

daRostim қолданбалы биотехнология институты
Институт прикладной биотехнологии daRostim
Institute of Applied Biotechnology daRostim



daRostim[®]
MODERN CONCEPTS FOR AGRICULTURE
- DIGITALLY ASSISTED

**«АГРАРЛЫҚ ӨНДІРІС ПЕН ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ
ҚОРҒАУДЫҢ ҚАЗІРГІ ЗАМАНҒЫ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ
АСПЕКТІЛЕРІ» атты**

XIII Халықаралық ғылыми-практикалық конференция

МАТЕРИАЛДАРЫ

8 – 11 қараша 2017, Алматы, Қазақстан

Материалы

XIII международоу научно-практической конференции
**«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОГО
АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА И ОХРАНЫ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»**

8 – 11 ноября 2017, Алматы, Казахстан

PROCEEDINGS

XIII International scientific-applied conference
**«TECHNOLOGICAL ASPECTS OF MODERN
AGRICULTURAL PRODUCTION AND ENVIRONMENTAL
PROTECTION»**

8 -11 November 2017, Almaty, Kazakhstan

Алматы
«Қазақ университеті»
2017

Технологические аспекты современного аграрного производства и охраны окружающей среды: материалы XIII международной научно-практической конференции. – Алматы: Қазақ университеті, 2017. – 151 с.

ISBN 978-601-04-2979-6

В сборнике материалов опубликованы статьи XII Международной научно-практической конференции daRostim 2017 «**Технологические аспекты современного аграрного производства и охраны окружающей среды**», в которой основное внимание уделялось изучению фитогормонов, гуминовых веществ и других биологически активных соединений и их роли в природных экосистемах, природных и синтетические соединения в качестве регуляторов роста растений и защиты растений, развитие биотехнологии в сельскохозяйственном производстве для защиты окружающей среды и удаления промышленных отходов.

В сборнике материалов сохранен стиль авторов, которые несут полную ответственность за содержание.

In the proceedings are published materials of the XIIth International Scientific and Practical Conference daRostim 2017 "**Technological aspects of modern agricultural production and environmental protection**", which was focused on the study phytohormones, humic substances and other biologically active compounds and their role in natural ecosystems, in natural and synthetic compounds as plant growth regulators and for plant protection, the development of biotechnology in agricultural production to protect the environment and the disposal of industrial waste.

Reports saved the author's style. The authors are solely responsible for the content of the reports.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Буркитбаев Мухамбеткали Мырзабаевич – *председатель*

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

Вольфганг Новик – *сопредседатель*

Частный институт прикладной биотехнологии daRostim, Вальдхайм, Германия

Рамазанов Тлеккабул Сабитович – *заместитель председателя*

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

Кетегенов Тлек Айтмуханович

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

Наурызбаев Михаил Касымович

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

Заядан Болатхан Казыханович

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Казахстан

Онгарбаев Ердос Калимоллаевич

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Казахстан

Мун Григорий Алексеевич

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

Клебанова Валентина Владимировна

Агенство по трансферу технологий, образования и науки daRostim, Вальдхайм, Германия

Новик Ирина

Агенство по трансферу технологий, образования и науки daRostim, Вальдхайм, Германия

Contents / Оглавление

<u>Сапаров А.С., Шарыпова Т.М., Сапаров Г.А.</u> Инновационные технологии института, их использование в сельском хозяйстве.....	6
<u>Айтбаев Т.Е.</u> Научное обеспечение картофелеводства, овощеводства и бахчеводства в казахстане.....	9
Wolfgang Nowick / Вольфганг Новик Tandem ^{12/21} Международная многолетняя программа для обеспечения резерва биологического азота в почве и актуальность этой задачи для с/х и экологии Германии	17
<u>Гармаш Н.Ю., Морозова Г.Б., Гармаш Г.А.</u> Применение биологически активных препаратов при выращивании зерновых культур и картофеля.....	31
Швед О.М, Петрина Р.О., Яремкевич О.С., Стадницкая Н.Е., Швед О.В, Новиков В.П. Перспектива биоинженерных сооружений для очистки бытовых сточных вод от излишка азотных загрязнений.....	34
<u>Кохан С.К.</u> Практический опыт применения гуминового препарата лигногумат в сельском хозяйстве аридной зоны.....	36
Кулешова Ю.М., Гринева И.А., Ломоносова В.А., Маслак Д.В., Рыбакова В.И., Скакун Т.Л., Феклистова И.Н., Садовская Л.Е., Максимова Н.П., Урмонас М. Использование бактерий рода <i>Pseudomonas</i> – антагонистов фитопатогенов для стимуляция корнеобразования растений.....	37
Леманова Н.Б., Великсар С.Г. Применение diaзотрофных бактерий для снижения низкотемпературного стресса растений винограда.....	40
Маслак Д.В., Феклистова И.Н., Гринева И.А., Скакун Т.Л., Кулешова Ю.М., Ломоносова В.А., Садовская Л.Е. Влияние обработки пожнивных остатков микробиологическим удобрением жыщень на почвенную микрофлору.....	44
Наконечна А.В., Баня А.Р., Карпенко А.Я., Хомяк С.В., Покиньюброда Т.Я., Швец В.В., Новиков В.П., Лубенец В.И. Использование тиосульфатов в комплексной фиторемедиации загрязненной нефтью почвы.....	47
Никонова Н.Н., <u>Хуршкайнен Т.В.</u> Изучение влияния соснового экстракта на рост семян овса методом водно-бумажной культуры.....	49
Пономаренко С.П., Мельников А.В., Петренко А.Н. Украинские биорегуляторы в иммунно-защитных реакциях растений.....	52
Petrina R., Novikov V. Researge of extracts of callus biomass <i>Adonis vernalis</i>	55
Zhilkiabayev O., Rymzhanova Z.A., Shoinbekova S., Ayeshov A.P., Argynov K.T., Bakhtash K.N. Creation and introduction of highly effective analogues of natural phytohormones of plants growth for increase of agricultural crops.....	57
Плотникова Т.В., Соболева Л.М., Сидорова Н.В., Тютюнникова Е.М. Применение биотехнологических продуктов при возделывании табака.....	60
Плотникова Т.В., Саломатин В.А., Егорова Е.В. Использование табачной пыли в органическом земледелии.....	63
<u>Пузняк О.М., Дворецкий В.Ф.</u> Влияние органического удобрения «органик д2-м» на продуктивность сахарной свеклы.....	64
<u>Роров А.И., Song Ge, Kovaleva N.M.</u> Third step of plant productivity control.....	68
Картыжова Л.Е., Наумович Н.И. Выделение <i>Rhizobium bob</i> для создания эффективного симбиоза с <i>Faba vulgaris</i>	70
Семенюк И.В., Баня А.Р., Покиньюброда Т.Я., Мидяна Г.Г., Карпенко Е.В. Влияние гуминовых композиций на ростовые показатели пшеницы озимой.....	73
Ауешов А.П., Ескибаева Ч.З., Арынов К.Т., Жилкибаев О.Т., Берикова У. Переработка отходов хризотил-асбестового производства на магнийсодержащие удобрения.....	76
Шаповал О.А., Можарова И., Крутяков Ю., Синяшин К. Регуляторы роста растений нового поколения	79
Кан В.М., Титов И.Н. Инновационные методы и приемы повышения плодородия почв юго-востока казахстана.....	84

<u>Титова В.И., Гейгер Е.Ю., Акопджанян Э.Т.</u> Влияние препаратов – деструкторов на процессы минерализации органического вещества свиного навоза в составе торфонавозных компостов.....	86
<u>Феклистова П.А.</u> Бактерии <i>B. subtilis</i> 494 и <i>P. chlororaphis subsp. aurantiaca</i> B-162 индуцируют устойчивость рапса к возбудителю бактериальной гнили.....	89
Yamborko N. Biorem as promising microbial preparation for degradate persistente organic hexachlorocyclohexane pollution in soil.....	92
<u>Zhilkiybayev O., Glubokiy V.</u> Creation and introduction of new domestic complex highly effective organic regulator of plant growth for increase the yield of agricultural cultures.....	95
Дюсебаева М.А., Ахмедова Ш.С. Синтез и изучение рострегулирующей активности гидразида пиперидинуксусной кислоты.....	98
<u>Скип О.С., Швед О.В., Буцяк В.И.</u> Перспективы альтернативности субстратов опавших листьев в вермикультуровании.....	102
<u>Степченко Л.М., Галузина Л.И., Михайленко Е.А.</u> Особенности процессов адаптации у различных видов сельскохозяйственной птицы при включении в рацион кормовых добавок гуминовой природы.....	104
<u>Muzychkina R.A., Korulkin D.Yu.</u> Anthraquinones of Polygonum l. plants having growth-regulating properties.....	107
Слободчиков А.А., Штайнерт Т.В., <u>Поцелуев О.М.</u> Оценка биологической и хозяйственной эффективности применения образцов нового гуминового препарата на основе бурого угля	110
Аталихова Г.Б., Сағындықова С.З., Тоқабасова А.Қ., Тапешева Ш., Базарғалиева А. Галофильді прокариоттардың алуантүрлілігі және тіршілік ортасы.....	113
Гринева И.А., Кулешова Ю.М., Ломоносова В.А., Маслак Д.В., Садовская Л.Е., Скакун Т.Л., Феклистова И.Н., Максимова Н.П. Изучение фитопротекторных свойств элиситорного препарата на основе бактерий <i>Pseudomonas chlororaphis subsp. Aurantiaca</i> 162 и <i>Bacillus subtilis</i> 494.....	115
<u>Begimova G.U., Sagatbekova I.B., Praliyev K.D., Kan V.M., Yu V.K.</u> Novel α -aminophosphonates as plant growth stimulators	118
Налжан А. Н., Казыбаева С.Ж., Туkenova З.А. Изучение новых сортов винограда (ахтамар, детский ранний) для выращивания саженцев в условиях юга казахстана.....	120
Малмакова А.У., Далжанова Г.А., Жумакова С.С., Сагатбекова И.Б., Бегимова Г.У., Рахматулина Р., Жаркынбек Т., Саутпаева Э., Пралиев К.Д., Кан В., Зазыбин А.Г., Ю В.К. Синтетический дизайн модификаторов биоудобрений.....	123
<u>Жариков М.Г., Кочкаров А. Х-М., Бакуев Ж.Х.</u> Испытания нового органоминерального удобрения с ростстимулирующей активностью «Арксойл» на плодовых и декоративных растениях в условиях Кабардино-Балкарии.....	126
Байтулақова А.Ғ., Велямов М.Т. Изучение культуральных свойств питательной среды из гидролизата белков гороха для биотехнологических целей.....	129
Кудайбергенов М.С., Дидоренко С.В., Байтаракова К.Ж., Идрисова Г.Б., Канаткызы М. Новые селекционные разработки зернобобовых культур в ТОО «Казахском НИИ земледелия и растениеводства».....	132
<u>Садық Б.</u> Применение «зеленых» технологий в кормопроизводстве и пастбищном хозяйстве казахстана.....	135
Есимсиитова З.Б., Аблайханова Н.Т., Сағындықова С.З., Баяхмет Б., Абдисаламова Н. Изучение легочной ткани песчанки большой, зараженной микобактериями туберкулеза птичьего и бычьего типа.....	139
Есимсиитова З.Б., <u>Аблайханова Н.Т., Сағындықова С.З., Манкибаева С., Мукаш А., Елтай Г.</u> Изучение механизмов действия энтеросорбента «ИНГО-2» на гематологические показатели организма.....	140
<u>Алимова С., Есимсиитова З.Б., Аблайханова Н.Т., Сағындықова С.З.</u> Общая характеристика и лечебные свойства крушины ломкой <i>Frangula alnus mill.</i>	142
<u>Рсымбетов Б.А., Кубенкулов К.К., Наушабаев А.Х.</u> Влияние сильнонабухающих полимерных гидрогелей и природных материалов на влагоемкость песчаного бархана.....	146

Сапаров А.С., Шарыпова Т.М., Сапаров Г.А.

ТОО «Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии
им. У.У.Успанова, e-mail: ab.saparov@mail.ru, Алматы, Казахстан

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНСТИТУТА, ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

***Аннотация.** В статье приведены результаты инновационных технологий института по воспроизводству почвенного плодородия, рациональному использованию земель сельскохозяйственного назначения и повышению продуктивности сельскохозяйственных культур, которые успешно внедряются в сельском хозяйстве республики.*

***Abstract.** The paper presents the results of innovative technologies of the Institute on reproduction of soil fertility, rational use of agricultural land and increase of productivity of agricultural crops, which are successfully introduced in the country's agriculture.*

Главными источниками жизнеспособности и процветания любого государства являются принадлежащие ему земельные ресурсы и проживающее на них население. Земельные ресурсы в сельском хозяйстве, считаются одними из ведущих отраслей экономики.

Как известно, в странах мира, обеспечение продовольственной безопасности населения, особенно качественной продукцией, становится с каждым годом проблемной. Это связано в первую очередь с интенсивным увеличением населения и ухудшением экологической ситуации и снижением почвенного плодородия. Устойчивый экономический рост в большинстве развивающихся стран может быть обеспечен только путем мощного сельского хозяйства.

Сельское хозяйство использует земельные, водные, почвенные, растительные, животные и энергетические ресурсы. В последние десятилетия процессы деградации почв получили широкое распространение как в гумидной, так и аридной зонах мира. По оценкам международной организации ФАО около 70 % площади суши земного шара представлены малопродуктивными угодьями, производительность которых ограничена почвенно-климатическими, рельефными или хозяйственными условиями. В связи с этим с каждым годом увеличиваются площади деградированных земель, в том числе загрязненных органическими и металлоорганическими соединениями, связанными с техногенными выбросами, не рациональным использованием почвенных и земельных ресурсов. В этой связи деградация земель будет продолжаться и, как следствие, увеличится в 3-6 раз к 2050 году.

Аналогичная ситуация наблюдается и в Казахстане. Казахстан обладает огромным потенциалом и разнообразием зональных почв различного генезиса и их комплекса. В Казахстане сосредоточено 25 млн. га черноземных, 90 млн. га каштановых, 120 млн. га бурых и серо-бурых и 37 млн. га предгорных и горных почв.

Многообразие почвенного покрова Казахстана обусловлено различными климатическими и геологическими условиями.

Более 75 % территории Казахстана подвержено деградации и опустыниванию, площади солонцеватых и засоленных земель достигли более 93,4 млн. га, площади эродированных и эрозионно-опасных - более 90 млн. га земель, из них фактически эродированных – 29,3 млн. га. Подверженных ветровой эрозии в республике насчитывается 24,2 млн. га или 11,3 % сельскохозяйственных угодий. Более 26 % пастбищ достигли крайней степени деградации или полностью деградированы, из-за сильной степени деградированности и невозможности их дальнейшего использования 15,2 % земель переведены в категорию «бросовых» залежных земель. Наблюдается повсеместное (по всем типам почв) снижение не только эффективного плодородия, но и потенциального плодородия почвы (до 20,5 % за последние 10 лет). На основе данных агрохимических исследований Республиканского научно-методического центра агрохимической службы следует отметить, что обеспеченность пашни республики по

содержанию гумуса низкая, и составляет 71,9 %, только 26,6 % - средняя и 1,5 % высокая. Аналогичная закономерность наблюдается и по содержанию легкогидролизуемого азота - 55,8 % и 22,0 %, подвижного фосфора - 46,2 % и 39,5 % соответственно. В условиях орошаемого земледелия по азоту 89,5 % низкая. Таким образом, одной из главных задач сегодняшнего дня является повышение почвенного плодородия, так как без его сохранения и воспроизводства получение устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур будет проблематично.

Пути решения вышеизложенных проблем разнообразны. В каждом отдельно взятом регионе необходим особый научно-обоснованный подход с учетом природно-климатических условий. Для приостановления и снижения процесса опустынивания и улучшения экологической ситуации, а также устойчивого управления земельными ресурсами и пастбищами необходимо разработать комплекс организационно-хозяйственных, агротехнических, лесомелиоративных, гидротехнических и других мероприятий. Правильное использование почв с учетом законов почвообразования, повышение их плодородия и биопродуктивности, охрана почвенного покрова от деградации и опустынивания может обеспечить сохранение и устойчивое использование всего биоразнообразия Казахстана.

Ордена Трудового Красного Знамени «Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии им. У.У. Успанова» занимается разработкой научных основ расширенного воспроизводства плодородия почв, охраны и рационального использования почвенных и земельных ресурсов и земель сельскохозяйственного назначения.

В настоящее время учеными института разработан ряд инновационных технологий по воспроизводству почвенного плодородия, рационального использования земель сельскохозяйственного назначения и повышения продуктивности сельскохозяйственных культур, которые успешно внедряются в сельском хозяйстве республики. В перспективе предстоит задача о постепенном переходе к биологическому земледелию и выращиванию экологически чистой продукции сельскохозяйственных культур. В рамках концепции «Зеленая экономика» в настоящее время наметился курс на биологизацию, за счет увеличения площадей под зернобобовыми культурами, внесения органических удобрений, а на орошаемых землях – за счет биомелиорации и применения биопрепаратов.

Одним из основных элементов повышения производительности сельского хозяйства являются новые экологически чистые и эффективные удобрения. Это биоминеральные удобрения на основе цеолита, которые позволяют разработать биотехнологические концепции воспроизводства плодородия почв и способствуют повышению почвенного плодородия и продуктивности сельскохозяйственных культур. Проведенные исследования по применению биоминеральных удобрений в условиях юго-востока Казахстана позволили отметить снижение затрат на их применение относительно удобрения в 4-5 раз, повышение урожайности риса и овощных культур до 50 и более процентов.

В последнее время наблюдается интенсивная деградация периодически затопляемых рисовых почв, где одним из основных факторов является процесс дегумификации. Проведенные исследования в условиях юго-востока Казахстана на низко продуктивных рисово-болотных почвах, показали возможность создания положительного баланса гумуса с использованием биомелиорантов (Green-Эко, Эдагум и Гумат натрия). Наибольший положительный эффект отмечен при внесении малых доз Green-Эко (50 кг/га), положительный баланс составил +10,7 %. При этом прибавка урожая по сравнению с контролем составила 10-50 %. С экономической точки зрения, это не маловажный фактор для фермеров.

Микробиоудобрение МЭРС марки Б в разных почвенно-климатических условиях обеспечивает более высокую экономическую, экологическую и агрохимическую эффективность, особенно в засушливых и жестких почвенно-климатических условиях.

Применение МЭРС марки Б обеспечивает дополнительную прибавку урожая сельскохозяйственных культур в пределах 80-100 и более процентов.

Ученые института разработали новую технологию использования препаратов-адаптогенов в сельском хозяйстве. Препараты-адаптогены не являются источником минерального питания и не заменяют его, а лишь повышают коэффициенты использования питательных веществ из почв и вносимых удобрений. Поэтому они применяются в смеси с минеральными удобрениями или на их фоне. В настоящее время имеется 39 модификаций препаратов-адаптогенов, которые ускоряют созревание зерновых, зернобобовых, кормовых, масличных, технических, бахчевых, плодово-ягодных, овощных культур открытого и защищенного грунта на 7-12 суток, увеличивая урожайность в среднем на 20-65 %, при норме расхода препаратов от 100 г до 350 г на 1 га. Препараты-адаптогены особенно хорошо работают на деградированных и малопродуктивных засоленных землях.

Таким образом, инновационные технологии, разработанные учеными института, и внедренные в фермерских хозяйствах республики свидетельствуют о возможности направленного регулирования плодородия почв, получения высоких стабильных урожаев и качественной продукции, обеспечения продовольственной безопасности республики.

Рациональное использование почвенных и земельных ресурсов, в том числе земель сельскохозяйственного назначения имеет огромное значение в создании основы обеспечения Продовольственной безопасности страны и требует фундаментальных знаний о природе почвы, почвообразовательного процесса и о закономерностях их изменения. Все это должно быть направлено на усиление технологической политики и нацелено на разработку более высокого уровня индустриально-инновационных технологий, обеспечивающее сохранение и воспроизводство почвенного плодородия, повышение продуктивности сельскохозяйственных культур с наименьшими затратами.

Айтбаев Т.Е.

Казахстанский научно-исследовательский институт картофелеводства и овощеводства, с.Кайнар, Казахстан

**НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАРТОФЕЛЕВОДСТВА,
ОВОЩЕВОДСТВА И БАХЧЕВОДСТВА В КАЗАХСТАНЕ**

В статье говорится о современном состоянии и перспективах развития научного обеспечения отраслей картофелеводства, овощеводства и бахчеводства в Казахстане.

The article deals with the current state and prospects for the development of scientific provision of the potato, vegetable and melon industries in Kazakhstan.

Картофелеводство, овощеводство и бахчеводство являются важными отраслями сельского хозяйства, призванные круглогодично обеспечить население полноценными и сбалансированными продуктами питания. По данным Казахской академии питания, норма потребления картофеля на 1 жителя республики составляет 100 кг, овощей – 120 кг, бахчи – 26 кг. При этом ассортимент овощей должен быть весьма широким. Установленные нормы потребления являются минимальными, в наиболее развитых странах мира производятся и употребляются значительно большее количество овощной продукции.

Почвенно-климатические условия Казахстана позволяют производить большие объемы разнообразных видов овощей, бахчи, а также картофеля, обеспечить тем самым внутренний рынок полностью. Республика имеет большой экспортный потенциал по данным видам продукции.

По статданным, в 2016 году в Казахстане картофель возделывался на площади 186,9 тыс.га, валовые сборы клубней составили 3,464 млн. т. Под овощные культуры отводились 146,2 тыс.га, собрано 3,564 млн.т овощей. Бахчевые культуры выращены на 93,6 тыс.га, где получено 2,088 млн.т урожая бахчи. При этом заметно увеличились уровни урожайности культур. Внутренний рынок Казахстана обеспечивается полностью за счет собственного производства: картофель – 165%, овощи - 210%, бахчи – 472%.

Следует отметить, что в достижениях данных отраслей сельского хозяйства страны есть и заслуга ТОО «Казахский научно-исследовательский институт картофелеводства и овощеводства» и других научных учреждений.

КазНИИКО является республиканским научным центром по картофелеводству, овощеводству и бахчеводству и координирует деятельность 11 научных учреждений по данным отраслям: Казахский НИИ рисоводства им. Ы.Жахаева; Казахский НИИ хлопководства; Юго-Западный НИИ животноводства и растениеводства; Костанайский НИИ сельского хозяйства; Восточно-Казахстанский НИИ сельского хозяйства; Северо-Казахстанский НИИ сельского хозяйства; Павлодарский НИИ сельского хозяйства; Карагандинский НИИ растениеводства и селекции; Актюбинская с.-х. опытная станция; Уральская с.-х. опытная станция; Казахский агротехнический университет им.С.Сейфуллина.

Миссия – научное обеспечение устойчивого развития картофелеводства и овощеводства республики посредством создания, поддержания и внедрения конкурентоспособных сортов и инновационных технологий.

Специализация и основные направления деятельности КазНИИКО: формирование генофонда картофеля и овощебахчевых культур, выявление доноров с ценными признаками; селекция высокопродуктивных сортов картофеля и овощебахчевых культур, устойчивых к стрессовым факторам внешней среды и болезням, пригодных к хранению и переработке; первичное семеноводство овощных и бахчевых культур, производство оригинальных и элитных семян картофеля на основе биотехнологии; разработка ресурсосберегающих технологий возделывания картофеля и овощных культур, способствующих сохранению

плодородия почвы и получению высоких урожаев экологически чистой продукции; хранение и переработка картофеля и овощей.

В создании сортов и гибридов большое значение имеет наличие исходного материала - коллекций генофонда. Генетические ресурсы растений, как доноры ценных признаков, составляют основу селекции новых сортов и гибридов. КазНИИКО имеет очень богатый, самый разнообразный, весьма уникальный генофонд овощебахчевых культур и картофеля.

Формирование, изучение и сохранение генофонда овощебахчевых растений начато в КазНИИКО с 1995 года. К началу 1996 года было собрано 280 образцов 18 культур. За 20 лет генофонд вырос в 43 раза (с 280 до 12000 образцов).

На 2016 год генофонд овощебахчевых культур составляет 12000 образцов 157 видов из 100 стран мира. Всего за 20 лет работы изучено и описано более 8000 образцов (70% от всего генофонда), из них включено в 24 изданных каталогов более 7000 образцов.

Генофонд картофеля на 2016 г. составляет 2100 образцов мировой коллекции из 40 стран мира, в т.ч.: 445 образцов 46 диких и культурных видов, 740 сортов, 14 образцов межвидовых гибридов СР, 120 образцов межвидовых гибридов ВИР, 731 гибридов казахстанской селекции. В 2001 г. генофонд картофеля насчитывал 148 образцов, в 2007 г. – 1300, в 2017 г. - 2100.

КазНИИКО имеет статус опорного пункта Всероссийского НИИ растениеводства им.Н.И.Вавилова (ВИР) и тесно сотрудничает с данным НИУ по генофонду.

КазНИИКО с 2003 г тесно взаимодействует со Всемирным центром овощеводства (WVC), который является крупным держателем мирового генофонда (~60 000 образцов).

КазНИИКО имеет также договора о сотрудничестве с многими ведущими научными учреждениями стран ближнего и дальнего зарубежья, благодаря чему ежегодно пополняет генофонд картофеля и овощебахчевых культур.

В повышении продуктивности культур важная роль отводится сортам (гибридам) с высокими хозяйственно-ценными признаками. Значимость сорта особенно высока в овощеводстве (картофелеводстве, бахчеводстве), где потенциал растений и продуктивность полей в десятки раз больше по сравнению с другими отраслями сельского хозяйства. В овощеводстве (картофелеводстве, бахчеводстве) наиболее сильно проявляются болезни растений в период вегетации и при хранении, остра проблема экологической чистоты урожая, высоки требования к пригодности продукции для промышленной переработки и длительного хранения. Из-за ограниченности орошаемых земель, в овощеводстве сорт должен обеспечивать наибольший выход продукции с единицы площади.

Исторически сложилось так, что при Союзе в Казахстане селекция овощных культур по полной схеме селекционного процесса велась только по 3 видам - лук репчатый, томат и огурец (открытый грунт). Также велись селекционные исследования по картофелю, арбузу и дыне. Всего лишь 6 культур. Такая селекционная программа отводилась Казахстану, по остальным видам культур исследования проводили другие НИУ союзных республик.

Когда распался Союз, оказалось, что Казахстан не имеет своих сортов по таким важным и ценным овощным культурам, как белокочанная капуста, морковь, столовая свекла, перец сладкий, баклажан, огурец для открытого и защищенного грунта, томат тепличный, зеленные овощи (петрушка, сельдерей, салат), бобовые овощи (фасоль, горох, соя, маш) и по многим другим видам. До 1991 года в Союзный реестр было включено только 12 сортов картофеля и овощебахчевых культур, что очень мало.

С приобретением независимости страной перед селекционерами Казахского научно-исследовательского института картофелеводства и овощеводства (КазНИИКО) возникла острая проблема – обеспечение овощеводов и бахчеводов республики отечественными сортами и гибридами. Ситуация усугубилась разрушением союзной системы семеноводства. Отсутствие местных сортов и налаженной системы семеноводства по многим видам овощных культур привело к интервенции в Казахстан зарубежных сортов и гибридов.

После получения суверенитета (в переходный период) селекционные исследования по инерции ограничивались 6-7 видами культур. По прошествии 10 лет к 2001 году Казахстан имел все еще небольшое количество своих сортов (~ 30).

Селекционные исследования, направленные на создание высокопродуктивных сортов и гибридов, устойчивых к биотическим и абиотическим факторам, лучшим биохимическим составом, соответствующих требованиям производства, были, есть и будут актуальными, а новые сорта с ценными признаками - востребованными производством.

Селекционно-семеноводческие исследования в Казахском НИИ картофелеводства и овощеводства проводятся по 25 видам культур: картофель, лук репчатый, лук шалот, чеснок, томат (открытый и защищенный грунт), капуста белокочанная, перец сладкий, перец острый, баклажан, огурец (открытый и защищенный грунт), тыква, кабачок, морковь, столовая свекла, укроп, редис, зеленные и бобовые овощи, салат, арбуз и дыня.

Следует отметить, что до 2006 года не велась селекция и не было казахстанских сортов по таким важным и ценным овощным культурам: капуста, морковь, свекла столовая, перец сладкий и острый, баклажан, томат и огурец тепличные, томат черри, кабачок, патиссон, салат, петрушка, фасоль овощная, соя овощная, горох овощной и многие другие. Очень мало было сортов (по 1-2 сорта) по огурцу, тыкве, чесноку и др.

В этой связи, перед КазНИИКО стояла большая задача по выведению и районированию новых сортов и гибридов овощных культур.

Всего было районировано на 1991 год 12 сортов (6 видов культур), а на 2001 год 31 сорт местной селекции. В настоящее время допущено к использованию более 170 сортов (25 видов культур) казахстанской селекции (в т.ч. 150 - КазНИИКО).

Нынешняя стратегия в селекции картофеля и овощебахчевых культур состоит в создании сортов и гибридов с четко выраженными адаптивными свойствами, устойчивыми к стрессам, вредным организмам, экологической безопасностью в плане накопления вредных метаболитов, с хорошей питательностью, лежкостью и сохраняемостью.

В аграрной науке Казахстана приоритетным направлением научных исследований является селекция. Усиленно и углубленно ведутся в стране селекционные исследования по картофелю и овощебахчевым культурам.

Селекционные достижения с лучшими свойствами способны значительно повысить продуктивность картофеля и овощебахчевых культур, что очень важно в обеспечении продовольственной безопасности страны.

В «Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию в РК» включено 170 отечественных селекционных достижений, в т.ч. 50 сортов картофеля и 110 сортов и гибридов овощебахчевых культур: 11 - лука репчатого; 2 - лука шалота; 6 - чеснока; 12 - томата; 11 - томата для защищенного грунта; 9 - огурца; 3 - огурца для защищенного грунта; 3 - тыквы; 1 - редиса; 2 - капусты; 1 - укропа; 9 - арбуза; 13 - дыни; 4 - перца сладкого; 2 - перца острого; 1 - баклажана, 2 - моркови; 2 - свеклы; 2 - кабачка; 1 - патиссона; 1 - сельдерея; 1 - салата; 1 - базилика; 1 - гороха, 1 - фасоли; 1 - маша; 1 - сои.

Динамика районирования отечественных сортов в Республике Казахстан: до 1991 года было районировано только 12 сортов; 1991-1995 гг. - 8 сортов; 1996-2000 гг. - 11 сортов; 2001-2005 гг. - 16 сортов; 2006-2010 гг. - 31 сорт; 2011 г. - 12 сортов; 2012 г. - 13 сортов; 2013 г. - 15 сортов; 2014-2015 гг. - 20 сортов, в 2016 г. - 21 сорт.

Селекция овощных культур в КазНИИКО заметно расширилась и усилилась за последние 10 лет. Впервые были начаты исследования по капусте, моркови, свекле, тепличному томату и огурцу, перцу, баклажану, кабачку, патиссону, бобовым, пряно-вкусовым и зеленым овощам. Восстановлена после 15-летнего перерыва селекция чеснока. На качественно новый уровень подняты исследования по картофелю, луку, чесноку, томату и огурцу, арбузу и дыне, которые традиционно велись за весь период деятельности института, значительно повысилась их результативность.

Стратегия в селекции картофеля и овощебахчевых культур состоит в создании сортов и гибридов с четко выраженными адаптивными свойствами, устойчивостью к стрессам, болезням и вредителям, экологической безопасностью в плане накопления вредных метаболитов, с хорошей питательностью, товарностью, пригодностью для промышленной переработки и высокой сохраняемостью при длительном хранении.

В 2001-2006 гг. передано на ГСИ 34 новых сортов, в т.ч. 11 – картофеля, 3 – лука, 4 томата для открытого грунта, 3 – томат для защищенного грунта, 3 огурца, 1 – кабачка-цукини, 1 – моркови, 1 – перца сладкого, 7 – дыни, 3- арбуза.

В 2007-2008 гг., с учетом требований производства, селекционерами КазНИИКО было создано и передано в ГСИ 19 новых сортов и гибридов, 2009-2013 гг. – 61 новый сорт и гибрид. В 2014 г. создано и передано на ГСИ 14 новых сортов картофеля и овощебахчевых культур, в 2015 г. – 6 сортов, 2016 г. – 6 сортов (с НИУ-соисполнителями – 10 сортов). В отчетном 2017 г. КазНИИКО с соисполнителями создано 15 новых сортов картофеля и овощебахчевых культур (в т.ч. КазНИИКО - 10).

В целом, за период с 2007 по 2017 гг. КазНИИКО создано и передано в ГКСИСК 116 новых сортов и гибридов, допущено к использованию 110.

За последние 9 лет (2007-2015 гг.) впервые в истории Казахстана созданы первые отечественные сорта по 18 видам овощных культур: томат и огурец тепличный, томат-черри, морковь, свекла столовая, капуста, перец сладкий, перец острый, баклажан, кабачок, патиссон, фасоль, соя овощная, горох овощной, маш, сельдерей, салат, базилик. Значимость этих сортов для овощеводства Казахстана неоспорима.

На основе сотрудничества со Всемирным центром овощеводства (WVC) создано 17 новых сортов, в т.ч. 5 – томата тепличного, 3 – перца сладкого, 2 – перца острого, 1 – баклажана, 1 – салата, 1 – сои овощной, 1 – маша овощного, 1 – гороха овощного, 1 – патиссона, 1 – сельдерея. Данные сорта соответствует требованиям мирового рынка.

На основе сотрудничества с Международным центром по картофелю (CIP) было создано 7 новых сортов картофеля, соответствующие всем требованиям внешнего и внутреннего рынка, отличающиеся высокими хозяйственно-ценными признаками.

В 2010 г. в КазНИИКО построена Селекционная теплица (3420 м²), которая очень ускорила и усилила исследования. Созданы для тепличных хозяйств первые отечественные сорта и гибриды тепличного томата: Жалын F₁, Диас, Нурай, Алуа F₁, которые допущены к использованию. В 2011 г переданы в ГКСИСК и с 2013 г. районированы по всем областям 2 F₁ гибрида томата-коктейль (Сэнді и Дәмді) и 2 сорта томата-черри (Золотая бусинка и Солнечная жемчужина). В 2012 г. переданы на ГСИ 2 сорта тепличного томата (Сердце Астаны, Малиновое чудо) и первый отечественный гибрид огурца для защищенного грунта Айбын, в 2013 г. – томат Керемет и Тепличный, в 2014 г. – томат КАЗАЦИРО и Гибридный 56 и огурец АйСер F₁ и КазНИИКО – 1F₁. Всего на 2016 г. допущены 14 тепличных сортов и гибридов (11 – томата, 3 - огурца) КазНИИКО.

Селекционные достижения КазНИИКО значительно расширили сортимент и видовой состав овощных культур. Производству предложены новые отечественные сорта и гибриды с лучшими хозяйственно-ценными признаками.

Следует особо отметить, что КазНИИКО достиг за 25 лет независимости Казахстана (1991-2016 гг.) в 13 раза больше селекционных достижений, чем за 45 лет деятельности института (1946-1991 гг.). КазНИИКО обеспечил сортовую независимость Казахстана по 25 видам овощебахчевых культур и картофелю.

Казахстанские сорта картофеля и овощебахчевых культур конкурентоспособны на внутреннем рынке, занимают от 20 до 100% в «Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию в Республике Казахстан».

КазНИИКО имеет следующие статусы по семеноводству картофеля и овощебахчевых культур: производитель оригинальных семян, производитель элитных семян, производитель

семян I-II репродукции. Для внедрения создаваемых сортов в производство в КазНИИКО ведется первичное и элитное семеноводство по картофелю, овощным и бахчевым культурам.

КазНИИКО ежегодно производит до 700-1000 т семенного картофеля и 3000-3500 кг семян овощебахчевых культур высших репродукций, которыми снабжает семеноводческие и товарные хозяйства, а также овощеводов-любителей.

КазНИИКО полностью обеспечивает потребность страны в оригинальных и элитных семенах овощебахчевых культур. Проблема возникает в семеноводстве I-II репродукции. Потребность Казахстана в семенах овощебахчевых культур (810 т) за счет местных семян покрывается только на 30-35%. Импорт семян ежегодно составляет в пределах 65-70%. По цене местные семена в 7-15 раз дешевле импортных (таблица 1). Выгода от местных семян очень большая. Поэтому особо важным является вопрос импортозамещения по семенам овощебахчевых культур.

В настоящее время в Казахстане нет ни одного элитно-семеноводческого хозяйства. На юге и юго-востоке страны, где сосредоточены основные плантации (70-75%) овощных и бахчевых культур, не имеются семеноводческих хозяйств по этим культурам, что является абсурдным. Только КазНИИКО в единственном числе является элитсемхозом по овощным и бахчевым культурам. Отсутствие налаженной системы семеноводства овощебахчевых культур - основная причина острого дефицита местных семян.

КазНИИКО разработаны программы развития семеноводства овощебахчевых культур в Казахстане. При полной обеспеченности современной семеноводческой техникой и создании единой развитой республиканской сети семеноводства овощебахчевых культур КазНИИКО совместно со всеми координируемыми семхозами в течение короткого времени (около 3-5 лет) может уменьшить долю импорта семян с 70% до 50%, а в дальнейшей перспективе - до 25%. Следует отметить, что около 60% всех посевных площадей овощных культур приходится на частный сектор. Здесь наиболее востребованы семена местных сортов, поэтому этот сектор должен быть полностью покрыт местными семенами. На долю мелких и средних фермерских хозяйств приходится порядка 30% посевных площадей, которые предпочитают местные сорта овощебахчевых культур. То есть, имеется реальный спрос на местные семена и острая необходимость насыщения рынка семенами казахстанских сортов. В этом аспекте КазНИИКО принадлежит особая роль как оригинатору более 100 сортов и производителю суперэлитных и элитных семян, координатору действий семеноводческих хозяйств, как головному учреждению, оказывающему научно-методическую помощь по семеноводству овощебахчевых культур.

