



Студенттер мен жас ғалымдардың  
**«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2018»**  
XIII Халықаралық ғылыми конференциясы

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ**

XIII Международная научная конференция  
студентов и молодых ученых  
**«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2018»**

The XIII International Scientific Conference  
for Students and Young Scientists  
**«SCIENCE AND EDUCATION - 2018»**



12<sup>th</sup> April 2018, Astana

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың  
«Ғылым және білім - 2018»  
атты XIII Халықаралық ғылыми конференциясының  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
XIII Международной научной конференции  
студентов и молодых ученых  
«Наука и образование - 2018»**

**PROCEEDINGS  
of the XIII International Scientific Conference  
for students and young scholars  
«Science and education - 2018»**

**2018 жыл 12 сәуір**

**Астана**

**УДК 378**

**ББК 74.58**

**Ғ 96**

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2018» атты студенттер мен жас ғалымдардың XIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2018» = The XIII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2018». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2018. – 7513 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

**ISBN 978-9965-31-997-6**

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-997-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия  
ұлттық университеті, 2018

|  |                           |      |     |          |
|--|---------------------------|------|-----|----------|
| Тарбақ<br>Climacoptera<br>(Pall.) Botsch | Климакоптера<br>brachiata | 36см | 7см | 500 метр |
| Қалталы<br>Ceratocarpus<br>Bluk          | ебелек-<br>urticulosus    | 43см | 8см | 500 метр |

Әрбір биоценоздың негізгі құрам бөлігі - өсімдік. Табиғи фитоценоздарда кездесетін өсімдіктердің қазіргі кездегі ішкі құрылымын зерттеу - өсімдіктердің табиғи және техногенді әсерлерден өзгерген қоршаған ортамен өзара әрекеттесу механизмін түсіндіреді. Өсімдіктер мүшелерінің анатомиялық құрылысын қоршаған ортаның әртүрлі экологиялық жағдайында өсімдіктер төзімділігінің қосымша көрсеткіші ретінде пайдалануға болады. Топырақтың және өсімдіктің ракеталық жанармай қалдығымен ластануы жағдайында өсімдіктердің анатомиялық көрсеткіштерін фитоиндикацияға пайдалануға болады.

#### Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. «Дала мен қала» газеті, Бейсенбі, 14-сәуір, 2011 №14
2. «Егемен Қазақстан» газеті, 2009ж, Сенбі 17 қазан
3. Жаңалықтар. Бүгін: Бейсенбі, сәуірдің 14, 2011ж., 07:29
4. Ашықбаев Н. Есіркепов У. Өсімдік қорғау: Оқу құралы. - Астана: Фолиант, 2010. - 256 б.
5. Әбілов Д. Өсімдік тіршілігінің кейбір сырлары. - Алматы: Мектеп, - 1978. - 50 б.

УДҚ 57

#### МЕДИЦИНА ЖӘНЕ БИОТЕХНОЛОГИЯДА ҚОЛДАНЫЛУЫНДА КЕЛЕШЕГІ БАР, БИОЦЕЛЛЮЛОЗАНЫҢ ТИІМДІ ПРОДУЦЕНТІН ІЗДЕУ ЖӘНЕ БӨЛІП АЛУ

**Ниязбекова Жанбота Талғатқызы**

[niyazbekovabota@gmail.com](mailto:niyazbekovabota@gmail.com)

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Жаратылыстану ғылымдары факультетінің, Биотехнология және микробиология кафедрасының, Биотехнология мамандығы бойынша 1 курс магистранты, Астана, Қазақстан.  
Ғылымы жетекші – Ә.Қ. Мухтаров

1. Магистрлік жоба тақырыбы: Медицина және биотехнологияда қолданылуында келешегі бар, биоцеллюлозаның тиімді продуцентін іздеу және бөліп алу.

Магистрлік жоба идеясы медицина және биотехнологияда, соның ішінде пребиотик ретінде қолданылуында келешегі бар, биоцеллюлозаның тиімді продуцентін іздеу және бөліп алу.

2. Магистрлік жобаның мақсаты медицина және биотехнологияда қолданылуында келешегі бар, биоцеллюлозаның тиімді продуцентін іздеу және бөліп алу.

