - Москва, 2005. - 416 с.
5. Рожкова Н.А. Оценка чувствительности живых систем к наночастицам серебра. Санк-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий. - Москва, 2016. - С. 4-6, 20-25.

Рецензент: к.биол.н. Конурбаева М.У.