В дореформенное время Казахстан занимал 3-место по объему производства семян овощебахчевых культур и это необходимо постепенно возобновить. Почвенно-климатические условия позволяют производит большие объемы семян самых разных видов овощных культур.

В КазНИИКО семеноводство овощебахчевых культур базируется на допущенных к использованию, новых и перспективных сортах и гибридах, обладающих адаптивной устойчивостью к биотическим и абиотическим факторам, высокими продуктивными и сортовыми качествами. Потенциал сортовых семян позволяет поднять урожайность на 30-50%.

Стоимость 1 кг семян тепличного томата зарубежных гибридов составляет около 2-3 млн.тенге, отечественных – 200-250 тыс.тенге, т.е. дешевле в 10 раз. Стоимость 1 кг семян тепличного огурца зарубежных гибридов составляет около 1 млн.тенге, отечественных - 150 тыс.тенге, т.е. дешевле в 7 раз.

Таблица 1 - Затраты на семена отечественных и зарубежных сортов (гибридов), тыс.тенге/га

Культура	Семена сортов казахстанской селекции	Семена гибридов зарубежной селекции
Лук репчатый	35-40	300-350
Томат (открытый грунт)	3-5	90-120

Капуста белокочанная	4-5	80-100
Огурец (открытый грунт)	7-10	100-150
Морковь	10-15	70-95
Свекла столовая	15-20	70-80
Картофель	300-350	950-1200

Следует особо отметить, что новые сорта овощных культур по многим видам, выведенных в КазНИИКО, занимают ограниченные площади не потому, что они слабо востребованы производством, а потому, что очень мало семян. При достаточном объеме производства семян казахстанские сорта овощебахчевых культур могут вытеснить зарубежные гибриды и занять большие площади. Основание: низкие цены (в 7-10 раз дешевле зарубежных семян), лучшие вкусовые качества (высоковитаминные, сахаристые), экологическая чистота (не ГМО, без нитратов - малонакапливающие), устойчивость к стрессовым факторам внешней среды и болезням (то есть не требуется химической обработки пестицидами), пригодность для длительного хранения и переработки (как для промышленной переработки, так и для домашнего консервирования).

По семеноводству картофеля ситуация значительно лучше. По статданным, импорт семян составляет ~2-3% (с учетом продовольственного картофеля ~5%). Здесь положительно сказалось создание сети семеноводческих хозяйств по картофелю (~40 семхозов) по регионам Казахстана. И, конечно, следует отметить значимую роль КазНИИКО, обеспечивающего на достаточно высоком уровне научное сопровождение по семеноводству картофеля.

Основные направления исследований КазНИИКО по семеноводству картофеля: разработка технологий и эффективных методов ускоренного размножения исходного семенного материала картофеля; оптимизация состава питательных сред для микроклонального размножения растений и совершенствование метода отбора исходного материала для введения в культуру *in vitro*; разработка технологии ускоренного получения микроклубней картофеля *in vitro*; производство миниклубней и меристемных клубней; диагностика растений-регенерантов картофеля на наличие вирусных инфекций с использованием современных методов (ИФА, ПЦР); идентификация линий культуральных растений на основе белковых и ДНК-маркеров.

КазНИИКО имеет инновационный объект – «Завод по производству безвирусных миниклубней картофеля». Это – биотехнологический комплекс со зданием 741 м², современными научными приборами и оборудованием и теплицей площадью 5000 м², производство – Республика Корея. Здесь ежегодно производятся до 150 тыс. штук безвирусных пробирочных растений картофеля, до 1 млн. штук оздоровленных мини- и микроклубней картофеля. Инновационная технология позволяет снизить расходы семенных клубней в питомниках первичного семеноводства картофеля с 3-4 т/га до 0,3-0,5 т/га, уменьшить расходы на транспортировку семян в 7-10 раз, увеличить продуктивность картофеля на 30-35% и более, на 2 года сократить систему семеноводства картофеля (с 5-летней до 3-летней). Объект позволяет ускоренно размножить и внедрить в производство 20-25 новых сортов картофеля казахстанской селекции.

В настоящее время КазНИИКО ведет первичное семеноводство картофеля на основе миниклубней, также реализует миниклубни по заявке элитсемхозам и семхозам. Это значительно улучшит качество посадочного материала и позволяет полностью обеспечить внутренний рынок семенами высших репродукций местных сортов.

Потребность Казахстана в семенах картофеля составляет 650-700 тыс.т в год. Из этого объема доля элиты, согласно схемы семеноводства, составляет ~10-11 тыс.т (около 1,5%). Стоимость 1 тонны элиты картофеля из дальнего зарубежья (Нидерланды, Германия) - 350-400 тенге, а казахстанские (КазНИИКО) - 100-120 тенге, разница - 3,5 раза. НИУ-оригинаторы и элитсемхозы республики в состоянии полностью обеспечить внутреннюю потребность в элите картофеля, экономя тем самым для государства огромные средства.

Следует отметить тот факт, что отдельные крупные предприятия предпочитают завозить из дальнего зарубежья элиту картофеля. Но их доля мизерная, составляет всего лишь 3-5%. По статданным РК за 2014 г., импорт семенного картофеля составила 2277,0 т. Из этого малого количества не должно создаваться мнение о большом спросе на зарубежные семена картофеля. После резкого подорожания элиты зарубежных сортов в связи с девальвацией национальной валюты, прогнозируется резкое снижение объема импорта из третьих стран.

В настоящее время практически весь частный сектор (~60% посевных площадей картофеля) и небольшие крестьянские хозяйства (~30%) используют местные семена. Если элитные семена зарубежных сортов картофеля в экстремальных почвенно-климатических условиях выдерживают только 2 года, после чего вырождаются, то элита казахстанских сортов выдерживают 5-7 репродукций без снижения продуктивности.

Таким образом, за 25 лет независимости Республики Казахстан Казахским научно-исследовательским институтом картофелеводства и овощеводства с соисполнителями было создано около 200 сортов картофеля и овощебахчевых культур (в т.ч. 170 - КазНИИКО) по 25 видам культур. По всем основным видам обеспечена сортовая независимость страны. Теперь стоит важная задача – обеспечить рынок страны семенами овощебахчевых культур.

Следует отметить, что для этого необходимо создать сеть семеноводческих хозяйств по овощным и бахчевым культурам.

Исследования по технологии возделывания картофеля и овощебахчевых культур нацелены на обеспечение конкурентоспособной и экологически чистой продукции на основе разработки и трансферта высокоэффективных агротехнологий для орошаемого овощеводства Казахстана. КазНИИКО изучена и оценена эффективность прогрессивных водосберегающих технологий (капельное орошение, мелкодисперсное дождевание, подпочвенное орошение), проведена их адаптация к почвенно-климатическим условиям регионов Казахстана. КазНИИКО разработаны разные овощные и картофельные севообороты, системы применения удобрений и средств защиты растений против вредных организмов. Для семеноводческих хозяйств разработаны и предложены беспересадочные технологии семеноводства двулетних овощных культур (капуста, лук, морковь, свекла), которые позволяют значительно (в среднем 25-30%) снизить затраты на производство семян. Разработаны приемы сохранения и воспроизводства плодородия почв в орошаемом овощеводстве. Институтом по всем основным видам овощных культур разработаны технологии их возделывания. Изучены и предложены производству технологии возделывания картофеля на продовольственные и семенные цели. В настоящее время проводятся исследования по органическому овощеводству.

Хранение и переработка картофеля и овощей являются важными звеньями пищевого комплекса, которым принадлежит важнейшая роль в равномерном (в течение года) снабжении населения продуктами питания, имеющими высокую пищевую и биологическую ценность, содержащими ряд незаменимых для человека биологически активных веществ.

Сформировалась импортозависимость Казахстана по многим видам продукции переработки, в т.ч. и по овощной. В настоящее время перерабатывается около 1% производимого картофеля и 15-20% – овощей. Доля импорта плодоовощных консервов составляет около 70%.

Одной из основных причин высокого уровня импортозависимости является недостаток сырья для перерабатывающей промышленности. Получение высококачественных продуктов переработки из овощей зависит от качества сырья. Для производства определенных видов консервов необходимы сорта картофеля и овощей, отличающиеся высокими пищевыми и технологическими качествами (содержание питательных веществ, витаминов, вкус, аромат, консистенция, окраска, форма, размеры, доля отходов на очистку, выжимки, устойчивость к тепловой обработке и т.д.).

Более 170 отечественных сортов картофеля и овощебахчевых культур могут составить большой сырьевой потенциал для овощеперерабатывающей промышленности. Оценка сортов овощей на пригодность к переработке дает возможность рекомендовать отечественные сорта

высокой пищевой и биологической ценности для использования их в производстве различных видов консервной продукции. Новые сорта и перспективные селекционные образцы овощей отечественной селекции, приспособленные к местным климатическим условиям будут рекомендованы для перерабатывающих предприятий и овощевыращивающих хозяйств и составят основу для развития отечественной перерабатывающей промышленности.

В связи с этим, КазНИИКО проводил и проводит научные исследования по изучению новых отечественных сортов картофеля и овощей по пригодности их к промышленной переработке и длительному хранению.

Таким образом, КазНИИКО и координируемые им научные учреждения обеспечивают научное сопровождение картофелеводства, овощеводства и бахчеводства Казахстана и вносят посильный вклад в развитие данных.

Wolfgang Nowick / Вольфганг Новик

daRostim Частный институт прикладной биотехнологии, Waldheim, Германия

TANDEM^{12/21}

**МЕЖДУНАРОДНАЯ МНОГОЛЕТНЯЯ ПРОГРАММА
ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЕЗЕРВА БИОЛОГИЧЕСКОГО АЗОТА В ПОЧВЕ
И АКТУАЛЬНОСТЬ ЭТОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ С/Х И ЭКОЛОГИИ ГЕРМАНИИ**

В статье используются обозначения:

PHC - **PhytoHuminCompounds** - композиции фитогормональных и гуминовых препаратов

AZ - **AckerZahl** - Коэффициент качества почвы, стандарт Германии

BSI* - **Biological Soil Index** - Биологический индекс почвы

GE – **Getreide Einheit** - Единица урожайности, стандарт Германии

P-бактерии - фосфтомобилизирующие, N-бактерии - азотфиксирующие, H – гумус

2016F (**Frühling**) - весенняя обработка в 2016 году; 2016H (**Herbst**) - осенняя обработка

За обеспечение высоких показателей плодородия почвы и урожая в значительной степени отвечает взаимосвязь, взаимодействие и взаимовлияние трёх почвенных показателей: содержание гумуса, концентрация азотфиксирующих и фосфатмобилизирующих бактерий.

Чтобы описать эти взаимосвязи и оценить результаты применения PHC весной (апликация растений) и осенью (обработка почвы) был введён, на основании регулярных многолетних серий измерений, новый эмпирический параметр BSI - индекс плодородия почвы. Осенняя обработка почвы ведёт к дальнейшему росту показателя BSI* от 8% до 32% в зависимости от типа гуминового препарата.*

Отслеживались изменения производственной функции относительно единицы урожайности (GE). Результат показал: при снижении нормы внесения азотного удобрения на 15-40 кг N/га достигается увеличение урожая на 4-20 GE.

Для оценки и объяснения результатов была разработана YEN-Модель. PHC активизирует 1-3 кг/га доступного растению биологического азота при помощи почвенных азотфиксирующих бактерий 1 млн КОЕ/г. Их концентрация постоянно до 20-30 млн КОЕ/г по сравнению с контролем при регулярном в течении нескольких лет применении PHC.

Применение PHC есть надёжное средство достичь более высоких урожаев при снижении норм вносимого азота на 15-40кг/га, что, в свою очередь позволяет снизить нагрузку на окружающую среду и соответствовать новым требованиям ЕС по нормам азотного удобрения. Кроме того, достигается стабильный экономический эффект: 1 Евро, потраченный на технологию PHC, приносит 2-7 Евро реального дохода.

The correlation, interaction and mutual influence of three soil indicators: the content of humus, the concentration of nitrogen-fixing and phosphate-mobilizing bacteria, are responsible for ensuring high fertility of soil and yield.

*To describe these relationships and to evaluate the results of the application of PHC in spring (plant application) and in autumn (soil cultivation), a new empirical parameter BSI *, the soil fertility index, was introduced, based on regular multi-year series of measurements. Autumn soil treatment leads to further growth BSI index * 8% to 32% depending on the type humic preparation.*

Changes in the production function relative to the yield unit (GE) were monitored. The result showed: with a decrease in the rate of application of nitrogen fertilizer by 15-40 kg N / ha, an increase in yield of 4-20 GE is achieved. To evaluate and explain the results, the YEN-Model was developed. PHC activates 1-3 kg / ha of biological nitrogen available to the plant by soil nitrogen-

fixing bacteria of 1 million CFU / g. Their concentration is constantly up to 20-30 million CFU / g with a regular PHC-application for several years compared to the control.

The use of PHC is a reliable means of achieving higher yields with a reduction in the applied nitrogen rates of 15-40 kg / ha, which in turn reduces the environmental burden and meets the new EU requirements for nitrogen fertilizer standards. In addition, a stable economic effect is achieved: 1 Euro spent on PHC technology brings 2-7 Euros of real income.

Введение

За последние 10 лет традиционные технологии в аграрном производстве Германии не были ориентированы на защиту окружающей среды и аграриям не ставилась такая цель /1/.

В период с 2008 по 2010 год средний уровень содержания нитратов в грунтовых водах был значительно выше допустимой 50мг/л нормы на почти половине - 49,4% - из 162 мест отбора проб. Однако, наблюдается медленное улучшение ситуации: 1992-1994: 64,2%, 2004-2006: 53,1%. Повышенная концентрация нитратов в грунтовых водах наблюдалась именно в местах расположения аграрных предприятий, что является доказательством прямого антропогенного воздействия на грунтовые воды. Не была достигнута цель с 2008 до 2010 года года снизить нормы азотного удобрения /3/.

Очевидно, в Германии необходимо перестраивать концепции подхода и снижать нормы азота в соответствии в предусмотренными законом параметрами.

В этом контексте достаточно давно дискутируется потенциал вспомогательных средств для растения и почвы, применение которых позволяет повысить продуктивность производства при параллельном снижении экологической нагрузки. Мнений и суждений много и этому есть причины. Одна из них – пользователь не получает достаточно информации, консультаций и остаётся один на один со своим опытом и прекращает работу в этом направлении.

Не до конца продуманная концепция экспериментов, которая, из-за недостатка средств/персонала, ограничивается сравнением нескольких различных препаратов одновременно, к тому-же, очень часто не предусматривает многолетних опытов. Всё это ведёт к формированию негативной оценки результатов. /4/.

Другая ситуация в Восточной Европе, где объемы вносимого минерального удобрения значительно ниже, но применение вспомогательных средств позволяет получать прирост урожая на 15-40%.

Поэтому и есть смысл обратиться к опыту Восточной Европы - в Украине, России и Беларуси в последние десятилетия была проведена грандиозная научная работа по исследованию двух типов вспомогательных средств для растения и/или почвы – фитогормоны и гуминовые вещества. Изучен их механизм действия, собран практический опыт применения на миллионах гектаров с/х полей, опубликованы множество научных и практических работ.

Теперь уже и в Германии с более чем 10-ти летней задержкой стартовала государственная исследовательская программа „Физиология растений будущего - **PLANT 2030**“ при финансовой поддержке министерства образования и науки Германии и на базе Института Макс-Планка по молекулярной физиологии растений (www.mpimp-golm.mpg.de).

Опыт коллег из Восточной Европы лежит в основе нашей международной многолетней программы Tandem^{12/21} (2012-2021), цель которой - повышение плодородия почвы и обеспечение устойчивого биологического резерва питательных веществ посредством применения композиции фитогормональных и гуминовых препаратов, т.н. – PhytoHuminCompounds (PHC)

Уже сейчас, на половине пройденного пути, можно представить промежуточные результаты

Результаты исследовательских проектов Radostim A*B и future^{9/12} (2005-2012)

С 2004 в двух предшествующих научных проектах и в программе Tandem^{12/21} активно участвуют и немецкие с/х предприятия земель Саксония, Брандербург, Саксония-Анхальт и Тюрингия. Число производственных полей, на которых применялась комбинация РНС, выросло от 50 (в 2004 году) до более чем 170 общей площадью более 4000га. Сельскохозяйственные поля с коэффициентом качества почвы AZ от 27 до 70 обрабатывались регулярно в течении последних 12-ти лет.

Биология почвы

В рамках двух научных проектов **Radostim A*B** и **future^{9/12}** (2005-2012) обработка РНС осуществлялась только весной в фазе вегетации растений. Изучались рекомендованные производителями дозировки и соотношения фитогормональных и гуминовых составляющих, с целью определить оптимальные. С 2006 года с опытных полей дважды в год (последняя неделя марта и октября) отбирались образцы почвы и анализировались по трём параметрам: содержание гумуса, концентрация фосфамобилизирующих (P) и азотфиксирующих (N) бактерий (млн КОЕ/г)

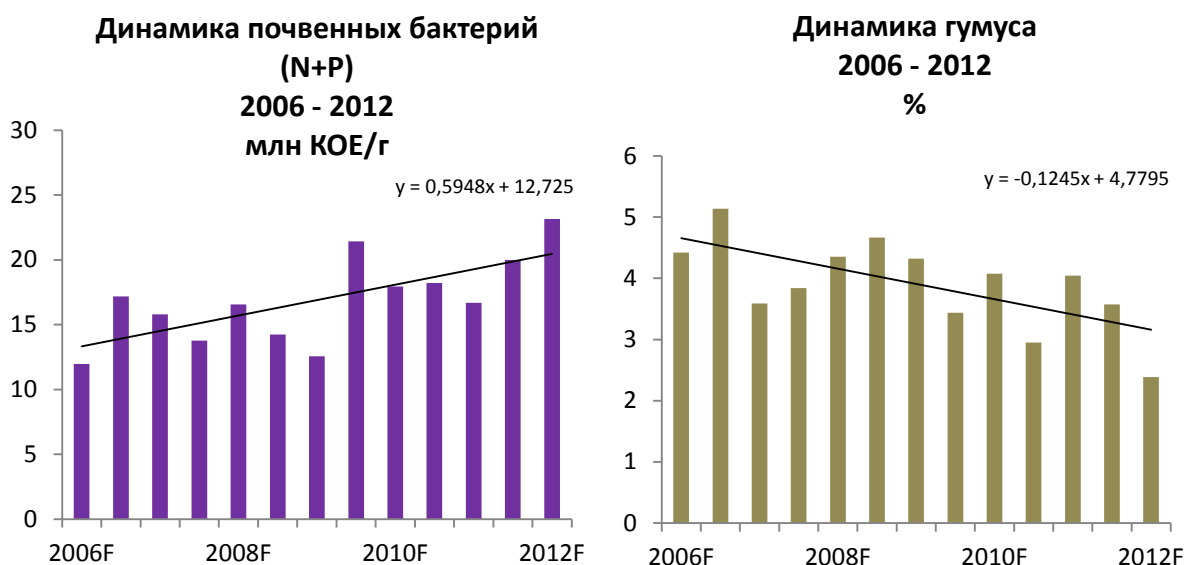
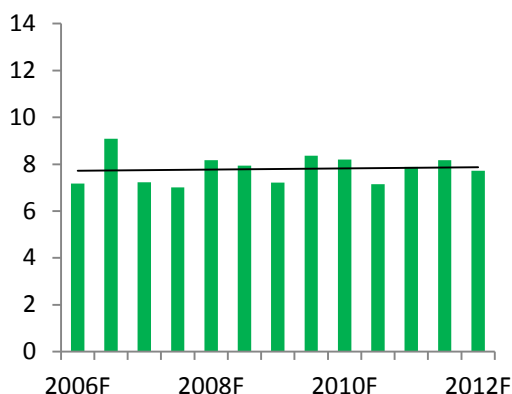


Рис. 1, 2

Динамика почвенных бактерий (N+P) и гумуса (средние значения) при только весенней обработке (F) в течении 6-ти лет

Как показывает рис.1,2, концентрация релевантных для обеспечения питания растения почвенных бактерий выросла за 6 лет экспериментов в рамках проекта более чем на 50%. Т.о., участие биологического азота в формировании урожая растёт, что ведёт, аналогично, как в Восточной Европе, к увеличению урожая. Однако, параллельно снижается содержания гумуса, что можно объяснить нехваткой питания для большего количества бактерий, которые начинают поглащать резервы углерода из гумуса. Понятно, что по причине неоправданно больших доз минерального удобрения (в Германии до 200кг/га), особенно, азота, растения не стремятся самостоятельно выделять ассимиляты.

**Биологический индекс почвы
BSI***



Биологический индекс почвы BSI*

Анализ графиков на рис. 1 и 2 показывает, что при только весенней обработке полей концентрация почвенных бактерий (N+P) растёт, но содержание гумуса снижается. И наоборот.

Эту зависимость можно описать формулой/10/:

$$23/100 * (N+P) + H = 7,8 = \text{const.}$$

где const. (Abb.3) получила название биологический индекс почвы BSI*

Рис. 3

Биологический индекс почвы за 6 лет обработки только весной

Биологический индекс почвы служит косвенным объективным показателем плодородности почвы, для чего ранее использовались лишь вербальные субъективные описания. /10/.

Годовая динамика биологических параметров почвы N, P, H

Как известно, согласно биологическим законам развития, колонии фосфатмобилизирующих и азотфиксирующих почвенных бактерий начинают расти к окончанию зимы, используя в качестве питания гумус. Весной, когда процесс фотосинтеза растений активизируется, корневая система берёт на себя обеспечение питанием бактерий, которые, в свою очередь, отдают доступный для растения азот и фосфор. Чтобы такой симбиоз функционировал правильно, почвенные бактерии должны поступить к корням растений как можно быстрее и чтобы не мешала конкуренция. Две колонии находятся друг от друга в среднем на расстоянии 30 мкм при концентрации 14 млн КОЕ/г и плотности почвы 2,5г/см³. Соотношение объёма корневой системы растения к общему объёму почвы (зависит от динамики развития корневой системы, обусловленной генетическими предпосылками конкретного растения) должно быть более 50%. Рост концентрации колоний с 14 до 21 млн КОЕ/г (плюс 7 млн КОЕ/г) в фазу максимальной активности фотосинтеза реально возможен. На самом деле, на обработанных полях мы наблюдаем на следующий сезон увеличение концентрации в среднем на 1 млн КОЕ/г. В фазу созревания растения – лето-осень – симбиоз перестаёт функционировать, концентрация колоний падает, зимой и осенью они опять используют гумус в качестве питания. Этот процесс связан с температурным режимом в зимний период. (Рис.4) /11/. Мы видим, что бактерии активны при температуре около +3С°.

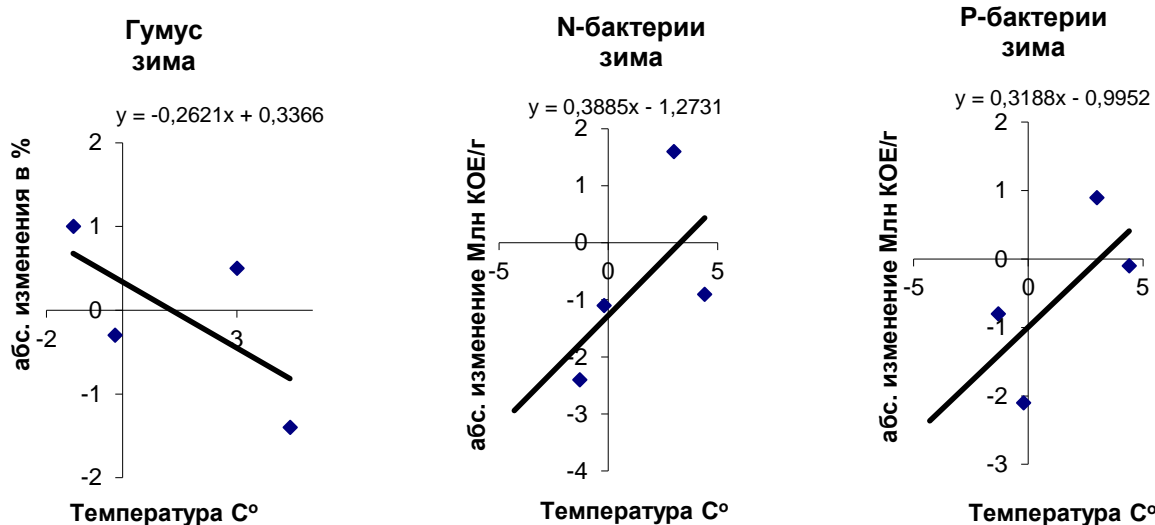


Рис. 4a,b,c Изменение биологических параметров H, N- и P в зимний период 2006/2007 - 2009/2010

Первые данные, что осенняя обработка почвы РНС или гуминовым препаратом ведёт к стабилизации почвенной биологии, мы получили после зимы 2010/2011 (средняя температура была $-0,6^{\circ}\text{C}$).

На необработанных участках концентрация почвенных бактерий N и P упала на 5-50%, а на обработанных выросла до 75% . Показатели гумуса не изменились: 3,5% /12,13/.

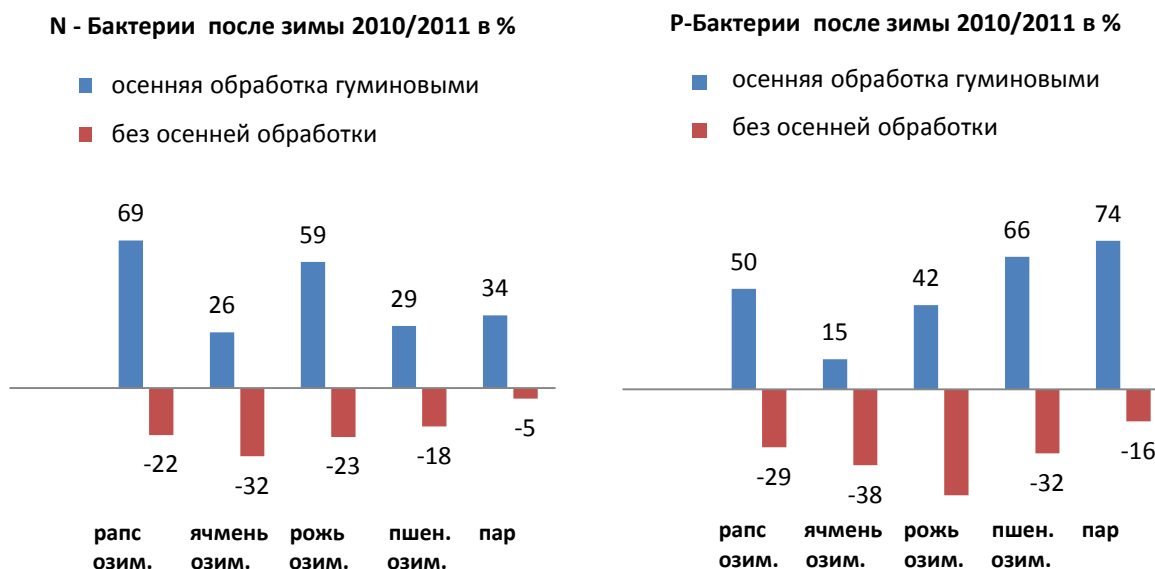


Рис.5

Воздействие осенней обработки почвы на относительные показатели концентрации почвенных бактерий N и P после зимы 2010/2011 на различных озимых культурах

Международная долгосрочная программа Tandem^{12/21} – промежуточные результаты

На основе результатов двух предыдущих проектов в 2012 и предварительных результатов по осенней обработке на этих опытных полях (более 170 с/х полей площадью более 4000га) стартовала долгосрочная международная программа **Tandem^{12/21}** (2012-2021).

Программа предусматривает следующие технологические приёмы.

- Ежегодная весенняя (как можно раньше) обработка озимых по вегетирующим растениям (допустимо совместно со средствами защиты растений, для кукурузы – с гербицидами) - препарат Tandem F: комбинация РНС – фитогормональный препарат Биолан второго поколения и гуминовый препарат Лигногумат LH120 /13/. Комбинация РНС разработана в трёх вариантах Tandem F30, F50 и F70 для почв с разным показателем качества AZ.
- Ежегодная осенняя обработка почвы совместно с другими мероприятиями - препарат Tandem H: комбинация РНС для почв с разным AZ Tandem H30, H50 и H70.
- Анализ образцов почвы весной и осенью на Н, Р, N и осенью на фитопатогены
- сбор и анализ данных по урожайности и объёму применяемого азота
- Регулярные измерения и анализ данных по активности процесса фотосинтеза: CFD Chlorophyll-Fluoreszenz-Dynamik и DPCA Digital-Photo-Chrom-Analyse.
- Определение NDVI Normalisierter differenzierter Vegetationsindex – Индекс витальности.

Программа позволяет оценить влияние обработки комбинацией РНС по следующим параметрам: рост почвенной биологии и, как следствие, рост показателей витальности растений, обеспечение почвы и растения питательными веществами, потенциал экономии азотного удобрения с параллельным увеличением урожая.

Влияние осенней обработки почвы РНС на биологические параметры.

После 4 лет (период севооборота) работы в рамках программы результаты показывают стабилизацию показателей содержания гумуса до 3,1% (за 2006-2012: 3,9%), в сумме (N+P)-Бактерии – 29,5 млн КОЕ/г (за 2006-2012: 16,9 млн КОЕ/г) (Рис.6, 7)

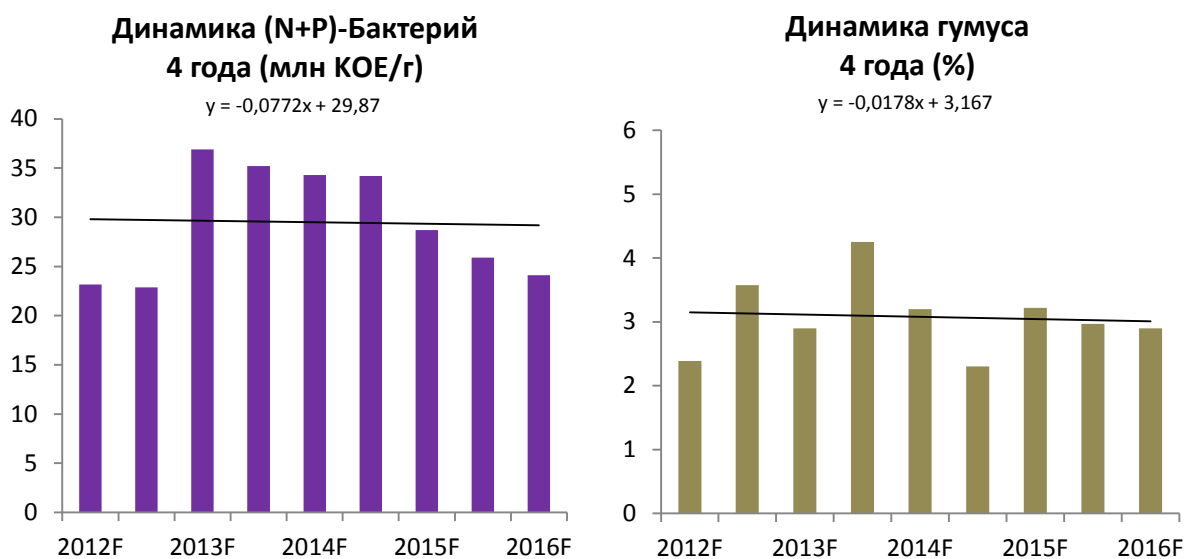


Abb. 6,7 (N+P)-Бактерии и гумус, средние значения за 4 года

Наблюдался рост показателей BSI* с 7,9 до 9,9 (+27%). Замечено, что поля с более низким показателем качества почвы AZ, реагируют на осеннюю обработку слабее (Таблица 5).

Таблица 5 Показатели BSI* при разных AZ

AZ коэффициент качества почвы	25	33	50	65
BSI* - среднее за период 2006-2012	7,33	10,24	8,32	6,84
BSI* - среднее за период 2013-2016	8,57	11,06	10,98	8,65
Рост показателя BSI* / %	17	8	32	27

На рис. 8 и 9 показана динамика BSI* для двух предприятий с показателями почвы 25 и 33

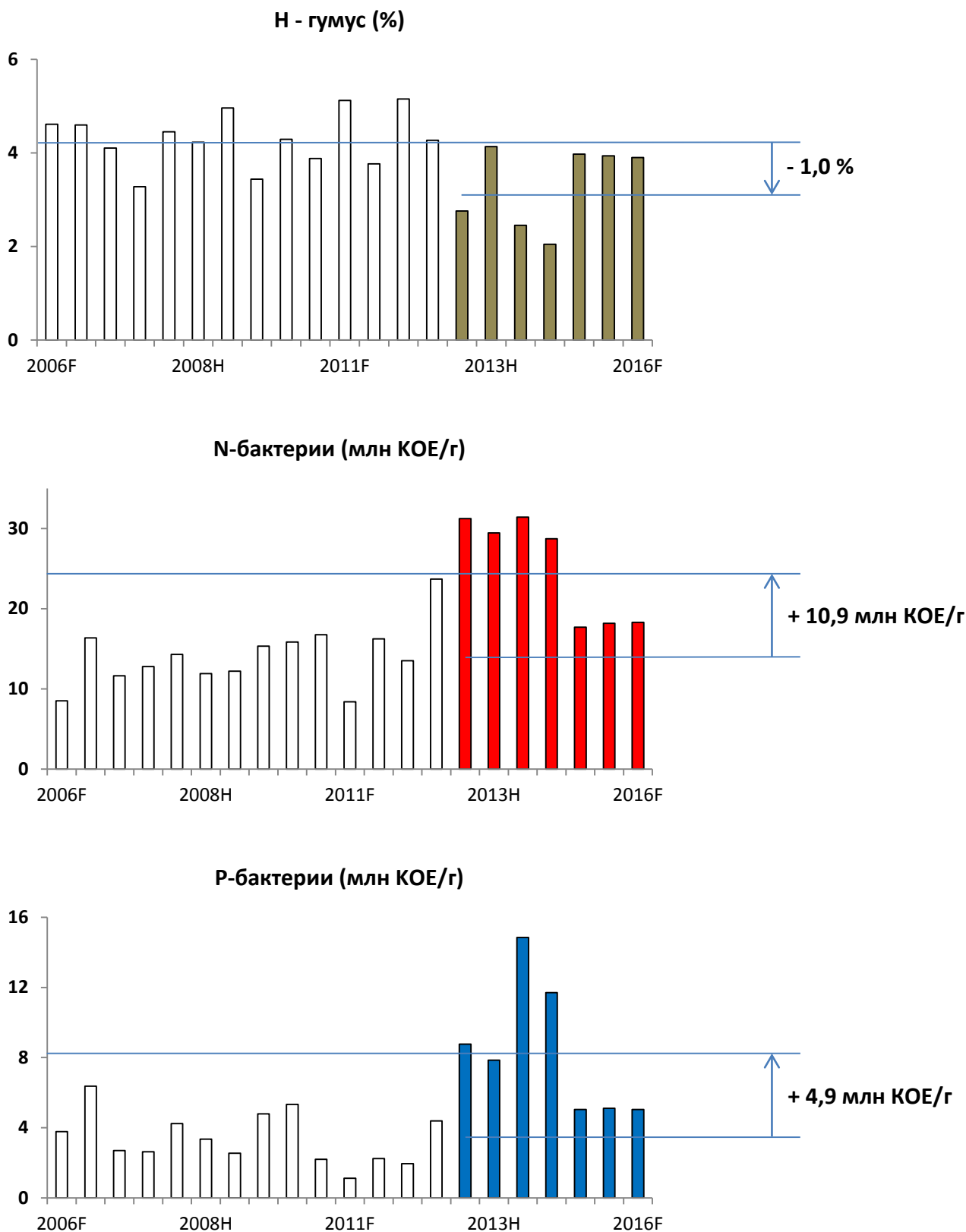


Рис. 8а,б,с

Абсолютные изменения биологических параметров (Н, N, P) за 4 года (2012 – 2016) при дополнительной обработке осенью по сравнению с предыдущими годами (2006-2012); земля Саксония, AZ 50, среднее из данных по 18 площадей в рамках программы

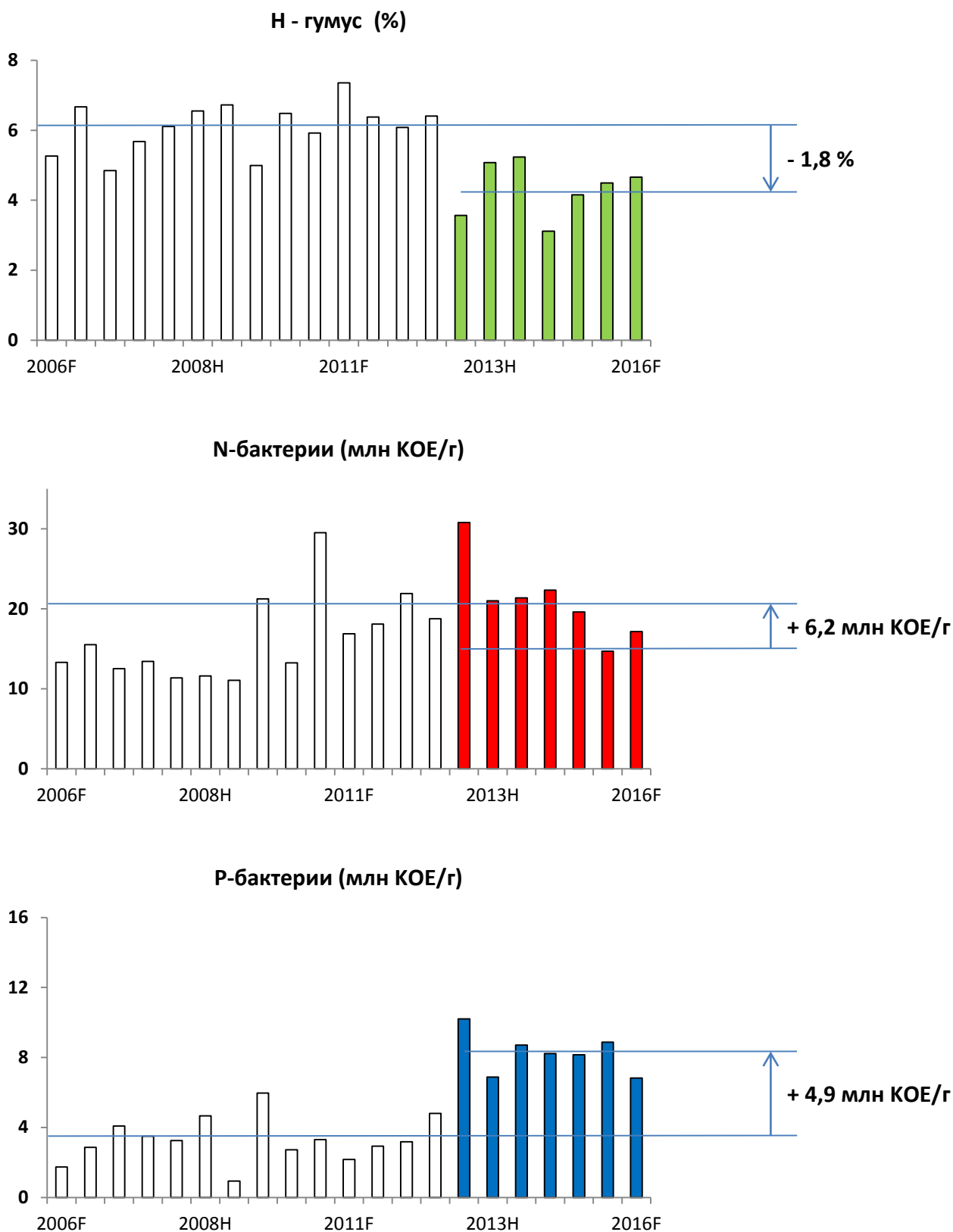


Рис. 9а,в,с

Абсолютные изменения биологических параметров (H,N,P) за 4 года (2012 – 2016) при дополнительной обработке осенью по сравнению с предыдущими годами (2006-2012); земля Брандербург, AZ 33, среднее из данных по 19 площадей в рамках программы

Фитопатогены – исследования в рамках программы Tandem^{12/21}

Если обработка по технологии программы **Tandem^{12/21}** влияет позитивно на развитие полезных бактерий и, как следствие, на плодородие почвы, не активирует-ли она развитие и патогенных организмов в почве.