3. Магистрлік жоба тапсырмаларының қатарында:

- Целлюлоза продуценттерінің коллекциясын құру және толықтыру, бөлініп алынған изоляттар мен бактерия штаммдарының бактериалды целлюлоза өнімділігін зерттеу;

- Тиімді целлюлоза продуценттерінің микро және макроморфологиялық, физиологиялық, культуралды қасиеттерін зерттеу және целлюлозаның тиімді продуценттерінің молекулярлы-генетикалық идентификациясын жүргізу;

- Тиімді целлюлоза продуценттерін және продуцент штаммының бактериалды целлюлоза полимерінің биосинтезін беттік және тереңдік культивирлеуде, культивирлеу жағдайын оптимизациялау;

- Медицина және биотехнологияда, соның ішінде пребиотик ретінде бактериалды целлюлозаның қолданылу мүмкіндігіне баға беру.

Жұмыс барысында табиғи көздерден жинақтауыш культуралар әдісімен биоцеллюлоза продуценттері бөлініп алынса, селективті қоректік орталар және культивирлеу жағдайының әдістері арқылы микробты целлюлозаны көп мөлшерде биосинтездеуге қабілетті штамдар іріктеліп алынады.

Құралдық әдістер арқылы алынған целлюлозаның тазалығы расталады және иілгіштігі мен сорбциялық қасиеті зерттеледі.

Нәтижесінде, биоцеллюлозаның тиімді штаммы бөлініп алынады. Бастапқы штаммнан селекция әдісі арқылы целлюлозаны көп мөлшерде өндіруге қабілетті клондар іріктеліп алынады. Селекция сатысынан кейін периодтық және үзіліссіз культивирлеудің жағдайын оптимизациялау бойынша жұмыстар жүргізіледі.

Магистрлік жобаны реализациялау нәтижесінде медицина және биотехнологияда, соның ішінде пребиотик ретінде қолданылуында келешегі бар целлюлоза алынады.

#### 4. Магистрлік жобаның ғылыми жаңашылдығы және практикалық маңызы

Қазіргі таңда әлемдік тәжірибеде жасушадан тыс бактериалды целлюлоза (БЦ) өндірістің бірқатар салаларында кең қолданыс тапты: ферменттер мен микроорганизмдер иммобилизациясында пайдаланылатын биофилтрлер дайындауда; қағазды және қаптамалық өндірісте. Бактериалды целлюлозаны тоқыма өндірісінде жаңа маталар алу үшін, медицинада жасанды тері, бинт, имплант, жүрек клапандарын, түйіспелі хрусталиктарды және т.б. өндірісі үшін; жоғары технологиялық өндірісте жаңа материалдар мен нанокөмпазиттер алу үшін, экологияда ағынды суларды және т.б. тазалау үшін қолданылады [1, 2].

Тағам өндірісінде бактериалды целлюлоза тағамдық ингредиент ретінде, ұнтақ түрінде пайдаланылады. Ұнтақ тәрізді бактериалды целлюлоза мұздатылған сүтті десерттарда, пудингтер әзірлеуде, жеміс жұмсағы бар желе дайындауда және кәмпиттерде пайдаланылады [3].

Бактериалды целлюлозада лигниннің, гемицеллюлозаның, пектиннің және восктың болмауына байланысты, қасиеттері бойынша өсімдік целлюлозасынан ерекшелінеді. Бактериалды целлюлоза суды жоғары абсорбциялау қабілетіне ие, химиялық тұрақты, механикалық мықты (полимер ылғал болғанда) және тамаша формаға ие. Сонымен қатар, бактериалды целлюлоза токсинді емес, адам метаболизміне инертті және биобыдырайтын полимер болып табылады [4].

Целлюлоза продуценті болып табылатын микроорганизмдердің кең түрі белгілі. Бактериалды целлюлозаны клеткадан тыс полимер ретінде синтездеуге қабілетті микроорганизмдер: *Agrobacterium*, *Rhizobium*, *Sarcina*, *Pseudomonas*, *Achromobacter*, *Alcaligenes*, *Aerobacter*, *Azotobacter*, *Zooglea*, *Gluconacetobacter kombuchae*, *G. intermedius*, *G. swingsii*, *G. rhaeticus*, *G. nataicola*, *G. oboediens*, *G. europaeus*, *G. hansenii*, *G. entanii* және цианобактериялар [5].

