



ҚР БҒМ ҒЫЛЫМ КОМИТЕТІНІҢ «МИКРООРГАНИЗМДЕРДІҢ  
РЕСПУБЛИКАЛЫҚ КОЛЛЕКЦИЯСЫ» РМК

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ  
УНИВЕРСИТЕТІ» ҚеАҚ

Қазақстан Республикасы Тәуелсіздігінің 30 жылдығына арналған  
«Микробиология, биотехнология және биоалуантүрліліктің өзекті  
мәселелері» атты Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясының  
МАТЕРИАЛДАРЫ

### МАТЕРИАЛЫ

Международной научно-практической конференции  
«Актуальные проблемы микробиологии, биотехнологии и  
биоразнообразия», посвященной 30-летию Независимости Республики  
Казахстан

### MATERIALS

of the International Scientific and Practical Conference "Actual Problems of  
Microbiology, Biotechnology and Biodiversity", dedicated to the 30th  
anniversary of the Independence of the Republic of Kazakhstan



Нұр-Сұлтан  
2021

Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі

Ғылым Комитеті «Микроорганизмдердің Республикалық Коллекциясы» РМК  
«Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық Университеті» ҚеАҚ

РГП «Республиканская коллекция микроорганизмов»  
Комитет науки Министерства образования и науки Республики Казахстан  
НАО «Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева»

Committee of Science of the Ministry of Education and Science of the Republic of  
Kazakhstan RSE «Republican collection of microorganisms»  
The NJSC “The L.N. Gumilyov Eurasian National University”

**Қазақстан Республикасы Тәуелсіздігінің 30 жылдығына арналған  
«Микробиология, биотехнология және биоалуантүрліліктің өзекті  
мәселелері» атты Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясының  
МАТЕРИАЛДАРЫ**

### **МАТЕРИАЛЫ**

**Международной научно-практической конференции  
«Актуальные проблемы микробиологии, биотехнологии и  
биоразнообразия», посвященной 30-летию Независимости Республики  
Казахстан**

### **MATERIALS**

**of the International Scientific and Practical Conference "Actual Problems of  
Microbiology, Biotechnology and Biodiversity", dedicated to the 30th  
anniversary of the Independence of the Republic of Kazakhstan**

**Нұр-Сұлтан – Нур-Султан – Nur-Sultan**

**2021**

**УДК 60**  
**ББК 30.16**

**ISBN 978-601-337-587-8**

**Ұйымдастырушы комитеті:**

Абитаева Г. К. Шапекова Н.Л., Сармурзина З.С.  
Темирханов А.Ж., Текебаева Ж.Б., Бисенова Г.Н., Сулеймен Е.М.,  
Тыныбаева И.К., Шайхин С.М., Исакова А.Н.,

**Қ 18**

**Қазақстан Республикасы Тәуелсіздігінің 30 жылдығына арналған «Микробиология, биотехнология және биоалуантүрліліктің өзекті мәселелері» атты халықаралық ғылыми-практикалық конференция. - 2021 ж. 17 қыркүйек. - Нұр-Сұлтан қ.: 192 - б.**

Жинаққа Қазақстан Республикасы Тәуелсіздігінің 30 жылдығына арналған «Микробиология, биотехнология және биоалуантүрліліктің өзекті мәселелері» атты халықаралық ғылыми-практикалық конференцияға қатысқан зерттеушілердің, университет оқытушыларының, студенттердің, магистранттардың, докторанттардың ғылыми мақалаларының тезистері келесі ғылыми бағыттар бойынша енгізілген: биоалуантүрлілікті сақтау - микроорганизмдер, өсімдіктер мен жануарлар; микробтық және "жасыл" технологиялар; молекулалық биология, гендік инженерия және микроорганизмдердің геномикасы; антибиотиктер, биофармацевтика және фармакология; ауыл шаруашылығы, тағам өнеркәсібі және медицинадағы биотехнология; биологиялық ғылымдар саласындағы жоғары оқу орындарының білім беру қызметі; биоинформатика және биостатистика.

**Организационный комитет:**

Абитаева Г.К., Шапекова Н.Л., Сармурзина З.С.  
Темирханов А.Ж., Текебаева Ж.Б., Бисенова Г.Н., Сулеймен Е.М.,  
Тыныбаева И.К., Шайхин С.М., Исакова А.Н.

**Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы микробиологии, биотехнологии и биоразнообразия», посвященная 30-летию Независимости Республики Казахстан. - 17 сентября 2021 г. - г. Нур-Султан: 192 -стр.**

В сборник вошли тезисы научных статей научных работников, преподавателей ВУЗов, студентов, магистрантов, докторантов, участвовавших в Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы микробиологии, биотехнологии и биоразнообразия», посвященной 30-летию Независимости Республики Казахстан по следующим научным направлениям: сохранение биоразнообразия - микроорганизмы, растения и животные; микробные и «зеленые» технологии; молекулярная биология, геномная инженерия и геномика микроорганизмов; антибиотики, биофармацевтика и фармакология; биотехнология в сельском хозяйстве, пищевой промышленности и медицине; образовательная деятельность в высших учебных заведениях области биологических наук; биоинформатика и биостатистика.

**УДК 60**  
**ББК 30.16**

**ISBN 978-601-337-587-8**

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, 2021**

**Уразалина Альмира Махамбетқызы**  
*Евразийский Национальный Университет им. Л.Н. Гумилева, г. Нур-Султан,*  
*Республика Казахстан*

Научный руководитель – **Бектурова Асемгуль Жамбуловна**

### **Биотехнологический потенциал применения микроорганизмов для устойчивого сельского хозяйства и здоровья человека**

**Аннотация.** Население мира увеличилось с 1 миллиарда в 1800 году до 7,8 миллиарда человек сегодня в 2021 году. В связи с этим, жизненно важные людские ресурсы могут оказаться недостаточными для всего населения. Поэтому увеличение спроса на сельскохозяйственную продукцию необходимо для удовлетворения всего населения не только Казахстана, но и всей планеты Земля. Реализация подобных проектов связана с выбросами парниковых газов и интенсивным потреблением не возобновляемых ресурсов, которые в целом вызывают изменение климата. Согласно информации из специализированных источников, ожидается, что спрос на сельскохозяйственную продукцию увеличится как минимум на 70% к 2050 году. В то же время люди начинают осознавать, что устойчивые методы ведения сельского хозяйства имеют основополагающее значение для удовлетворения будущих мировых потребностей в сельском хозяйстве [1] В этом тезисе будет рассмотрен вопрос о биотехнологическом потенциале использования микроорганизмов для устойчивого сельского хозяйства и здоровья человека.

**Ключевые слова:** микробиом, бактерии, PGP (plantgrowthpromoting), Сасо-2, фитат.

Современное сельское хозяйство внедряется в глобальном масштабе, и предпринимаются разнообразные исследовательские подходы, направленные на решение проблем экологической и экономической устойчивости, пытаюсь максимально сэкономить на использовании не возобновляемых природных ресурсов. Рекомендательный подход основан на использовании роли почвенных микробных сообществ для устойчивого и здорового производства сельскохозяйственных культур при сохранении биосферы. На самом деле почвенные микроорганизмы играют фундаментальную роль в сельском хозяйстве главным образом за счет улучшения питания и здоровья растений, а также качества почвы [2]. Соответственно, было и предлагается несколько стратегий для более эффективного использования полезных микробиологических услуг в качестве биотехнологии с низкими затратами для содействия сохранению экологически чистых агротехнологических методов. Конечная цель состоит в том, чтобы оптимизировать роль микробиома, связанного с корнями, в обеспечении питательными веществами и защите растений [3] Поскольку на взаимодействие между микробными сообществами и сельскохозяйственными культурами влияют различные экологические факторы и агрономические методы управления, необходимо учитывать влияние факторов экологического стресса, особенно в текущем сценарии глобальных

изменений они влияют на управление взаимодействиями между культурой и микробиомом [4].

Ученые осознают, что их исследовательские усилия направлены на решение критической проблемы, связанной с необходимостью прокормить растущее и все более урбанизированное население мира. На самом деле ожидается, что к 2050 году на Планете будет проживать 10 миллиардов человек, причем особенно часто это происходит в развивающихся странах. Следовательно, возникает множество проблем, в основном связанных с необходимостью производить больше продуктов питания, клетчатки и биоэнергии при сохранении биосферы. Интенсивное сельскохозяйственное производство представляется необходимым, однако эта практика подразумевает массовое потребление не возобновляемых природных ресурсов, таких как ископаемое топливо и другие источники энергии, вода, сельскохозяйственная почва, запасы фосфатов горных пород и т.д. Кроме того, как энергоемкие промышленные процессы производства удобрений, так и сток или вымывание растворимых питательных веществ из применяемых агрохимикатов в водные системы являются источниками загрязнения окружающей среды. Также известно, что интенсивное сельское хозяйство приводит к увеличению производства "парниковых газов", тем самым повышая температуру Земли, что влияет на стабильность биосферы. Следовательно, интенсивные методы ведения сельского хозяйства порождают различные типы стрессовых ситуаций, все они влияют на функциональность и производительность как сельскохозяйственных систем, так и природных экосистем и ограничивают услуги, которые они могут предоставлять. Ответственные факторы стресса включают засоление, засуху, дефицит питательных веществ, загрязнение, эрозию почвы, болезни, вредителей, инвазии растений. Помимо этого, применение агрохимикатов для борьбы с биотическими стрессами и дефицитом питательных веществ провоцирует загрязнение окружающей среды и может угрожать здоровью человека. Таким образом, вышеуказанные экологические ограничения влияют на агроэкосистемы и приводят к потере продуктивности сельского хозяйства и лесов, эрозии почв, дефициту воды и потере биоразнообразия.