На протяжении 5-ти лет на 5-ти опытных полях исследовалось динамика фитопатогенных /17/, фосфтомобилизирующих и азотфиксирующих бактерий /18/ на основании анализа почвенных образцов.

Опытные участки 3,4,5 обрабатывались РНС в течении 2011 (Future) – 2015 (Tandem F) - весной, а начиная с 2012 года и осенью - Tandem H.

Таблица 6

Схема севооборота и AZ исследуемых полей

Поле		AZ	2011	2012	2013	2014	2015
1	Контроль	32	Оз. пшеница	Оз. ячмень	Оз. рапс	Оз. пшеница	Оз. ячмень
2	Контроль	65	Оз. рапс	Оз. рожь	GR	Оз. пшеница	HF
3	Tandem F, H	46	Корм. кукуруза	Оз. пшеница	Оз. рапс	Оз. ячмень	Корм. кукуруза
4	Tandem F, H	33	Оз. ячмень	Оз. рожь	Оз. рапс	Оз. ячмень	Оз. рожь
5	Tandem F, H	37	Яр. ячмень	Оз. ячмень	Оз. рапс	Оз. пшеница	Яр. ячмень

Тенденцию развития бактерий и соотношения фитопатогенных бактерий (**pathogenic**) ко общему числу определяемых (**pathogenic+N+P**) бактерий

$$\frac{\text{pathogenic}}{\text{pathogenic+N+P}}$$

показывает рис. 13.

Хорошо видно, что на контрольных полях это соотношение постоянно или растёт. На обработанных в течении 2-3-х лет полях соотношение смещается в сторону уменьшения, т.е. относительное количество фитопатогенных бактерий падает. Можно предположить, что рост концентрации бактерий N- и P-бактерий создал конкуренцию питания для фитопатогенов.

Пономаренко С.П. доказал, к тому-же, что фитогормональные препараты второго поколения (Биолан, например) стимулируют производство антител к фитопатогенам в клетке растения /19/.

Этот феномен даёт хороший потенциал для дальнейшего изучения.

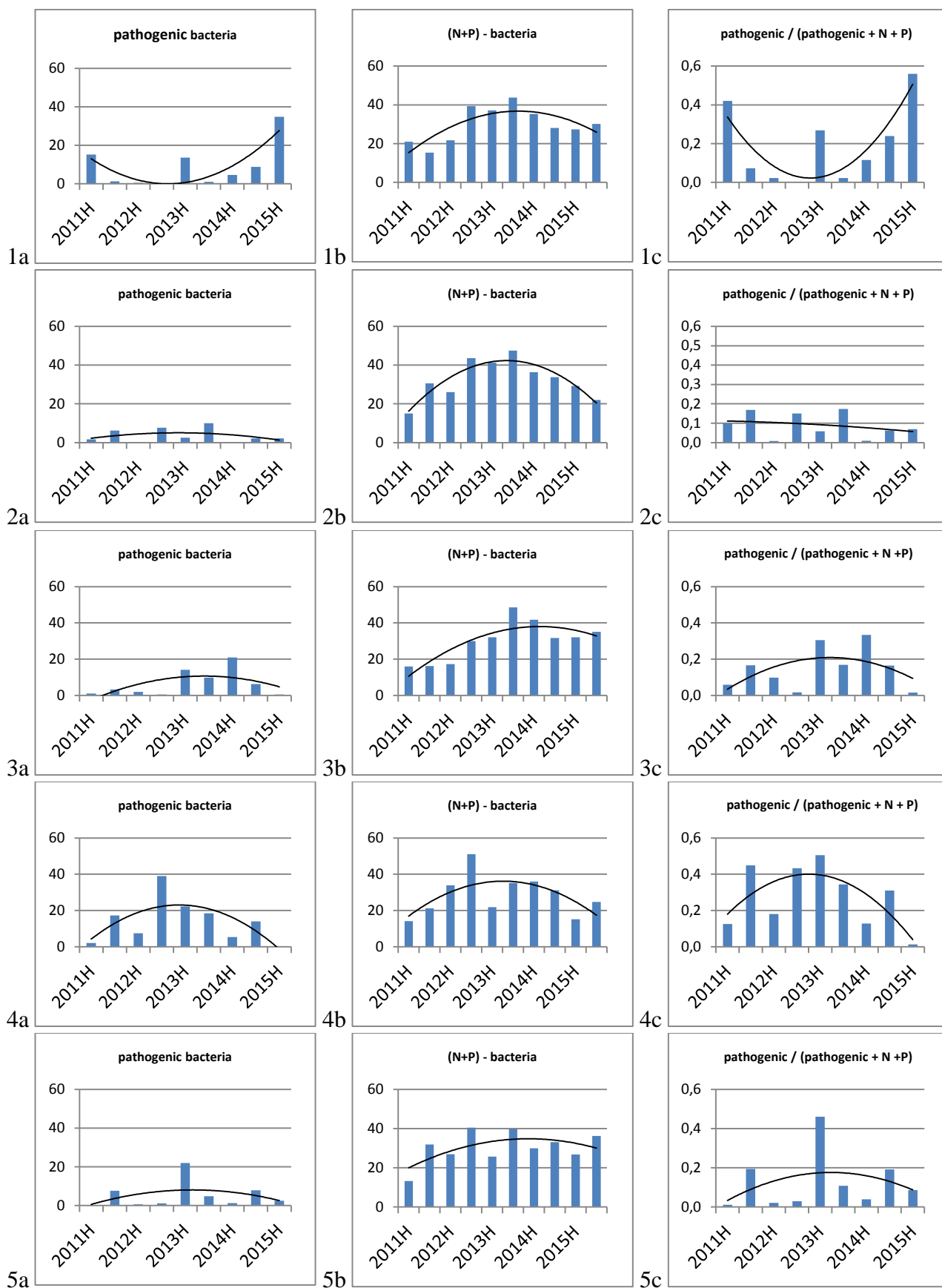


Рис.13

Тенденция развития фитопатогенных бактерий (pathogenic)(a), в сумме N- и P-бактерий (b) и их соотношение(c) на полях 1 – 5 (концентрация в млн КОЕ/г)

Рост продуктивности благодаря обработке РНС

На рис. 14 и 15 можно видеть зависимость показателей урожая в единицах GE в зависимости от нормы азота для опытных полей (рис. 8,9) земля Саксония, AZ=50, земля Брандербург, AZ=33 и смещение производственной функции благодаря обработке PHS.

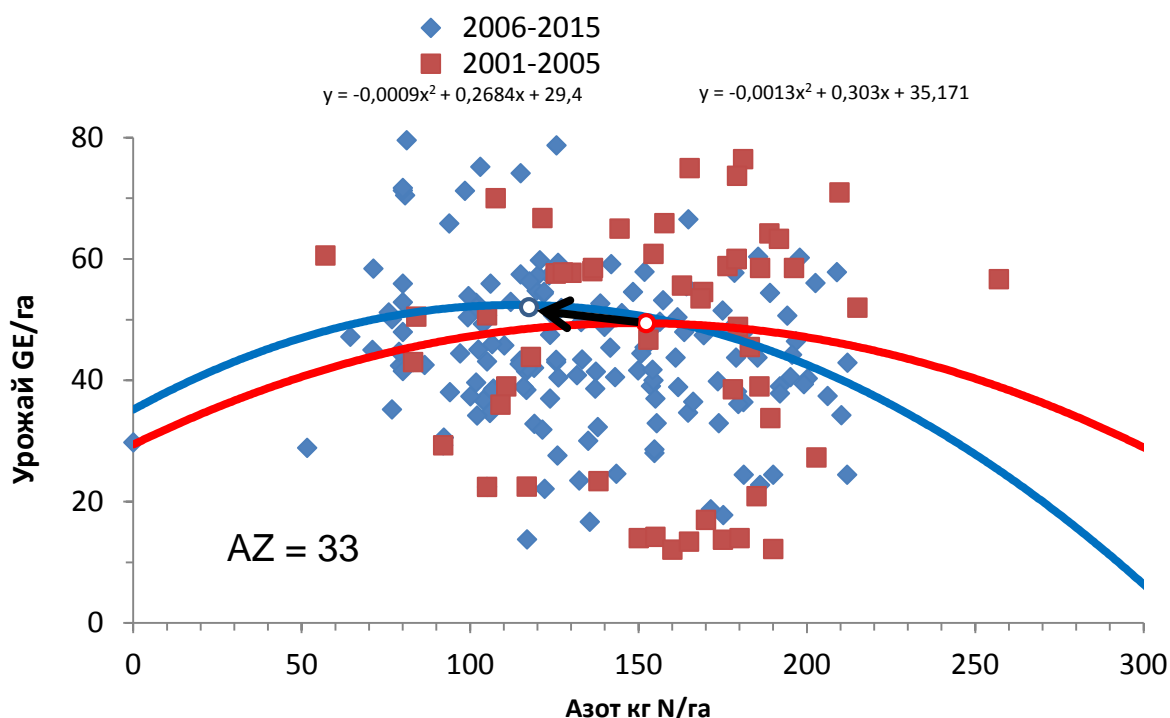
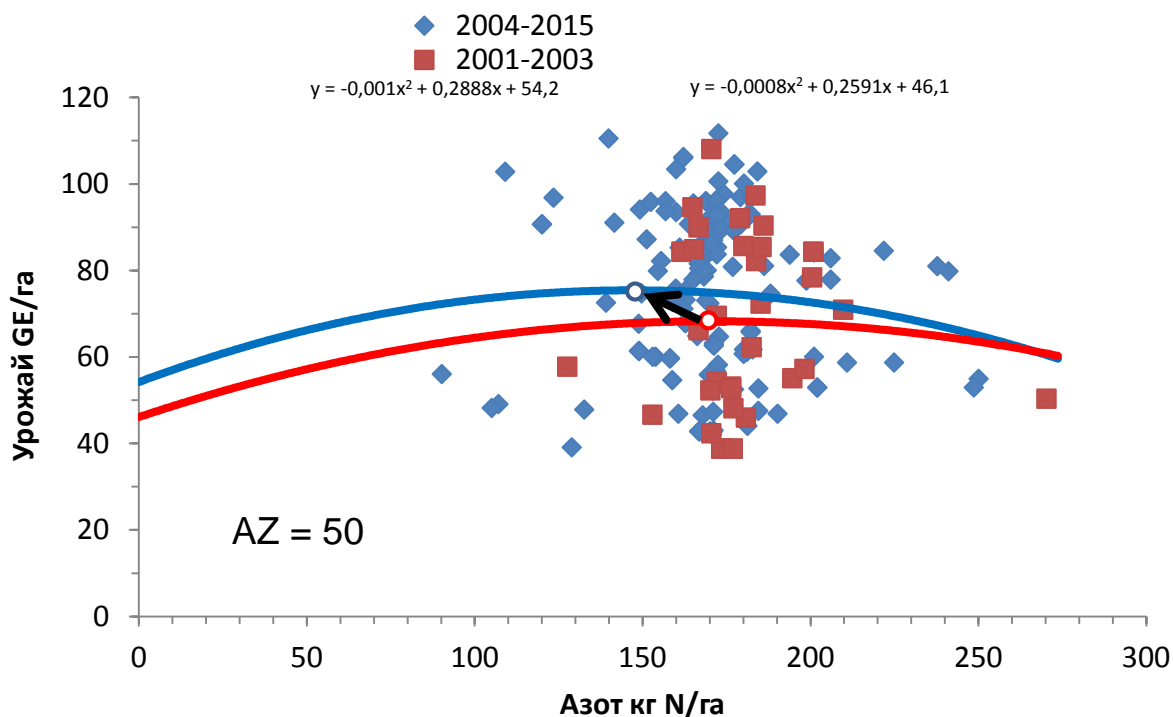


Рис. 14 и 15:

Смещение производственной функции благодаря обработке PHS

На рис. 14 и 15 видно смещение максимума производственной функции в сторону увеличения урожая при параллельном снижении норм азота (Y_{max} , N_{max}).

Таблица 7:

Снижение норм азота и рост урожая благодаря обработке РНС

AZ	Y _{max} без РНС	N _{max} без РНС	Y _{max} при РНС	N _{max} при РНС	Прирост урожая	Снижение нормы азота
	GE	кг N/га	GE	кг N/га		
33	49,4	149,1	52,8	116,5	3,4	-32,6
50	67,1	161,9	75,1	144,4	8,0	-17,5

Согласно нашей модели, именно фитогормональная составляющая РНС заставляет генетический потенциал урожайности растения определённого сорта сработать максимально. Фитогормоны контролируют и регулируют развитие растения на всех фазах – от проростков, роста, созревания семян, бутонизации и развития цветов или сброс листьев. Они работают как проводники информации между тканями и клетками растения, отвечают за специальные реакции в тканях. Помогают растению правильно реагировать и адаптироваться на изменяющиеся условия окружающей среды (засухи, наводнения, перепады температур, изменения рН почвы и др.). Обработка РНС активизирует процесс фотосинтеза, увеличивается площадь поверхности листа /20/, активируются процессы и в корневой системе на всех фазах развития растения, как следствие – увеличение урожая. Т.о., биологическая составляющая в формировании урожая смещается в сторону увеличения урожая при снижении норм азота - YEN-диаграмма/21/. На рис. 16,17 можно видеть, что функции биологической составляющей в формировании урожая и производственной функции смещаются практически синхронно (на примере двух опытных полей, AZ=33 и 50)

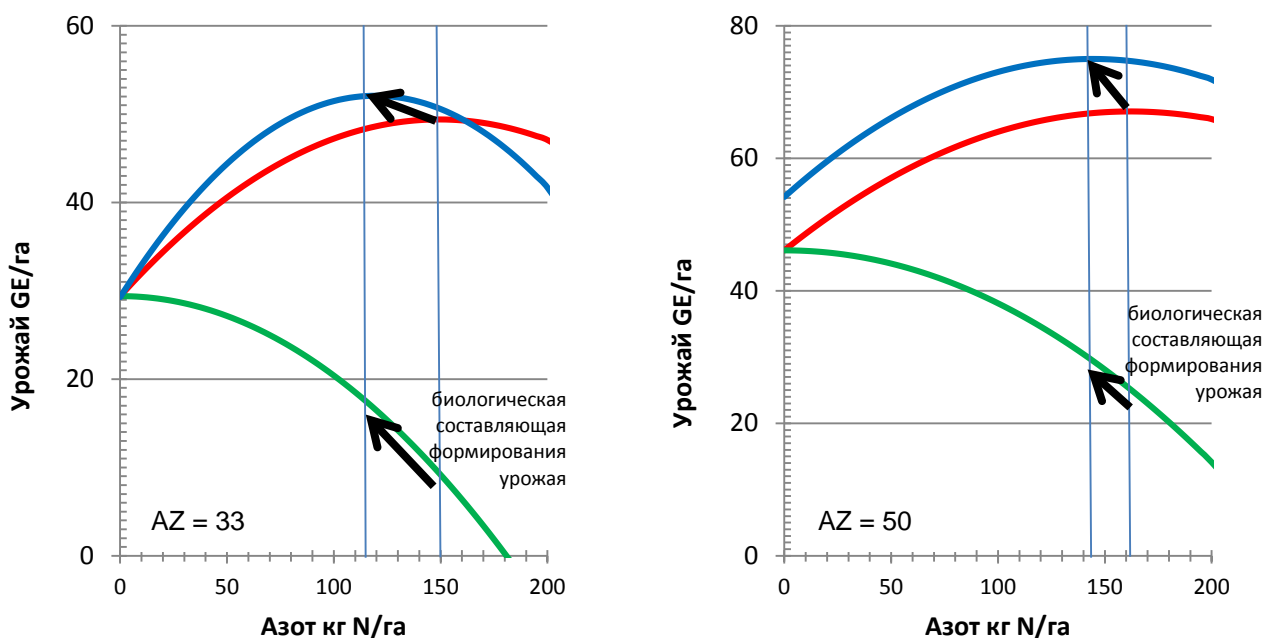


Рис.16 и 17:

YEN-диаграмма для опытных полей (рис. 14,15): синхронное смещение функции биологической составляющей в формировании урожая и производственной функции.

Рост продуктивности производства в зависимости от качества почвы

Смещение максимума производственной функции (Y_{max}, N_{max}) для 15-ти мест опытов с различными показателями качества почвы AZ, которые в течении более 3-х лет обрабатывались РНС, показывают рис.18,19. Видна тенденция, что поля с более высоким AZ реагируют на обработку значительно лучше.

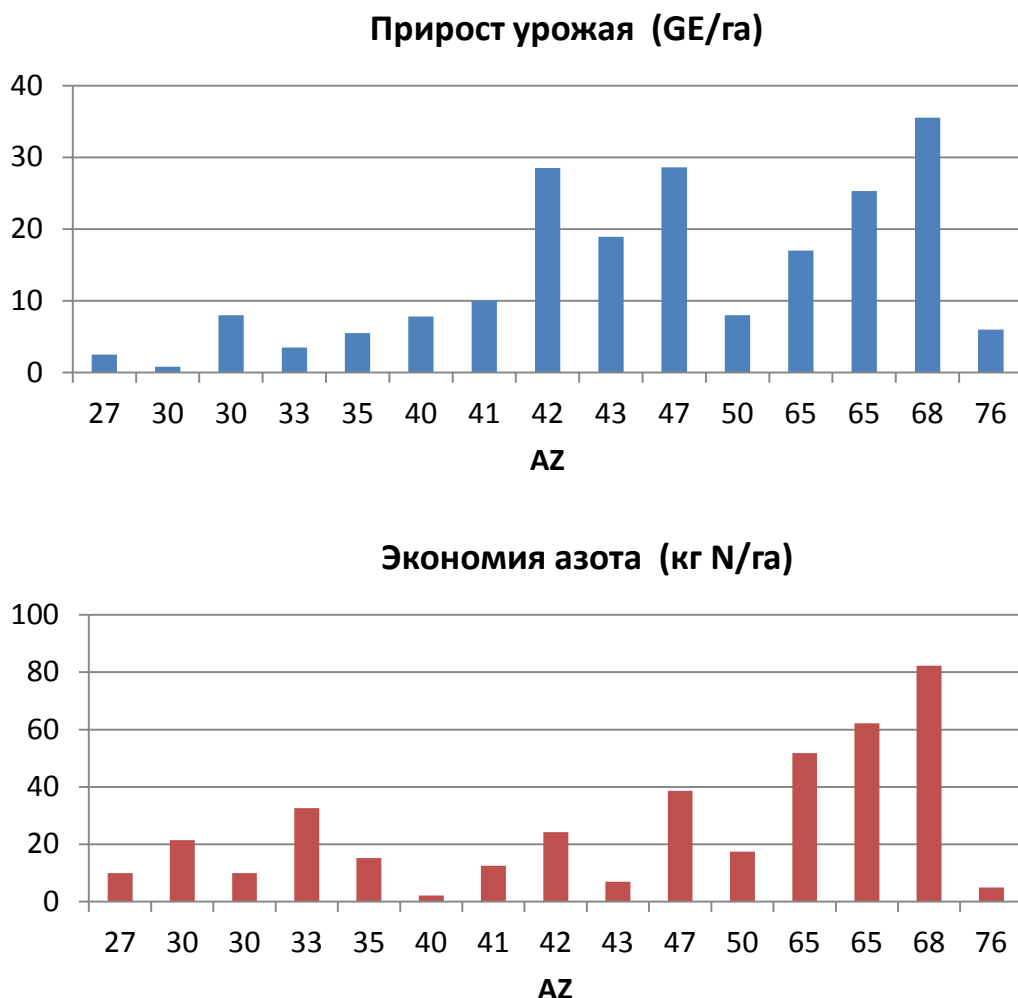


Рис. 18 и 19:

Смещение максимума производственной функции (Y_{max}, N_{max})

Выводы

Устойчивое улучшение биологических показателей плодородия почвы важна. Но на практике фермеров интересует больше ответ на вопрос, возможно ли при уменьшении норм вносимого азота не потерять в продуктивности производства. Предварительный ответ, как результат оценки промежуточных результатов программы Tandem, положительный. Не только сэкономить азотное удобрение, но и получить больше урожай. Т.о., применение РНС есть надёжный метод достичь более высоких урожаев при снижении норм вносимого азота на 15-40кг/га, что, в свою очередь позволяет снизить нагрузку на окружающую среду и соответствовать новым требованиям ЕС по нормам азотного удобрения. Кроме того, достигается стабильный экономический эффект: 1 Евро, потраченный на технологию применения РНС, приносит 2-7 Евро реального дохода.

Литература:

1. F. Taube „Warum der ganze Stress ?“, DLG-Mitteilungen 3/16, Seite 15-18 – нем.

2. Nitratbericht (*отчёт о положении с нитратами в Германии, Бонн*) 2012 der Bundesministerien für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit sowie für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Bonn, September 2012, S. 28 – нем.
3. Stickstoff: Lösungsstrategien für ein drängendes Umweltproblem (Азот: стратегия в свете экологических проблем, Германия), SRU Sachverständigenrat für Umweltschutz, Sondergutachten, Hausdruck Januar 2015, S.180 – нем.
4. G. Feger „Fragwürdige Helfer“, DGL-Mitteilungen 5/15, S. 72-73 – нем.
5. S.Ponomarenko, G.Iutynska, P.Shimenko, K.Nowick, W.Nowick, Plant growth regulators - technologies for ecologically oriented agriculture , conference SATERRA 99, university Mittweida, Mittweida 1999, Conference proceedings, p. 101 – англ.
6. Radostim / daRostim-Конференции, Сборники материалов: Киев 2008, Днепропетровск 2009, Краснодар 2010, Минск 2011, Киев 2012, Львов 2013, Москва 2014, Сыктывкар 2015, Одесса 2016, www.darostim-conferences.info
7. NEW PLANT GROWTH REGULATORS: Basic research and technologies of application, Chapter 1, Bioregulation of plant growth and development, ed. by S.P.Ponomarenko, L.A.Anishin, O.V.Babayants, Z.M.Hrytsarenko, O.I.Terek, Hu Wenxiu, Y.Y.Borovikov, W.Nowick, P.H.Zhimenko, T.V.Moiseeva, Kiew, Nichlava, 2011 – англ.
8. Пономаренко С.П., Бабаянц О.В., Грицаенко З.М., Регуляторы роста растений, рекомендации, Брошюра 2014/15), www.darostim.de – укр, нем.
9. Программа „Pflanzenbiotechnologie der Zukunft (*биотехнология растений будущего*) – PLANT 2030“ (www.mpimp-golm.mpg.de) - нем.
10. Новик В., Семенюк И., Карпенко Е., СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДЕЙСТВИЯ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ СЕЗОННОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ОПЫТНЫХ ПОЛЯХ ГЕРМАНИИ В РАМКАХ ПРОГРАММЫ Tandem^{12/21}, XII daRostim конференция, Одесса 2016, Сборник материалов, с.173
11. Иутинская Г.А., Новик В., Результаты пяти лет изучения динамики био-индекса почвы при регулярном применении на с/х культурах комбинаций фитогормонов и гуминовых кислот (russ), VI Radostim конференция, Краснодар 2010, Сборник материалов. с.25
12. Новик.В., Пономаренко С. Гладков О., Tandem^{12/21} – Tandem^{12/21} International Long Term Program to Increase the Biological Soil Fertility and to Establish of Sustainable Biological Nutrient Resource in the Soil by Applying Phytohumincpounds (PHCs), 2. conference НИТ 2012, Moscow State University, Moscow 2012, Conference proceedings, p.39 – англ.
13. Брошюра: Tandem^{12/21} – международная многолетняя программа: стабилизация биологических характеристик плодородия почвы и создание биологического резерва питательных элементов, Брошюра, изд. DITON, Regis-Breitigen 2011, www.darostim.de
14. Procc.Third International Conference of CIS IHSS on Humic Innovative Technologies and Tenth International Conference daRostim «Humic Substances and Other Biologically Active Compounds in Agriculture» НИТ-daRostim-2014, Lomonossow-Universität, Moskau 2014
15. www.tradecorp.com.es – Humifirst®
16. www.belneftesorb.by – gidrogumat (Hydrohumat)
17. Феклистова И.Н. Результаты лабораторных анализов, Биологический факультет БГУ, Минск (не опубликовано)
18. Иутинская Г.А., Результаты лабораторных анализов, Институт микробиологии и вирусологии им. Д.К. Заболотного, НАН Украины, Киев, (не опубликовано)
19. Tsygankova V., Galkin A., Galkina L., Musatenko L., Ponomarenko S., Iutynska G. Genexpression unter regulator-stimuliertem Pflanzenwachstum (en). См. /7/ p. 211 – англ.
20. Грицаенко З.М., Голодрыга О.В., Сборник научных работ Уманьского национальный университета садоводства №77 часть 1, Агрохимия, с. 166 - укр.
21. W.Nowick, H.Nowick, V.A.Zinchenko, The YEN – Chart. On the share of chemical and biological nitrogen in the total yield forming of winter wheat on the example of Germany and Ukraine IX. daRostim-conference, Kiew 2012, Conference proceedings, p. 211 – англ.

Гармаш Н.Ю./Garmash N.Yu., Морозова Г.Б./Morozova G.B., Гармаш Г.А./Garmash G.A.
Московский научно-исследовательский институт сельского хозяйства «Немчиновка»
niicrnz@mail.ru, Москва, Россия

ПРИМЕНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР И КАРТОФЕЛЯ

В результате многолетних исследований по изучению эффективности применения листовых обработок гуминовыми препаратами, микроэлементами, аминокислотами, низкомолекулярными органическими природными соединениями при производстве зерновых культур и картофеля установлено положительное влияние этих препаратов на урожай и его качество. У пшеницы наблюдалось увеличение белка в зерне, у картофеля увеличение товарной фракции и снижение уровня нитратов в клубнях.

As a result of many years of research into the effectiveness of sheet treatments application with humic preparations, trace elements, amino acids, low molecular weight organic compounds in the production of cereals and potatoes, the positive effect of these preparations on yield and quality was found. Wheat had an increase in protein in grain, potatoes increased the commodity fraction and decreased the level of nitrates in tubers.

Введение

Повышение эффективности применения минеральных удобрений в растениеводстве является в настоящее время первоочередной задачей агрохимической науки. Многочисленные исследования свидетельствуют о том, что коэффициенты использования питательных веществ из минеральных удобрений могут резко отличаться в зависимости от погодных условий вегетационного периода, значительно снижаясь в годы с недостаточным и избыточным увлажнением для всех изучаемых культур [1, 2, 3]. Большое влияние на потребление растениями элементов питания оказывает температурный фактор. Неиспользование питательных веществ удобрений культурными растениями может приводить к отрицательным экологическим последствиям, недополучению урожая, низкому экономическому эффекту. Приемами увеличения эффективности использования питательных веществ из удобрений и почвы, укрепления иммунитета растений к неблагоприятным факторам среды и повышения качества получаемой продукции могут быть использование гуминовых веществ, микроэлементов, низкомолекулярных природных органических соединений. Их применяют при обработке посевного материала и в виде некорневой подкормки как в чистом виде, так и в сочетании с гербицидами, фунгицидами, регуляторами роста и удобрениями. Эти способы применения не требуют дополнительных затрат, так как включаются в технологические операции по предпосевной обработке семян и обработке посевов средствами защиты растений.

В 2008-2016 гг. проведена серия вегетационных и полевых опытов по изучению эффективности применения гуминовых препаратов, микроэлементов, аминокислот, низкомолекулярных органических природных соединений при производстве зерновых культур и картофеля. Опыты проводили по общепринятой методике (Доспехов, 1985) на опытном поле Московского НИИСХ "Немчиновка" в пяти-семипольном севообороте: занятой пар, озимые зерновые, картофель, яровые зерновые, зернобобовые. Под яровую пшеницу (сорт МИС) в качестве фона весной внесено NPK 30:30:60 и в фазу кушения проведена подкормка аммиачной селитрой в дозе 55 кг д.в. N/га. Норма высева 4,5 млн. семян на 1 га, глубина заделки 4-5 см. Размер одной делянки 60 м², повторность - четырехкратная. Почва характеризовалась высоким содержанием фосфора, средним - калия, низким - подвижных форм цинка, меди и бора. Опыты с картофелем проводили по общепринятой технологии,

площадь опытной делянки – 120 м², повторность опыта – трехкратная. В качестве фона весной внесено NPK 60:60:60. Норма посадки составляла 36000 клубней на гектар.

В опыте с яровой пшеницей сорта МИС изучалась сравнительная эффективность одно-, двух- и трехкратной обработки вегетирующих растений микроэлементами и гуминовыми препаратами. Опрыскивание проводили в фазы кущения, выхода в трубку и начала колошения. Полученные результаты свидетельствуют о положительном влиянии 1, 2 и 3-х кратной обработок на урожай и качество, причем наибольший положительный эффект наблюдался при 3-х кратной обработке вегетирующих растений микроэлементами (Табл. 1). Можно говорить о тенденции увеличения белка и клейковины в зерне пшеницы.

Таблица 1. Влияние листовых обработок гуминовыми препаратами с микроэлементами на величину и качество урожая яровой пшеницы сорта МИС, 2015 г.

Вариант	Урожайность		Масса 1000 зерен, г	Содержание в зерне, %			
	т/га	%		Белок	Фосфор	Калий	Клейковина
Фон (N 30+55; P 30; K 60)	2,82	100	26,6	14,9	0,49	0,41	33,2
Фон + одна обработка Г+МЭ	3,24	115	27,0	16,0	0,51	0,43	33,8
Фон + две обработки Г+МЭ	3,25	115	27,0	14,1	0,59	0,40	31,8
Фон + три обработки Г+МЭ	3,48	123	26,9	15,5	0,50	0,40	35,1
НСР ₀₅	0,23						

В результате проведенных исследований установлено, что 2-х кратная некорневая подкормка растений в фазу бутонизации и через 15 дней после первой обработки препаратами с микроэлементами и аминокислотами привела к положительному влиянию на величину урожая картофеля (Табл. 2). Наблюдалось увеличение товарной фракции и снижение уровня нитратов в клубнях картофеля.

Таблица 2. Влияние листовых обработок препаратами с микроэлементами и аминокислотами на величину урожая картофеля сорта Удача, 2016 г.

Вариант/повторность	Урожай, т/га	Прибавка, т/га	Товарная фракция, % по массе	Массовая доля сухого в-ва, %	Массовая доля нитратов, мг/кг сырого в-ва
Фон NPK 60:60:60	27,7	-	85	19,3	140
Фон + одна обработка МЭ	31,6	3,9	92	19,2	95
Фон + две обработки МЭ	35,1	7,4	89	18,8	131
НСР 05	3,4				

Выводы

Опрыскивание вегетативной массы яровой пшеницы в фазы кущения, выхода в трубку и начала колошения микроэлементами и гуминовыми препаратами приводило к положительному эффекту на урожай зерна и его качество.

Обработка вегетативной массы картофеля в фазу бутонизации и через 15 дней после первой обработки микроэлементами, аминокислотами и низкомолекулярными органическими природными соединениями оказала достоверное положительное влияние на урожай. Снижалось содержание нитратов в клубнях и увеличилась товарная фракция в урожае картофеля.

Литература

1. Юркин С.Н., Пименов Е.А., Макаров Н.Б. Влияние почвенно-климатических условий и удобрений на расход основных элементов питания урожаем пшеницы // *Агрохимия*, 1978, № 8. – С. 150-158.
2. Державин Л.М. Применение минеральных удобрений в интенсивном земледелии. М.: Колос, 1992. – 271 с.
3. Сапожников Н.А. Водно-воздушный режим в почве и азотное питание растений. – В кн.: Азот в земледелии нечерноземной полосы. Л., «Колос». 1973. С. 112-127.

Швед О.М, Петрина Р.О., Яремкевич О.С., Стадницкая Н.Е., Швед О.В, Новиков В.П.
Национальный университет «Львівська політехніка», кафедра Технологии биологично активных соединений, фармации и биотехнологии, МОН Украины, Львов, Украина

ПЕРСПЕКТИВА БИОИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ ОЧИСТКИ БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ИЗЛИШКА АЗОТНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ

Выполнено сравнительный анализ использования альтернативных биотехнологических методов, учитывая симбиозу микробиоты анамокс бактерий и высших водных растений и самовосстановления фитоценозов в вегетационном цикле в фиторемедиационных биоинженерных прудов (БС), для биобезопасного восстановления биологического баланса водной экосистемы.

A comparative analysis of the use of alternative biotechnological methods has been carried out, taking into account the symbiosis of bacterial anamox microbiota and the hanging aquatic plants and the self-healing of phytocenoses in the vegetation cycle in phytoremediation bioengineering ponds (BS), for biobasopic restoration of the biological balance of the aquatic ecosystem.

Введение

Проблемы очищения загрязненных бытовых стоков до биобезопасного их дальнейшего использования при сбрасывании в биоресурсные запасники особенно в масштабах малых городов выдвигает проблемы выбора близких к природным высокотехнологичных технологий очищения с учетом экономических и климатических условий, особенно интересны в этом плане технологии биоинженерных прудов с горизонтальным подповерхностным потоком сточных вод. В Украине разрабатываются проекты БС (биоинженерные очистные сооружения типа Constructed Wetlands), особенно важной задачей для улучшения экологии окружающей среды при использовании таких сооружений является повышение эффективности удаления из стоков соединений азота, чему посвящены исследования последних лет.

Целью исследования было использование различных биотехнологических методов для изучения процесса биоочистки путем комплексного применения микробных ремедиантов (Анамокс бактерий) и фиторемедиантов высших растений и разработка общей схемы очищения бытовых стоков, особенно от излишка азотных загрязнений на основе БС с учетом принципов устойчивости развития.

Проведение испытаний. В работе установлено, что в качестве основного параметра для проектирования очистительных сооружений рационально использовать именно нагрузки по азоту. Определены оптимальные значения нагрузки по загрязняющим веществам: по азоту не более 780 мг N / (м² • сутки) по химическому потреблению кислорода (ХПК) не более 2253 мг / (м² • сут), которые необходимы для эффективного удаления соединений азота и органических веществ из сточных вод.

Изучались системы:

- Реактор с неподвижным слоем с восходящим потоком, заполненный носителями биопленки Kaldnes, инокулированный активированным илом
 - Анаэробная система газового мешка
 - Автоматическая подача C:NH₄ + и NO₂-среда
 - 3 питающих насоса
 - 1 рециркуляционный насос
- Система нагревания (34 ° C)

На основе результатов полимеразной цепной реакции (ПЦР-РЧ) сделаны выводы о важности роли анамокс бактерий в установках биоинженерных прудов с горизонтальным подповерхностным потоком.

