



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN



Л. Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ
ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
ЕВРАЗИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Л. Н. ГУМИЛЕВА
GUMILYOV EURASIAN
NATIONAL UNIVERSITY



Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2015»
атты X Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
X Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2015»

PROCEEDINGS
of the X International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2015»

УДК 001:37.0
ББК72+74.04
Ғ 96

Ғ96

«Ғылым және білім – 2015» атты студенттер мен жас ғалымдардың X Халық. ғыл. конф. = X Межд. науч. конф. студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2015» = The X International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2015». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie-2015/>, 2015. – 7419 стр. қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-9965-31-695-1

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 001:37.0
ББК 72+74.04

ISBN 978-9965-31-695-1

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2015

Пайдаланылган әдебиеттер тізімі:

1. S., Harrison N., Richards-Kortum R., Sokolov K. Plasmonic nanosensors for imaging intracellular biomarkers in live cells // Nano Lett. – 2007. – Vol. 7. – P. 1338–1343.
2. Rosi N.L., Mirkin C.A. Nanostructures in biodiagnostics // Chem Rev. – 2005. – Vol. 105. – P. 1547–62.
3. Paciotti G.F., Kingston, D.G., Tamarkin L. Colloidal Gold Nanoparticles: A novel nanoparticle platform for developing multifunctional tumor-targeted drug delivery vectors // Drug Deliv. Res. 2006. – Vol. 67. – P. 47-54.
4. Suber L., Sondi I., Matijevic E., Goia D. V. Preparation and the mechanisms of formation of silver particles of different morphologies in homogeneous solutions // J. Colloid. Interf. Sci. – 2005. – Vol. 288. – P.489–495.

УДК 574.23

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭМ-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПРЕОДОЛЕНИЯ СОЛЕВОГО СТРЕССА У РАСТЕНИЙ

Зеленцова В.*, Турпанова Р.М.**

Rauza_enu@mail.ru

*Магистрант 1-го курса специальности 6M070100-Биотехнология факультета естественных наук Евразийского национального университета

** к.с/х.н., доцент кафедры Биотехнологии и микробиологии Евразийского национального университета

Экстремальные условия среды – засуха, засоление, жара, холод и другие стрессовые факторы оказывают отрицательное влияние на растения. Они значительно снижают урожайность сельскохозяйственных культур, что наносит невосполнимый ущерб экономикам многих стран. Около 9×10^8 га всех земель планеты имеют повышенное содержание солей. Ежегодно по причине заболачивания и засоления выпадает из землепользования около 500 – 600 тыс. га сельскохозяйственных угодий. Подвержены засолению около 50% всех орошаемых земель земного шара. Поэтому поиск и разработка эффективных путей повышения устойчивости растений стрессовым факторам является актуальной проблемой для многих регионов мира.

Наиболее значимыми факторами, лимитирующими уровень сельскохозяйственной продукции в Казахстане, является засуха и засоление важных для сельского хозяйства земель.

Способствовать решению проблемы возделывания растений на засоленных почвах можно путем применения агротехнических приемов, создавая благоприятные условия для роста растений, и путем выведения новых сортов с повышенной солеустойчивостью.

В засоленных почвах из катионов преобладает по массе, как правило, Na^+ , однако встречаются почвы с высоким содержанием Mg^{2+} и Ca^{2+} . Из анионов наибольший вклад в почвенное засоление чаще всего вносят Cl^- и SO_4^{2-} , но встречается также засоление карбонатного типа [1].

В зависимости от происхождения различают следующие типы засоления: прибрежное, поверхностное, вызванное грунтовыми водами (артезианское) и вторичное. Процессы соленакопления и появления засоленных почв обусловлены рядом исторически сложившихся природно-климатических, историко-социальных, ирригационно-хозяйственных и технических причин. Одной из причин засоления почв является аридность климата. В условиях сухого и жаркого климата, когда годовая величина испарения во много раз превышает количество выпадающих осадков, поступление солей происходит из глубоких

слоёв к поверхности земли. При этом вода испаряется, а соли, постепенно накапливаясь, засоляют почву.

Нередко засоление почв происходит в процессе миграции солей из соленосных осадочных пород, являющихся древними морскими отложениями.

Широкое распространение засоление получило в орошаемых районах, это так называемое вторичное засоление, когда сам человек ускорил процесс засоления ранее незасоленных плодородных почв. Его основной причиной является близкое залегание минерализованных грунтовых вод. Их подъём может быть вызван фильтрацией воды из каналов [2].