Сельскохозяйственная практика в настоящее время внедряется в глобальном масштабе, и рассматриваются различные подходы для обеспечения устойчивого экологического и экономического развития с конечной целью поддержания урожайности при сохранении биосферы. Ученый Алтьери (2004) определяет "устойчивое развитие" как результат пересечения трех основных факторов: окружающей среды, общества и экономики, которые, в свою очередь, взаимодействуют между каждым из них [1]. Таким образом, пересечение экономики-окружающей среды (агроэкология), окружающей среды-общества (экологическое сознание) и общества-экономики (уровень жизни), наконец, определяет концепцию/действие "устойчивого развития". В контексте устойчивого развития ключевым вопросом является поддержание качества почвы, невозобновляемого ресурса, который выполняет множество экологических и социальных функций, некоторые из которых обусловлены

почвенными микробами. Цель устойчивого развития состоит в том, чтобы найти эффективные методы утилизации питательных веществ, борьбы с вредителями и патогенами, а также для смягчения негативного воздействия абиотических факторов стресса, фундаментальных проблем для жизни человека и устойчивости глобальных экосистем. Эти виды деятельности являются типичными микробиологическими услугами, которые могут быть использованы после надлежащего управления полезными микроорганизмами и их функциями. Соответственно, в этой статье сначала анализируется роль и управление микробиомом, связанным с корнями, что необходимо для решения как экономических, так и экологически устойчивых проблем.

Почвенные микробы признаны важным компонентом в рамках различных взаимодействующих факторов, ответственных за качество окружающей среды, необходимое для устойчивого производства здоровой пищи. Микробиом почвы включает в себя различные типы организмов, но бактерии, грибы и археи — это те, которым уделяется гораздо больше внимания в исследованиях микробиологии почвы [5]. Было обнаружено около 10<sup>9</sup> микробных клеток на грамм почвы. Они демонстрируют большой уровень разнообразия, достигающий примерно 10<sup>6</sup> таксонов. Однако только 1% микроорганизмов, живущих в основной массе почвы, и 10% микроорганизмов, обитающих в зонах, подверженных влиянию растений, способны расти в стандартных питательных средах, в то время как остальные остаются некультурными микробами, но обнаруживаются с использованием молекулярных подходов, как обсуждалось позже.

Прокариотические бактерии, ассоциированные с растениями, и эукариотические грибы обладают большим разнообразием трофических/жизненных привычек, сапрофитные или симбиотические отношения которых с растением могут быть как вредными, так и полезными. Большинство этих микробов остаются в ризосферной почве или ризоплане, но небольшая их субпопуляция, обозначенная как "эндофиты", способна проникать и жить в тканях растений. Эндофиты избегают иммунных реакций растений и колонизируют, не вызывая симптомов заболевания, различные части растений (корни, побеги, листья или плоды), в разных отделениях апопласта растения (межклеточные пространства и сосуды ксилемы) и, в некоторых случаях, внутри клеток растения. Некоторые эндофиты влияют на рост растений и их реакцию на патогенные микроорганизмы, травоядных животных и изменения окружающей среды или производят важные вторичные метаболиты. Большинство эндофитов не поддаются культивированию, поэтому анализ их разнообразия и молекулярные основы их взаимодействия с растением раскрываются с использованием молекулярных подходов. Строго говоря, другие группы микроорганизмов, которые колонизируют ткани растений, то есть микоризные грибы, ризобии, некоторые патогенные микроорганизмы и другие, на самом деле являются эндофитами, но они рассматриваются отдельно от основной группы "эндофитов", поскольку участвуют либо в переносе питательных веществ из источников за пределами корня, т. е. почвы или атмосферы, либо вызывают симптомы заболевания у растения-хозяина.