Во всех исследуемых образцах биопленки количество генов анамокс бактерий значительно преобладала над количеством генов аэробных аммоний окисляющих и других групп бактерий, которые способны к трансформации соединений азота. Средняя доля анамокс бактерий в общей популяции зубактерий в биопленке на поверхности гравия в фильтровальной толще для пилотных установок с ВПР составила $18,5 \pm 6,0\%$ для всего периода эксперимента. Для усиления видового различия микроорганизмов и эффективности очищения использовались – Рогоз широколистный (*Typha latifolia*) и Тростник обыкновенный (*Phragmites australis*). На основе результатов ПЦР-РЧ сделаны выводы о важности роли анамокс бактерий в установках биоинженерных прудов с горизонтальным подповерхностным потоком с установкой решеток тонкой очистки (10 мм) и вертикального пескоуловителя с ручным очищением с тангенционной подачей сточных вод.

Выводы

Результат исследований показал необходимость проведения дальнейших исследований с применением комплексной системы очистки с использованием высших растений для более полной аналогичной природной очистке воды.

Литература

1. Shved O.M. Biotechnology of ammonium-rich wastewater treatment in constructed wetlands / Shved O.M., Kuschik P., Novikov V.P. // Сучасні досягнення фармацевтичної технології: Матеріали IV н-п. конф. з міжн. уч.- Харків, 2014. – Х.: Вид-во НФаУ, – С. 18.
2. Гвоздяк П.І., Михайловська М.В. Порівняльний аналіз методів біологічного очищення стічних вод від сполук азоту // Наукові вісті НТУУ «КПІ». - 2007. - №2. -С.109-117.
3. Видринська О.К. Біоочищення стоків згідно принципів сталого розвитку / О.К. Видринська, О.М. Швед, З.В. Губрій, В.П. Новіков // Досягнення і проблеми генетики, селекції та біотехнології : 36. наук. праць IX з'їзду УТГіС -Алушта, 2012 р.– К.: Логос, 2012. – Том 4. – С. 447 – 451.
4. Shved O. Enhancing efficiency of nitrogen removal from wastewater in constructed wetlands / O. Shved, R. Petrina, V. Chervetsova, V. Novikov // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2015. – № 3/6(75). – С. 63–68.
5. Shved O.M. The prospect of applying bioindicators components of constructed wetlands / Shved O.M., Petrina R.O., Yaremkevych O.S., Sydorova T.B., Shved O.V., Novikov V.P.// Biotechnology for agriculture and environmental protection/: XII Intern scientific-applied conf. daRostim /- Odessa, 2016//– С. 226-227.

Кохан С.К.

ООО «ЛИГНОГУМАТ», ksk@lignohumate.ru, Санкт-Петербург, Россия

**ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ГУМИНОВОГО ПРЕПАРАТА
ЛИГНОГУМАТ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ АРИДНОЙ ЗОНЫ**

Проводились многолетние научные и производственные опыты по применению гуминового препарата Лигногумат и его влияние на качество и урожайность различных сельскохозяйственных культур как в условиях Казахстана, так и за его пределами в различных аридных зонах. Положительные результаты, полученные в ходе этой работы, подтвердили высокую эффективность применения гуминовых препаратов в условиях недостатка влаги и повышенных температур воздуха и почвы.

Long-term research and production experience on application of humic product Lignohumate and its impact on the quality and yield of different crops in Kazakhstan and beyond, in various arid zones has been conducted. The positive results obtained in this work confirmed the high efficiency of humic products in the conditions of low humidity and high air and soil temperatures.

Введение.

Промышленные гуминовые препараты как самостоятельный вид агрохимикатов все более активно расширяют свое присутствие в современных агротехнологиях. Причем как в условиях с благоприятным климатом и высокой интенсивностью земледелия, где они уже давно доказали свою эффективность, так и в менее благоприятных, в частности в природных зонах засушливых степей и полупустынь при полуинтенсивном и экстенсивном ведении земледелия. А в связи с повсеместной аридизацией климата в последние десятилетия этот интерес продолжит возрастать.

Наша Группа Компаний уже на протяжении 25 лет ведет свою исследовательскую работу по применению препарата «Лигногумат» на разнообразных сельскохозяйственных культурах в различных почвенно-климатических условиях, в том числе и зонах с недостаточным увлажнением и высокими температурами воздуха. С такими условиями земледелия работают и на большей территории Казахстана.

Практический опыт применения гуминового препарата Лигногумат

Лигногумат за более чем десятилетнюю историю его использования в сельском хозяйстве казахстанских засушливых степей и полупустынь доказал свою эффективность.

Ведущей культурой в сельском хозяйстве Казахстана является яровая пшеница. Применение Лигногумата в комплексе со средствами защиты растений дает достоверные прибавки урожайности. Обработывая семена и проводя листовые обработки по вегетации, мы дополнительно получаем от 2-3 ц/га зерна высокого качества. И это при недостатке влаги, применяя препарат в более благоприятных условиях прибавки возрастают до 4-6 ц/га. В связи с низкими затратами на гектар использование Лигногумата как компонента баковой смеси при защите культур высоко рентабельно. Помимо пшеницы препарат нашел широкое применение и при возделывании льна масличного. Комплексная обработка семян и листовой поверхности растений дает возможность получения дополнительно 2-4 ц/га семян этой высоко прибыльной культуры.

Приграничные к Казахстану области России, южная часть Сибири также относятся к зонам с острым недостатком влаги. В данных условиях Лигногумат также показывает свою эффективность. Так при выращивании нута в условиях Алтайского края прибавка урожайности достигает 15%, а порой и 20%.

Выводы

Лигногумат, за четверть века доказал свою эффективность в сельскохозяйственном производстве на различных культурах и в разных регионах земного шара, от зоны умеренного, до тропического климата.

Кулешова Ю.М.¹, Гринева И.А.¹, Ломоносова В.А.¹, Маслак Д.В.¹, Рыбакова В.И.¹, Скакун Т.Л.¹, Феклистова И.Н.¹, Садовская Л.Е.¹, Максимова Н.П.¹, Урмонас М.²

¹ Белорусский государственный университет, Минск, Беларусь, Yuliakuleshova@yahoo.co.uk,

² UAB «Agroconsult» Вильнюс, Литва

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАКТЕРИЙ РОДА *PSEUDOMONAS* – АНТАГОНИСТОВ ФИТОПАТОГЕНОВ ДЛЯ СТИМУЛЯЦИИ КОРНЕОБРАЗОВАНИЯ РАСТЕНИЙ

Бактерии Pseudomonas «флуоресцирующей» группы – антагонисты фитопатогенов, способны улучшать минерализацию почв и стимулировать корнеобразование растений. При использовании различных препаратов 14 бактериальных культур зафиксирована достоверная прибавка длины корней – до 90 % и увеличение продуктивности растений.

Antagonists of phytopathogens from fluorescent Pseudomonas are able to improve soil mineralization and stimulate plant root formation. Using different preparations of 14 bacterial cultures, was recorded a reliable root length increasing - up to 90% and an increase in the plant productivity.

Введение

Стимуляторы корнеобразования составляют востребованную часть рынка регуляторов роста растений, поскольку посадка, пересадка, размножение черенкованием и др. требует быстрой адаптации растительного организма, что напрямую зависит от скорости и интенсивности развития корневой системы. Применение бактерий *Pseudomonas* PGPR группы для стимуляции корнеобразования является привлекательной альтернативой химическим препаратам, представленным, в основном, синтетическими аналогами фитогормонов. Ризосферные бактерии рода *Pseudomonas* «флуоресцирующей» группы являются естественными антагонистами фитопатогенов, способны активировать системную устойчивость растений к фитопатогенам и неблагоприятным условиям, улучшать минерализацию почв, а также синтезировать широкий спектр веществ, стимулирующих рост и развитие растений: фитогормоны и сигнальные молекулы, витамины, полисахариды, свободные аминокислоты и др. [1-3]. Учитывая вышеперечисленное, целью работы являлось изучить возможность стимуляции корнеобразования растений почвенными непатогенными бактериями рода *Pseudomonas* – антагонистами фитопатогенов.

В качестве потенциальных стимуляторов корнеобразования среди бактерий рода *Pseudomonas*, способных синтезировать пиовердины, были отобраны 23 нефитопатогенных штамма, угнетающих развитие возбудителей бактериальных и грибковых заболеваний овощных культур (*Clavibacter sp.* и *Fusarium oxysporum*, соответственно). Исследование фосфатмобилизующей (с использованием среды Муромцева) и азотфиксирующей (на среде Эшби) активностей отобранных бактерий позволило выделить 14 штаммов, способных улучшать минеральное питание растений (таблица 1). Продемонстрировано, что большинство изучаемых бактерий обладают обеими исследуемыми активностями. Вместе с тем, бактерии *P. aureofaciens* В-161, *P. aurantiaca* В-162, *P. sp* 139, *P. chlororaphis* 449 не могут растворять фосфаты, однако способны расти на среде без азотистых соединений. Бактерии *P. putida* В-40, напротив, оказались не способными к фиксации азота, но эффективно мобилизовали фосфаты. Для изучения влияния метаболитов бактерий на рост корней растений в качестве тест-культуры использовали озимый рапс. Поскольку спектр бактериальных метаболитов может отличаться на разных средах культивирования, для экспериментов использовали среду М9 с

Таблица 1 : Способность бактерий улучшать минерализацию почвы

Штамм бактерий	Способность к мобилизации фосфора		Способность расти на среде без азота
	24 часа	7 суток	
<i>P. vesicatoria</i> ВКМВ-546	+	+	+
<i>P. aureofaciens</i> В-161	-	-	+
<i>P. fluorescens</i> ВКМВ-561	+	+	+
<i>P. fluorescens</i> ВКМВ-896	+	+	+
<i>P. fluorescens</i> В-24	+	+	+
<i>P. aurantiaca</i> В-14	-	+	+
<i>P. putida</i> В-40	+	+	-
<i>P. fluorescens</i> 8305	-	+	+
<i>P. aurantiaca</i> В-162	-	-	+
<i>P. putida</i> КМВУ 4308	+	+	+
<i>P. putida</i> F19	+	+	+
<i>P. putida</i> С11	+	+	+
<i>P. sp</i> 139	-	-	+
<i>P. chlororaphis</i> 449	-	-	+

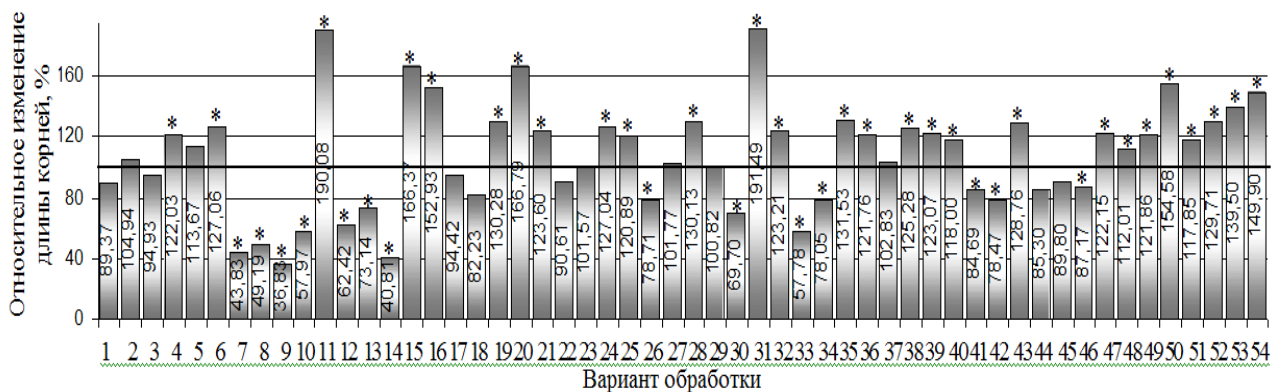
Примечание: «+» – наличие активности, «-» – отсутствие активности

мелассой, т.к. данная среда часто используется при производстве биопрепаратов, и Канедо с 0,4 % сукцинатом Na (среда А), т.к. янтарная кислота является предшественником пиовердинов – сидерофоров с антагонистической активностью. Перед использованием бактериальную культуру разводили в 100 и 1000 раз стерильной водой и обрабатывали семена в течение 4 часов, после чего выкладывали на стерильные, смоченные водой фильтры в стерильные чашки Петри и культивировали согласно [4]. О влиянии обработки судили по изменениям параметров роста 10-дневных проростков. Для исключения влияния среды культивирования на изменение ростовых параметров рапса при обработке бактериальной культурой, данные, полученные в опытах с бактериями, делили на показатели соответствующих контрольных выборок, обработанных средой культивирования без бактерий. Совокупность данных, нормализованных по отношению к соответствующему контролю, представлена на рисунке 1. Анализ результатов позволяет заключить, что обработка семян рапса бактериальными суспензиями способна стимулировать рост корней на 12-92 %. Наиболее активный стимулирующий эффект наблюдался при обработке бактериями *P. putida* В-40, *P. vesicatoria* ВКМВ-546 и *P. fluorescens* 8305 в М9 (разведение в 100 раз), при этом прибавка длины корня достигала 90 %, 91,5 % и 66 % соответственно. Следует отметить, что все 3 штамма являлись активными фосфатмобилизаторами, а отсутствие азотфиксирующей активности у *P. putida* В-40 не снижало эффективности активации корнеобразования.

Влияние обработки семян на продуктивность растений изучали с использованием кресс-салата. За продуктивность принимали вес сырой и сухой массы побегов 10-дневных проростков в пересчете на одно растение. Установлено, что обработка бактериями *P. putida* В-40, *P. vesicatoria* ВКМВ-546 и *P. fluorescens* 8305 в М9 (разведение в 100 раз) приводит к прибавке сырой (до 22 % при обработке *P. fluorescens* 8305), и сухой массы растений (до 14% при обработке *P. putida* В-40).

Выводы

Показано, что непатогенные бактерии *Pseudomonas* – антагонисты фитопатогенов, способны улучшать биодоступность фосфатов и азота, а также стимулировать корнеобразование растений. При использовании различных препаратов 14 бактериальных культур



1 – обработка бактериями *P. sp* 139, выращенными в среде А (разведение в 100 раз); 2 – обработка бактериями *P. sp* 139, выращенными в среде А (разведение в 1000 раз); 3 – бактериями *P. putida* C11 в среде А (разведение в 100 раз); 4 – *P. putida* C11 в А (разведение в 1000 раз); 5 – *P. putida* C11 в М9 (х 100 раз); 6 – *P. putida* C11 в М9 (х в 1000 раз); 7 – *P. chlororaphis* 449 в М9 (х 100); 8 – *P. chlororaphis* 449 в М9 (х 1000); 9 – *P. chlororaphis* 449 в А (х 100); 10 – *P. chlororaphis* 449 в А (х 1000); 11 – *P. putida* B-40 в М9 (х 100); 12 – *P. putida* B-40 в М9 (х 1000); 13 – *P. putida* B-40 в А (х 100); 14 – *P. putida* B-40 в А (х 1000); 15 – *P. fluorescens* 8305 в М9 (х 100); 16 – *P. fluorescens* 8305 в М9 (х 1000); 17 – *P. fluorescens* 8305 в А (х 100); 18 – *P. fluorescens* 8305 в А (х 1000); 19 – *P. aurantiaca* B-162 в А (х 100); 20 – *P. aurantiaca* B-162 в А (х 1000); 21 – *P. aurantiaca* B-162 в М9 (х 100); 22 – *P. aurantiaca* B-162 в М9 (х 1000); 23 – *P. putida* КМБУ 4308 в А (х 100); 24 – *P. putida* КМБУ 4308 в А (х 1000); 25 – *P. putida* КМБУ 4308 в М9 (х 100); 26 – *P. putida* КМБУ 4308 в М9 (х 1000); 27 – *P. putida* F19 в А (х 100); 28 – *P. putida* F19 в А (х 1000); 29 – бактериями *P. putida* F19 в М9 (х 100); 30 – *P. putida* F19 в М9 (х 1000); 31 – *P. vesicatoria* ВКМВ-546 в М9 (х 100); 32 – *P. vesicatoria* ВКМВ-546 в М9 (х 1000); 33 – *P. vesicatoria* ВКМВ-546 в А (х 100); 34 – *P. vesicatoria* ВКМВ-546 в А (х 1000); 35 – *P. fluorescens* ВКМВ-561 в М9 (х 100); 36 – *P. fluorescens* ВКМВ-561 в М9 (х 1000); 37 – *P. fluorescens* ВКМВ-561 в А (х 100); 38 – *P. fluorescens* ВКМВ-561 в А (х 1000); 39 – *P. fluorescens* B-24 в М9 (х 100); 40 – *P. fluorescens* B-24 в М9 (х 1000); 41 – *P. fluorescens* B-24 в А (х 100); 42 – *P. fluorescens* B-24 в А (х 1000); 43 – *P. fluorescens* 896 в М9 (х 100); 44 – *P. fluorescens* 896 в М9 (х 1000); 45 – *P. fluorescens* 896 в А (х 100); 46 – *P. fluorescens* 896 в А (х 1000); 47 – *P. aureofaciens* B-161 в М9 (х 100); 48 – *P. aureofaciens* B-161 в М9 (х 1000); 49 – *P. aureofaciens* B-161 в А (х 100); 50 – *P. aureofaciens* B-161 в А (х 1000); 51 – *P. aurantiaca* B-14 в М9 (х 100); 52 – *P. aurantiaca* B-14 в М9 (х 1000); 53 – *P. aurantiaca* B-14 в А (х 100); 54 – *P. aurantiaca* B-14 в А (х 1000); * – разница опыта с контролем статистически достоверна при $p \leq 0,5$

Рисунок 1 – Изменение длины корней проростков рапса после обработки семян бактериальными культурами

зафиксирована достоверная прибавка длины корней – до 90 %, что приводит к увеличению продуктивности растений.

Литература

1. Н.П. Максимова, Е.А. Храмова, И.Н. Феклистова, В.В. Лысак, О.В. Фомина Ю.М. Кулешова, С.С. Жардецкий, Е.Г. Веремеенко, М. Садрия. – Генетические подходы к созданию штаммов-продуцентов биологически активных соединений у бактерий *Pseudomonas*. – Труды БГУ. Серия «Физиологические, биохимические и молекулярные основы функционирования биосистем». – 2009. – Т. 4., Ч. 2. – С. 15 – 55.
2. A. Lavicoli et al. – Induced systemic resistance in *Arabidopsis thaliana* in response to root inoculation with *Pseudomonas fluorescens* СНА0. – МРМІ. –2003. –Vol.16, № 10. – P. 851–859.
3. Ю.М. Кулешова, И.Н. Феклистова – Индукция системной устойчивости растений рапса к фитопатогенам метаболитами бактерий *P. putida* и *P. aurantiaca* B-162. –Труды БГУ. Серия «Физиологические, биохимические и молекулярные основы функционирования биосистем». – 2011. – Т. 6., Ч. 1. – С. 168 – 173.
4. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести: ГОСТ 12098-84. – Введ. 01.07.1986. – Министерство сельского хозяйства СССР, 1984. – 60 с.

Исследования выполнены в рамках ГПНИ «Биотехнологии» подпрограммы «Молекулярные и клеточные биотехнологии» на 2016-2020 гг, Беларусь.

Леманова Н.Б., Великсар С.Г.

Институт Генетики, Физиологии и Защиты Растений АНМ, Кишинев, Республика Молдова
lemanova@list.ru

ПРИМЕНЕНИЕ ДИАЗОТРОФНЫХ БАКТЕРИЙ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО СТРЕССА РАСТЕНИЙ ВИНОГРАДА

*Комбинации бактериальных штаммов совместно со сниженной дозой микроудобрений Микроком VA использовали для некорневых подкормок растений винограда сорта Кодринский в период вегетации, что положительно отразилось на повышении устойчивости зимующих глазков и побегов к низким температурам зимнего периода (-12°--17°C). Лучшие показатели получены в комбинации суспензий бактерий *Agrobacterium radiobacter* + *Bacillus subtilis* и *Agrobacterium radiobacter* + *Pseudomonas putida* с Микроком, что повысило уровень сохранности глазков соответственно до 86,93 и 86,69%.*

Ключевые слова: бактерии, микроудобрения, виноград, устойчивость.

*Abstract. Experimental data have been obtained about the influence of the foliar fertilization of grape variety Codrinski with a suspension of bacteria *Pseudomonas fluorescens* and *Azotobacter chroococcum* and a half-dose of the micro fertilizer Microcom-VA on the ratio bound / free water in shoots during the dormancy period increase, which is closely correlated with the buds viability and indicates about an increase of grape resistance to low negative temperature. Key words: microfertilizer, bacteria, grape, resistance.*

Введение

В Молдове экологические условия возделывания растений характеризуются экстремальными перепадами температур зимой, поздней весной и ранней осенью. В зимний период отсутствует постепенное нарастание и падение отрицательных температур. Степень повреждения виноградных кустов низкими температурами колеблется от незначительных повреждений, слабо влияющих на урожайность, до полной гибели надземной части растений, включая многолетнюю и однолетнюю лозу.

Устойчивость растений к низким температурам обусловлена многими причинами и регулируется различными механизмами [7]. Устойчивость винограда во многом определяется величиной водоудерживающей способности тканей, возможностью протопласта в период замерзания оперативно отдавать воду в межклетники, выносливостью клеток к обезвоживанию. Во многих публикациях приведены данные, указывающие на связь между водоудерживающей способностью тканей винограда и его морозоустойчивостью.

Почвообитающие сапрофитные микроорганизмы и продукты их метаболизма (витамины, ферменты, аминокислоты, гормоны) являются регуляторами жизненно - важных функций вегетирующих растений (4). Их применение позволяет воздействовать на ферментативную активность в растительных клетках, улучшает поглотительную способность корней, стимулирует рост и продукционный процесс, защитно-приспособительные реакции растений (4,5). Особый интерес представляют растительно-микробные взаимоотношения, являющиеся предметом многочисленных исследований, а также возможность использования микроорганизмов, в частности ростостимулирующих ризосферных бактерий (PGPR), для улучшения минерального статуса растений.

Опыты были проведены в 2015-2017 гг. на экспериментальном участке плодоносящего винограда сорта Кодринский в ИГФЗР АНМ. Некорневую подкормку кустов половинной дозой (от рекомендованной) водного раствора микроудобрения Microcom-VA и суспензией ростостимулирующих бактерий *Agrobacterium radiobacter*, *Pseudomonas putida* X, *Bacillus*

subtilis L., *Azotobacter chroococcum*, *Pseudomonas fluorescens* (в бинарных сочетаниях) проводили трижды за вегетацию с интервалом 12-14 дней. Образцы побегов для анализа отбирали в конце периода покоя (январь-начало февраля) после воздействия низких отрицательных температур. Содержание общей и связанной воды в тканях зимующих побегов и в глазках определяли методом ядерного магнитного резонанса – ЯМР [5, 6].

Результаты и обсуждение.

Содержание воды в зимующих побегах винограда зависит от температуры окружающей среды. Мы проводили отбор образцов в период вынужденного покоя винограда 29.01.2016 после ночной температуры -17°. В этих условиях общее содержание воды в побегах составило 73,0 - 81,9 г/100г⁻¹ с.в. (табл. 1). При этом в побегах контрольного варианта преобладает свободная вода по сравнению с другими вариантами. Некорневая подкормка кустов винограда суспензиями парных комбинаций ростостимулирующих бактерий в комбинации с уменьшенной концентрацией микроэлементов способствовала заметному снижению количества свободной воды в зимующих побегах и увеличению количества связанной воды.

Таблица 1. Влияние некорневой подкормки в период вегетации на содержание воды в побегах винограда в период покоя, 29.01.2016, t -17°C

Варианты	Содержание воды в побегах, г/100г ⁻¹ с.в.					отношение вода связ. вода своб.
	общая вода	свободная вода		связанная вода		
		М±m	δ, М%	М±m	δ, %М	
Контроль	81,9±4,9	49,2±6,5	-	32,7±2,3	-	0,66
Некорневая подкормка Microcom-VA, 0,5 дозы	80,5±8,2	40,3±7,4	18,09	40,2±1,2	22,93	0,99
Суспензия <i>Ps. aureofasscens</i> + <i>Az. chroococcum</i>	76,1±0,9	38,7±2,2	21,34	37,5±3,0	14,67	0,96
<i>Agr. radiobacter</i> + <i>Bac.</i> <i>subtilis</i> L.+ Microcom-VA, 0,5	78,95±5,5	33,95±3,6	30,99	45,0±0,6	37,61	1,32
<i>Agr. radiobacter</i> + <i>Ps. putida</i> X.+ Microcom-VA, 0,5	73,0±0,6	37,9±1,3	22,96	35,1±1,5	7,34	0,93
<i>Ps. putida</i> X+ <i>B. subtilis</i> L.+ Microcom-VA, 0,5	81,3±3,9	40,9±3,3	16,89	40,4±1,9	23,54	0,99

В наших опытах соотношение связанная / свободная вода в зимующих побегах, которое является одним из показателей зимостойкости винограда, существенно возросло после некорневой подкормки в период вегетации по сравнению с контролем (0,66), особенно в варианте с применением *Agr. radiobacter* + *Bac. subtilis* L.+ Microcom-VA 0,5, где оно составило 1,32., что согласуется с ранее проведенными экспериментами[3, 4]. В этом же варианте было отмечено более интенсивное вызревание побегов осенью предыдущего года и более интенсивный гидролиз крахмала в побегах при низких температурах в период покоя [8]. В таблице 2 приведены результаты определения форм воды в побегах винограда, отобранных 01.02.2017 после воздействия ночной температуры минус 12°C. Общее содержание воды в контрольном варианте оказалось ниже, чем в предыдущем определении – 69,0 %, а соотношение связанная / свободная вода выше – 1,36. Подкормка только микроэлементами заметно снижает содержание свободной воды и увеличивает количество связанной. Соответственно повышается отношение связанная / свободная вода, характеризующее устойчивость растений к потере воды. Снижается параметр T₂ для связанной воды – время релаксации или установления энергетического равновесия в системе.

Таблица 2. Влияние некорневой подкормки в период вегетации на содержание воды в побегах винограда в период покоя, г/100г⁻¹ с.в., 1.02.2017, t -17°

варианты	общая вода	свободная вода	T ₂ свободная вода	связанная вода	T ₂ связ. вода	отношение вода связ. вода своб.
Контроль	69,0±10,0	29,2±2,2	113,6±6,6	39,7±7,9	12,6±0,5	1,36
Некорневая подкормка Microcom-VA, 0,5 дозы	79,2±7,3	25,6±10,1	125±0	53,5±6,7	11,7±0,5	2,09
Суспензия <i>Ps. aureofascens</i> + <i>Az. chroococcum</i>	73,9±3,7	28,6±4,9	108,2±17,3	45,3±7,3	12,6±1,6	1,58
<i>Agr. radiobacter</i> + <i>Bac. subtilis</i> L. + Microcom-VA 0,5	97,2±5,4	27,1±10,1	152,8±13,9	70,1±11	9,2±1,0	2,59
<i>Agr. radiobacter</i> + <i>Ps. putida</i> X. + Microcom-VA, 0,5	69,7±8,8	26,1±8,5	109±9,9	43,6±2,0	12,1±1,2	1,67
<i>Ps. putida</i> X + <i>B. subtilis</i> L. + Microcom-VA, 0,5	85,5±12,7	34,0±9,1	114,9±19,7	51,5±6,6	11,8±0,9	1,51

При совместном использовании микроэлементов и суспензий парных комбинаций пяти штаммов бактерий указанные выше параметры превосходят аналогичные в контрольном варианте. Однако, как и при предыдущих исследованиях, наиболее контрастные показатели отмечены в варианте при использовании суспензии *Agrob. radiobacter* + *Bac. subtilis* + Microcom-VA, 0,5, которые заметно превосходят вариант с применением только Microcom-VA.

Определение жизнеспособности почек, являющейся одним из основных показателей зимостойкости винограда, показало, что сохранность глазков значительно выше в вариантах с некорневой подкормкой по сравнению с контролем (рис.1). При использовании только половинной дозы микроудобрения Microcom-VA сохранность глазков составила 82,83 % при 74,65 % в контроле. Добавление к микроудобрению суспензии бактерий *Agrobacterium radiobacter* + *Bacillus subtilis* L или *Agrobacterium radiobacter* + *Pseudomonas putida* X повысило уровень сохранности глазков соответственно до 86,93 и 86,69%.

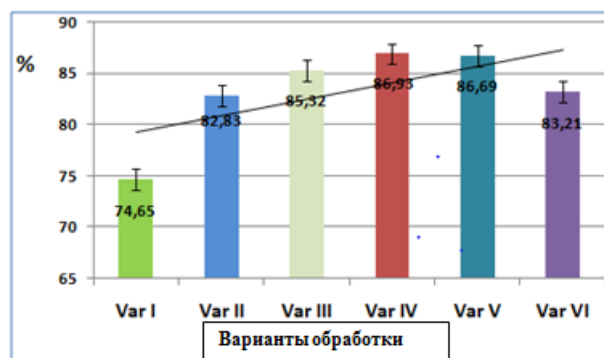


Рис.1. Влияние условий питания на жизнеспособность глазков винограда в зимний период 2015-2016, сорт Кодринский.

Варианты: 1. Контроль; 2. Некорневая подкормка Microcom-VA, 0,5 дозы; 3. *Pseudomonas aureofascens* + *Azotobacter chroococcum* + Microcom-VA 0,5 ; 4. *Agrobacterium radiobacter* + *Bacillus subtilis* L + Microcom-VA 0,5 dozã; 5. *Agrobacterium radiobacter* + *Pseudomonas putida* X + Microcom-VA 0,5 dozã; 6. *Pseudomonas putida* X + *Bacillus subtilis* + Microcom-VA 0,5 dozã.

Заклучение

Показано, что некорневая подкормка винограда сорта Кодринский комбинацией суспензий бактерий *Pseudomonas fluorescens* и *Azotobacter chroococcum* совместно с уменьшенной дозой микроэлементов Microcom-VA увеличивает соотношение связанной и свободной воды в побегах в период покоя, что тесно коррелирует с жизнеспособностью почек. Полученные данные свидетельствуют о том, что комбинации метаболитов бактериальных штаммов и

уменьшенных доз микроэлементов при некорневой подкормке винограда играют индукторную роль для более полной реализации генетического потенциала растений и повышения устойчивости винограда к неблагоприятным условиям зимнего периода, в частности к низким отрицательным температурам.

Продукты микробного происхождения являются основой ведения экологического сельского хозяйства. Совместное использование нескольких штаммов бактерий, различающихся механизмами взаимодействия с растениями, их биологическая совместимость признаны эффективными путями развития аграрных технологий для решения проблем в современном сельскохозяйственном производстве.

Литература

1. Голодрига П. Я., Киреева Л. К. Диагностика морозоустойчивости растений (винограда) // Международный сельскохозяйственный журнал. 1967. N 2. С. 87-90.
2. Гриненко, Ю.С. Бондарева // Физиология растений. 1965. - Т. 12. - Вып.1. - С. 99-100.
3. Кушниренко М.Д. Физиология водообмена и засухоустойчивости плодовых растений. Киш., Штиинца, 1975, 216 с.
4. Кушниренко М.Д., Печерская С.Н. 1991. Физиология водообмена и засухоустойчивости растений. Киш., Штиинца, 305с.
5. Харчук О.А. 1974. Исследование конформационной подвижности белка и состояния воды в биоструктурах методом спинового эха ЯМР. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Москва, МГУ, 24 стр.
6. Панов Е., Харчук О. Модернизированный ЯМР-релаксометр для изучения состояния воды в растениях и определения содержания масла в семенах. Materialele Conferinței științifice internaționale (Ediția a 5-a) „Genetica, fiziologia și ameliorarea plantelor”, 2014, Chișinău, p. 144-146.
7. Ryan C.A. The systemic signaling pathways: differential activation of plant defense genes // Biochim. Biophys. Acta, 2000, 1477.-P. 112-121.
8. Veliksar, S.; Lemanova, N.; Tudorache, Gh.; Bratco, D. Effect of trace elements and PGPB *Azotobacter chroococcum* and *Pseudomonas fluorescens* application on grape resistance to the wintering. USAMV Iași, Lucrări științifice, seria horticultură, 2016b, 59 (2), pp. 141-146.

Маслак Д.В., Феклистова И.Н., Гринева И.А., Скакун Т.Л., Кулешова Ю.М.,
Ломоносова В.А., Садовская Л.Е.

Белорусский государственный университет, diana-maslak@yandex.ru, Минск, Беларусь

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ ПОЖНИВНЫХ ОСТАТКОВ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ УДОБРЕНИЕМ ЖЫЦЕНЬ НА ПОЧВЕННУЮ МИКРОФЛОРУ

Показана антагонистическая активность штаммов *Pseudomonas* sp.-11 и *Bacillus* sp.-49 – основы препарата Жыцень. Обработка пожнивных остатков препаратом Жыцень оказывает положительное влияние на почвенную микрофлору, способствуя снижению содержания фитопатогенной микрофлоры в почве на 49-77% (в основном за счет снижения количества фитопатогенных бактерий). На фоне применения препарата Жыцень отмечен рост разнообразия сапротрофной почвенной микрофлоры (бактерий и грибов).

The antagonistic activity of *Pseudomonas* sp.-11 and *Bacillus* sp.-49 – the base of the preparation Zhytsen - was shown. Treatment of stubble remains with the preparation Zhytsen had a positive effect on the soil microflora, the content of phytopathogenic microflora in the soil decreased by 49-77%. Also the increasing of the diversity of soil saprotrophic microflora (bacteria and fungi) was noted during the application of the preparation Zhytsen.

Введение

В НИЛ молекулярной генетики и биотехнологии БГУ разработано микробиологическое удобрение Жыцень (ТУ ВУ 100235722.215-2013), предназначенное для повышения качества почвы – ускорения разложения пожнивных остатков на полях, «оздоровления» почвенной микрофлоры, подготовки почвы к посевам и, как результат, увеличения продуктивности сельскохозяйственных культур. Препарат Жыцень представляет собой смесь живых бактерий *Pseudomonas* sp.-11 и *Bacillus* sp.-49. По результатам полевых испытаний, проводившихся на ГП «Экспериментальная база им. Суворова», осенняя обработка пожнивных остатков препаратом Жыцень в дозе 3 л/га оказывает положительное влияние на формирование урожая последующей культуры (ячменя), обеспечив прибавку урожая зерна (до 21%) относительно варианта, где пожнивные остатки запахали в почву без обработки препаратом.

Изучена антимикробная активность штаммов, являющихся основой препарата Жыцень, и влияние препарата на микрофлору почвы. Для определения антимикробной активности штаммов использовали модифицированный метод «отсроченного» антагонизма [1]. Результаты проведенных экспериментов представлены в таблицах 1 и 2. Из полученных данных видно, что устойчивым к действию метаболитов изучаемых штаммов оказались только бактерии *E. carotovora* 330. Антибактериальная активность метаболитов, синтезируемых *Pseudomonas* sp.-11, в наибольшей степени проявилась в отношении *E. amylovora* (диаметр зоны задержки роста 35,5±1,1 мм). Наименьшая активность отмечена в отношении *P. syringae* 345 (диаметр зоны задержки роста 20,1±0,8 мм). Антифунгальная активность этого штамма-антагониста лежит в диапазоне от 57,8 % (*M. fructicola*) до 92,5% (*A. niger*). Иной спектр антимикробной активности имеет штамм *Bacillus* sp.-49. Его метаболиты активны в большей степени в отношении фитопатогенных грибов: от 61,0% (*A. solani*) до 93,5% (*A. niger*), что превышает антифунгальную активность *Pseudomonas* sp.-11. Антибактериальная активность штамма *Bacillus* sp.-49 выражена слабее. Метаболиты этого штамма подавляли рост только трех бактериальных фитопатогенов - *Clavibacter* sp., *P. agglomerans*, *P. syringae* 345 и ослабляли рост клеток штамма *E. carotovora* subsp. *atroseptica* 3-2. Таблица 1: Антагонистическая активность штаммов – основы препарата Жыцень по отношению к фитопатогенным бактериям

Фитопатоген	Диаметр зоны задержки роста фитопатогена, мм
-------------	--

	<i>Pseudomonas</i> sp.-11	<i>Bacillus</i> sp.-49
<i>Clavibacter</i> sp.	28,5±0,6	23,0±0,7
<i>Erwinia amylovora</i>	35,5±1,1	-
<i>Erwinia carotovora</i> subsp. <i>atroseptica</i> 3-2	21,0±0,8	+/-
<i>Erwinia carotovora</i> 330	-	-
<i>Pantoea agglomerans</i>	27,6±1,0	24,0±0,5
<i>Pseudomonas syringae</i> 345	20,1±0,8	21,3±0,6

Примечание: (-) - в варианте отсутствовало подавление роста патогена;
(+/-) - в варианте отмечено незначительное ослабление роста патогена.