Практикалық қолданылуда көп назар аударатын түр – *Gluconacetobacter xylinus*. Бірқатар авторлармен жүргізілген, анализдер нәтижесінде *G.hansenii* түрі целлюлозадан бөлек олигомер глюкокурон қышқылын синтездеуге қабілетті [6, 7].

Коллаген, хитозан және желатин сияқты биополимерлермен салыстырғанда бактериалды целлюлоза ұлпа регенерациясында керемет биологиялық қасиеттерге ие, соның ішінде бастысы ретінде күйіктер мен созылмалы жараларды емдеу [8]. Бактериалды целлюлоза кристалды микрофибриллалардан тұратын, белгілі бір архитектурасы бар, айтарлықтай мықты гельді қабықша түзеді. Мұндай архитектура өсімдік целлюлозасына мүмкін емес су мөлшерін ұстап тұруға мүмкіндік береді. Биосинтез барысында желатин қосса, жақсартылған оптикалық мөлдір және жоғары гигроскопиялық, тығыз әрі біркелкі қабықша түзіледі. Егер осындай қабықшаны физиологиялық ерітіндімен суландырса, мөлдірлік, иілгіштік және тығыздық сияқты қасиеттерге ие адам терісіне ұқсас қасиеттерге ие болады. Осындай қасиеттеріне байланысты, микробты целлюлозаның гель-қабықшасы кез-келген дәрі үшін матрица-тасығыш ретінде қызмет ете алады. Одан медицинада ішкі

және сыртқы қолданыс үшін, ферменттер мен микроорганизмдерді иммобилизациялайтын биофилтрлер жасалынады. Мұндай қабықша жасанды шеміршек, сүйек ұлпасының перекурсы ретінде және жарақаттың әртүрлі түрінде әмбебап жабынды ретінде пайдаланылады. Егер бактериалды целлюлозаның талшықтарына крахмал қосса, құрылымы бойынша көбікке ұқсас өнім алынады.

Соңғы жылдары, асқорыту жолындағы микробиологиялық бұзылуларды түзету мен алдын алу үшін, пайдалы микроорганизмдердің өсуін жақсартатын, бірінші кезекте бифидобактериялардың, пребиотиктар пайдаланылады. Пребиотиктар – жүйелік қолдануда, асқорыту жолының қалыпты микрофлорасының биологиялық белсенділігін және таңдамалы өсуін стимуляциялайтын, адам ағзасының микробиологиялық статусының оптимизациясын қамтамасыз етеді. Пребиотиктарға гидроколлоидтық қасиеттер көрсететін, еритін және ерімейтін қоректік талшықтар жатады. Ерімейтін қоректік талшықтардың басты өкілі целлюлоза болып табылады. Етитін талшықтарға қоюлатқыш, тұрақтандырғыш және гель түзгіш технологиялық қызметтерімен, тағамдық қоспа ретінде көп жылдар көлемінде пайдаланылып келе жатқан, полисахаридтер жатады. Тағамдық талшықтардың үштен бірін целлюлозалар құрайды. Целлюлоза ішекте қорытылмайды.

Адамның асқорыту жолында целлюлоза ішектің жұмысын жақсартып, перистальтикасын күшейтеді, ішек микрофлорасының қызметін тұрақтандырады, стериндерді сорбиттайды, олардың сорылуына бөгет болып, холестериннің бөлінуіне әсер етеді.

Медициналық емес пайдалану саласына келетін болсақ, бактериалды целлюлоза жоғары мықтылыққа ие, қағаз өнімдерін дайындау үшін және кейбір тағамдық заттарға қосқанда қандағы холестерин мөлшерін төмендетуге әсер етеді. Сонымен қатар, бактериалды целлюлоза акустикалық мембрана, жасанды тері, суперсорбент пен арнайы мембрана, сұйықтықтарға арналған медициналық прокладка және т.б. алу үшін қолданылады.