Полезные микробы из различных природных и экстремальных сред, а также связанные с растениями, могут быть использованы для различных процессов. Помимо их применения в сельскохозяйственных науках, микробы, продуцирующие фитазу, дают большие перспективы для применения в пищевых продуктах для человека и кормах для животных. Добавление экзогенной фитазы использовалось для повышения биодоступности минералов, а дефитинизация путем добавления экзогенной фитазы в каши различных зерновых культур, таких как кукуруза, овес, рис и пшеница, как было показано, улучшает биодоступность железа в человек. Было продемонстрировано, что фитиновая кислота значительно снижает (примерно на 86%) биодоступность Fe из детских злаковых рационов в исследовании пищеварения *in vitro* на клеточной модели Caco-2, а дефитинизация заметно улучшила биодоступность Fe и Zn в этих рационах. Содержание Fe в образцах с бифидобактериями было увеличено в 2,3–5,6раз. Результаты продемонстрировали полезность бифидобактерий, продуцирующих фитазу, для снижения содержания фитата во время выпечки хлеба и повышения доступности железа. Концентрации микроэлементов недостаточны для питания человека в рационах, в которых пшеница является основным источником необходимых минералов. Следовательно, такие рационы на основе пшеницы, потребляемые в течение определенного периода времени, могут привести к недостаточному питанию микроэлементами. Фермеры предпочли выращивать более прибыльные, высокопродуктивные зерновые культуры, что привело к сокращению площадей под бобовыми, богатыми белком и микроэлементами. Эта тенденция проявляется в пропорциональном снижении цен на зерновые и повышении цен на бобовые, фрукты, овощи, животный и рыбный белок. Использование бактерий PGP (*plantgrowthpromoting*) становится эффективным подходом к замене синтетических удобрений, пестицидов и добавок. Выбранные эффективные бактерии PGP мобилизуют питательные вещества с помощью различных механизмов, таких как подкисление, хелатирование, обменные реакции и высвобождение органических кислот.

Подводя итоги, микробиом растений и микробиомы из различных экстремальных мест обитания представляют собой богатейшую степень молекулярного и химического разнообразия в природе. Исследования микробного разнообразия были стимулированы благодаря полезной роли микробов для устойчивого сельского хозяйства (микробы могут использоваться в качестве биоудобрений/биоинокулянтов), для благополучия человека (микробы со свойствами пробиотиков могут использоваться в качестве пищевых продуктов) и для промышленности (микробы могут использоваться для производства различных соединений, имеющих фармацевтическое значение). Полезные микробы могут играть важную роль в круговороте питательных веществ и детоксикации окружающей среды. Эти микробиомы предостаточно в любых местах обитания, а именно, при экстремальных pH, температура, соленость, воды и стресса, как говорят, полезна для хозяйства и здоровья человека, так как они могут быть использованы в качестве агентов PGP (биоудобрения) для устойчивого развития сельского хозяйства и

биофортификация микроэлементов, таких как Fe и Zn, в качестве пробиотиков в качестве новых функциональных продуктов питания.

### Список литературы:

- 1 Altieri, M.A. Linking ecologists and traditional farmers in the search for sustainable agriculture. [Elektron. resurs]. -2004.- URL:[https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1890/1540-9295\(2004\)002%5B0035:LEATFI%5D2.0.CO%3B2](https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1890/1540-9295(2004)002%5B0035:LEATFI%5D2.0.CO%3B2)(reference date: 01.02.2004)
- 2 Barea, J.M., Richardson, A.E. Phosphat emobilisation by soil microorganisms.[Elektron.resurs]. - 2015. - URL: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-95162015000200001](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-95162015000200001)(reference date: 30.08.2015)
- 3 Raaijmakers, J.M. The minimal rhizosphere microbiome. In: B. Lugtenberg (ed). [Elektron.resurs]. - 2015. - URL: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-95162015000200001](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-95162015000200001)(reference date: 30.08.2015)
- 4 Zolla, G., Bakker, M.G., Badri, D.V., Chaparro, J.M., Sheflin, A.M., Manter, D.K., Vivanco, J.[Elektron.resurs]. - 2013. - URL: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-95162015000200001](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-95162015000200001)(reference date: 30.08.2015)
- 5 Spence, C., Bais, H.Probiotics for plants: rhizospheric microbiome and plant fitness. [Elektron.resurs]. - 2013. - URL: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-95162015000200001](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-95162015000200001)(reference date: 30.08.2015)