Таблица 2: Антагонистическая активность штаммов – основы препарата Жыцень по отношению к фитопатогенным грибам

Фитопатоген	Подавление фитопатогенов, %		Фитопатоген	Подавление фитопатогенов, %	
	<i>Pseudomonas</i> sp.-11	<i>Bacillus</i> sp.-49		<i>Pseudomonas</i> sp.-11	<i>Bacillus</i> sp.-49
<i>Alternaria alternata</i>	78,7	81,2	<i>Fusarium oxysporum</i>	64,1	75,5
<i>Alternaria solani</i>	62,2	61,0	<i>Fusarium</i> sp.	69,9	72,6
<i>Alternaria solani</i> AB1	68,3	72,0	<i>Fusarium sambucinum</i>	66,1	76,1
<i>Aspergillus niger</i>	92,5	93,5	<i>Fusarium moniliforme</i>	64,0	76,8
<i>Monilinia fructicola</i>	57,8	71,3	LF5		

В ходе полевых испытаний биологической эффективности препарата 2012–2014 гг изучено влияние обработки пожнивных остатков подсолнечника препаратом Жыцень на почвенную микрофлору. Из образцов почвы, отобранных на опытных и контрольных участках, штаммы почвенных микроорганизмов выделяли традиционными микробиологическими методами [2]. Выделенные штаммы проанализированы на наличие у них факторов фитопатогенности [3]. Полученные результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3: Влияние удобрения микробиологического Жыцень на почвенную микрофлору дерново-подзолистой супесчаной почвы (полевой опыт)

Измеряемый параметр		1 год испытаний		2 год испытаний	
		контроль	Жыцень	контроль	Жыцень
Бактерии, всего:	Титр (КОЕ/г почвы)	3,6×10 ⁷	1,4×10 ⁷	2,9×10 ⁷	3,0×10 ⁷
	К-во штаммов, шт.	20	28	34	43
Фитопатогенные бактерии	Титр (КОЕ/г почвы)	1,7×10 ⁶	3,9×10 ⁵	7,3×10 ⁶	5,7×10 ⁶
	К-во штаммов, шт.	3	1	6	4
Микромицеты, всего:	Титр (КОЕ/г почвы)	1,6 ×10 ⁴	1,6 × 10 ⁴	2,4×10 ⁴	3,1×10 ⁴
	К-во штаммов, шт.	10	11	6	10
Фитопатогенные микромицеты	Титр (КОЕ/г почвы)	2,0×10 ³	2,3×10 ³	1,4×10 ⁴	8,0×10 ³
	К-во штаммов, шт.	2	2	3	3
Всего фитопатогенов	Титр (КОЕ/г почвы)	1,7×10 ⁶	3,9×10 ⁵	7,3×10 ⁶	3,7×10 ⁶
	К-во штаммов, шт.	5	3	9	7

В полевых опытах 2012-2014 гг, проведенных на дерново-подзолистой супесчаной почве, установлено, что осенняя обработка пожнивных остатков подсолнечника микробиологическим препаратом Жыцень в дозе 3 л/га способствовала достоверному снижению в почвенных образцах количества и общего титра штаммов, проявляющих

фитопатогенные свойства: в первый год испытаний с 5 штаммов в контроле (титр $1,7 \times 10^6$ КОЕ/г почвы) до 3 штаммов в опыте (титр $3,9 \times 10^5$ КОЕ/г почвы), то есть количество фитопатогенных микроорганизмов снизилось на 77%; во второй год испытаний количество фитопатогенов в почве при обработке препаратом Жыцень снизилось на 49% - 9 штаммов в контроле (титр $7,3 \times 10^6$ КОЕ/г почвы) и 7 штаммов (титр $3,7 \times 10^6$ КОЕ/г почвы) в опытном варианте. Как видно из данных, представленных в таблице 3, уменьшение количества фитопатогенов происходит за счет уменьшения доли фитопатогенных бактерий. Применение препарата Жыцень не снизило количество штаммов фитопатогенных грибов по сравнению с контролем, однако на второй год испытаний отмечено уменьшение их титра в почве на 43%.

Как видно из данных, представленных в таблице 3, применение препарата Жыцень способствовало существенному повышению разнообразия сапротрофной микрофлоры в почвенных образцах. В первый год испытаний на фоне применения препарата Жыцень из почвенных образцов выделено 36 штаммов сапротрофных микроорганизмов (бактерий и грибов) по сравнению с 25 штаммами в контроле; во второй год испытаний соответственно выделено 46 штаммов на фоне обработки препаратом Жыцень и 31 штамм в контроле.

Следует отметить, что в условиях нехватки в Республике Беларусь разрешенных к применению препаратов для эффективной защиты растений злаковых культур против бактериальных фитопатогенов, полученные результаты делают препарат Жыцень перспективным для борьбы с корневыми гнилями как зерновых, так и других сельскохозяйственных растений.

Выводы

Таким образом, продемонстрировано наличие антагонистической активности у штаммов *Pseudomonas* sp.-11 и *Bacillus* sp.-49 – основы микробиологического удобрения Жыцень. Обработка пожнивных остатков подсолнечника препаратом Жыцень в дозе 3 л/га оказывает положительное влияние на почвенную микрофлору способствуя снижению содержания фитопатогенных микроорганизмов в почве на 49-77% (в основном за счет снижения количества фитопатогенных бактерий). На фоне применения препарата Жыцень отмечен рост разнообразия сапротрофной почвенной микрофлоры (бактерий и грибов).

Литература

1. Маслак Д.В., Феклистова И.Н., Гринева И.А., Кулешова Ю.М., Скакун Т.Л., Садовская Л.Е., Хай Л.З. Антимикробная активность некоторых представителей рода *Ganoderma* по отношению к широкому спектру микроорганизмов. Труды БГУ –2016. – Том 11, часть 1. – С. 179–183.
2. Некоторые новые методы количественного учета почвенных микроорганизмов и изучение их свойств», Методические рекомендации. Ленинград. 1987.
3. Желдакова Р.А., Мямин В.Е. Фитопатогенные микроорганизмы – Учебно-методический комплекс. Минск: БГУ. 2005 – 56 с.

¹Наконечна А.В., ²Баня А.Р., ¹Карпенко А.Я., ¹Хомяк С.В., ²Покиньюброда Т.Я.,
²Швец В.В., ¹Новиков В.П., ¹Лубенец В.И.

¹Национальный университет «Львовская Политехника», Украина

²Отделение физико-химии горючих ископаемых ИнФОВ им. Л.М. Литвиненко НАН Украины

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТИОСУЛЬФОНАТОВ В КОМПЛЕКСНОЙ ФИТОРЕМЕДИАЦИИ ЗАГРЯЗНЕННОЙ НЕФТЬЮ ПОЧВЫ

Среди перспективных и экологически целесообразных методов восстановления окружающей среды приоритетными являются биологические (биоремедиация, фиторемедиация), т. е. очистка почв и воды с помощью биологических агентов – растений и микроорганизмов. Однако, ремедиация нефтезгрязненной почвы часто недостаточно эффективна из-за сорбции загрязнителей на грунте, гидрофобности, токсичности, т.е. их низкой биодоступности. Поэтому актуальной задачей является интенсификация био- и фиторемедиации путем использования различных стимуляторов деградации и удаления загрязнений, а также разработка комплексных подходов (1-3).

Целью работы было исследование эффективности биоцидов-тиосульфонов, биогенных поверхностно-активных веществ рамнолипидной природы, а также их композиций в процессах очистки нефтезгрязненной почвы с использованием растений-ремедиантов.

В модельных мелкоделяночных экспериментах по очистке почвы, загрязненной нефтью (5%), были использованы растения райграс и люцерна, а в качестве стимуляторов фиторемедиации: тиосульфаты – синтетические аналоги фитонцидов чеснока, синтезированные в Национальном университете «Львовская политехника» (4); биогенные ПАВ, полученные в Отделении физико-химии горючих ископаемых ИнФОВ им. Л. М. Литвиненко НАН Украины – рамнолипидный биокомплекс культуры *Pseudomonas* sp. PS-17 (6). В качестве модельного загрязнения почвы использована сырая нефть (НГДУ «Долинанафтогаз», фракции $t_{кип}$ – выше 120° С). Эксперимент продолжался в течение 8 недель, после чего определялись морфометрические показатели растений (7), а также содержание в почве остаточных нефтепродуктов (8) (рис).

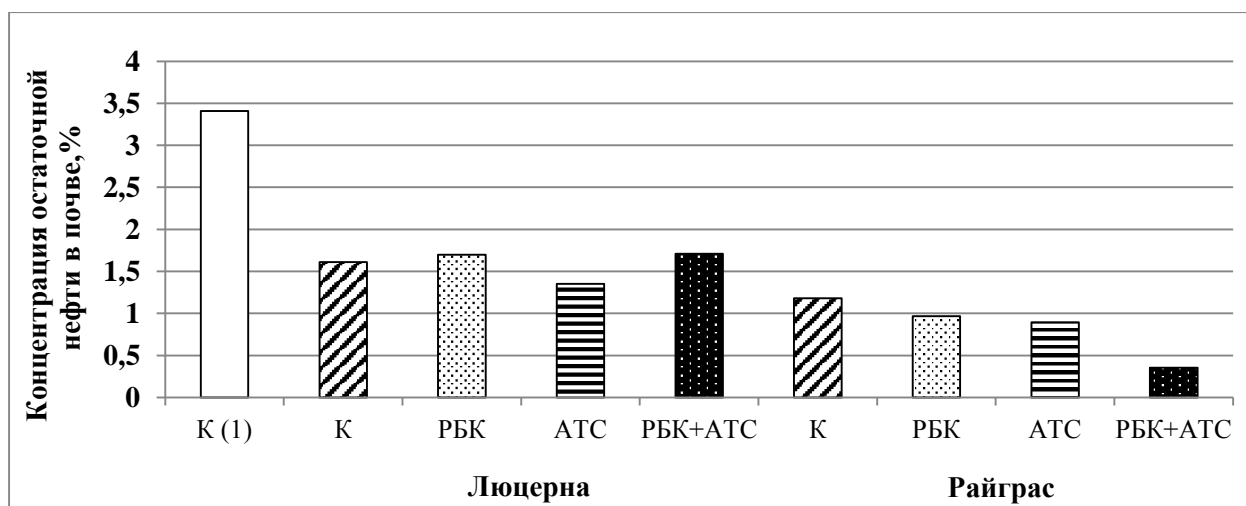


Рис. Эффективность очистки нефтезгрязненной почвы с использованием растений (люцерна, райграс) и стимуляторов: **К (1)** – контроль; **К** – предпосевная обработка семян растений водой; **АТС, РБК, АТС+РБК** – обработка семян алилтиосульфатом (0,01 г/л), рамнолипидным биокомплексом (0,01г/л) или их композицией (соответственно).

Полученные данные показали, что предпосевная обработка семян растений (люцерны, райграса) растворами разработанных стимуляторов (АТС, РБК, АТС+РБК) способствует не только улучшению ростовых показателей растений, но и существенному снижению

концентрации остаточной нефти в почве, причем наиболее эффективными вариантами можно считать использование алилтиосульфанилата и его композиции с РБК при обработке семян райграсса как фиторемедианта. Влияние АТС на растения можно объяснить его защитным влиянием, связанным с биоцидным действием на фитопатогенные микроорганизмы, которые присутствуют в нефtezгрязненной почве и ингибируют рост растений. Кроме того, при низких концентрациях АТС может способствовать повышению всхожести семян, увеличению массы проростков, уменьшению количества больных растений (5). Влияние рамнолипидных ПАВ на растения связано, очевидно, с их действием на проницаемость клеточных мембран, что приводит к улучшению поглощения воды и питательных веществ из почвы (9). В композициях з АТС, который является слабо растворимым в воде, биогенные ПАВ способствуют его солубилизации и усилению действия на растения.

Таким образом, результаты проведенных исследований свидетельствуют о перспективности выбранного направления для разработки био- и фиторемедиационных технологий восстановления объектов окружающей среды, техногенно загрязненных нефтью и горюче-смазочными материалами.

1. Gerhardt, K. E., Huang, X. D., Glick, B. R., & Greenberg, B. M. (2009). Phytoremediation and rhizoremediation of organic soil contaminants: potential and challenges. *Plant Science*, 176(1), 20–30.
2. Moreira, I. T., Oliveira, O. M., Triguís, et. al.(2011). Phytoremediation using *Rizophora mangle* L. in mangrove sediments contaminated by persistent total petroleum hydrocarbons (TPH's). *Microchemical Journal*, 99(2), 376–382.
3. Peng, S., Zhou, Q., Cai, Z., & Zhang, Z. (2009). Phytoremediation of petroleum contaminated soils by *Mirabilis Jalapa* L. in a greenhouse plot experiment. *Journal of Hazardous Materials*, 168(2), 1490–1496.
4. Synthesis and antimicrobial properties of 4-acylamino-benzenethiosulfoacid S-esters / V. Lubenets, S. Vasylyuk, N. Monka et al. // *Saudi Pharmaceutical J.* —2017. — 25, №2. —P. 266—274.
5. The plant protection remedies of thiosulfonate type / V. Lubenets, S. Vasylyuk, D. Baranovych et al. // *Chem. Agriculture Environ.* —2007. — 8. —P. 163—167.
6. Оптимальные методы выделения биогенных поверхностно-активных рамнолипидов/ Е.В. Карпенко, Т.Я. Покинъброда, Р.Г. Макитра, Е.Я. Пальчикова// *Журнал общей химии.* —2009. — 12. — С. 2011—2014.
7. ДСТУ 4138-2002. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения качества. Чинний від 2004-01-01. – К.: Держспоживстандарт України. – 2003. – 173 с. 11.
8. Лурье Ю.Ю. Унифицированные методы анализа вод., изд.2-е, испр. / Ю.Ю. Лурье. – М., Химия, 1973. – 376 с.
9. Карпенко Е.В., Корецька Н.И., Щеглова Н.С., Карпенко И.В. Стимуляция роста злаковых растений поверхностно-активными рамнолипидами // *Biotechnologia Acta.* – 2013. – Т.6. – №6. – С. 94 – 99.

Никонова Н.Н., Хуршкайнен Т.В.

Институт химии Коми НЦ УрО РАН, hurshkainen@chemi.komisc.ru Сыктывкар, Россия

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СОСНОВОГО ЭКСТРАКТА НА РОСТ СЕМЯН ОВСА МЕТОДОМ ВОДНО-БУМАЖНОЙ КУЛЬТУРЫ

Проведены опыты по исследованию влияния эмульсионного экстракта сосны обыкновенной на рост семян овса. Установлено, что экстракт оказывает стимулирующее действие в малых концентрациях на всхожесть семян.

Experiments have been carried out to investigate the influence of the emulsion extract of Pinus Silvestris on the growth of oat seeds. It is established that the extract has a stimulating effect in small concentrations on the germination of seeds.

Введение

Хвоя сосны известна в основном по ее лечебным свойствам, которые хорошо изучены и широко используются в лечебной практике. Литературные данные свидетельствуют, что с помощью природных компонентов хвои можно вылечить до 2/3 всех заболеваний, включая онкологические. Однако экстракты сосны могут служить человеку в его борьбе с вредителями и болезнями, в повышении плодородия почвы и питания растений для усиления их роста и развития.

Известно, что хвойные растения содержат в своем составе большое количество экстрактивных веществ, обладающие широким спектром биологической активности. В их состав входят такие классы соединений, как алифатические углеводороды, спирты, высшие жирные и смоляные кислоты, каротиноиды, сложные эфиры жирных кислот, терпеновые соединения, фенольные соединения и т.д. [1]. В кислой части содержатся смоляные кислоты абиетанового, пимарового и лабданового типов [2]. Наиболее эффективные результаты применения хвои сосны известны в борьбе с вредителями и болезнями плодово-ягодных культур [3].

В Институте химии Коми НЦ УрО РАН разработана технология переработки растительного сырья экологически безопасным эмульсионным способом без применения органических растворителей. Природные соединения, входящие в состав экстрактов из хвойной древесной зелени пихты и ели, повышают урожайность, устойчивость растений к экстремальным воздействиям окружающей среды.

Целью данной работы явилось изучение влияния эмульсионного экстракта древесной зелени сосны обыкновенной на рост семян овса.

Методы исследования. Семена проращивали водно-бумажным методом [4]. Перед проращиванием семена в течение 24 часов замачивали в дистиллированной воде (контроль) и в экстракте сосны, разведенной в воде.

- 1) Контрольный опыт (дистиллированная вода)
- 2) 1:1 (15 мл экстракта в 15 мл воды)
- 3) 1:10 (3 мл экстракта в 30 мл воды)
- 4) 1:100 (0,1 мл экстракта в 10 мл воды)
- 5) 1:250 (0,1 мл экстракта в 25 мл воды)
- 6) 1:500 (0,05 мл экстракта в 25 мл воды)
- 7) 1:750 (0,027 мл экстракта в 20 мл воды)
- 8) 1:1000 (0,02 мл экстракта в 20 мл воды)
- 9) 1: 10000 (0,01 мл экстракта в 100 мл воды)

В качестве среды для проращивания семян были взяты полоски фильтровальной бумаги. На каждой полоске высеяна одна проба семян по 50 штук и помещена в стеклянный цилиндр с водой.

По окончании проращивания считали число проросших семян и и измеряли длину проростков и корней. При проведении опытов осуществляли контроль за постоянной температурой воды в цилиндре.

Результаты и обсуждение. Критерием оценки служили показатели всхожести и энергии прорастания семян и измерения высоты проростков и длины корней. Все результаты представлены в таблице.

Таблица – Влияние соснового экстракта на всхожесть семян, образование корней и листовых пластинок овса.

Варианты	Максимальная длина корней, см	Максимальная длина листьев, см	Всхожесть семян, %
Контроль (дист.вода)	11,6	14,3	84,0
1:10000	10,4	12,1	90,0
1:1000	10,6	10,6	70,0
1:750	10,6	10,7	66,0
1:500	14,5	13,3	48,0
1:250	8,6	12,5	40,0
1:100	14,1	10,0	26,0
1:10	2,5	4,6	4,0
1:1	-	-	0

Высокая всхожесть (90,0%) отмечена при обработке семян овса раствором при соотношении 1:10000. Остальные дозы оказали угнетающее действие на посевные качества овса.

Максимальная длина корня наблюдалась в семенах, обработанных раствором экстракта в соотношении 1:500 (14,5 см).

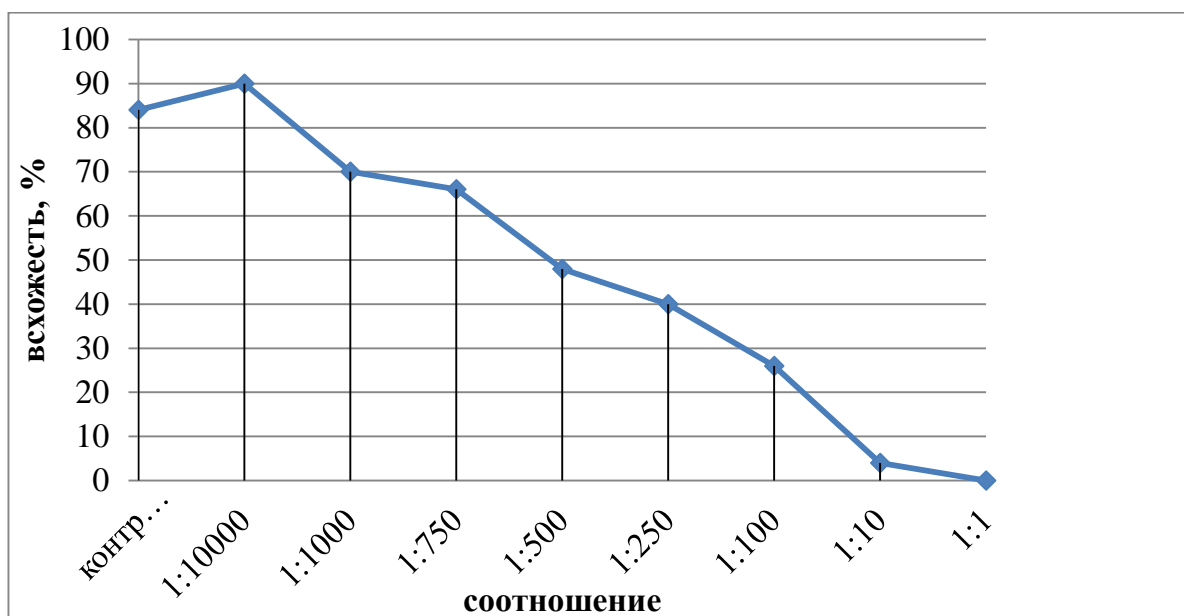


Рисунок - Изменение количества проросших семян, в зависимости от соотношения экстракта к дистиллированной воде

Проведенные опыты продемонстрировали положительное действие соснового экстракта на всхожесть семян овса в максимальном разведении 1:10000.

Литература

1. Черненко Г.Ф., Шмидт Э.Н. Экстрактивные вещества коры некоторых видов хвойных семейства Pinaceae: выделение, состав, применение // Химия в интересах устойчивого развития. 1997. Т.5. №1. С.95.
2. Бардышев И.И., Дегтяренко А.С. Экстрактивные вещества хвои сосны обыкновенной- сырье для органического синтеза. В кН.: Проблемы комплексного использования древесного сырья. Рига, 1984. С.45.
3. Роцин В.И. Состав, строение и биологическая активность терпеноидов из древесной зелени хвойных растений. Дис. ... д-ра хим. наук: 05.21.03. С-Петербург, 1995.
4. Фирсова М.К. Методы исследования и оценки качества семян. М: изд-во Сельхозгиз. 1955. С.12.

Работа выполнена при финансовой поддержке проекта УрО РАН 15-15-34-68.

Пономаренко С.П., Мельников А.В., Петренко А.Н.

*Государственное предприятие Межведомственный научно-технологический центр «Агробиотех» НАН и МОН Украины, Киев, Украина
sponom@ukr.net, www.agrobiotech.com.ua*

УКРАИНСКИЕ БИОРЕГУЛЯТОРЫ В ИММУННО-ЗАЩИТНЫХ РЕАКЦИЯХ РАСТЕНИЙ

Одним из весомых негативов ведения хозяйства является нарушение научно обоснованных структур посевов. Нарушение севооборотов и чередования культур приводит к снижению общей культуры земледелия и дополнительному ухудшению фитосанитарного состояния полей.

*В Украине созданы новые полифункциональные композиционные биорегуляторы *Стимпо* и *Регоплант* с биозащитным эффектом (продукты жизнедеятельности грибов микромицетов *Cylindrocarpon obtusiusculum*, извлеченных из корневой системы женьшеня, и аверсектинов — комплексных антипаразитарных макролидных антибиотиков, продуктов метаболизма почвенного стрептомицета *Streptomyces avermitilis*) [1].*

Как выявлено в проведенных нами молекулярно-генетических исследованиях, эти препараты значительно повышают устойчивость растений к разным патогенам и паразитам благодаря активизации генов иммунной системы и стимуляции ими синтеза собственных клеточных малых регуляторных РНК (small regulatory RNA), принимающих участие в RNAi (RNA interference) процессе, который принято называть посттранскрипционным сайленсингом генов (PTGS) у растений, животных и грибов [2]. Главное участие в сайленсинге принимают малые регуляторные si/miРНК размером 22-24 нуклеотидов.

One of the significant disadvantages of farming is the violation of scientifically based crop structures. Violation of crop rotation reduces the overall level of agriculture and a further deterioration in the phytosanitary state of fields.

*New multifunctional composite bioregulators *Stimpo* and *Regoplant* with bioprotective effect are developed in Ukraine. They are metabolic products of *Cylindrocarpon obtusiusculum* micromycete, that was extracted from ginseng root system, and aversectine - complex anti-parasitic macrolide antibiotics, metabolic products of *Streptomyces avermitilis* [1].*

As revealed by carried out molecular genetic studies, these products significantly increase the plant resistance to different pathogens and parasites due to the activation of genes of the immune system and stimulation of the synthesis of own small regulatory RNAs, involved in RNAi (RNA interference) process, which is called post-transcriptional gene silencing (PTGS) in plants, animals and fungi [2]. Small regulatory si/miRNAs with a size of 22-24 nucleotides have taken centre stage in silencing.

Цель работы - определить возможности с помощью указанных композиционных препаратов усилить синтез эндогенных малых регуляторных si/miRNA, как основных составляющих иммунной системы растений.

Материалы и методы исследований. В экспериментах по исследованию эффективности композиционных регуляторов роста растений применяли семена озимой пшеницы, ячменя, сои и кукурузы. Биорегуляторы *Стимпо*, *Регоплант* использовали для обработки семян озимой пшеницы, ячменя, кукурузы и сои - для опрыскивания посевов озимой пшеницы и ячменя в фазе конец кущения, сои - в фазе бутонизации и кукурузы - в фазе 7-9-го листа.

Опыты проводили на искусственных инфекционных фонах головневых болезней: для сортов пшеницы *Лузановка* - рассадник твердой головни *Tilletia caries*, *Русалка* - рассадник летучей головни *Ustilago tritici*, для сорта ячменя *Росава* - рассадник твердой головни *Ustilago hordei*, летучей головни *Ustilago nuda*, черной головни *Ustilago nigra*. Эффективность против твердой

головни изучали на разных по интенсивности фонах - при слабой заспоренности, т. е. 0,1 г спор на 1 кг семян, и при высокой заспоренности, т. е. 1 г спор на 1 кг семян. Часть опытов проведены в лабораторных условиях на искусственно-инфицированных определенными патогенами семенах пшеницы, кукурузы, сои или заселенных паразитами образцах почвы в сравнении со средствами химической защиты растений.

Результаты и их обсуждение. В селекционно-генетическом институте Национального центра семеноведения и сортоизучения НААН Украины в течение 10 лет проводятся широкие испытания биорегуляторов производства ДП МНТЦ «Агробиотех». Исследования проводятся на полях СГИ-НЦНС, в полевых инфекционных рассадниках и в производственных условиях сельскохозяйственных предприятий Одесской обл.

Важную роль в системе земледелия играют созданный сорт или гибрид, которые должны иметь унаследованную генетическую устойчивость к фитопаразитам и патогенам. Применение новых биорегуляторов роста способствует реализации генетического потенциала сорта, гибрида и активизации экспрессии генов устойчивости иммунной системы.

В течение 2010-2015 гг. нами были проведены исследования активности применения новых регуляторов роста растений с биозащитным эффектом на инфицированных фонах выращивания озимой пшеницы, ячменя, сои, кукурузы в сравнении с современными пестицидами ведущих фирм «Bayer Crop Science FG, Германия», фунгицид Yunta Quadro, фунгицид Lamardor, «Syngenta» Швейцария, инсектицид Seiest Top, Terios, Microplant.

При изучении действия биорегуляторов на вредную фауну семян (хлебная нематода, жужелица хлебная, совка озимая, мухи злаковые) определено, что их биозащитный эффект является достаточно высоким (табл. 1).

Таблица 1. Эффективность биорегуляторов с биозащитным эффектом по сравнению с химическими препаратами - протравителями семян против нематоды пшеничной, жужелица хлебная, совки озимой, злаковых мух, 2011-2013.

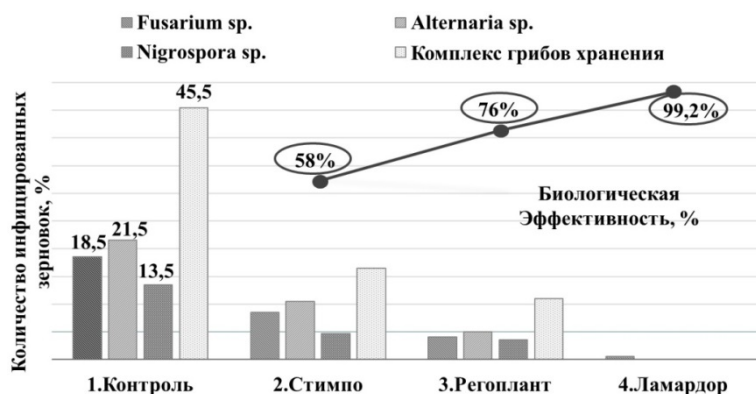


1 - количество поврежденных проростков, шт./м², при проращивании семян в сосудах с почвой заселенной паразитами.

1 – Контроль – семена без обработки, 2 – Обработка семян Стимпо, 3 – обработка семян Регоплантом, 4,5 – обработка семян пестицидами.

2 - биологическая эффективность, % (кривая).

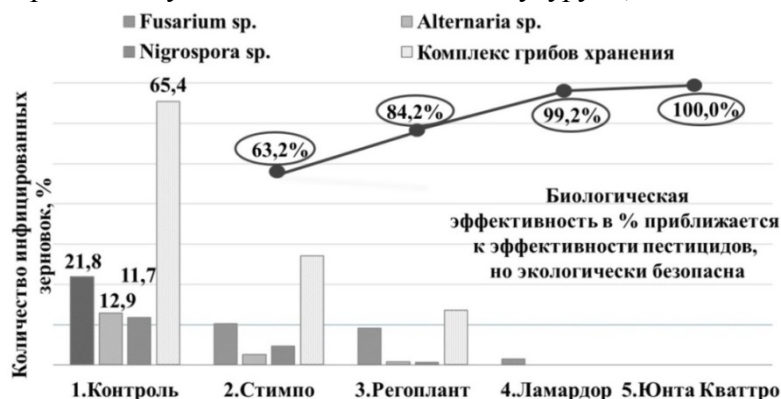
Таблица 2. Эффективность Стимпо и Регоплант в сравнении с протравителями семян против возбудителей гнили и плесени пшеницы, 2011-2013.



1 – Контроль – семена без обработки, 2 – Обработка семян Стимпо, 3 – обработка семян Регоплантом, 4 – обработка семян пестицидами.

2 - биологическая эффективность, % (кривая).

Таблица 3. Эффективность биорегуляторов в сравнении с другими препаратами – протравителями семян против возбудителей гнили и плесени кукурузы, модельные опыты, 2011-2013.



1 – Контроль – семена без обработки, 2 – Обработка семян Стимпо, 3 – обработка семян Регоплантом, 4,5 – обработка семян пестицидами.

2 - биологическая эффективность, % (кривая).

В опытах *in vivo* нами был исследован также эффект последствия регуляторов роста (т. е. наследование устойчивости растений к патогенам и вредителям). В экспериментах с семенами, полученными из ряда видов растений, которые были обработаны в процессе вегетации регуляторами роста (1-е поколение) установлено, что и во втором поколении растения, которые уже не обрабатывались регуляторами роста, хранят высокую жизнеспособность.

В проведенных нами молекулярно-генетических исследованиях установлено, что основной механизм действия вышеуказанных регуляторов роста в клетках растений заключается в усилении почти вдвое синтеза (копийности) малых регуляторных РНК (dsRNA), которые выявляют антипатогенные и антипаразитарные свойства (например, антинематодные).

Литература.

1. Биорегуляция роста и развития растений / С. П. Пономаренко [и др.] // Биорегуляция микробно-растительных систем / под ред. Г. А. Иутинской, С. П. Пономаренко. - К. : Ничлава, 2010. - Гл. 4. - С. 251-291
2. Gene expression under regulators' stimulation of plant growth and development // New plant growth regulators: basic research and technologies of application/ ed. S. P. Ponomarenko, H. O. Iutynska. -К.: Nichlava, 2011, Ch. 3.-P. 94-152.

Петрина Р./Petrina R.¹, Новіков В./Novikov V.¹

¹Lviv Politechnic National University, Lviv, Ukraine

RESEARGE OF EXTRACTS OF CALLUS BIOMASS *ADONIS VERNALIS*

Краснокнижное растение Adonis vernalis имеет много гликозидов. Новый биотехнологический метод разрешает получать в условиях in vitro на живительной среде Мурасиге-Скуга с добавлением фитогормонов НАК, ИУК и кинетина калусную биомассу с семен и експлантов этого растения. Полученные спиртовые экстракты калусной биомассы было исследовано на содержание гликозидов, что дало положительные результаты.

Reducing plant Adonis vernalis contains a lot of glycosides in its composition. The new biotechnological method was obtained in vitro on a nutrient medium Murassigu-Skoog with the addition of phytohormones NAA, IAA and kinetine of callus biomass from seeds and explants of this plant. The obtained alcoholic extract of callus biomass was investigated for the content of glycosides, which gave positive results.

Introduction

Adonis vernalis - a plant of the family *Ranunculineae*, which grows in the Carpathians, contains many biologically active compounds. The modern biotechnological method of culture of cells and tissues *in vitro* allows to receive callus biomass of a plant containing the same biologically active substances. This allows the introduction of new biotechnologies for the production of biomass of medicinal plants as an alternative source of raw materials of domestic production. Seeds sprouted *in vitro* and intact plants were introduced into the culture and received callus biomass. The Murashige-Skoog medium was used, temperature 23°C, photoprost 16-8 hours, phytohormones - NAA, IAA and kinetin. Selected ratios of phytohormones for maximal accumulation of callus mass.

Table 1: Effect of phytohormones on the growth of the *Adonis vernalis* callus for 5 weeks:

Murashige -Skoog medium	phyto hormones	concentr. phytohor mons, mg/l	number of viable explants, p.					percentage of viable explants, %
			1-th weeks	2-th weeks	3-th weeks	4-th weeks	5-th weeks	
first option	NAA IAA	1,0 2,0	68	62	57	51	45	62,5
second option	NAA IAA kinetin	1,0 2,0 0,5	55	46	36	30	28	38,9
third option	NAA IAA kinetin	1,0 2,0 0,02	65	58	55	55	55	76,4

The optimum medium for cultivation is selected - the content of IAA 2.0 mg/l, NAA - 1.0 mg/l, kinetin - 0.02 mg/l. The yellow-brown callus biomass obtained from which extracts were obtained. Water and ethanol (50% and 70%) used purified for extractants. The presence of cardiac glycosides (cymarín and adonitoxin) in the aduline mass of *Adonis vernalis* was revealed.

Conclusions

The use of the biotechnological method allowed for a short period of time and from a small amount of explants *in vitro* to obtain a sufficient amount of callus biomass for research. Obtained extracts with the help of qualitative and quantitative analysis methods are investigated on the content of

biologically active substances. A positive result of having enough glycosides in the callus biomass will allow it to be used for the needs of the pharmaceutical industry.

Reference

1. Герштун А., Оспенкова Т., Конечна Р., Петріна Р. Введення в культуру *invitro* горицвіту весняного // Тези доповідей ІХ Всеукраїнської науково-практичної конференції «Біотехнологія ХХІ століття», Київ, 24 квітня 2015. - с. 29
2. Петріна Р. О., Маснюк Я. Т. Калусогенез у культурі *in vitro* арніки гірської // Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». Серія: Хімія, технологія речовин та їх застосування. – 2008. – № 609. – С. 151-155.
3. Герштун А., Петріна Р., Губрій З. Одержання і характеристика калусних культур горицвіта весняного // Тези доповідей Х Всеукраїнської науково-практичної конференції «Біотехнологія ХХІ століття», Київ, 22 квітня 2016. - с.66
4. А.О.Герштун, Р.О.Петріна Культивування горицвіту весняного (*Adonis vernalis*) в умовах *in vitro* // Вісник НУ «Львівська політехніка». -2016 – прийнято до друку
5. А.О. Герштун, Р.О. Петріна, Р.Т. Конечна, О.В. Федорова. М.С. Курка, А.О. Милянч, В.П. Новіков. Фітохімічне дослідження калусної біомаси *Adonis vernalis*. // Тези доповідей VI науково-практична конференція з міжнародною участю “Науково-технічний прогрес і оптимізація технологічних процесів створення лікарських препаратів”, Тернопіль, 10 -11 листопада 2016.

¹Zhilikbayev O.T., ²Rymzhanova Z.A., ¹Shoinbekova S.A., ³Ayeshov A.P., ⁴Arynov K.T.,
¹Bakhtash K.N.

¹Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

²Pavlodar State Pedagogical Institute, Pavlodar, Kazakhstan

³ Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan

⁴ JSC “Aspan-Tau Ltd”, Almaty, Kazakhstan

CREATION AND INTRODUCTION OF HIGHLY EFFECTIVE ANALOGUES OF NATURAL PHYTOHORMONES OF PLANTS GROWTH FOR INCREASE OF AGRICULTURAL CROPS

Synthesis of new potential plant growth regulators (analogues of natural phytohormones) was carried out by stirring of equimolar mixture of aryloxypropyne with 1-methylpiperidine-4-one – in terms of Favorski reaction. New derivatives of acetylene amino alcohols series ZhoT have been produced. The most efficient preparations ZhOT-4 and ZhOT-7 have been selected by screening their water-soluble forms on seeds of wheat and barley, whose biometric parameters exceed those of the control and standards – known phytohormones such as heteroauxin (indolyl-3-acetic acid), 6-BAP (6-benzylaminopurine) to run further tests. Detailed laboratory and demonstration comparative tests have shown a high efficiency of new preparations ZhOT-4 and ZhOT-7, which exceeded the indicators of the reference preparation Agrostimulin (Ukraine).

Синтез новых потенциальных регуляторов роста растений (аналогов природных фитогормонов) осуществлен перемешиванием эквимолярной смеси арилоксипропина с 1-метилпиперидин-4-оном – в условиях реакций Фаворского. Получены новые производные ацетиленовых аминоспиртов – серии ZhOT. Скринингом их водорастворимых форм, на семенах пшеницы и ячменя отобраны два препарата (ZhOT-4 и ZhOT-7), превосходящие по биометрическим параметрам как контроль, так и эталоны – известные фитогормоны, как гетероауксин (индолил-3-уксусная кислота), 6-БАП (6-бензиламинопурин) для дальнейших испытаний. Проведенные углубленные лабораторные и демонстрационные полевые испытания на зерновых (пшеница и ячмень) показали высокую эффективность ZhOT-4 и ZhOT-7, показатели которых превышали известного эталонного препарата – «Агростимулин» (Украина).

Kazakhstan historically is the agrarian country but despite this, there are still some unresolved problems connected with the increase of efficiency, productivity and quality of agricultural products, including grain crops, increase of stability to adverse environmental conditions, weeds, various illnesses and insects. As cultivation of grain crops is getting more intensified a need in application of better means of protection arises that leads to a considerable increase of the product price.

One of the perspective ways providing the increase of efficiency of agriculture, namely, crop production is application of regulators of plants growth (RPG). Regulators of plants growth are natural and synthetic compounds, which when used in small concentrations are capable to initiate changes in plant life processes.

Phytohormones regulate many biochemical and physiological processes in plants carrying out the functions both under ordinary (normal) conditions and at various adverse effects. It is especially important as naturally plants constantly or periodically are affected by certain adverse environmental factors, in particular, abiotic ones. During the last years global climate changes have led to strengthening of its instability shown, among other things, in sharp temperature drops. On the other hand, the constantly increasing anthropogenous load on the environment leads to the increase of salted territories and environmental contamination by heavy metals. Therefore, the problem of stability of plants to adverse environment factors of abiotic nature has become even more urgent. No wonder that

it is actively studied in many countries around the world and an extensive and various experimental material has been collected to date [1,2].