Бірақ, Қазақстанда бұл бағалы биотехнологиялық өнім өндірілмейді. Биоцеллюлоза продуценттерімен жұмыс жүргізілмейді. Ұсынылып отырған магистрлік жоба осы олқылықтардың орнын толықтыруға және бактериалды наноцеллюлозаның өндірілуіне негіз құрып, биоцеллюлозаның тиімді продуценттерінің коллекциясын жасауға мүмкіндік береді.

Ұсынылып отырған магистрлік жоба ел экономикасының сауалдарына жауап беріп, ТМД елдерінде әзірлену деңгейінде тұр. ТМД елдерінің аумағында бұл зерттеулер Ресей мен Украинада көп жүргізілген. Медицина және өндірісте әртүрлі микробты продуценттердің пайдаланылуы туралы фундаменталды сұрақтардың шешілуі, республикадағы биотехнологиялық өндіріс өнімдерінің сферасын кеңейтуге мүмкіндік береді. Магистрлік жобаны реализациялау жаңа жара таңғыштарын жасауға және асқан-ішек жолындағы микрофлора коррекциясын жүргізуге жол ашады. Жалпылай, бұл емдеу уақытын қысқарту және тиімділігін арттыру арқылы емделушілердің өмір сүру сапасын жақсартады.

##### 5. Магистрлік жоба аясында орындалған ағымдағы нәтижелер

Табиғи көздерден (жүзім немесе комбуча), менің жағдайымда бұл көгерген киш-миш жүзімінен (сурет 1) жинақтауыш культуралар әдісімен екі түрлі культура бөлініп алынды.



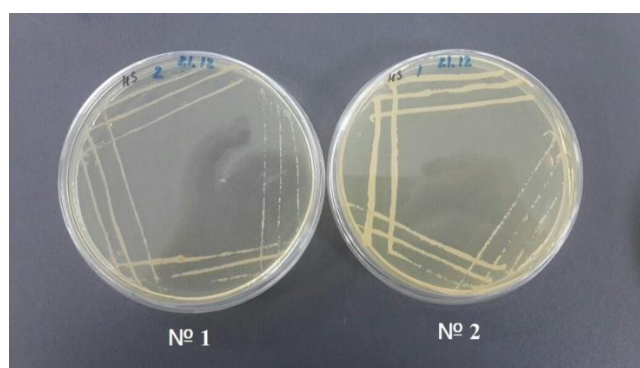
Сурет 1. Биоцеллюлозаның продуценттерін бөліп алуға қолданылған шикізат көзі – көгерген киш-миш жүзімі

Барлық жағдайда қоректік орта ретінде HS (Hestrin, Schramm) қоректік ортасы пайдаланылды (кесте 1).

Кесте 1 – HS (Hestrin, Schramm) қоректік ортасының құрамы

| Қоректік орта компоненттері                             | 100г/л көлемдегі мөлшері |
|---|--------------------------|
| Д-глюкоза   | 20,0                     |
| Ашытқы экстрактісі                                      | 5,0                      |
| Пептон  | 5,0                      |
| Na <sub>2</sub> PНО <sub>4</sub>                        | 2,7                      |
| Лимон қышқылы   | 1,15                     |
| Агар (қатты қоректік орта болса)                        | 20,0                     |
| <i>Ескерту.</i> Қоректік ортаның қолайлы рН мөлшері 6,0 |                          |

Бөлініп алынған культураларды Грамм әдісімен бояп, микроскопия жүргізу арқылы бірінің бактерия, ал екіншісінің ашытқы жасушалары екені анықталды (сурет 2).



Сурет 2. Бұзылған киш-миш жүзімінен бөлініп алынған екі культура  
№1 – бактерия жасушалары; №2 – ашытқы жасушалары.

Бөлініп алынған екі культураға микро-макромарфологиялық, физиологиялық, культуралдық қасиеттерін зерттеу бойынша тәжірибелер өткізілді. Культуралды қасиеттерін зерттеу бойынша нәтижелер төменде көрсетілген (кесте 2).