Растения, эволюционно сформировавшиеся на засоленных почвах и адаптированные к высоким концентрациям солей в почвенном растворе, называют галофитами, а сформировавшиеся на незасоленных почвах – гликофитами. Последние выдерживают лишь слабое засоление и только некоторые из них, такие как хлопчатник, овёс, рожь и пшеница, – среднее.

Неблагоприятное влияние засоления субстрата начинается с момента прорастания семян, что выражается в снижении энергии их прорастания и всхожести, причём на первый показатель ингибирующее воздействие засоления проявляется в большей степени. Уменьшается количество боковых корешков, что, естественно, приводит к снижению водопоглощения и истощению растений. Засоление уже в малых концентрациях тормозит начало митотической деятельности меристемы корешков проростков [1].

Растения, выращиваемые на засоленных почвах, как правило, относительно невелики. На листьях наблюдаются такие признаки, как побурение верхушек и краёв или внутренних участков листьев, пятнистость, курчавость и начинающийся хлороз (пожелтение). Могут происходить и внутренние анатомические изменения. Например, у томатов уменьшается доля сосудистых или проводящих тканей, а толщина клеточных оболочек проводящих тканей увеличивается. Нередко увеличивается и толщина листьев [3].

У гликофитов при повышенном содержании солей в почве нарушается водный и ионный гомеостаз, как на клеточном уровне, так и на уровне целого растения.

В настоящее время осмотическое и токсическое действия солей признаны главными повреждающими факторами на клеточном уровне.

При почвенном засолении вода не поглощается корневой системой из-за высокого осмотического давления (низкого водного потенциала) почвенного раствора. Повреждения, вызываемые засолением, сходны с теми, что наблюдаются при засухе [4].

Снижение содержания воды в клетках и сопутствующее обезвоживанию увеличение концентрации ионов в цитоплазме вызывают различного рода нарушения в структуре и функциях биополимеров, в частности, происходит денатурация белков и подавляется их ферментативная активность, изменяется структура липидного бислоя мембран и нарушается их целостность. Деструктивные изменения в мембранах, в свою очередь, приводят к нарушению внутриклеточной компартментации веществ и подавлению электрогенеза. На клеточном уровне это выражается в потере тургора.

Природа токсического действия ионов, особенно первичных молекулярных повреждений, изучена мало. NaCl в концентрациях выше 0,4 М ингибирует многие ферменты вследствие нарушения гидрофобно-электростатического баланса сил, поддерживающих структуру белковых молекул. Однако, токсические эффекты проявляются уже при гораздо более низких концентрациях соли (меньше 0,1 М), указывая на специфические мишени действия ионов. Практически ничего не известно о мишенях токсического действия ионов хлора. Cl⁻ может конкурировать с РНК и анионными метаболитами, такими, как бикарбонат, карбоксилаты и фосфаты сахаров, за анионные сайты связывания. Ион Na⁺ может взаимодействовать с катионными сайтами, вовлечёнными в связывание K⁺, Ca²⁺ и Mg²⁺

Факторами, повреждающими макромолекулы, являются активные формы кислорода (АФК) – синглетный кислород, супероксидный радикал, гидроксил-радикал, пероксид

водорода и ряд других форм. Их концентрации в клетках растений при почвенном засолении и засухе возрастают. Наблюдающиеся в этом случае токсические эффекты не связаны с непосредственным действием ионов на молекулярные мишени. Они возникают в результате вторичных процессов – взаимодействий биополимеров с накапливающимися при стрессе АФК.

В ответ на появление АФК возрастает активность антиоксидантных систем: повышается содержание аскорбата, супероксиддисмутазы, каталазы, пероксидазы и глутатионредуктазы [5].

Известно, что дегидрогеназы и пероксидаза необходимы для сохранения жизнеспособности семян, и при запуске процессов, связанных с прорастанием, происходит интенсификация аэробных биоэнергетических процессов, активизация оксидаз, включая пероксидазу. Результаты наблюдений проростков при засолении показали значительное повышение у них активности пероксидазы в корнях, по сравнению с побегами и снижение активности каталазы в корнях [6].

В условиях засоления NaCl интенсивность дыхания пшеницы возрастает, особенно резко у проростков и в фазу 3-х листьев. По мере развития растений этот показатель снижается, что может быть связано, согласно литературным источникам, с токсическим действием NaCl на дыхательную активность митохондрий [7].

Высокие концентрации солей ингибируют рост растений. Ингибирование опосредовано уменьшением содержания в растениях гормона цитокинина, стимулирующего рост, и увеличением содержания ингибирующей рост абсцизовой кислоты (АБК). В условиях стресса в растениях увеличивается также содержание 1-аминоциклопропан-1-карбоновой кислоты – предшественника рост-ингибирующего гормона этилена. Изменения в гормональном статусе растений стимулируют механизмы устойчивости. Многие исследователи считают, что подавление роста при солевом стрессе обусловлено не столько повреждающим действием соли, сколько адаптивными гормональными ответами растения. Медленный рост позволяет растениям выживать при стрессе, так как освобождает множество ресурсов, необходимых для реализации защитной программы.