Despite of considerable achievements of the science, natural phytohormones have not been widely used in practice due to complexity and costs in connection with their extraction from producer organisms, different actions of easy metabolic deactivation by vegetative enzymes. Mass application of phytohormones (regulators of plants growth (RPG)) has become possible only after synthetic analogues of phytohormones have been produced on the basis of natural chemical substances, which are more stable in organism because of the absence of corresponding enzymes which can cause their degradation.

Therefore, the creation of new highly effective and low-cost synthetic analogues of natural phytohormones (RPG) with complex properties (regulating, antistress, immunostimulant, etc.) becomes very urgent since the need in highly effective phytoeffectors grows day in and day out.

Kazakhstan being in a great need in preparations of different designation for plant growing. They are not produced but imported today. RPG are currently imported to Kazakhstan from 14 countries of the world. The CIS countries importing RPG are Russia and Ukraine. The most stable suppliers are the Russian Federation, Ukraine, Germany, Switzerland. Some 1272 tons of RPG, (on the average 212 tons per year) were imported to Kazakhstan for six years[3].

Search in a keyword «regulators of growth of plants» in the Internet deduces in result about 10 million references. The analysis of the scientific and patent literature depth in 30 years shows that in the world is revealed and in different degree is studied about 5000 regulators of growth of plants of the most various chemical structures. The part from them is protected by 2413 patents, demands of 525 firms in 30 countries of the world.

The leading countries-proprietors of patents are: Great Britain (1089 patents), the USA (571 patent), Japan (556), the USSR (372), Germany (334), France (107), Ukraine (93), and firms manufacturers are Bayer A.G. - 115 patents, BASF A.G. - 88 patents, E.I. Du Pont de Nemour sand Co - 56.

Only 14 regulators of plants growth are on the list of pesticides (weed and pest-killer chemicals) permitted for agricultural purposes in Kazakhstan. Three of them only are domestic, but they have passed only the registration stage and are not allowed for application (because of not adaptability to manufacture, i.e. complexity of production). In addition such preparations has received limited permission to use (only on vegetable crops: potatoes, carrot and beets) [4].

The main sector of crop production in Kazakhstan is grain farming where the wheat farming dominates. This sector provides food to the people and fodder to animals. Though, Kazakhstan is the important exporter of grain in the international market and sown area of grain crops occupies over 80% (16.5 million hectares of 21.5 million hectare) of the area under agriculture crops, no domestic regulator of plants growth for grain crops has been permitted in Kazakhstan.

Therefore, development of effective methods of synthesis, creation of unique domestic preparations for protection of plants that increase the yield of crops and quality of crop products and implementation of low-cost and highly effective new technologies for creation thereof become very urgent.

For realization of this problem, using a technique of thin organic synthesis, combinatory synthesis by a variation of an aromatic radical and quaternizing tertiary atom of nitrogen piperidine rings of the agent are synthesized for the first time by us 12 new acetylene piperidols of ZhOT series. By screening of their water-soluble forms, on wheat and barley seeds preparations ZhOT-4 and ZhOT-7, surpassing in biometric parameters as control, and standards - known phytohormones, as heteroauxin (indolyl-3-acetic acid), 6-BAP (6-benzilaminopurin) to 30 % for the further tests for increase of productivity, acceleration of growth and wheat and barley development are selected. The most effective concentration at test preparations is 0,001 %.

Spent profound laboratory and demonstration (finely plot) comparative tests ZhOT-4, ZhOT-7 and resolved to application in Kazakhstan a known reference preparation – "Agrostimulin" (Ukraine) on grain (wheat and barley), vegetable (potatoes, carrots, cabbage, cucumbers, tomato) and other

cultures have shown high efficiency of application of new synthesized preparations ZhOT -4 and ZhOT -7 which exceeded indicators of the known standard "Agrostimulin" [5].

Introduction degree is the innovative patent RK for invention on ZhOT-4 is taken out.

Currently, our products are tested for growing of seedlings of grapes. Now we also work in the field of preservation of the environment. Preparations ZhOT-4 and ZhOT-7 have been tested on germination, growth and development of seeds of a Tien Shan fur-tree (*Picea schrenkiana*) in KazSRI protection also quarantine of plants and the Ile-Alatau state national natural park. The conducted laboratory and field tests have shown that new preparations stimulate growth and development of organs (needles, a crone, a stalk) Tien Shan fur-trees *Picea schrenkiana*. The air-dry weight of an elevated part of seedling in a skilled variant also exceeded control (on 19 %) and has provided 98 % seeds germination [6].

Conclusion: detailed laboratory and demonstration comparative testing of ZhOT-4, ZhOT-7 and Agrostimulin (Ukraine) – the preparation permitted for application in Kazakhstan – demonstrated a high efficiency of application of new synthesized preparations on wheat and barley that increased parameters of Agrostimulin.

The use of ZhOT-4 and ZhOT-7 increases the germinating energy and capacity, number of ears, mass of grains, tilling capacity and crop yield of wheat and barley, it leads to accumulation of dry mass both in the above-ground part and under-ground parts of plants.

Advantages of ZhOT-4 and ZhOT-7 are as follows: high efficiency, wide range of crops, low dosage of application – 0.0001% on the acting substance (1 g per 1 t of water) or 13-50 mg per hectare that are comparative with natural phytohormones, good solubility in water, longer storage life and safety.

References

1. Ponomarenko S.P. Plants growth regulators [Reguljatory rosta rastenij], Kiev, 319 p, 2003.
2. Davies P.J. Plant Hormones. Physiology, Biochemistry and Molecular Biology, Kluwer Academic Publishers, V. 2, 836 p, 1995.
3. Shoinbekova S.A., Zhilkibayev O.T., Kurmankulov N.B., "Present day condition and prospects for use of plants growth regulators in agriculture", Journal of scientific and technical society «Kakhak» ["Sovremennoe sostojanie i perspektivy primenenija reguljatorov rosta rastenij v sel'skom hozjajstve", Izvestija nauchn.-tehn. Obshhestva «Kahak»], No. 1 (40), pp 113–123, 2013.
4. Department of agriculture of the Republic of Kazakhstan and LLP "Bayer KAZ", "Plants growth regulators", Reference book of pesticides (agricultural chemicals) permitted for use in the Republic of Kazakhstan ["Reguljatory rosta rastenij", Spravochnik pesticidov (jadohimikatov), razreshennyh k primeneniju na territorii Respubliki Kazahstan], Advertising Agency "ANES", Almaty, pp 148-150, 2010.
5. Zhilkibayev O.T., Shoinbekova S.A., Kurmankulov N.B. "Synthesis of aromatic propargylpiperidols and studying of their growth regulating activity", International Intradisciplinary Scientific Conf. «Biologically Active Substances and Materials: Fundamental and Applied Problems», Ukraine, V. 1, pp 249-250, 2013.
6. Zhilkibayev O.T., Aueshov A.P., Arynov K.T., Kuralbaeva A., Serik G.B. and Shoinbekova, S.A., "Creation and Introduction of Highly Effective Ecologically Safe Regulators of Plants Growth for Increase of Productivity and Quality of Agricultural Crops", Proceedings of the Conference «HIT-daRostim-2014», «Chemical Substances and Other Biologically Active Compounds in Agriculture», Russia, 2014, pp. 101-102.

Плотникова Т.В., Соболева Л.М., Сидорова Н.В., Тютюнникова ЕМ.
Всероссийский НИИ табака, махорки и табачных изделий, Краснодар, Россия

ПРИМЕНЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ТАБАКА

Производителям табака предлагается природосберегающая технология выращивания и защиты культуры, основанная на применении высокопродуктивных устойчивых сортов, органических удобрений, регуляторов роста растений и малоопасных средств и методов защиты от доминирующих вредных агентов.

New safe to the environment technology for tobacco growing and its protection is offered to manufacturers. It is based on highly productive and resistant sorts, organic fertilizers, growth regulators, agents and methods with little hazard for protection against dangerous conditions.

Введение

Получить высококачественное табачное сырьё возможно только при внедрении в технологию экологических элементов: высокопродуктивные и устойчивые сорта, современные комплексные удобрения, регуляторы роста растений, а также малоопасные средства и методы контроля за численностью актуальных вредных организмов и др.

Закладка будущего урожая начинается с получения качественной рассады табака. Важное место в получении стандартных растений отводится хорошей питательной смеси, смену которой рекомендуется проводить ежегодно. Однако в настоящее время из-за больших затрат эти элементы неприемлемы для производителей табака. Поэтому приходится выращивать рассаду на несменяемой в течение ряда лет питательной смеси. В этих условиях хозяйства сталкиваются с процессом деградации питательного субстрата, накоплением патогенной инфекции, ведущей к развитию рассадных гнилей и угнетению растений.

Для предотвращения такой ситуации предлагается включение в технологию органических и органоминеральных удобрений, способствующих улучшению питательных свойств смеси и её агробиологическому оздоровлению. Среди испытанных препаратов Стимулайф (5 мл/м² за 5-7 дней до посева семян и до высадки в поле), БиоФиш (3 мл/м² за 5-7 дней до посева, через 2 и 4 недели после посева), Биокомплекс БТУ (2-3 мл/м² за 5-7 дней до посева, через 2 и за неделю до выборки), Стимикс (5 мл/м² Стимикс стандарт + 5 мл/м² Стимикс фитостим за 5-7 дней до посева семян и через 2 и 4 недели после посева), Исполин и ОМУ (100 г/м² за 5-7 дней до посева семян). Предлагаемые удобрения способствуют улучшению биологической активности смеси, проявляемой в виде повышения нитрифицирующей и целлюлозоразрушающей способности, интенсивности дыхания, снижением плотности кондуктивной инфекции и поражения растений гнилями за счет изменения состава грибов с превалированием супрессивной микоты. Этим агробиологическим приёмом можно целенаправленно минимизировать содержание патогенной инфекции, что позволит получать растения с хорошо развитой корневой системой и в дальнейшем приведёт к повышению урожайности культуры и качества табачного сырья.

При отсутствии удобрений хорошей заменой являются регуляторы роста (PPP). Среди испытанных лучшие результаты получены после применения Эль-1 (0,00001%), НВ-101 (0,0001%), Бигус (0,1%), Агропон С (0,00001%), Вэрва (0,05%), Регоплант (0,00001%), Эмистим С (0,00001%), Мелафен (0,05%) и Лигногумат (0,01%). Замачивание семян, а затем двукратная обработка рассады стимуляторами в фазе «ушки» и «годная к высадке» повышает выход стандартной рассады к оптимальному сроку высадки её в поле, практически полностью избавляет от проблемы болезней рассады и, в дальнейшем, позволяет получить прибавку к урожаю от 2,0 до 9,0 ц/га.

Защита табака от основных фитофагов в полевой период строится не на снижении материальных ресурсов, а на экологичности и качестве табачного сырья. Это связано, прежде всего с тем, что использование химических пестицидов в полевой период снижает качество сырья. Так, в лаборатории разработана и ежегодно с 2007 г. применяется биологизированная система защиты табака от личинок жуков-щелкунов – проволочников доминирующего вида в Краснодарском крае - щелкуна крымского *Agriotes tauricus* Heyd. Система включает применение смеси биопрепаратов на основе грибов *Metarrhizium anisopliae* и *Beauveria bassiana* при посадке табака с поливной водой в норме расхода 5 л/га и массовый отлов самцов вредителя в период лёта при помощи 5 феромонных ловушек на 1 гектаре с количеством феромона 10 г на одну точку. За годы внедрения удаётся удерживать численность вредящей стадии фитофага (личинок) в предпосадочный период на экономически неощутимом уровне (ЭПВ на табаке 0,3–0,4 личинки/м²). При этом поврежденность растений табака проволочниками на участке, где применяются данные приёмы, не превышает 2 – 7 % [1].

По такому же принципу выстроена система защиты табака и семенной продукции от высоковредоносного фитофага – хлопковой совки *Helicoverpa armigera* Hbn. Основой разработки является «самцовый вакуум». Для его создания в период лёта бабочек в зависимости от численности на 1 га устанавливаются феромонные ловушки, при норме 2 мг в диспенсере со сроком его действия 30 суток. В начальный период внедрения системы рекомендуются дополнением к массовому отлову обработки биопрепаратами, начиная от численности 10 - 15 отловленных за неделю бабочек на 1 га посадок табака. При высокой концентрации вредителя эффективными являются обработки растений препаратами на основе вируса ядерного полиэдроза хлопковой совки ФермоВирин ХС (4,0 г/га) или Хеликовекс (0,2 л/га) [2]. Целесообразно проводить 2-3 обработки. При низкой численности вредителя эффективно применение биопрепаратов Битоксибациллин или Лепидоцид. Способствует сокращению численности вредителя и стимулятор роста растений с инсектицидными свойствами Вэрва (ель) [3]. Предлагаемая система совместима с технологией получения семян на коллекционных и селекционных участках табака, подразумевающей изоляцию соцветий. Кроме того, разработанные защитные мероприятия от многоядных вредителей (щелкуны, совки) на табаке могут быть использованы для биологического контроля фитофагов и на других сельскохозяйственных культурах, повреждаемых этими вредителями, в первую очередь, в хозяйствах органического земледелия, исключающих применение химических средств.

Выводы

Таким образом, производителям табака предлагается экологичная технология возделывания и защиты табака, основанная на применении биотехнологических продуктов и позволяющая не только получить высокий и качественный урожай табачного сырья, но и сохранить оптимальное состояние окружающей среды.

Литература

1. Плотникова Т.В., Соболева Л.М. Эффективность усовершенствованной системы защиты посадок табака от личинок жуков щелкунов - проволочников // Агро XXI. - 2014. - № 7-9. - С. 17-18.
2. Плотникова Т.В., Розинцев К.Е., Ишмуратов Г.Ю., Исмаилов В.Я. Биологический контроль актуального фитофага табака – хлопковой совки (*Helicoverpa armigera* Hbn.) на основе интеграции метода массового отлова самцов феромонными ловушками с обработками биологическими препаратами // Труды КубГАУ. – 2016. - № 4 (61). – С. 122-127.
3. Плотникова Т.В., Розинцев К.Е. Применение биологизированных средств в системе защиты табака от хлопковой совки // Аспирант. - 2016. - № 1. - С. 52-55.

Плотникова Т.В.¹, Саломатин В.А.¹, Егорова Е.В.²

¹Всероссийский НИИ табака, махорки и табачных изделий, Краснодар, Россия

²Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТАБАЧНОЙ ПЫЛИ В ОРГАНИЧЕСКОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ

При получении экологически чистой сельскохозяйственной продукции целесообразно применять как в качестве органического удобрения, так и средства защиты растений отходы табачного производства - табачную пыль. Предварительное внесение пыли в почву в дозах 2-8 т/га совместно с биодеструктором способствует повышению содержания основных элементов питания для растений, увеличению биологической активности, а также подавлению патогенной микрофлоры. Инсектицид на её основе - эффективное средство для снижения численности сосущих вредителей.

For getting ecologically safe agricultural products tobacco dust can be used as organic fertilizer and insecticide. Applying tobacco dust into soil (2-8 t/ha) in combination with biodestructor leads to increasing quantity of basic nutritive elements, soil's biological activity and suppression of pathogenic organisms. Insecticide based on the tobacco dust is efficient method for protection against sucking pests.

Введение

Ежегодно в РФ при производстве сигарет, а это свыше 391,1 млрд шт., отходов в виде табачной пыли с содержанием минеральных примесей образуется около 9,5 тыс. тонн [1, 2]. Утилизация этого невозвратного к производству отхода, как умеренно опасного вещества (3 класс опасности), производится на специальных полигонах ТБО (твёрдые бытовые отходы), но из-за повышенной взрывоопасности при больших скоплениях размещение пыли ограничено. В этой связи актуальность приобретают разработки способов бесполигонной утилизации - в качестве органического удобрения и инсектицида. Достоинством этих разработок является снижение негативного воздействия на объекты окружающей среды и человека в сравнении с использованием традиционных химических удобрений и инсектицидов.

Для эффективного контроля численности сосущих вредителей институтом усовершенствован и запатентован рецепт водного экстракта из табачной пыли. При изготовлении экодружественного инсектицида пыль смешивают с горячим мыльным раствором, настаивают при периодическом помешивании в течение суток, фильтруют. Содержание компонентов следующее: 1 кг табачной пыли, 5 л воды ($t = 80-100^{\circ}\text{C}$), 100 г хозяйственного мыла (70%). При испытании препарата установлена его высокая биологическая эффективность в снижении численности личинок и имаго опасного фитофага табака и переносчика вирусных инфекций - персиковой (табачной) тли (*Myzus persicae* Sulz.). Эффективность однократной обработки за время учетов (3, 7 и 14 сутки) составила 95-98%. Высокую эффективность испытываемый экстракт показал и против широко распространённого в защищённом грунте обыкновенного паутинного клеща (*Tetranychus urticae* Koch.) на огурцах. Препарат способствовал снижению численности клещей на 84-96%. К концу учетного периода на обработанных водным экстрактом из табачной пыли растениях огурцов отмечено ростостимулирующее воздействие, проявившееся некоторым увеличением размеров листьев и отросших после обработки побегов на 5-10%. С помощью инсектицидного экстракта возможно контролировать численность, в последнее время актуальных вредителей виноградных насаждений - растительноядных трипсов: виноградного (*Drepanothrips reuteri* Uzel.) и табачного (*Thrips tabaci* Lind.) Эффективность его составила 97-99%. Химический анализ остаточных количеств испытываемого инсектицидного экстракта из табачной пыли показал отсутствие на обработанных растениях действующего вещества никотина уже через 3-е суток.

В качестве удобрения табачную пыль для ускоренного разложения целесообразно использовать совместно с биодеструктором за месяц до начала проведения весенних полевых работ. При этом достаточным является количество выпавших осадков в этот период 50 - 75 мм. Препаратом для разложения растительных остатков Стернифаг (80 г/га) или Биокомплекс БТУ (1 л/га) обрабатывают участок с внесённой пылью из расчёта на 1 га: в 300 л воды развести 3 кг аммиачной селитры, добавляют биодеструктор, смесь перемешивают и готовый рабочий раствор равномерно наносят на подготовленную площадь и заделывают в почву на глубину 5-10 см. В результате проведенных опытов установлено увеличение содержания в почве аммонийных и нитратных форм азота. Так, за годы наблюдений (2015-2016гг.) обеспеченность исходной почвы питательными элементами находилась на низком уровне: аммонийный азот 1,0-2,4; нитратный азот 3,8-6,0; подвижный фосфор 8,2-8,7; обменный калий 8,0 - 13,5 мг/100 г почвы. При использовании табачной пыли содержание аммонийных форм азота составило 2,0 - 4,8 мг/100 г почвы, нитратов 5,9-17,4 мг/ 100г почвы, подвижного фосфора 10,0 - 16,8 мг/100 г почвы, обменного калия 11,7 - 32,5 мг/100 г почвы. В испытанных дозах табачная пыль способствовала увеличению нитрифицирующей способности почвы до 9,7-30,2 мг NO₃ на 100 г почвы (на контроле 6,4 - 7,4 мг NO₃ на 100 г почвы). Интенсивность процесса разложения клетчатки в опыте колебалась в довольно широких пределах: от 17,4 до 78,7%, при этом на контроле от 9,4 до 10,5%. Продуцирование углекислоты почвой заметно увеличилось и составило от 30,8 до 70,7 мг/кг (13,2-17,6 мг/кг на контроле). Применение пыли совместно с биодеструктором в почве через 30 суток повлияло на изменение состава и количества микофлоры. Так, при микологическом анализе почвенного образца контрольного варианта выявлены колонии патогенных микромицетов рода *Fusarium spp.*, *Alternaria spp.*, *Curvularia spp.*, *Penicillium spp.* (до 6 тыс. КОЕ / 1 г абсолютно сухой почвы). Рост колоний почвенного микромицета супрессивной группы рода *Trichoderma spp.* был замечен в слабой степени (1 тыс. КОЕ / 1 г). В вариантах с применением табачной пыли отмечено эффективное подавление патогенной микрофлоры, здесь преобладающим микромицетом определён гриб рода *Trichoderma spp.* (до 4 - 5 тыс. КОЕ /1 г почвы), который в природе является деструктором органических остатков, при этом он угнетает многие фитопатогены и одновременно является стимулятором роста растений. Патогенные грибы выявлены единично.

Выводы

Результаты опытов позволяют заключить, что приготовленный по усовершенствованному способу инсектицидный экстракт из табачной пыли является высокоэффективным препаратом в снижении численности сосущих вредителей. Табачная пыль, применённая в качестве органического удобрения в дозах 2 - 8 т/га совместно с биодеструкторами Стернифаг или Биокомплекс БТУ, способствует увеличению содержания подвижных форм питательных элементов, биологической активности почвы и снижению количества патогенных грибов. Кроме того, препараты на основе табачной пыли являются безопасными для полезной биоты и человека и могут быть использованы в органическом земледелии.

Литература

1. Россия в цифрах, 2014. Краткий статистический сборник / Росстат. – М., 2014. - 558 с.
2. Плотникова Т.В. Влияние табачной пыли на агробиологические свойства чернозёма выщелоченного и продуктивность сельскохозяйственных культур // Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства: сб. науч. тр. по матер. V Междунар. науч. экол. конф. (28-30 марта 2017г.) / сост. В.В. Корунчикова; под ред. И.С. Белюченко. – Краснодар: КубГАУ, 2017. - С.525-527.

Пузняк О.М., Дворецкий В.Ф.

Волынская государственная сельскохозяйственная опытная станция НААН Украины,
Украина, Волынская область, voldsgds@gmail.com;

ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ «ОРГАНИК Д2-М» НА ПРОДУКТИВНОСТЬ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Установлено влияние внекорневой подкормки комплексным удобрением «Органик Д2 М» на урожайность сахарной свеклы. Отмечено влияние питания растений сахарной свеклы на потребность в элементах питания при различных системах удобрения: органической и органо - минеральной и на их фоне применения органического комплекса «Органик Д2-М».

Effect of foliar feeding complex fertilizer "Organic D2 M" on yield of sugar beet. Ootmecheno influence of nutrition of plants of sugar beet on demand for batteries under different fertilization systems: organic and organo-mineral and their background application of organic complex "organic D2-M".

Выращивание экологически чистой продукции сельскохозяйственного производства - является одним из приоритетов сегодняшнего дня.

На условиях биологического земледелия увеличивается роль севооборота с минимальным или ограниченным использованием химических веществ, улучшением плодородия почвы и повышением урожая культур. Большое внимание уделяется использованию сложных органических удобрений с различными компонентами.

Требования современности относительно получения “органической” продукции питания ограничивают область использования искусственных туков промышленного производства. Одним из путей снижения химического давления на агро-экоценоз есть образование нового поколения удобрений с усилением функций биологической активности при внесении их в почву, обработку посадочного материала, питания растений по периодам вегетации. Таким требованиям отвечает комплексное органическое удобрение «Органик Д2-М» (смесь органических кислот).

Методы и условия исследований. Исследования с сахарной свеклой проводились на серой лесной почве зоны Западной Лесостепи. Агрохимическая характеристика 0-20 см почвы: гумус-1.7-1.8%; рН_{KCL}-5,9-6.0; Нг – 2.2 и S – 10,9 мг-экв./100 г почвы; V – 83%; P₂O₅ общ. – 0,053%; N-общ. 0,10%; подвижный: P₂O₅ (по Кирсанову) -8,1; K₂O (по Масловой) -10.1 мг на 100 г почвы; бор 0,18 и молибден – 0.12 мг на 1 кг почвы.

Погодные условия 2015-2016 годов были достаточно сложные, особенно лето (сухое с высокими температурами воздуха). Практически, отсутствие осадков приостановило рост растений, что сказалось на снижении урожайности по сравнению с прошлыми годами.

Опрыскивание органическим удобрением «Органик Д2-М». В состав удобрения входят: муравьиная кислота - систематическое название **метановая кислота**, [англ. Formic acid](#); H-COOH ; метиониновая кислота; янтарной кислоты - *бутадиеновая кислота, этан-1.2-дикарбоновая кислота*; борная кислота; B6 (пиридоксин)+ B9 (фолиева кислота) + B12 (кобаламин). Опрыскивание проводится двукратное по вегетирующим растениям сахарной свеклы в фазе смыкания листьев в ряду и смыкание листьев в междурядье.

За результатами долгосрочных исследований для испытание разработано «*Систему направленного регулирования питанием сахарной свеклы, с использованием методов почвенной и комплексно функциональной растительной диагностики*» (Волынская ДСГДС П

НААН). Эта система включает в себя множество факторов воздействия на рост сахарной свеклы и формирование урожая с качественными показателями корнеплодов:

- фактор климатических условий в течение вегетационного периода, содержание элементов питания в почве; - запасы минерального азота в метровом слое почвы на период всходов; - анализ потребностей элементов питания растений сахарной свеклы в основные фазы их развития (смыкание листьев в ряду и фаза смыкания листьев в междурядье).

По анализу комплексных показателей проводили вычисление видов и норм удобрений, которые применяются к в некорневом питании.

Например: минеральная система $N_{140}P_{120}K_{160}$ (поддерживающее. известкование) и органо - минеральная система $N_{140}P_{120}K_{160}$ + навоз 30 т/га (поддерживающее известкование). Испытание было проведено на площади 1.4 га Волынской государственной сельскохозяйственной опытной станции НААН на серой лесной почве. Предшественником под сахарную свеклу была озимая пшеница ($N_{60}P_{60}K_{60}$). В то же время на эти системы накладывалось внекорневое питание сахарной свеклы удобрением «Органик Д2-М».

Запасы минерального азота в 0-100 см слоя почвы на период всходов были - 208.9 кг/га; ГТК (гидротермический коэффициент) май – июнь – июль-3,2 - 0,72-0,82. По результатам диагностики, которая проведена на этапе смыкания листьев сахарной свеклы в рядке (5 июня 2016) получены следующие результаты:

За органо-минеральной системы $N_{140}P_{120}K_{160}$ + навоз 30 т/га (поддерживающее. известкование) + «Органик Д-2-М» обнаружено потребность в азоте – 9,8%, фосфоре – 30,4%, калие – 58,8%, сере – 43,5%, магние -14%. С микроэлементов потребность возникла в йоде - 39,4% (рис. 1).

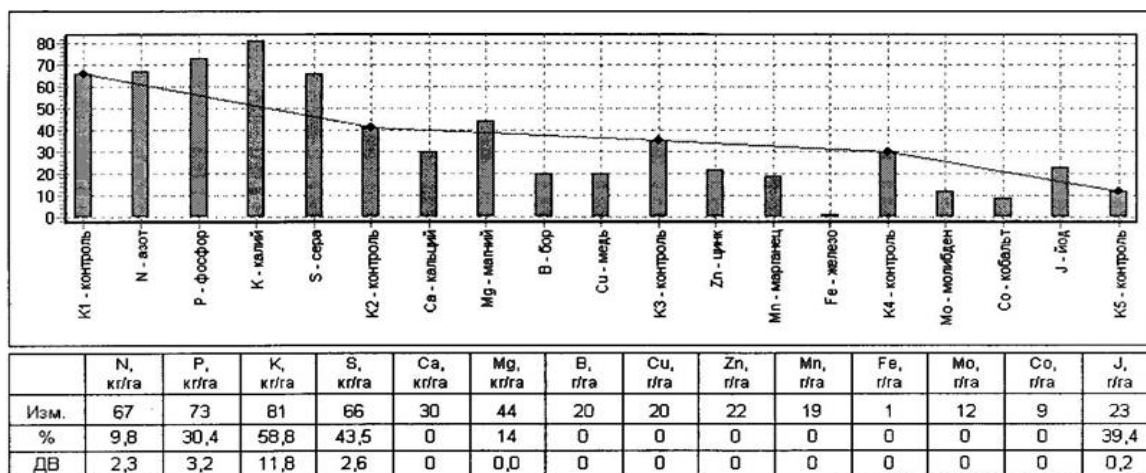


Рисунок 1. Результаты комплексной функциональной диагностики на листья сахарной свеклы. Фаза смыкания листьев в рядке; $N_{140}P_{120}K_{160}$ + навоз 50 т/га (поддерживающее известкование) + «Органик Д-2-М».

При минеральной системе $N_{140}P_{120}K_{160}$ потребность в макроэлементах значительно выросла (азота - 100%, фосфор – 84, 6%, калия-74.5%). Значительно возросла потребность в микроэлементах, таких как бор (15,2%), медь (75,9%), цинк (84,1%), марганец (162,5), железо (56,9%), молибден (150,4%), кобальт (72,6%), йод (190,2%).(рис. 2).

Органо-минеральная система с применением внекорневой подкормки растений комплексным удобрением «Органик Д2-М» есть оптимальной относительно потребления элементов питания растениями. При системе удобрения: $N_{140}P_{120}K_{160}$ +навоз 50 т/га (поддерж. известкование)+ «Органик Д-2-М» обнаружено потребность лишь в сере, железе – 400,0% и меде -25%.

При минеральных системах: $N_{140}P_{120}K_{160}$ + «Органик Д2-М» потребность незначительна по многим элементам (азот-5.3%, фосфор – 6,2%). Частично возникла проблема таких

микроэлементах, как бор (1,8%), медь (0,9%), цинк (2,2%), марганец (4,5%), железо (2,3%), молибден (3,7%), кобальт (0,0%), йод..

В сравнении по фазам развития растений, внекорневые подкормки комплексным удобрением «Д-2-М» положительно влияли на растения сахарной свеклы. Несмотря на критические запасы влаги в почве и высоких температур воздуха, был сформирован высокий выход сахара.

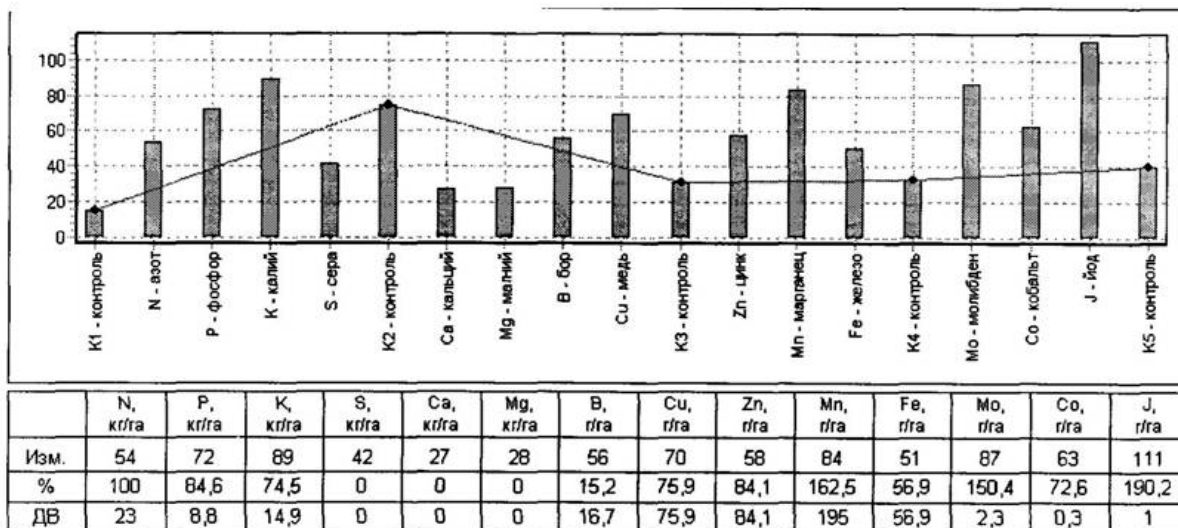


Рис.2. Результаты комплексно-функциональной диагностики на листьях сахарной свеклы. Фаза смыкания листьев в ряду; $N_{140}P_{120}K_{160}$ (поддерж. известкование) + «Органик Д-2-М».

Таким образом регулирование минеральным питанием растений является одной из центральных задач агрохимсервиса. Это позволяет использовать разные системы удобрения с одновременным достижением приоритетной цели – получение запланированных урожаев высокого качества, низкой себестоимости.

Общепринятая технология выращивания сахарной свеклы (навоз 30 т/га + азотные минеральные удобрения на этапе смыкания листьев в ряду) способствовала формированию урожая корнеплодов 24,3 ц/га с содержанием сахара 16,15%.

При технологи выращивания с внесением азотного минерального удобрения в фазу смыкания листьев в рядках и опрыскиванием «Органик Д2-М» в фазу смыкания листьев в междурядии получено урожай 30,9 т/га корнеплодов с содержанием сахара 16,80% .

При использовании общепринятой технологии выращивания сахарной свеклы (навоз 30 т/га + азотные минеральные удобрения на этапе смыкания листьев в ряду) с опрыскивание «Органик Д2-М» в две фазы развития растений (смыкание листьев в ряду и междурядии) получено урожай - 33,5 т/га корнеплодов с содержанием сахара 17,05%.

Урожайность сахарной свеклы при внекорневой подкормке «Органик Д2-М» превышала контрольный вариант на 13,2-15,8 т/га и по отношению к минеральному фону на 6,6 та 9,2 т/га.

При внекорневой подкормке комплексным удобрением «Органик Д2-М» в фазу смыкания листьев сахарной свеклы в рядках и в фазу смыкания листьев в междурядии, установлен уровень рентабельности. Этот показатель возрастает на 36,22% при органоминеральной системе и на 68,06 % при минеральной системе с соответственным снижением себестоимости одной тонны корнеплодов - 21,87 грн при органоминеральной системе и 18,29 грн - при минеральной системе.

Выводы

1. *Общепринятая технология выращивания сахарной свеклы (навоз 30 т/га + азотные минеральные удобрения на этапе смыкания листьев в ряду) способствовала формированию урожая корнеплодов 24,3 ц/га с содержанием сахара 16,15%.*

2. *При технологии выращивания с внесением азотного минерального удобрения в фазу смыкания листьев в рядах и опрыскиванием «Органик Д2-М» в фазу смыкания листьев в междурядии получено урожай 30,9 т/га корнеплодов с содержанием сахара 16,80%.*

3. *При использовании общепринятой технологии выращивания сахарной свеклы (навоз 30 т/га + азотные минеральные удобрения на этапе смыкания листьев в ряду) с опрыскиванием «Органик Д2-М» в две фазы развития растений (смыкание листьев в ряду и междурядии) получено урожай - 33,5 т/га корнеплодов с содержанием сахара 17,05%.*

4. *Урожайность сахарной свеклы при внекорневой подкормке «Органик Д2-М» превышала контрольный вариант на 13,2-15,8 т/га и по отношению к минеральному фону на 6,6 та 9,2 т/га.*

5. *При внекорневой подкормке комплексным удобрением «Органик Д2-М» в фазу смыкания листьев сахарной свеклы в рядах и в фазу смыкания листьев в междурядии, установлен уровень рентабельности. Этот показатель возрастает на 36,22% при органоминеральной системе и на 68,06 % при минеральной системе с соответственным снижением себестоимости одной тонны корнеплодов - 21,87 грн при органоминеральной системе и 18,29 грн - при минеральной системе.*

Литература

1. Савельева Н. Применение сенсорных сетей в сельском хозяйстве.// Институт точной механики и вычислительной техники имен. и С.Л.Лебедева РАН. Препринт. –М. –2008. 42 с.
2. Фотометр «ПФ-014». Руководство по эксплуатации. АТФА 405544.010 РЭ./ ТОВ «АПК-ГРУП». К. : 2010. –11 с.
3. Експрес-діагностика рослин/ ТОВ «АПК-ГРУП», 07400, Україна, м. Бровари, вул. Грушевського, 7. К.: 2010. –2 с.

Popov A.I., Song Ge, Kovaleva N.M.

Saint-Petersburg State University, Institute of Earth Sciences, paihmic@gmail.com, Saint-Petersburg, Russian Federation

THIRD STEP OF PLANT PRODUCTIVITY CONTROL

There are three types of crop correction: physical, chemical and biological. Biological correction of plant productivity is the third evolutionary step of modern plant growing. It is one of ways to biological agriculture, and non-root treatment of plants by humic substances solution is most economically a justified method.

Существует три типа коррекции урожайности сельскохозяйственных культур: физическая, химическая и биологическая. Биологическая коррекция продуктивности растений — третий эволюционный шаг современного растениеводства. Эта коррекция один из путей к биологическому сельскому хозяйству, а некорневая обработка растений растворами гуминовых веществ является наиболее экономически оправданным методом.

There are following main problems of plant growing:

- reap rich economically justified crop;
- the qualitative food containing enough not only proteins, carbohydrates or fats, but also vital microelements.

How to solve these problems? It would seem the answer simple, but ... Let's not hurry and do premature conclusions.

What represents the first step of reap? The first conscious control of plant productivity began when the human being loosened the soil round the chosen plant and watered it. We will call this step—physical correction of plant productivity.

Chemical correction of plants productivity was the second evolutionary step. This correction is the system of actions, which direct on regulation of cultural plant productivity by compensation of nitrogen and biofriendly mineral elements in the soil, by regulations of soil acid and salt conditions, and by application of chemical phytosanitary products. Primarily the human being burned down the woods and/or other wild-growing plants and fertilized fields by ashes. Then domestic animal manures and, at last, mineral fertilizers were used for increase of plant productivity. We can state that the way of chemical correction is completely realized in industrial agriculture. Really, from point of view of the agrochemistry theory, about a third of the mineral fertilizers are washed away from an arable soil irrespective of a dose. That is, simply speaking, a third of money is lost in the first year. Moreover usually the phytosanitary products does not "work" for hundred percent—there are some crop pests of s whom "chemistry" doesn't kill, and application of large doses of pesticides is ecologically dangerous.