Кесте 2 – Культуралардың культуралды қасиеттері

| Белгілер                             | Биоцеллюлоза продуценттерінің культуралары |                |
|--------------------------------------|--|----------------|
|                                      | № 1  | № 2            |
| Колония формасы                      | дөңгеленген                                | дөңгеленген    |
| Колониялардың оптикалық қасиеттері   | жылтырақ                                   | жылтырақ       |
| Колония түсі                         | сорғылт қоңыр                              | сарғыш         |
| Колония шеттері                      | тегіс                                      | тегіс          |
| Колония мөлшері, мм                  | 1-2  | 1-2            |
| Колония профильдары                  | жазыңқы                                    | жазыңқы        |
| Колония беттері                      | тегіс                                      | тегіс          |
| Колония құрылымы                     | біртекті                                   | біртекті       |
| Колония консистенциясы               | паста тәріздес                             | паста тәріздес |
| Қоректік ортаға пигмент бөліп шығару | бөлмейді                                   | бөлмейді       |

Екі культураның биоцеллюлозаны өндіруі 3 жағдайда бағаланды (сурет 3):

- 1) Тек бактерия жасушасын өсіру;
- 2) Тек ашытқы жасушасын өсіру;
- 3) Симбиоз ретінде микроорганизм мен ашытқы жасушасын бірге өсіру.

Нәтижесінде, 37°C термостатта 3 тәулік культивирлеуде 1 және 3 жағдай орындалды.

Яғни, тек бактерия жасушасын HS сұйық коректік ортасына енгізгенде, ол жұқа қабықша түзді. Симбиоз ретінде енгізгенде колбаның түбінде ашытқы жасушалары талшықтар түзсе, бактерия жасушасы жұқа қабықша түзді. Ал тек ашытқы жасушасын енгізгенде, қабықша түзілмеді.



Сурет 3. Культуралардың биоцеллюлозаны өндіруі

№1 – бактерия жасушасы ғана енгізілген;

№2 – симбиоз түрінде ашытқы мен бактерия жасушасы бірге енгізілген.

Алынған қабықшаның биоцеллюлоза екендігіне көз жеткізу үшін, қабықша HCl тұз қышқылымен өңделеді. Егер де ол еріп кетсе, ол биоцеллюлоза емес, ал егер де формасын сақтап қалса ол биоцеллюлоза болғаны. Тәжірибе нәтижесінде алынған қабықшаны тұз қышқылымен өңдеуде, ол өз формасын сақтап қалды. Яғни, биоцеллюлозаның бір продуценті ашылды.

Ендігі кезекте, бактерияның ДНҚ-сын бөліп алып, идентификация жүргізу қажет. Сол арқылы біз бактерияның қандай түрге жататындығын анықтаймыз. Сонымен қатар, басқа да жүзім сорттарынан және Комбуча емдік шайынан продуценттерді алу көзделген.

#### Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Bielecki S., Krystyniwich A., Turkiewicz M., Kalinowska H. Polysaccharides and Polyamides In the food industry in Bacterial cellulose (Wiley-VCH Verlag, Weinheim, Germany. 2005. – P.31-85.
2. Klemm D., Heublein B., Fink H.P. Cellulose: fascinating biopolymer and sustainable raw material. // Angewandte Chemie International Edition. –2005 – Vol. 44(22). – P. 3358-3393.
3. Филлипс Г.О. и др. Справочник по гидроколлоидам. Перевод с англ. – М.: Гиорд, 2006–536 с.
4. Bielecki S. Bacterial cellulose in E. J. Vandamme, S. De Baets, A. Steinbuechel, eds, Biopolymers / Bielecki S., Krystynowicz A., Turkiewicz M, Kalinowska H.// Wiley-VCH, Weinheim. – 2002. – Vol. 5. – P. 37-90.
5. Watanabe K. Cellulose-producing bacteria / US Patent 6818434 –2004.



6. Chawla P.R., Bajaj I.B., Survase S.A., Singhal R.S. Microbial Cellulose: Fermentative Production and Applications Food Technol. Biotechnol. – 2009 – Vol. 47 (2) – P.107–124.
7. Lin Sh., Calvar I. L., Catchmark J. M., Liu J., Demirci A., Cheng K. Biosynthesis, production and applications of bacterial cellulose // Cellulose. – 2013. – Vol. 20. – No.5. – P.2191–2219.
8. Czaja W.K., Young D.J., Kawecki M., Brown R.M. The future prospects of microbial cellulose in biomedical applications. // Biomacromolecules. – 2007. – Vol.8. – No.1. – P.1-12.