Один из главных механизмов ингибирования роста – снижение устьичной проводимости. Низкий водный потенциал почвенного раствора при засолении и водном дефиците приводит к потере воды клетками, в частности, замыкающими клетками устьиц, что в свою очередь уменьшает апертуру устьичных щелей и, следовательно, снижает скорость поступления в листья CO₂, а также транспирационного тока воды. В снижении тургорного давления замыкающих клеток в этих условиях наряду с непосредственным действием соли участвуют процессы, индуцируемые АБК. При накоплении гормона в замыкающих клетках изменяется активность ион-транспортирующих белков плазмалеммы (ПМ). АБК ингибирует H⁺-АТФазу, что вызывает деполяризацию ПМ. При этом инактивируются входные и активируются выходные K⁺-каналы, активируются также выходные анионные каналы. Отток K⁺ и Cl⁻ из замыкающих клеток сопровождается потерей тургора и закрытием устьиц. Последний эффект сберегает воду для растения, снижает скорость фотосинтеза и ингибирует рост. Высокие концентрации соли и водный дефицит могут ингибировать рост, влияя на процессы деления и дифференцировки клеток. Подавление роста сопряжено с экспрессией некоторых генов, индуцируемых стрессорным воздействием и не экспрессирующихся в нормальных условиях. К ним относятся, например, гены CBF1, DREB1 и ICK1 у *A. thaliana*. Продукты этих генов ингибируют процессы клеточного деления и растяжения и таким путём подавляют рост. В частности, продукт ICK1 ингибирует циклинзависимые протеинкиназы, вовлечённые в индукцию клеточного цикла [5].

В настоящее время всё интенсивнее изучается роль непатогенных микроорганизмов в сохранении плодородия почвы, повышении урожайности различных сельскохозяйственных культур, получении экологически безопасной продукции и, в конечном счёте, в нормализации и улучшении жизнеобеспечения людей [8].

Перспективным в этом отношении является использование эффективных микроорганизмов, составляющих основу ЭМ-технологии, внедрённой во многих странах мира как технологии биологического земледелия.

Для выяснения роли эффективных микроорганизмов в фундаментальных процессах азотфиксации были исследованы образцы каштановой и чернозёмной почвы. Установлено, что под влиянием ряда разбавлений препарата «Байкал ЭМ1» (1:100, 1:1000) в каштановой почве существенно повышается содержание нитратного азота, особенно к 8-12 неделям опыта. В опытных образцах почвы возрастает содержание подвижного фосфора, а также магния, ионов хлора, сульфатов, сухого остатка, незначительно – обменного кальция. Остальные исследованные показатели изменяются менее определённо, кроме уровня аммиачного азота, который либо снижался, либо даже не определялся [8].

Полученные данные свидетельствуют о том, что эффективные микроорганизмы способны целенаправленно вмешиваться в кругооборот азота, а именно во второй этап азотфиксации – нитрификацию аммиака. Усиленная трансформация аммиака в нитриты и нитраты под влиянием препарата «Байкал ЭМ1» отражает возрастание плодородия почвы. Аналогичные данные получены и при исследовании чернозёмной почвы [8].

Трансформация органических остатков, поступающих в почву, под воздействием биохимической деятельности микроорганизмов протекает по двум основным направлениям: минерализация до конечных продуктов с освобождением минеральных элементов, CO₂ и воды и разложение с прохождением стадии гумификации, обеспечивающее синтез биологически устойчивых органических соединений гумусовой природы [9].

Численность бактерий, использующих минеральные формы азота, указывает на активность минерализационных процессов в почве. При использовании микробиологического препарата «Байкал ЭМ1» она увеличилась почти в 2 раза на фоне без удобрений в июле, а с удобрениями – в сентябре [10].

Препарат «Байкал ЭМ1» может оказывать стимулирующее воздействие на развитие семян. Под его влиянием возрастает энергия прорастания и всхожесть семян озимой пшеницы и озимой ржи на 6-12%, масса проростков – на 36-57%, содержание сухого вещества в проростках – на 31-34%; отмечается более интенсивное развитие корневой системы растений – длина корней увеличивается в 1,2-3,0 раза. По совокупности изученных показателей был сделан вывод, что наиболее оптимальной степенью разведения препарата по влиянию на ростовые характеристики изучаемых культур является концентрация 1:2000 [11]. (Крымова, 2010).