What to do in these cases? What it is necessary to make more effectively to protect plants and to decrease washing away biofriendly mineral elements from the soil, being a part of fertilizers? Such effective method of plant productivity control and protection of plants is the biological correction which is directed on plant biology. It is the third evolutionary step of modern plant growing. Biological correction of growth and development of plants relies on scientific achievements of modern biotechnologies, such as: production of microbiological preparations, physiologically active substances, biological phytosanitary products etc. At the heart of such biotechnologies the principle of biological compliance lies. Biological correction allows not only to increase cultural plant productivity and to improve quality of plant growing production, but also to increase a safety of the grown-up crop. Besides, coefficient of use of biofriendly mineral elements by cultural plants increases.

According to methodology of biological correction, regulation of plant metabolism processes is carried out by use of biological preparations and liquid complex organo-mineral nutritious mixes. Introduction of these nutritious mixes is carried out by non-root treatment.

Characteristic feature of proposed nutritious organo-mineral mixes consists that their basis is humic substances (HS), which are ballastless (without lipids) and are in an available form to plants (HS solution). Besides, the initial quantity of main biofriendly mineral elements (N:P:K = 1:1:1) and a lot of microelements (Mg, by Fe, Mn, Cu, Zn, Co, Mo, B, I and S) in the stable dissolved state are added in HS solution. Nutritious organo-mineral solutions are well combined with biological phytosanitary products: insecticides, fungicides and bactericides.

Experimental results showed that the biological insecticide (Lepidocid) together with HS solution was very effective against mining insects too.

From summarizing the experience of industrial applying of HS solution a, it can be pointed that these preparat has the positive influence on all tested agricultural plants (Figure 1).

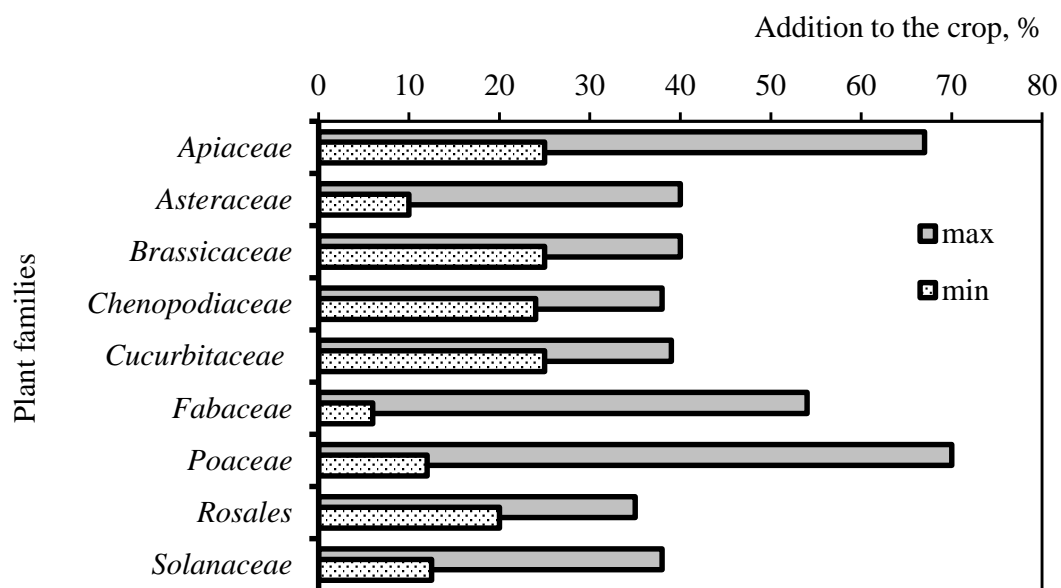


Figure 1. Results of applying of HS solution.

Humic substances which are a part of HS solution allow to realize reserve functions of plants, and to increase resistance of crops to unfavourable environmental conditions too.

Conclusion

Thus, for reap rich economically justified crop three types of correction are necessary: physical, chemical and biological.

Biological correction is one of steps to biological agriculture, and non-root treatment of plants by HS solution is most economically a justified method.

Картыжова Л.Е., /Kartyzhova L.E., Наумович Н.И./Naumovich N.I.

Институт микробиологии НАН Беларуси, Liliya_Kartyzhova@mail.ru, г. Минск, Беларусь.

ВЫДЕЛЕНИЕ *RHIZOBIUM BOB* ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЭФФЕКТИВНОГО СИМБИОЗА С *FABA VULGARIS*

*Для создания эффективного симбиоза между кормовыми бобами и клубеньковыми бактериями (*Rhizobium bob*), обеспечивающего увеличение содержания белка в зеленой массе и семенах из почвы и корневой системы кормовых бобов было выделено 20 изолятов, из которых у двух обнаружено наличие гена *nifH*. Заложены полевые опыты по оценке эффективности отобранных азотфиксирующих изолятов.*

*To achieve efficient symbiosis between fodder beans and nodulating bacteria (*Rhizobium bob*) providing for increased protein content in green mass and seeds 2 isolates were recovered from soil and root system of increase in protein content in green material and seeds from the soil and the root system of *Faba vulgaris* with 2 variants showing presence of *nifH* gene. Field experiments were started to evaluate efficiency of selected nitrogen-fixing cultures.*

Введение

Одним из решений проблемы повышения растительного белка в республике является оптимизация условий возделывания высокобелковых сельскохозяйственных культур. Одной, из которых являются кормовые бобы. В первую очередь повышенный интерес к кормовым бобам как к зернофуражной культуре обусловлен содержанием в семенах значительного количества белка (25-35%), ценных аминокислот и сравнительно низким содержанием антипитательных веществ (гликозидов, танинов, ингибиторов протеаз). Протеин кормовых бобов имеет высокую растворимость до 46%. Питательность и переваримость бобового зерна очень велика. Содержание крахмала составляет 33-40%. Зола состоит на 50% из фосфора. Питательная ценность зеленой массы (протеин) бобов выше, чем у кукурузы. Кормовые бобы незаменимы в рационах животных, так как в зеленой массе у незрелых семян имеется много различных витаминов (А, В и особенно С). Силос из кормовых бобов со злаковыми компонентами получил наибольшее применение. Кормовые бобы – это однолетнее травянистое растение семейства бобовых, образующее прямостоячий хорошо облиственный стебель (до 2 м) и мощную корневую систему. В целом это холодоустойчивое растение, способное расти при пониженных температурах. Легко переносит заморозки до –8 °С. По отношению к влаге и почвенному плодородию так же не предъявляет особых требований [1].

Содержание белка в семенах зерновых бобовых культур определяется не столько генотипом сорта и районом выращивания, сколько условиями для симбиотической фиксации азота воздуха — агрохимическими показателями почвы, влагообеспеченностью растений. На кислых, бедных питательными веществами почвах симбиотическая фиксация азота воздуха малоактивна или не происходит совсем, растения испытывают азотное голодание, в результате содержание сырого белка в зеленой массе и семенах бывает минимальным, а урожай — низким.

Кормовые бобы являются ценным белковым и неприхотливым в отношении климатических условий Беларуси растением, которое также представляет огромный научный интерес для исследований. Основной задачей при возделывании кормовых бобов, требующей решения, является создание условий для формирования эффективного симбиоза между растением и клубеньковыми бактериями, обеспечивающего максимальное накопление белка в зеленой массе и семенах.

Целью данных исследований явилось выделение активных специфичных штаммов клубеньковых бактерий *Rhizobium bob* для создания эффективного симбиоза с кормовыми бобами.

Выделение ризобий осуществляли из корневой системы кормовых бобов, образцы которых были отобраны в фазу цветения и ризосферной почвы. В результате проведенных исследований было выделено 20 природных изолятов, из которых по доминирующему признаку было отобрано 5: АВ-5, БВ-1, БВ-2, БВ-3, БВ-4.

Отобранные 5 природных изолятов (АВ-5, БВ-1, БВ-2, БВ-3, БВ-4) были проверены на наличие гена *nifH* [2]. Выявление ПЦР-фрагмента гена *nifH* является доказательством принадлежности исследуемого изолята к роду *Rhizobium* и его способности к азотфиксации.

Амплификация участка гена с использованием праймеров *nifH*-1F и *nifH*-1R показала, что специфический ПЦР-продукт, размером ~ 430 п.о., присутствует у двух изолятов (АВ-5 и БВ-3), что соответствует наличию и уровню специфического ПЦР-продукта у положительного контроля (*Rhizobium aquatilis* БИМ В-704Д). У изолятов БВ-1, БВ-2 и БВ-4 не обнаружен специфический ПЦР-продукт, размером ~ 430 п.о., что соответствует отрицательному контролю по *E. coli*.

На рисунке 1 представлена электрофореграмма ПЦР-анализа изолятов клубеньковых бактерий, выделенных из корневой системы кормовых бобов, с парой праймеров *nifH*-1F и *nifH*-1R.

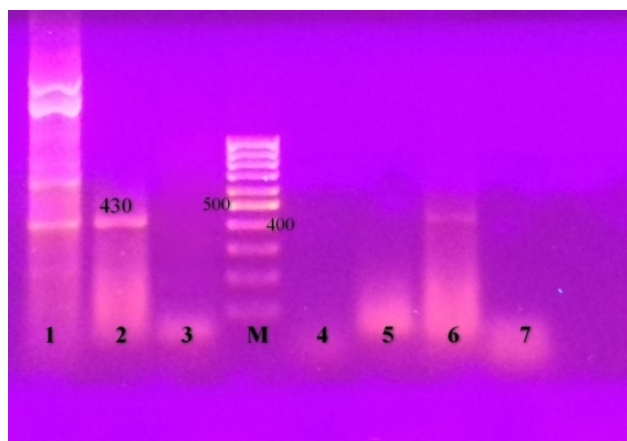


Рисунок 1 - Электрофореграмма ПЦР-анализа изолятов клубеньковых бактерий *Rhizobium bob* с парой праймеров *nifH*-1F и *nifH*-1R

Примечание: 1 – *Rhizobium aquatilis* БИМ В-704Д (положительный контроль); 2 – АВ-5; 3 – АВ-4; М – маркер молекулярной массы ДНК (100 bp); 4 – БВ-1; 5 – БВ-2; 6 – БВ-3; 7 – *E. coli* (отрицательный контроль).

Исходя, из полученных данных можно заключить, что у изолятов АВ-5 и БВ-3 присутствует ген *nifH*, ответственный за синтез нитрогеназы что свидетельствует об их азотфиксирующей способности. У изолятов БВ-1, БВ-2 и БВ-4 ген *nifH* не выявлен. Азотфиксирующие изоляты АВ-5 и БВ-3 проверяли на нодулирующую способность и ростстимулирующий эффект в отношении растения-хозяина (кормовые бобы). С этой целью проростки кормовых бобов, внедренные в среду Йенсена инокулировали культуральной жидкостью изолятов АВ-5 и БВ-3, титр которых составлял не менее $1,0 \times 10^9$ КОЕ/мл.

В условиях светокультуры наблюдали за ростом и развитием растений, формированием симбиоза и накоплением фитомассы растений. У изолятов АВ-5 и БВ-3 установлена нодулирующая способность. На рисунке 3 представлены данные по высоте роста растений в течение месяца. Максимальная высота роста растений установлена в варианте с изолятами клубеньковых бактерий АВ-5 и БВ-1, превышающая контрольные данные на 74 (23,4 см) и 64 % (20,1 см) соответственно. В варианте с изолятом БВ-3 и АВ-4 также установлен стимулирующий эффект. Высота растений кормовых бобов превышала контроль на 40 и 47% соответственно.

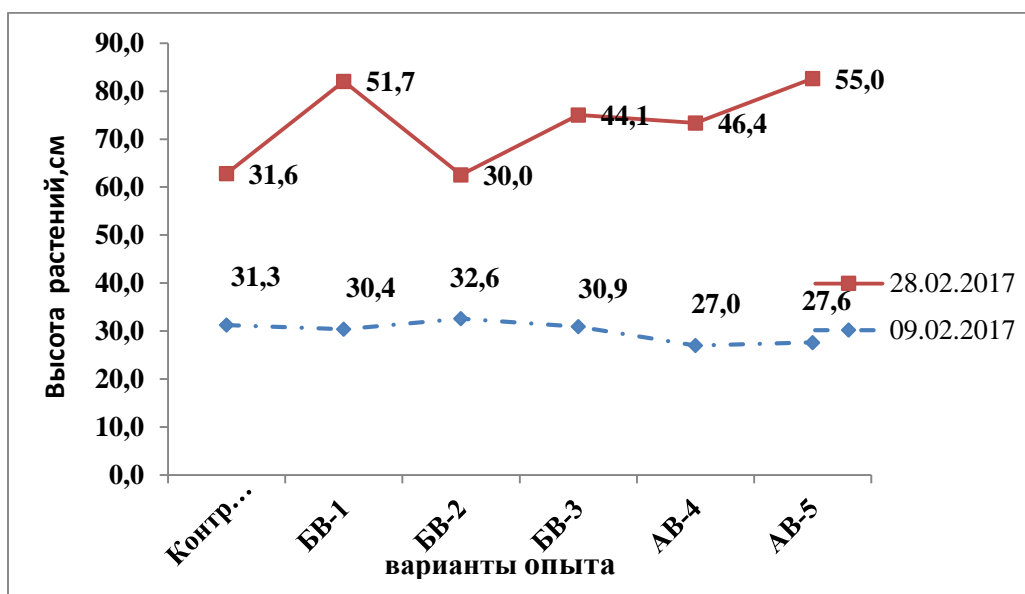


Рисунок 3 - Влияние инокуляции семян кормовых бобов на высоту растений (светокультура)

В экспериментальном хозяйстве РУП «Гродненский зональный институт растениеводства» НАН Беларуси весной 2017 года заложены полевые опыты по изучению эффективности применения отобранных штаммов клубеньковых бактерий АВ-5 и БВ-3 и ростстимулирующего изолята БВ-1. По результатам полевых исследований будут отобраны оптимальные способы применения рабочих растворов культуральной жидкости наиболее эффективных штаммов клубеньковых бактерий / ростстимулирующего изолята и нормы их внесения.

Выводы:

- из корневой системы кормовых бобов и почвы выделено 20 природных изолятов, из которых по доминирующему признаку отобрано 5 природных изолятов: АВ-5, БВ-1, БВ-2, БВ-3, БВ-4.
- наличие гена *nifH* установлено у двух природных изолятов: АВ-5, БВ-3, что свидетельствует о принадлежности исследуемых изолятов к роду *Rhizobium*, их способности к формированию клубеньков на корнях кормовых бобов и азотфиксации;
- отобран эффективный природный изолят БВ-1, не обладающий азотфиксирующей способностью, эффект ростстимуляции в отношении растений кормовых бобов составил 64% по сравнению с контролем (без инокуляции);
- на основе отобранных штаммов клубеньковых бактерий /ростстимулирующего изолята наработаны опытные партии культуральной жидкости бактериальных культур для изучения эффективности их применения (способов и норм расхода рабочих растворов) в полевых условиях.

Список литературы

1. Национальный Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2012. – Режим доступа:– http://agronomy.ru/zernovie_bobovie_kulturi.html– Дата доступа: 15.04.2017.
2. Genetic diversity and phylogeny of alfalfa nodulating rhizobia assessed by *nifH* and *nodA* genes / A. A. Soltani Toolarood [et al.] // International Research Journal of Applied and Basic Sciences. – 2012. – Vol., 3. №7. – P.1470-1476.

НИР выполнена сотрудниками лаборатории взаимоотношений микроорганизмов почвы и высших растений Института микробиологии НАН Беларуси в рамках творческого договора с РУП «Гродненский зональный институт растениеводства» НАН Беларуси

Семенюк И.В., Баня А.Р., Покинъброда Т.Я., Мидяна Г.Г., Карпенко Е.В.
Отделение физико-химии горючих ископаемых ИнФОВ им. Л.М. Литвиненко
НАН Украины, Львов, Украина

ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ КОМПОЗИЦИЙ НА РОСТОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ

Для улучшения урожайности растений часто используют химические средства, в результате в окружающей среде накапливаются вредные вещества, снижается плодородие почвы [1-3]. Поэтому важной задачей современного растениеводства является создание эффективных стимуляторов роста растений, безопасных для природы [4]. Как экологически безопасные стимуляторы роста растений заслуживают внимания гуматы, полярные молекулы которых взаимодействуют с почвенной влагой, придают ей структуру, характерную для «талой воды». Поглощение растениями такой влаги благотворно воздействует на их рост и развитие. С одной стороны, гуминовые кислоты (ГК) – стимуляторы роста для растений, с другой – источники доступного азота, углерода, фосфора. За счет образования водородных связей между молекулами воды и заряженными группами гуматов калия, а также благодаря адсорбированным на них ионам металлов гуматы удерживают воду. Обладая достаточным числом разнообразных функциональных групп, гуминовые кислоты и их соли адсорбируют и удерживают на себе поступающие в почву полезные макро- и микроэлементы, питательные вещества. Питательные вещества, удерживаемые гуматами в почве, не связываются с почвенными минералами и не вымываются водой, находятся для растений в доступном состоянии и регулируют температурного режима почвы гуматами. Присутствие гуматов в почве улучшает корневое питание растений, увеличивает скорость поглощения питательных веществ из раствора, в результате рост растений и развитие растений более эффективно. Также интересны для растениеводства поверхностно-активные вещества микробного происхождения (биоПАВ), обладающие ценными физико-химическими свойствами: способностью к снижению поверхностного натяжения растворов, эмульгированию, солубилизации гидрофобных соединений, пенообразованию, смачиванию поверхностей, а вместе с тем они биodeградебельны и низко токсичны. БиоПАВ влияют на метаболизм микроорганизмов, проницаемость клеточных мембран и активность ферментов, а также устойчивы в широком диапазоне значений температуры, pH, концентраций солей, что важно для растениеводства. По нашему мнению, для улучшения режима минерального питания растений, стимуляции их роста и развития перспективно использование гуминовых кислот из различного сырья (торф, чернозем) в виде гумата калия и их смесей с биоПАВ – рамнолипидным биокомплексом (РБК), являющимся продуктом микробного синтеза штамма *Pseudomonas* sp. PS-17 [5].

В представленной работе было изучено влияние гуминовых препаратов на прорастание семян озимой пшеницы сорта Мироновская. Семена пшеницы обрабатывали гуминовыми препаратами (гуминовые кислоты с концентрацией мас.% – 0,007, 0,07, а также их смесями с рамнолипидным биокомплексом (РБК) мас.% – 0,001) и проращивали в чашках Петри в течение 10 дней на увлажненной фильтровальной бумаге при контролируемых температуре и влажности с соблюдением стерильности. Лабораторную схожесть семян определяли согласно с ДСТУ 4138-2002.

Таблица 1. Ростовые показатели озимой пшеницы сорта Мироновская при предпосевной обработке семян гуминовыми препаратами

Вариант опыта	Лабораторная всхожесть, %	Длина побега, см	Длина корня, см	Масса побега, г	Масса корня, г
Контроль (Н ₂ O) рН 7,0	94,5	10,67±0,28	13,88±0,33	0,034±0,0039	0,049±0,0056
ГК торф рН 8,9	89,9	12,09±0,23	16,11±0,52	0,038±0,0024	0,053±0,0023
ГК торф+РБК рН 8,9	91,5	12,08±0,34	14,95±0,28	0,041±0,0075	0,051±0,0038
ГК чернозем рН 7,0	93,1	12,5±0,41	15,33±0,40	0,037±0,0031	0,054±0,0024
ГК чернозем +РБК рН 7,0	93,7	12,6±0,29	16,05±0,38	0,039±0,0045	0,055±0,0018
ГК Китай рН 7,0	92,8	10,85±0,22	13,33±0,25	0,039±0,0022	0,047±0,0073

Примечание: Замачивание семян проводили в течение 6 часов, температура эксперимента 20⁰С, концентрация ГК из торфа и чернозема – 0,07%, ГК (пр-во Китай) – 0,007%.

Таблица 2. Ростовые показатели озимой пшеницы сорта Мироновская при предпосевной обработке семян гуминовыми препаратами

Вариант опыта	Лабораторная всхожесть, %	Длина побега, см	Длина корня, см	Масса побега, г	Масса корня, г
Контроль (Н ₂ O)	93	8,88±0,52	11,36±0,33	0,028±0,0026	0,040±0,0032
ГК торф	93,5	10,41±0,19	13,81±0,31	0,0133±0,0025	0,045±0,0029
ГК торф+РБК	94,2	10,55±0,37	12,99±0,40	0,033±0,0029	0,043±0,0047
ГК чернозем	93,7	11,04±0,50	12,50±0,29	0,032±0,0057	0,042±0,0039
ГК чернозем +РБК	94,3	11,76±0,24	13,61±0,72	0,034±0,0018	0,044±0,0053
ГК (Китай)	91,6	10,00±0,46	11,44±0,48	0,036±0,0034	0,039±0,0025

Примечание: Замачивание семян проводили при температуре 10⁰С на протяжении 6 часов, температура эксперимента 16⁰С, рН 7,0 концентрация ГК – 0,007%.

Таблица 3. Ростовые показатели озимой пшеницы сорта Мироновская при предпосевной обработке семян гуминовыми препаратами

Вариант опыта	Лабораторная всхожесть, %	Длина побега, см	Длина корня, см	Масса побега, г	Масса корня, г
Контроль (H ₂ O)	90	6,61±0,21	9,48±0,14	0,021±0,0030	0,033±0,0015
ГК торф	94,5	6,49±0,55	10,08±0,63	0,020±0,0027	0,033±0,0022
ГК торф+РБК	96,1	во всех вариантах 6,42±0,36	9,82±0,45	0,019±0,0023	0,034±0,0017
ГК чернозем	95,7	6,51±0,17	10,21±0,33	0,021±0,0024	0,030±0,0023
ГК чернозем+РБК	96,1	6,55±0,39	10,59±0,60	0,023±0,0015	0,032±0,0031
ГК (пр-во Китай)	85,2	6,44±0,19	10,07±0,24	0,023±0,0017	0,036±0,0014

Примечание: Замачивание семян проводили при температуре 10⁰С на протяжении 6 часов, температура эксперимента 14⁰С рН 7,0 концентрация ГК – 0,007%.

Данные исследований, проведенных при 20⁰С, показали, что в диапазоне концентраций ГК 0,07-0,007% лабораторная всхожесть пшеницы в опытных вариантах практически не отличалась от контроля. В то же время морфометрические показатели проростков при 0,07% ГК увеличивались относительно контроля. При снижении температуры эксперимента до 14⁰С всхожесть семян возросла на 5-7 %. Ростовые показатели проростков увеличились по сравнению с контролем как при 16⁰С, так и при 14⁰С.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что гуминовые препараты позитивно влияют на морфометрические показатели проростков озимой пшеницы. При понижении температуры с 20⁰С до 14⁰С наблюдается увеличение эффективности действия исследованных препаратов, очевидно, за счет активации обмена веществ растений, что указывает на целесообразность их применения для выращивания пшеницы при неблагоприятных условиях.

Литература

1. Ретьман С.В., Шевчук О.В. Новий комбінований протруйник // Захист рослин. – 2000. - № 7. – С. 5-6.
2. Красиловець Ю.Г., Сотніков В.В., Литвинов А.Є. Протруювання насіння і урожай зернових колосових на сході країни // Захист рослин. – 2000. - № 7. – С. 10-11.
3. Яворовський П.П., Дульнев П.Г., Григорюк І.П. Ефективність комплексних засобів, що містить протруйник, стимулятори росту і мікроелементи на схожість насіння та ріст коренів сосни звичайної (*Pinus Silvestris*) // Захист рослин. – 2002. - № 10. – 17 с.
4. Пономаренко С.П. За зменшених доз пестицидів // Захист рослин. – 2001. - № 11. – С. 5-6.
5. Карпенко Е.В., Покиньюброда Т.Я., Макитра Р.Г., Пальчикова Е.Я. Оптимальные методы выделения биогенных поверхностно-активных рамнолипидов // Журнал общей химии. – 2009. – Т. 12 – С. 2011 – 2014.

Ауешов А.П.¹, Ескибаева Ч.З.¹, Арынов К.Т.², Жилкибаев О.Т.³, Берикова У.²

¹ Южно-Казахстанский государственный университет имени М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан

² «Институт инновационных исследований и технологии», Алматы, Казахстан

³ Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ ХРИЗОТИЛ-АСБЕСТОВОГО ПРОИЗВОДСТВА НА МАГНИЙСОДЕРЖАЩИЕ УДОБРЕНИЯ

В производстве хризотил-асбеста образуются огромные количества отходов, содержащих до 45% мас. соединений магния, которые занимают сельскохозяйственные площади и создают экологически неблагоприятную обстановку для здоровья людей. Рассмотрены возможности их переработки на различные виды удобрений.

Production of chrysotile asbestos results in accumulation of huge quantities of wastes that contain up to 45% mass. of magnesium compounds. These wastes are dumped in agricultural lands and are environmentally unfriendly for human health. Possible options of their processing to produce different fertilizers have been considered.

Введение

В настоящее время в Казахстане при производстве асбеста накоплено в отвалах порядка 400-500 млн. тонн (г. Житикара, Кустанайская область), а в России только на Урале, на действующих предприятиях Оренбургской и Свердловской областях складировано более 1,0 млрд. тонн магнийсодержащих (серпентиниты) отходов.

Крупные месторождения асбеста кроме России и Казахстана находятся в Канаде, Китае, Бразилии, Зимбабве и ЮАР, которые являются основными вкладчиками в общее мировое производство асбеста. Естественно, общий объем накопленных магнийсодержащих отходов в этих странах исчисляются сотнями миллионами тонн.

Задачи по укреплению продовольственной безопасности, на фоне происходящих негативных явлений на мировых продовольственных рынках, является актуальным для многих стран мира, в том числе, и в некоторых вышеуказанных странах. Вопросы производства, применения современных агротехнологии, основанных на широкой химизации, становится мировой тенденцией.

Таким образом, эффективное использование магнийсодержащих отходов является актуальной проблемой.

Несмотря на многочисленность и многоплановость проведенных исследований в мире (более 40 лет) на сегодняшний день отсутствуют промышленно-освоенные технологии утилизации отходов производства асбеста. Тем не менее, анализ литературных данных показал, что отходы производства асбеста содержащие в своем составе до 45-50% MgO несомненно представляет научный и практический интерес, что обуславливало целесообразность изучения этой проблемы с целью разработки практически используемых технологий их утилизации на магниевые удобрения для капельного орошения (хлориды, сульфаты и нитраты магния обладают свойством исключительной растворимости в воде) и КМФ-удобрений пролонгированного действия.

В настоящее время известны несколько вариантов технологической переработки этих отходов. Большинство из этих вариантов направлено на выделение магниевой составляющей отхода путем кислотной обработки. Отличие известных схем [1-6] друг от друга касается вида используемой кислоты, режимов проведения процесса, а также

возможных сфер использования кремнеземистого остатка. Следует отметить, что все известные схемы кислотной обработки не реализованы в промышленных условиях.

В качестве основных причин можно отметить следующие:

- 1) многостадийность переработки;
- 2) трудности возникающие при осуществлений процесса фильтрации и промывки кремнеземистого остатка в производственных условиях из-за образования в кислой среде гелеобразного кремниевой кислоты, которая забивает все известные фильтрационные материалы.

Нами на основе проведенных исследований [7-12] разработан новый способ переработки магнийсодержащих отходов минеральными кислотами, включающий подбор устойчивых в кислой среде материалов для фильтрации, а также применение нового реагента на основе доступного местного сырья, который как улучшает фильтрацию, так и выступает как эффективный нейтрализатор, что позволит значительно сократить количество технологических стадий и снизить капитальные затраты для реализаций технологии в целом.

Отличительной особенностью продукта переработки – КМФ-удобрений является то, что в ходе реакции, вследствие раскрытия используемым реагентом сложной молекулярной структуры кремнийсодержащих минералов отхода, кремний освобождается в виде аморфного кремнезема (SiO_2) (более растворимая форма кремнезема), который оказывает положительное влияние на агрономическую эффективность удобрения [13]:

- присутствие в почве аморфного кремнезема в определенных растениях ведет к повышению их сопротивляемости в отношении грибковых заболеваний;
- недостаточное содержание кремнезема в почве приводит к угнетению роста растений, как рис, овес, ячмень, кукуруза, огурцы, табак, кустовая фасоль и помидоры;
- действует благоприятно в отношении накопления и лучшего использования кальция, фосфора, магния и калия в растениях;
- присутствие аморфного кремнезема в почве дает благотворный результат в том числе, когда имеется дефицит усвояемого фосфора;
- присутствие в почве аморфного кремнезема повышает эффективность при питании растения, поскольку силикат вытесняет фосфат-ионы, находящиеся в адсорбированном состоянии на поверхности почвы и таким образом делает фосфат более доступным для растения, в результате урожай зерновых значительно повышается;
- улучшает структуры почвы.

Следует отметить, что промышленность минеральных удобрений Казахстана, России и стран СНГ развивается однобоко и имеет латентный характер. Основной продукт промышленности – это азотно-фосфатные и кальций-фосфатные удобрения, спрос на которые в последнее время значительно сокращается, как внутри страны, так и за рубежом.

Применение магниевых удобрений является таким же важнейшим мероприятием [14], как внесение азотных, фосфорных и калийных при решении проблем продовольственной безопасности страны. Магний является питательным макроэлементом для растений, выполняющий функции не только повышения урожая сельскохозяйственных культур, но и улучшению его пищевой и кормовой ценности. В настоящее время недостаток магния в продуктах питания приходится компенсировать применением специальных медицинских препаратов, содержащих этот элемент.

Выводы

Предлагаемый процесс переработки многотоннажных магнийсодержащих отходов совмещается со способами производства традиционных удобрений, что позволяет получить новых видов сложных и комплексных удобрений. Кроме того, можно наладить производство жидких удобрений, столь актуальных в настоящее время [15-16].

Литература

1. Патент №2395457 Российская Федерация, МПК С 01 F 5/38. Способ получения гексагидрата нитрата магния путем комплексной переработки серпентинита / Н.Ф. Данилов, А.Ю. Поляков, А.И. Иваницкий, М.А. Щелконогов. – № 2008150607/15; заявл. 22.12.2008; опубл. 27.07.2010, Бюл. № 21.
2. Ахметгераев С. Переработка отходов обогатительной фабрики Киембаевское месторождения хризотил-асбеста // ОАО «Оренбургские минералы». – 2012. – 44 с.
3. Girgis Badie S., Mourad Wedad E. Изменение структуры серпентинита при его кислотной обработке // J. Appl. Chem. and Biotechnol. – 1976. – V. 26, № 1. – P. 9-14.
4. Патент №2292300 Российская Федерация, МПК С 01 F 5/02. Способ переработки серпентинита / И.И. Калиниченко, А.Н. Габдуллин. – № 2005122242/15; заявл. 13.07.2005; опубл. 27.01.2007, Бюл. № 3. – 10 с.
5. Хуснутдинов В.А., Минько О.Е., Ахметов Т.Г., Нажарова Л.Н. Кислотная переработка серпентинитов // Перспективы химической технологии и материалов: тез. докл. междунар. науч.-техн. конф. – Пермь, 1997. – С. 40.
6. Зырянова В.Н., Бердов Г.И., Верещагин В.И. Магнезиальные вяжущие на основе промышленных отходов // Строительные и отделочные материалы. Стандарты XXI века: XIII междунар. семинар АТАМ. – Новосибирск, 2006. – Т. 2. – С. 74-75.
7. Arynov K., Kapanova R., Auyeshov A., Yeskibayeva Sh., Ramiyar K. Influence of the Nature of Mineral Acids Upon Serpentinite Decomposition // Industrial technology and engineering. – 2015. – №3(16). – P. 36-43.
8. Arynov K.T., Auyeshov A.P., Yeskibayeva Ch.Z., Alzhanov K.B., Ramiyar K. Conceptual Approaches to Processing of Technogenic Serpentinite Wastes // «International Conference of Industrial Technologies and Engineering – 2015». – Shymkent, October 30-31, 2015. – P. 85-89.
9. Арынов К.Т., Ауешов А.П., Вернер В.Ф., Ескибаева Ч.З., Даржанова Ф.П. Синтез волластонита с использованием аморфного кремнезема полученного из отходов производства хризотил асбеста // Известия Научно-Технического Общества «КАХАК». – 2016. – №3(54). – P. 18-23.
10. Arynov K.T., Auyeshov A.P., Yeskibayeva Sh.Z., Darzhanova F.P., Ramiyar K. Serpentinite Wastes and Phosphoric Acid Interaction Products Research // «International Conference of Industrial Technologies and Engineering – 2016». – Shymkent, October 28-29, 2016. – P. 188-192.
11. Разработка кислотных методов комплексной переработки магнийсодержащих отходов производства хризотил-асбеста на удобрения: отчет о НИР (инициативный) / НЦ НТИ: рук. Арынов К.Т.; исполн. Ауешов А.П., Ескибаева Ч.З. и др. – Алматы, 2017. – 88 с. - № ГР 0117РКИ0347. – Инв. № 0217РКИ0182.
12. Заявка на выдачу патента РК на изобретение. Способ получения комплексного магний-фосфатного удобрения / Арынов К.Т., Ауешов А.П., Ескибаева Ч.З. и др.; заявитель ТОО «Институт инновационных исследований и технологии». – № заявки 2016/0528.1; в РГП на ПХВ «Национальный институт интеллектуальной собственности» Комитета по правам интеллектуальной собственности (вх. №11705 от 20.06.2016 г.).
13. Ауешов А.П., Арынов К.Т., Ескибаева Ч.З. Реагентные технологии переработки отходов производства асбеста. – Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2017. - 113 с.
14. Айлер Р. Химия кремнезема: Перевод с англ. – М.: Мир, 1982, ч.2. – 712 с.
15. Программа развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2013-2020 г.г. «Агробизнес 2020», Мастер-план «Развитие рационального использования земли», утвержденная постановлением Правительства РК, № 151 от 18.02.2013г.
16. Шильников И.А., Аканова Е.И. Методические рекомендации по применению агрохимиката «Серпинактивы» в качестве химического мелиоранта и магниевое удобрения в сельском хозяйстве РФ.; М., ВНИИА: 2009, 28с.

Шаповал О./Shapoval O.¹, Можарова И./Mozharova I.², Крутяков Ю./Krutuyakov Yu.³, Синяшин К. /Sinyashin K.⁴

¹ ФГБНУ «ВНИИАгрохимии», Российская Федерация

² ФГБОУ ВО «МГУ им. М.В.Ломоносова», Российская Федерация

³ ФГБУН ИОФХ им.А.Е.Арбузова КазНЦ РАН, Российская Федерация

РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА РАСТЕНИЙ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Показаны механизмы действия регуляторов роста растений Зеребра агро и Мелафен. Полевые испытания препаратов на озимой пшенице, рисе, яровом рапсе, сое, подсолнечнике, сахарной свекле, винограде проведенные в разных агроклиматических зонах Российской Федерации, показали положительное их воздействие на культурные растения, которое сопровождалось активизацией ростовых и формообразовательных процессов, повышением устойчивости к поражению растений грибными и бактериальными болезнями, и, как следствие, увеличением урожая на 5-25% и улучшением качества сельскохозяйственной продукции.

Shows the mechanisms of action of plant growth regulators of Serebra agro and Melafen. Field drug trial for winter wheat, rice, spring rape, soybean, sunflower, sugar beet, grapes conducted in different agro-climatic zones of the Russian Federation, showed their positive effects on cultural plants, which was accompanied by activation of growth and formative processes, increased resistance to the infestation of plants by fungal and bacterial diseases, and, as a consequence, the increase of crops at 5-25% and improve the quality of agricultural products.

Введение

Проблемы безопасности продуктов питания с каждым годом приобретают все большую актуальность во всем мире, они становятся основными факторами, определяющими здоровье людей и сохранение генофонда. Это определяет глобальный интерес к инновационным достижениям в сельском хозяйстве, в том числе к регуляторам роста растений.

Если в начале биостимуляторы вызвали повышенный интерес, как продукты для экологического или органического земледелия, то в настоящее время есть устойчивое понятие того, что они выполняют важную роль в активизации питания и в защите растений. Имеется ряд проблем мирового сельского хозяйства, для решения которых использование биостимуляторов становится неотъемлемой частью:

а) увеличение периодов с экстремальными температурами, нерегулярное выпадение осадков, другие стрессовые ситуации, связанные с изменением климата требуют повышения устойчивости сельскохозяйственных культур к этим факторам;

б) необходимость повышения усвоения питательных веществ, возможность повышения их окупаемости и вложенных инвестиций, что влечет за собой эффективное использование природных ресурсов;

в) биостимуляторы способствуют изменению как качественных показателей сельскохозяйственной продукции в том числе содержания белка, сахаров, цвета плода, качества посевного материала и многого другое, так и повышению урожайности [1,2].

Только в 2016 году проблемам использования биостимуляторов в сельском хозяйстве было посвящено несколько серьезных международных конференций: 7-8 сентября в Ницце – Биоактивный кремний; 30 ноября – 1 декабря – Биостимуляторы в Европе. В 2017 году в Майами пройдет 3-й Всемирный Конгресс Биостимуляторов. Разработкой новых препаратов и их продвижением на рынке средств защиты растений в настоящий момент в мире занимаются более 100 компаний среди них: Arysta, Bayer CropScience, EuroChem Agro GmbH, Syngenta Crop Protection AG b lh. [3].

Эффективность сельскохозяйственного производства сегодня в значительной степени определяется степенью использования достижений научно-технического прогресса. Основой его является научно-исследовательская и инновационная деятельность, направленная на получение, распространение и использование новых знаний и технических решений в сельском хозяйстве [4].

Среди всех инновационных достижений в сельском хозяйстве этим критериям больше всего удовлетворяют регуляторы роста растений.

Российская наука всегда была на передовых позициях в изучении природы, механизмов действия регуляторов роста растений, а также в синтезе новых препаратов.