УДК 57

## СТРЕССТІК ӘСЕРЛЕР КЕЗІНДЕГІ ПЕРСПЕКТИВТІ ӨСІМДІКТЕРДІҢ ГЕТЕРОТОЛЕРАНТ ГЕНОТИПТЕРІНІҢ БИОХИМИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ

**Нүркенова Үміткүл Аманбекқызы**

[umitkul\\_95@mail.ru](mailto:umitkul_95@mail.ru)

Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ Жаратылыстану ғылымдары факультеті, биотехнология және  
микробиология кафедрасының 1-ші курс магистранты және PhD, доцент, м.а.

**Түлегенова Жанар Асанбаевна**

Астана, Қазақстан

Ғылыми жетекшісі – Сарсенбаев К.Н.

Қазіргі таңда Қазақстан және басқа көптеген мемлекеттер үшін құрғақшылық және тұздану маңызды мәселелердің бірі болып отыр. Соңғы жылдары климаттың жаһандық өзгеруіне байланысты құрғақшылық және тұздылық факторларының әсері күшейе түсті. Егістік өсімдіктердің өнімділігін шектейтін факторлардың бірі – топырақтың тұздылығы болып табылады. Шалғынды топырақтың саны жыл сайын артып, 25-30 жылда қауіпті деңгейге жетеді деп жорамалдануда. Ауыл шаруашылығында өсімдіктерді өсіруге арналған егістік жерлердің шамамен 40% егістікке жарамсыз болып табылады [<https://stud.kz/referat/show/45694>]. Тұздылық және құрғақшылық сияқты стресстік факторлар өсімдіктердің өсуіне кедергі келтіреді. Себебі стресс әсерінен өсімдік жасушаларына оттегі мөлшері жетіспегендіктен, өсімдік жасушалары зақымданады. Тұздың әсері өсімдіктерге айтарлықтай септігін тигізеді. Тұздың көп болуынан өсімдіктерге судың жетіспеушілігі байқалып, оладың қоректенуі бұзылады, сондай-ақ тыныс алу процесі нашарлап, жасуша мембраналарының қабынуы жүреді.

Біздің планетамыздың топырағының шамамен 25% тұздыланған болып келеді. Топырақ ерітіндісінде болатын тұздылықтың артықшылығы өсімдіктерге токсинді болады. Әсіресе тез ерігіш тұздар зиянды, олар цитоплазмаға оңайлықпен енеді: NaCl, MgCl, CaCl<sub>2</sub>; ақырын еритін тұздар: CaSO<sub>4</sub>, MgSO<sub>4</sub>, CaSO<sub>3</sub> аз токсинді. Көптеген тәжірибелерде көрсетілгендей өсімдіктерге сульфаттарға қарағанда хлоридті тұздылық қатты әсер етеді. Тұздылықтың асқан концентрациясы осматикалық әрекет ретінде болып, өсімдіктердің қалыпты сумен қоректенуінің бұзылуына әкеліп, улануға әкелетін токсинді әсер етеді. Көбінесе, улану азот айналымының лезде бұзылуы нәтижесінде және ақуыз ыдырауынан түзілетіндердің жиналуынан пайда болады. Қатты тұздылық ақуыздың ыдырауын ақырындатып, өсу үрдісін тежейді.

Қазақстан аумағында ең көп өсірілетін перспективті өсімдіктің бірі – бидай. Біздің мемлекетіміз дүние жүзі бойынша 10 ірі бидайды экспорттаушы мемлекеттің қатарына жатады. Сондықтан қазіргі кезде бидайдың әр түрлі стресстік факторларға төзімділігін арттыру мақсатында көптеген биотехнологиялық әдістер қолданылуда. Осы әдістердің ішінде ең тиімдісі клеткалық селекция болып табылады, осының арқасында бастапқы материалдан мүлдем жаңа қасиетке ие өнімді алуға болады. Клеткалық селекцияда өсімдік жасушалары үлгі ретінде алынып, зерттеу жұмыстарының барлығы *in vitro* жағдайында