Опытами установлено также, что «Байкал ЭМ1» оказывает положительное влияние на полевую всхожесть и прорастание яровой пшеницы. Всходы на участках, засеянных семенами, обработанными этим препаратом, появились на 3-5 дней раньше, чем на участках, где были высеяны необработанные семена, и имели более интенсивную окраску [12]. (Зыбалов, 2006).

Применение препарата в разные сроки играет определённую роль в формировании элементов структуры урожая. При возделывании в опыте яровой мягкой пшеницы количество зёрен в колосе на контрольном варианте было равно 23 шт. с массой 0,9 г. При обработке семян и подкормке в фазу кущения – 29 шт. Масса зерна с одного растения увеличилась на 0,3 г. Урожайность изменялась следующим образом: контроль – 2,9 т/га, обработка семян – 3,0 т/га. При двукратном использовании «Байкал ЭМ1» (семена + обработка в фазу кущения) – 3,2 т/га. На содержание белка и показатель стекловидности препарат не повлиял, но способствовал повышению показателя клейковины с 29 до 35%. Максимальное её значение (35%) отмечено при дополнительной обработке препаратом в фазу кущения [13].

Установлено, что при внесении препарата «Байкал ЭМ1» в тепличный грунт в нём повышается содержание подвижных форм азота, фосфора и калия, возрастает биологическая активность. Всё это оказывает положительное влияние на рост и развитие растений томата, улучшается качество плодов и снижается содержание в них нитратов. Удобрения «Сила

ЭМ1» и «Сила ЭМ2», производящиеся путём ферментации свиного навоза и других наполнителей микроорганизмами препарата «Байкал ЭМ1», снижали патогенность почвы, что повлияло на поражаемость *Fusarium* и *Phytium* молодых растений [14].

Обработка препаратом «Байкал ЭМ1» увеличивала число цветков и завязей томатов. При этом наиболее отчётливо выраженные позитивные результаты получены при предпосевной обработке семян препаратом в разбавлении 1:1000. Здесь число завязей увеличилось на 43% [8].

Удобрение «Байкал ЭМ1» стимулирует синтез протеинов и нуклеиновых кислот в листьях амаранта, что говорит о высокой физиологической активности эффективных микроорганизмов [15].

Список использованных источников

1. Медведев С.С. Физиология растений: Учебник / С.С. Медведев. – СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2004. – 336 с.
2. Шуравилин А.В., Кибека А.И. Мелиорация: учебное пособие/ – М.: ИКФ «ЭКМОС», 2006. – 944 с.
3. Блэк К.А. Растение и почва: пер. с англ. канд. с.-х. наук Э.И. Шконде / К.А. Блэк, под ред. и с предисл. д-ра биол. наук Т.А. Работнова. – М.: «Колосс», 1973. – 503 с.
4. Садат-Нури С.А., Сохансанж А. Растения пшеницы, содержащие ген осмотина, проявляют повышенную способность к образованию корней при высоких концентрациях NaCl // Физиология растений. – 2008. – Т. 55, N 2. – с. 279-282.
5. Алехина Н.Д., Балнокин Ю.В., Гавриленко В.Ф. и др. Физиология растений: учебник для студ. вузов / Н.Д. Алехина, Ю.В. Балнокин, В.Ф. Гавриленко и др.; под ред. И.П. Ермакова. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 640 с.
6. Луценко Э.К. Влияние засоления субстрата на некоторые цитофизиологические показатели и активность свободнорадикальных процессов в проростках пшеницы // Интродукция нетрадиционных и редких растений / Всерос. НИИ селекции и семеноводства овощных культур. – Мичуринск, 2010. – Т. 2. – с. 73-74.
7. Кун И., Чжоу Г., Би Ю., Лян Х. Физиологические характеристики и альтернативный путь дыхания у двух сортов пшеницы, различающихся по солеустойчивости // Физиология растений. – 2001. – Т. 48, №5. – с. 692-698.
8. Блинов В.А., Буршина С.Н., Шапулина Е.А. Биологическое действие эффективных микроорганизмов (обзорная статья) // Биологические препараты. Сельское хозяйство. Экология: практика применения / сост.: Т.А. Костенко, В.К. Костенко; под ред. П.А. Кожевина – Москва: ЭМ-Кооперация, 2008. – с. 30-65.
9. Туев Н.А. Микробиологические процессы гумусообразования / Н.А. Туев. – М.: Агропромиздат, 1989. – 239 с.
10. Безлер Н.В., Крафт А.В. Влияние микробиологического препарата "Байкал ЭМ-1" на микробное сообщество чернозема выщелоченного // Материалы международной научно-практической конференции "Научные и практические основы сохранения плодородия почв земель с.-х. назначения в адаптивно-ландшафтном земледелии" / Белгор. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва. – Белгород, 2004. – с. 31-35.
11. Крымова Е.А. Оценка влияния биологического препарата "Байкал-ЭМ1" на ростовые показатели озимых зерновых культур // Проблемы агрохимии и экологии. – 2010. – N 2. – с. 50-54.
12. Зыбалов В.С. Влияние препарата Байкал ЭМ1 на всхожесть яровой пшеницы и биологическую активность почвы // Земледелие. – 2006. – N 2. – с. 16-17.
13. Агапкин Н.Д. Применение нетрадиционного микробиологического удобрения при возделывании яровой мягкой пшеницы // Образование, наука, медицина: эколого-экономический аспект / Пенз. гос. с.-х. акад. – Пенза, 2005. – с. 36-37.
14. Юрина А.В., Кивелева Т.В., Мамонова Л.Г., Зиминова В.И., Костенко В.К. Результаты испытания микробиологического препарата "Байкал ЭМ1" и удобрений на его

основе "Сила ЭМ1" и "Сила ЭМ2" при выращивании томата и огурца в защищенном грунте // Гавриш. – 2005. – N 5. – с. 15-18.

15. Донмез Ш., Аллахвердиев С.Р. Исследование действия препарата «Байкал ЭМ1» и Биогумус на синтез протеинов и нуклеиновых кислот в листьях двух видов амаранта // VII Международный Симпозиум «Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования» / Москва, 18 – 22 июня 2007, том II. – с. 128-133.

УДК 664.3

РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА НАПИТКА, ОБОГАЩЕННОГО ОМЕГА-3 ПОЛИНЕНАСЫЩЕННЫМИ ЖИРНЫМИ КИСЛОТАМИ ЛЬНЯНОГО МАСЛА

Иксат Нұргүл

Студент Евразийского Национального Университета имени Л.Н. Гумилева, г. Астана
Специальности 6М070100-Биотехнология

Регулярные обследования состояния здоровья и питания различных групп населения свидетельствуют о наличии дефицитов важнейших пищевых веществ, приводящих к возникновению различных алиментарных заболеваний – сердечно-сосудистых, желудочно-кишечного тракта, нарушений функций зрения и др., распространенность которых в последние годы возросла.

Наиболее эффективным путем борьбы с выявленными дефицитами пищевых веществ в рационе питания населения и повышении сопротивляемости организма вредным факторам является разработка нового продукта и технологии пищевой продукции, обогащенной нутриентами, способствующей улучшению состояния здоровья, укреплению нервной системы, повышению когнитивной деятельности.

Как известно, одним из эффективных путей ликвидации отмеченных негативных явлений является использование в питании продуктов, отличающихся высокой концентрацией и усвояемостью питательных веществ при малом объеме и массе, с высокой степенью готовности к употреблению. К таким продуктам относятся композитные смеси в виде обогащенных пищевых концентратов напитков.

При создании нового ассортимента напитков повышенной биологической ценности нами предложено использовать нетрадиционное сырье – льняное масло в качестве источника полиненасыщенных жирных кислот и белка.

Льняное масло - это продукт из семян льна, жидкость зеленовато-желтого цвета с приятным запахом. Оно содержит до 70% триглицеридов линолевой и гамма-линоленовой кислот, витамины F, A, E. То есть как и в других растительных жирах, в нем минимальное количество холестерина и большое количество ненасыщенных жирных кислот. Более того, льняное масло представляет собой почти концентрированную линоленовую кислоту - до 60%. Для сравнения, например в соевом масле этой жирной кислоты всего 8-12%. Даже морепродукты, в том числе известный источник полиненасыщенных жирных кислот - рыбий жир содержат линоленовой кислоты в 2 раза меньше.

Кроме того, что льняное масло является эффективным лечебным средством, это еще и ценный пищевой продукт. Одна весовая единица масла заменяет 2,25 единицы сахара, 4 единицы хлеба и 8 единиц картофеля. Льняной жмых содержит до 25% перевариваемого белка, до 32% без азотистых экстрактивных веществ и приравнивается к 1,14 кормовой единицы. По приблизительным расчетам, 1 гектар посева льна масличного обеспечивает экономические показатели 1 гектара озимой пшеницы с урожайностью 42 центнера зерна.

Производство напитков повышенной биологической ценности состоит из нескольких этапов: замачивания и проращивания семян льна, приготовление льняного масла; приготовление напитков и их обогащение, пастеризация.