К таким регуляторам роста относятся соединения металлов – весьма обширная и разнообразная группа физиологически активных веществ. В нее входят необходимые для живых существ соли калия, натрия, кальция, магния, железа, меди, цинка, кобальта, марганца, молибдена. В этом ряду уникальное место занимают соединения серебра, биологическая активность которых, в особенности, антибактериальная и антигрибковая известна с древнейших времен [5].

Фитотоксичность серебра и ярко выраженная зависимость величины и направленности его биологического действия от дозы до настоящего времени препятствовали широкому использованию серебросодержащих препаратов в качестве регуляторов роста и развития растений.

Преодолеть затруднения, связанные с точностью дозировки и негативным действием больших доз серебра оказалось возможным только с появлением принципиально нового класса серебросодержащих препаратов – коллоидных растворов, содержащих наноразмерные частицы металлического серебра [6]. Такие наночастицы служат своеобразным контейнером – постепенно, под действием кислорода воздуха или в результате окисления эндогенными активными формами кислорода, в частности пероксидом водорода супероксид-радикалами серебро окисляется и в раствор поступают ионы серебра. Медленное высвобождение ионов серебра позволяет, с одной стороны легко поддерживать требуемую концентрацию ионов и, с другой стороны, эффективно предохранять растения от высоких фитотоксичных концентраций серебра [7].

Зеребра Агро является первым регулятором роста, созданным на основе коллоидного серебра.

Испытания препарата проводились в 2013-2016 гг. на озимой пшенице в Краснодарском крае и Рязанской области; на ячмене яровом в Рязанской области; на яровом рапсе в Липецкой области и Краснодарском крае; на подсолнечнике в Краснодарском крае; на сахарной свекле в Краснодарском крае и Белгородской областях; на картофеле в Краснодарском крае и Московской области; на винограде в Краснодарском крае; на яблоне в Московской области.

В 2015-2016 году в демонстрационно-производственных испытаниях на полях ОИУ «Бейсуг» Брюховецкого района, Краснодарского края при применении смесей регуляторов роста с протравителями: Зеребра-Агро + Ламадор (0,1 л/т + 0,15 л/т); Зеребра Агро + Ламадор + Бигус (0,1 л/т + 0,15 л/т + 0,4 л/т); Ламадор + Бигус (0,15 л/т + 0,4 л/т), Ламадор 0,2 л/т показана высокая биологическая эффективность против семенной инфекции озимой пшеницы – фузариоза, альтернариоза, плесневения семян и бактериоза. Смесей протравителей с регуляторами роста не оказывали фитотоксического действия на всходы и положительно влияли на физиологические и морфологические свойства растений. На всех вариантах всходы были получены на 2-3 дня раньше, чем на контроле.

На яровом рапсе сорта Ратник (Липецкая область) применение регулятора роста Зеребра Агро способствовало повышению сохранности растений к периоду уборки и ускорению созревания семян на 3-5 дней. Наибольший урожай семян рапса лучшего качества - 18,0 ц/га (контроль –

11,5 ц/га) получен при использовании препарата Зеребра Агро в дозах 100 мл/т +100 мл/га. Сбор масла увеличился – на 15,1-22,9% (ФГБНУ ВНИИ рапса).

На подсолнечнике сорта Кубанский 930 (Краснодарский край) в опыте 2013 г. применение препарата Зеребра Агро положительно сказалось на формировании репродуктивных органов, что способствовало получению прибавки урожая (4,9-8,2%). Максимальная урожайность (0,22 т/га) отмечена при обработке семян - 100 мл/т и опрыскивании растений - 100 мл/га. Аналогичные результаты были получены и в 2015 году на гибриде подсолнечника Факел. Отмечено достоверное положительное влияние препарата на структуру урожая подсолнечника: количество выполненных семян в корзинке в одной корзинке было в среднем на 217 штук больше, масса 1000 семян возросла на 4,3 г, высота растений на 4 см. Прибавка урожая составила – 0,31 т/га. Сбор масла по сравнению с контролем повысился на 130 кг/га или 10,8%. Зеребра Агро повышал устойчивость растений подсолнечника к фомопсису, фузариозу, фомозу, альтернариозу, бактериозам (ФГБНУ ВНИИМК).

Обработка семян и растений сахарной сорта Орикс (Краснодарский край) препаратом Зеребра Агро усиливала процессы нарастания вегетативной массы, повышала устойчивость к болезням: мучнистой росе, церкоспорозу, бактериальным пятнистостям, что способствовало активизации формообразовательных процессов и получению высокого урожая корнеплодов (407,7-441,4 ц/га, в контроле – 366, 6 ц/га) (ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ). Максимальная прибавка урожая (20,4%) получена при применении препарата в дозе 100 мл/т + 100 мл/га. Улучшилось качество корнеплодов, сахаристость составила 19,1-19,6% (в контроле – 18,8), что привело к значительному повышению сбора сахара с гектара (на 13,0-28,7 %).

Обработки препаратом Зеребра Агро растений винограда сорта Дмитрий в условиях Прикубанской зоны плодоводства Краснодарского края в 2013 году способствовали улучшению технических показателей, в частности отмечена тенденция увеличения средней массы ягоды - на 0,02-0,07 г и количества ягод на грозди - на 1,1-12,6 шт. Наибольшее увеличение средней массы грозди отмечено при повышенных нормах расхода препарата, прибавка составила при обработке препаратом в дозе 150 мл/га – 16,2 г, в дозе 200 мл/га – 12,2 г.

Среди регуляторов роста последнего поколения выделяется препарат Мелафен (меламиновая соль бис(оксиметил)фосфиновой кислоты).

В Реестре инновационных продуктов, технологий и услуг, рекомендованных к использованию в Российской Федерации, созданных по инициативе Внешэкономбанка, «Фонда развития Центра разработки и коммерциализации новых технологий», ОАО «Роснано» и др., значится всего три продукта для сельского хозяйства и один из них – препарат Мелафен.

Мелафен – регулятор роста растений с широким спектром действия, синтезированный к.х.н. Фаттаховым С.Г. в Институте органической и физической химии им. А.Е.Арбузова КазНЦ РАН. Регулирующая активность этого препарата проявляется в сверхнизких концентрациях (до 10^{-8} – $10^{-7}\%$, что соответствует примерно 1×10^{-10} - 10^{-9} М). Механизм действия препарата в таких сверхмалых концентрациях был исследован в ведущих научных учреждениях: Институт биохимической физики им. Н.М.Эмануэля РАН (Москва), Институт физиологии растений (Москва), Институт биохимии им. А.Н.Баха (Москва), Кубанский ГАУ (Краснодар) и др.

Установлено, что препарат оказывает чрезвычайно широкое действие на биохимические процессы клетки, сходное с различными проявлениями действия фитогормонов и АТФ. Препарат интенсифицирует энергетические процессы в клетке, в частности, дыхание и фотосинтез. Однозначно показано, что препарат оказывает мембранотропное действие (изменяет микровязкость липидного слоя мембран), что может вызвать запуск каскада биохимических реакций. Отмечено, что в очень низких концентрациях (4×10^{-12} и 2×10^{-7} М) «Мелафен» оказывает влияние на энергетику митохондрий растительного и животного

происхождения, изменяя физико-химические свойства липидного бислоя мембран. «Мелафен» увеличивает скорости переноса электронов в дыхательной цепи митохондрий на 20-30%. Было продемонстрировано, что в концентрациях 1×10^{-8} , 1×10^{-7} , 1×10^{-6} М вызывает изменение уровня тирозинового фосфорилирования белков, что свидетельствует о его высокой эффективности в регуляции метаболизма клеток растений тирозинкиназной сигнальной системой. Установлено влияние препарата Мелафен на экспрессию некоторых ядерных генов фотосинтетических белков в условиях стресса, а также активации тотальной пластидной транскрипции в системе *in vitro*. Совершенно бесспорно участие препарат Мелафен в регуляции вторичного метаболизма [7].

Исследования с регулятором роста Мелафен проводились на большом спектре сельскохозяйственных культур в различных почвенно-климатических зонах Российской Федерации.

Испытания, проведенные в 2006-2016 гг. в Краснодарском крае на культурах пшеницы озимой, риса, кукурузы, подсолнечника, сои и сахарной свеклы показали его высокую эффективность.

На пшенице озимой сорта Краснодарская 99 (2006 г.) препарат Мелафен повысил устойчивость растений к заморозкам, что способствовало увеличению числа выживших растений после перезимовки - на 9,2%. Прибавка урожая зерна составила 6,9 ц/га (12,8%) при урожайности в контроле - 53,8 ц/га, улучшилось качество зерна за счет повышения натурности - на 17 г/л, массы 1000 зерен - на 1,7 г, стекловидности - на 6,5% и увеличения содержания клейковины - на 2,4%. В 2007 и 2008 гг. получены аналогичные результаты. Урожайность зерна повысилась на 4,9 ц/га (16,1%) (контроль - 30,6 ц/га) и на 5,4 ц/га (12,8%) при урожайности в контроле 42,1 ц/га соответственно [8].

Обработка семян и растений риса сорта Диамант (2015 г.) препаратом Мелафен способствовали повышению сохранности растений к периоду уборки - на 8,4% и оказала положительное воздействие на формирование основных элементов структуры урожая. Длина метелки в сравнении с контрольным показателем увеличилась - на 12,2%, озерненность - на 21,6%. Прибавка урожая зерна составила 8,5 ц/га (12,4%) при урожайности в контроле - 68,6 ц/га. Пленчатость зерна снизилась - на 10,8%, трещиноватость - в два раза, стекловидность зерна повысилась - на 7,4%.

Применение препарата Мелафен на подсолнечнике гибрид Вулкан (2016 г.) оказало положительное влияние на формирование основных элементов структуры урожая. Диаметр корзинки увеличился - на 10,8%, масса корзинки - на 24,8%, число семян с корзинки - на 7%, масса семян с корзинки - на 19,3%, масса 1000 семян - 13,3%. Прибавка урожая семян составила - 3,2 ц/га (13%) при урожайности в контроле - 24,6 ц/га. Содержание жира в семенах повысилось - на 0,5%, сбор жира - на 15,6%.

Обработка семян и растений сои сорта Вилана (2015 г.) препаратом Мелафен оказали положительное влияние на формирование основных элементов структуры урожая. Высота прикрепления нижнего боба превышала контрольный показатель - на 19,4%, количество стеблей на растении - на 6,7%, бобов - на 11,2%, семян - на 9,1%. Урожай семян повысился - на 0,7 ц/га (3,0%) при урожайности в контроле - 23,4 ц/га. Под воздействием препарата активизировались процессы формирования клубеньков на корнях растений сои.

Выводы

Регуляторы роста растений Зеребра-Агро и Мелафен - яркие примеры внедрения в сельскохозяйственное производство. Из научного интереса и разработок инновационных формул мы видим их успешное продвижение как бизнес-проектов.

На сегодняшний день в России количество посевных площадей, обработанных Зеребра Агро, увеличивается из года в год. Препарат был официально зарегистрирован в июле 2014 года, а в

2016 году им обработано уже более 1 500 000 га. Он успешно применяется в 45 регионах России разнообразных природно-климатических зон: от Краснодарского края до Приморского края. Внедрен в 6 странах СНГ.

Начиная с 2011 г. с момента выдачи свидетельства о регистрации, Мелафен успешно применяется как регулятор роста растений в различных регионах Российской Федерации, а также в Болгарии на разнообразных зерновых, зернобобовых, масличных, кормовых, овощных культурах. Во всех случаях отмечена его высокая эффективность при очень низких затратах. Мелафен зарекомендовал себя как качественный и универсальный регулятор роста растений для широкого спектра сельскохозяйственных культур.

В качестве примера промышленного использования препарата Мелафен можно привести несколько хозяйств в различных регионах РФ, которые наблюдали увлечение урожайности качества продукции: ГК «Доминант» (Тамбовская область) - на свекле сахарной (сорт Армин); ООО Агрокомплекс «Ак Барс» (Татарстан) – на картофеле (сорт Зекура); ГК «АгроТерра» Тамбовская область на сое (сорт Сальса); КФХ «Аметист» (Ульяновская область) - на свекле сахарной; ЗАО «РИВАГРО» (Краснодарский край) – на пшенице озимой (сорт Восторг).

Литература

1. <http://www.biostimulants.eu/benefits-of-biostimulants/sustainable-agriculture/>
2. <https://hortcom.wordpress.com/2016/07/11/conferences-on-biostimulants/>
3. <https://zerebra-agro.com/gk-agroximprom-na-konferencii-biostimulants-europe-v-ispanii/>
4. Ефремов Е.Н.// Оценка инновационных продуктов, технологий и решений// Материалы докладов участников 8-ой конференции «Анапа-2014» Под ред.акад.РАН В.Г.Сычева - М.: ВНИИА, 2014. - с. 309-320.
5. Шаповал О.А., Можарова И.П., Крутяков Ю.А. Зеребра Агро – регулятор роста нового поколения// Защита и карантин растений, 2017. №6. Стр.35-39.
6. Крутяков Ю.А. Синтез и свойства наночастиц серебра: достижения и перспективы/ Ю.А. Крутяков, А.А.Кудринский, А.Ю.Оленин, Г.В. Лисичкин // Успехи химии, 2008. - № 77(3).- С. 242-269
7. Фаттахов, С.Г. Меламиновая соль бис(оксиметил) фосфиновой кислоты (мелафен) в качестве регулятора роста и развития растений и способ ее получения / С.Г. Фаттахов, Н.Л. Лосева, В.С. Резник и др. // Патент РФ №2158735 от 10.11.2000. г. Москва.
8. Барчукова А.Я., Тосунов Я.К., Чернышева Н.В., Фаттахов С.Г., Резник В.С., Коновалов А.И., Шаповал О.А. Эффективность применения регуляторов роста в технологии возделывания озимой пшеницы // Труды Кубанского аграрного университета. Научный журнал, 2009, № 4(19), с. 69-71.

Кан В.М.¹, Титов И.Н.²

¹ Казахский НИИ почвоведения и агрохимии им. У.У.Успановаа, РК, г. Алматы, Казахстан, kangsoil@mail.ru

² Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, г.Владимир, РФ; tit42@mail.ru

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ И ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

Представлены результаты десятилетних полевых и вегетационных опытов на темно-каштановых и сероземных почвах Юго-востока Казахстана с использованием биоминеральных и биоорганических удобрений на культурах риса, пшеницы, сои и картофеля. Для этого были усовершенствованы методы и биотехнологические способы получения биоминеральных и биоорганических удобрений на основе модифицированного цеолита Сарыозекского месторождения Алматинской области. Определены основные биотехнологические принципы и физико-химические механизмы воспроизводства плодородия почв Юго-востока Казахстана.

Presents the results of a ten years of field and vegetation experiments on the dark brown and gray soils of South-Eastern Kazakhstan with the use of biomineral and bioorganic fertilizers on crops of rice, wheat, soybean, potatoes. For this purpose, methods have been improved obtaining of biomineral and bioorganic fertilizers on the basis of modified zeolite deposits of Saryozek in Almaty region. Defined the main principles of biotechnology and physico-chemical mechanisms of reproduction of fertility of soils of South-Eastern Kazakhstan.

Введение

В настоящее время необходим постепенный переход от экономики природопользования к экономике природосбережения. Это современная аксиома сохранения почвенных экосистем биосферы планеты может быть решена разработкой современных и внедрением в земледелие ресурсосберегающих биотехнологии. Целью данных исследований являлось разработать химические и биотехнологические технологии повышения и воспроизводства плодородия, а также продуктивности почв в земледелии Республики Казахстана.

Объектами исследований модельных и вегетационных полевых опытов являлись темно-каштановые почвы близ г. Астана в поселке Воздвиженский и поля НПЦЗХ им. Бараева (Шортанды), темно-каштановые почвы Южного Казахстана (предгорья Заилийского Алатау), луговые сероземы долин р.Шу и р. Или.

На основе природных цеолитов Чанканайского месторождения в г. Сарыозек Алматинской области после химической модификации были получены биоминеральные и биоорганические удобрения, обогащенные элементами питания (N, P), микроэлементами (Mn, Mo, Se), штаммами эффективных почвенных микроорганизмов, гуминовым препаратом Гуми-К (КазНИИ почвоведения и агрохимии им. У.У.Успанова), стимулятором К-6 и Супергуматом (Институт химических наук им. А.Б. Бектурова), фитогормоном Гильманова (Институт молекулярной биологии биохимии им. М. А.Айтхожина). Технологии основаны на разработках способа увеличения поглотительной способности природного цеолита в 10 раз, что позволяет получать широкий спектр полифункциональных биоминеральных удобрений [1-3].

.....

На основании полученных результатов десятилетних полевых и вегетационных опытов на темно-каштановых и сероземных почвах юго-востока Казахстана с использованием

биоминеральных и биоорганических удобрений на культурах риса, пшеницы, сои и картофеля сделаны следующие практические выводы:

- физиологическая активность получаемых органоминеральных удобрений на основе модифицированного цеолита определяется составом, видом макро-, микроэлементов, Гуми-К и штаммами эффективных микроорганизмов;
- экономически наиболее эффективными по воздействию на метаболизм развития растений, и в конечном результате валовая урожайность, пшеницы, риса, сои, картофеля являются производными физиологического действия биотехнологического продукта, модифицированных цеолитных удобрений, инокулированных культурами эффективных микроорганизмов и биоорганическими препаратами;
- в зависимости от уровня биотехнологических переделов воздействие модифицированного цеолита на продуктивность пшеницы, риса, сои, картофеля возрастает по следующей схеме: природный цеолит - 10-30%, модифицированный цеолит (МЦ) – 50%; МЦ + $MnSO_4$, МЦ + эффективные микроорганизмы - 50-80%; МЦ + ГумиК - 80-100%;
- комбинации сложных азотных, фосфорных и калийных удобрений при модифицировании цеолита (нитроаммофоска) и дозы их внесения не дают адекватного эффекта повышения продуктивности пшеницы, риса, сои, картофеля;
- модификация цеолита органическими и минеральными удобрениями повышает урожайность пшеницы, риса, сои и картофеля на 35-55 %;
- модифицированный цеолит может служить матрицей для инокуляции эффективными микроорганизмами для повышения параметров плодородия почв и общей биологической продуктивности, урожайности пшеницы, риса, сои, картофеля в полевых условиях;
- применение биоминеральных удобрений позволило получить высокий урожай риса (38,1-43,7 ц/га), сои (30,4-46 ц/га) и картофеля (24-36 т/га) на юго-востоке Республики Казахстан.

Литература

1. Кан В.М. Способ получения модифицированных цеолитных удобрений под культуру риса. Патент РК № 20621 от 15.01.2009.
2. Сапаров А.С., Титов И.Н., Кан В.М., Титов Н.Н. Способ получения жидкого биоорганического удобрения. Патент РК 3 31348 от 15.07.2016.
3. Идрисова Д.Ж., Титов И.Н., Кан В.М., Сапаров А.С. Способ получения биоминеральных удобрений. Патент №27379 от 19.09.2013.

Титова В.И., Гейгер Е.Ю., Аюпджанян Э.Т.

Нижегородская ГСХА, Нижний Новгород, Россия, titovavi@yandex.ru

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТОВ - ДЕСТРУКТОРОВ НА ПРОЦЕССЫ МИНЕРАЛИЗАЦИИ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА СВИНОГО НАВОЗА В СОСТАВЕ ТОРФОНАВОЗНЫХ КОМПОСТОВ

В модельном опыте проведено компостирование свежего свиного навоза с торфом в соотношении 1:3 с добавлением биодеструкторов Тамир (микробиологический препарат) или Биоксимин (энзимный препарат). Установлено их положительное влияние на основные агрохимические показатели компоста: существенное снижение влажности при некотором снижении содержания органического вещества, стабилизации реакции среды и повышении зольности; повышение содержания минерального азота и доли аммонийной формы в нем.

In the model experiment composting of fresh pig manure with peat in a ratio of 1: 3 with the addition of biodestructors "Tamir" (microbiological preparation) or "Bioksimin" (enzyme preparation) was carried out. Established their positive impact on the basic agrochemical indicators: a significant decrease in humidity with a certain decrease in the content of organic matter, stabilization of the reaction of the medium and an increase in ash content; increase in the content of mineral nitrogen and the proportion of ammonium form in it.

Введение

Повышение насыщенности пашни органическими удобрениями – одна из важнейших задач сельского хозяйства России. В настоящее время в среднем по стране она составляет 1,3 т на 1 га посевной площади [1], что явно недостаточно. При этом классических подстилочных форм навоза по разным причинам крайне мало, а доля органических удобрений в форме жидких и полужидких отходов промышленного животноводства все время возрастает [2,3]. Более того, их использование в агроэкосистеме проблематично из-за высокой влажности [4,5]. В таком случае важнейшим становится компостирование органических отходов животноводства с влагопоглощающими веществами. Для приготовления компостов можно использовать многие материалы, но наиболее широко распространен торф, что связано, прежде всего, с высокой способностью торфов к поглощению воды. Сам процесс минерализации органического вещества компостируемых материалов идет неизбежно, но интенсивность минерализации, естественно, будет зависеть от ряда условий. Среди таких условий обычно называют наличие и количество самого исходного органического вещества, а также присутствие в компостируемой массе микробиоты. Известно, что добавление к компостируемой массе дополнительного количества микробиологически активного материала может способствовать активизации процессов разложения органической массы и сокращению времени получения компоста. В этой связи в данном исследовании было принято решение проверить действие биопрепаратов – деструкторов органического вещества различной природы на процессы минерализации свиного навоза при его компостировании с торфом, что может быть весьма актуально и для промышленного животноводства.

Условия и методы проведения исследования

Объекты исследования – свежий свиной навоз одного из свинокомплексов в Нижегородской области Российской Федерации, а также препараты-деструкторы органического вещества Тамир и Биоксимин.

Свежий свиной навоз по контролируемым показателям удовлетворяет требованиям соответствующих ГОСТов: содержание сухого вещества 17,5% (не менее 8,0% – ГОСТ 26713-85); рН 6,84 (6,0-8,5 рН – ГОСТ 27979-88); содержание золы (15,83% – не регламентируется в соответствии с ГОСТ 26714-85); содержание органического вещества в пересчете на сухое вещество 84,17 (не менее 70 – ГОСТ 27980-88); общее содержание азота – 0,57% (ГОСТ 26715-

85). Для приготовления компоста использовали торф верховой, низкой степени разложения (до 25%), рН 5,5-6,5.

Препарат Тамир – сложный по составу, с повышенной функциональной активностью микробиологический препарат, состоящий из комплекса природных микроорганизмов, метаболитов и культуральной жидкости, способствующими более активному разложению органических отходов естественным биологическим путем. Использование Тамира позволяет в несколько раз ускорить процессы биоразложения навоза и повысить его биологическую ценность. Препарат Биоксимин – высококонцентрированная смесь ферментов, пробиотиков и органических катализаторов, предназначенных для разложения органических веществ до их простых природных компонентов. Эффективен при биологической переработке продуктов жизнедеятельности сельскохозяйственных животных и птиц за счет активизации минерализации органического вещества.

Опыт модельный, заложен на открытой вегетационной площадке кафедры агрохимии и агроэкологии Нижегородской ГСХА 11 апреля 2017 г., в шестикратной повторности, в сосудах емкостью 0,7 л (0,7 дм³). Соотношение Навоз : Торф = 1:3. В отдельных вариантах опыта компост был обработан взятыми на изучение биодеструкторами Биоксимин (2 мл/сосуд) и Тамир (4 мл/сосуд). Продолжительность опыта – 90 дней.

Рабочий раствор микробиологического препарата Тамир получен согласно рекомендации производителя: концентрированный биопрепарат развели водой в соотношении 1:9, добавили сахар из расчета 1 г на 1 мл концентрата и настаивали в течение 3 часов. Доза препарата Тамир получена из расчета использования 10 л рабочего раствора на 4 т навоза. Рабочий раствор препарата Биоксимин: препарат смешали с водой в соотношении 1:39. Доза препарата Биоксимин – из расчета 40 л рабочего раствора на 8 т свиного навоза.

Результаты анализов обработаны методом вариационной статистики, объем вариационного ряда – 12 значений.

Результаты исследования

Результаты оценки агрохимического состояния компоста показаны в таблице и на рисунке.

Таблица: Влияние биодеструкторов органического вещества на свойства компоста

Вариант опыта	Влажность, %		Орг. в-во, %		Зольность, %		рН, ед.		N _{мин.} , %	
	M ± m	V, %	M ± m	V, %	M ± m*	V, %	M ± m*	V, %	M ± m*	V, %
Компост	64,2 ± 3	10	77,0 ± 2	8	23,0 ± 1	7	7,1 ± 0,4	5	0,178 ± 0,02	18
Компост + Т	67,7 ± 4	12	75,6 ± 3	7	24,4 ± 2	10	7,3 ± 0,3	5	0,163 ± 0,06	24
Компост + Б	68,2 ± 4	12	76,5 ± 2	7	23,5 ± 2	9	7,4 ± 0,4	6	0,195 ± 0,04	14
Свежий свиной навоз	82,5		85,1		15,8		6,8		0,180	

Примечание: Т – препарат Тамир, Б – препарат Биоксимин;

M ± m – среднее значение и ошибка среднего; V – коэффициент вариации признака.

Данные свидетельствуют, что влажность компостов, обработанных биопрепаратами-деструкторами органического вещества, в сравнении с исходной влажностью свежего свиного навоза значительно снизилась – на 17-18 отн.%, а в сравнении с влажностью компоста без применения биодеструкторов возросла на 5,5 (Тамир) и 6,2 отн.% (Биоксимин).

Содержание органического вещества при компостировании свиного навоза в обычных условиях (выровненный температурный и влажностный режимы, отсутствие активизаторов минерализационных процессов) логично снижается (на 10 отн.% в сравнении с исходным содержанием органики в свежем свином навозе). Добавление Тамира и Биоксимины способствовало дальнейшему усилению процессов минерализации, что привело к некоторому снижению содержания органического вещества – на 1,8 и 0,6 относительных процентов соответственно в сравнении с вариантом Компост. Зольность компоста повысилась значительно: на 54 и 49 отн.% соответственно от Тамира и Биоксимины в сравнении с

зольностью свежего свиного навоза, и на 6,1 и 2,2 отн.% – в сравнении с контрольным вариантом (Компост). Реакция среды в процессе компостирования свиного навоза с торфом изменялась в сторону подщелачивания, причем от использования биодеструкторов – в большей степени.



Рис. Долевое участие аммонийной и нитратной форм азота в сумме минерального азота

Содержание минерального азота в компосте – наиболее вариабельный признак, о чем свидетельствует в том числе и коэффициент вариации. Нельзя не отметить при этом, что препарат Биоксимин более стабильно действует на процессы разложения органического вещества (вариации признака по Биоксиминому меньше, чем по Тамиру). В целом Биоксимин способствует значительному увеличению суммы минерального азота как в сравнении с контрольным вариантом (на 9,6 отн.%), так и в сравнении с исходным содержанием минерального азота в свежем свином навозе (на 8,3 отн.%). Оба препарата эффективны в перераспределении форм азота – аммонийный азот явно преобладает над нитратной, но энзимный биодеструктор Биоксимин все-таки более эффективен.

Выводы

Биодеструкторы органического вещества Тамир и Биоксимин способствуют повышению зольности торфонавозного компоста и снижению реакции среды при незначительном увеличении его влажности, а также усилению минерализации органического вещества. Последнее подтверждается снижением содержания органического вещества при увеличении присутствия минеральных форм азота. Доля аммонийной формы азота при этом повышается от 69% при компостировании без биодеструкторов до 82% (микробиологический препарат Тамир) и 90% (энзимный препарат Биоксимин) от суммы минерального азота.

Литература

1. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2015 году». – М.: Минприроды России; НИА-Природа. – 2016. – 603 с.
2. Титова, В.И. Промышленное свиноводство и экология: проблемы сосуществования / В.И. Титова, В.Б. Караксин, Е.Ю. Гейгер. – Н. Новгород: Изд-во ВВАГС, 2003. – 201 с.
3. Мерзлая, Г.Е. Агроэкологические основы и технологии использования бесподстилочного навоза / Г.Е. Мерзлая, М.Н. Новиков, А.И. Еськов, С.И. Тарасов. М.: РАСХН, ВНИПТИОУ, 2006. – 463 с.
4. Варламова, Л.Д. Эколого-агрохимическая оценка и оптимизация применения в качестве удобрений органосодержащих отходов производства / дис. д. с.-х. н.: 06.01.04 / Лариса Дмитриевна Варламова. – Саранск, 2007. – 388 с.
5. Самоделкин, А.Г. Проблемы утилизации органических отходов на свиноводческих предприятиях промышленного типа / А.Г. Самоделкин, В.И. Титова, Е.В. Дабахова. – Агрохимический вестник. – 2013. – № 1. – С. 31-33.

Феклистова П.А.

Государственное учреждение образования «Средняя школа № 209 г. Минска», Беларусь
feklistova@bsu.by

**БАКТЕРИИ *B. SUBTILIS* 494 И *P. CHLORORAPHIS* SUBSP. *AURANTIACA* B-162
ИНДУЦИРУЮТ УСТОЙЧИВОСТЬ РАПСА
К ВОЗБУДИТЕЛЮ БАКТЕРИАЛЬНОЙ ГНИЛИ**

Показано, что живые и термически обработанные бактерии Bacillus subtilis 494 и Pseudomonas chlororaphis subsp. aurantiaca B-162 индуцируют устойчивость растений рапса к Pectobacterium atrosepticum - возбудителю бактериальной гнили.

Bacillus subtilis 494 and Pseudomonas chlororaphis subsp. aurantiaca B-162 alive bacteria and its boiled suspension were shown to induce resistance in rape plant to Pectobacterium atrosepticum (bacterial rot agent).

Введение

Индукцированная системная устойчивость - это состояние неспецифической резистентности к стрессовым факторам биотической (фитопатогены и паразиты) и абиотической природы (засуха, заморозки, засоление), возникающее в организме растений в результате взаимодействия со специфическими индукторами. В качестве таких индукторов могут выступать компоненты клеточных стенок и клеточных мембран бактерий (хитин, хитозан и их олигомеры), белок флагеллин из жгутиков бактерий, липополисахариды, пептидогликаны бактерий и пр. [1].

Одним из новых направлений в развитии экологически безопасной защиты сельскохозяйственных растений от различного рода заболеваний является использование индукторов системной устойчивости (так называемых элиситоров) для формирования у растений невосприимчивости к фитопатогенным микроорганизмам. Растения, обработанные индуцирующими агентами на ранних стадиях развития, активируют множественные защитные ответы, которые выражаются в формировании химических и физических барьеров на пути проникновения и развития патогена, т.е. возникает индуцированная системная устойчивость к биотическим и абиотическим факторам.

Известно, что непатогенные бактерии ризосферной группы могут стимулировать у многих видов растений индукцию неспецифической устойчивости к фитопатогенам (устойчивость по ISR-типу) [2, 3].

Целью работы явилась оценка способности бактерий *B. subtilis* 494 и *P. chlororaphis subsp. aurantiaca* B-162 индуцировать устойчивость у растений рапса к возбудителю бактериальной гнили.

Образцы живых препаратов *B. subtilis* 494 и *P. chlororaphis subsp. aurantiaca* B-162 готовили путем культивирования бактерий в среде М9 с мелассой в течение 48 ч; препараты вне- и внутриклеточных компонентов получали путем нагрева культуральных жидкостей указанных бактерий в течение 30 мин при 100 °С. В качестве модельного объекта использовали растения рапса озимого (сорт Зорный); в качестве возбудителя заболевания использовали бактерии *Pectobacterium atrosepticum* (возбудитель бактериальной гнили).

В стерильные стеклянные сосуды вносили 20 мл агаризованной среды на основе раствора Кнопа, затем на поверхность среды раскладывали 20 шт семян рапса, закрывали крышкой и проращивали в темноте 72 ч. Затем растения обрабатывали путем опрыскивания раствором живых клеток *B. subtilis* 494 и *P. chlororaphis subsp. aurantiaca* B-162 или препаратами вне- и внутриклеточных компонентов этих же бактерий. Для отрицательного контроля использовали суспензию клеток *Escherichia coli*, не являющихся индукторами системной устойчивости. В контрольном варианте растения обрабатывали водой. Затем растения накрывали стеклянными колпаками и выращивали 3 суток на свету, после чего их

обрабатывали бактериальной культурой *Pectobacterium atrosepticum* (КОЕ $1,2 \times 10^8$ /мл), через 3 суток учитывали количество пораженных растений

Установлено, что опрыскивание растений суспензией живых клеток *P. atrosepticum* приводит к возникновению симптомов бактериальной гнили: регистрируется наличие темных пятен на стеблях и листьях, а также наблюдается повреждение корневой шейки (потемнение и размягчение). Процент растений с пораженными листьями достигала 55% (таблица), а с пораженной корневой шейкой – 65%.

Таблица: Морфологические параметры растений рапса и степень поражения растений

Вариант обработки	Длина стебля, мм	Длина корня, мм	Процент растений с пораженными листьями	Процент растений с пораженной корневой шейкой
Вода	120	80	0	0
<i>P. atrosepticum</i>	90	40	55	65
<i>B. subtilis</i> 494 живые	123	92	5	5
<i>B. subtilis</i> 494 кипяченые	110	87	10	10
<i>P. chlororaphis subsp. aurantiaca</i> В-162 живые	135	96	0	0
<i>P. chlororaphis subsp. aurantiaca</i> В-162 кипяченые	132	95	0	0
<i>E. coli</i> живые	91	37	60	65
<i>E. coli</i> кипяченые	92	42	55	65

Анализ полученных данных показал, что бактерии *B. subtilis* 494 и *P. chlororaphis subsp. aurantiaca* В-162 индуцируют устойчивость растений рапса к *P. atrosepticum*, снижая степень поражения растений до 5% и 0% соответственно (таблица). Необходимо отметить, что термически обработанные бактерии *B. subtilis* 494 обладают меньшей протекторной активностью, что связано, очевидно, с разрушением под действием высокой температуры веществ, обладающих антимикробной активностью.

Следует отметить, что бактерии *P. chlororaphis subsp. aurantiaca* В-162 стимулируют рост растений, что проявляется в увеличении длины стеблей и корней на 13% и 20% соответственно. Известно, что клетки этих бактерий синтезируют целый ряд фитогормонов и витаминов, оказывающих положительный эффект на организм растений.

Интересно, что обработка растений живыми клетками *E. coli* с последующим опрыскиванием *P. atrosepticum* увеличивает степень поражения рапса до 60%. Очевидно, бактерии *E. coli*, не являясь патогенами растений, выделяют некие соединения, способствующие поражению растений рапса возбудителем бактериальной гнили.

Выводы

Таким образом, показано, что живые и термически обработанные бактерии *B. subtilis* 494 и *P. chlororaphis subsp. aurantiaca* В-162 индуцируют устойчивость растений рапса к возбудителю бактериальной гнили.

Литература

1. С.Л. Тютюрев – Экологически безопасные индукторы растений к болезням и физиологическим стрессам - Вестник защиты растений – 2015. – N 1. – С. 3-13.
2. A.Lavicoli, E. Boulet, A. Buchala, J.P. Metraux – Induced systemic resistance in *Arabidopsis thaliana* in response to root inoculation with *Pseudomonas fluorescens* CHA0. – MPMI – 2003. Vol. 16. – № 10. – P. 851–859.
3. Van Loon L.C. Systemic induced resistance. Mechanisms of Resistance to Plant Diseases. – Dordrecht: Kluwer Acad. Publ, 2000. – P. 521–574.

Yamborko Nadiya/ Ямборко Н.А.

Institute of Microbiology and Virology, Academy of Science of Ukraine, Kyiv, Ukraine

BIOREM AS PROMISING MICROBIAL PREPARATION FOR DEGRADATE PERSISTANTE ORGANIC HEXACHLOROCYCLOHEXANE POLLUTION IN SOIL

Microbial preparation Biorem has developed for remediation (improvement) of polluted soils by biological degradation of chloroorganic pesticide hexachlorocyclohexane (HCH). The high efficiency of biopreparation Biorem application was shown for decomposition of HCH-isomers in a liquid medium (up to 47.2-66.3%) and in soil conditions (in 2.1-5.5 times). Biorem satisfies for using in the critically polluted areas (the places of production and storage of organochlorine substances) and in the agricultural lands and on private farms.

Биорем - микробный препарат, разработанный для ремедиации загрязнённых почв путём биологической деградации хлорорганических пестицидов (прежде всего гексахлорциклогексана (ГХЦГ)). Высокая эффективность использования микробного препарата Биорем для деструкции изомеров ГХЦГ была показана как в жидкой среде (47.2-66.3%) так и в условиях почвы (2.1-5.5 раза). Биорем пригоден для использования на критически загрязнённых территориях (в местах производства и складирования хлорорганических веществ), а также для использования на сельскохозяйственных предприятиях и частных хозяйствах.

Introduction

The organochlorine pesticide Lindane is the γ -isomer of hexachlorocyclohexane (HCH). Lindane is an insecticide that has been used worldwide in agriculture and public medical programmes. Technical grade Lindane contains a mixture of HCH-isomers which include not only γ -HCH, but also large amounts of predominantly α -, β - and δ -HCH that have not insecticidal. However, all four isomers are considered as highly toxic and resistant to destruction. They are dangerous to living organisms at all levels of the organization [3,4,7].

The microbial biodegradation of HCH isomers has been studied in detail in liquid medium under anaerobic conditions in laboratory reactors. There are several strains of soil microorganisms able to use HCH-isomers as the only source of carbon and energy under anaerobic conditions. Information about the possibilities of aerobic degradation in contaminated soil a little and there is no information about remediation using microbial preparations [4,5]

Bioremediation (soil improvement with the help of microorganisms) is the most environmentally friendly and economically promising method for detoxication of organochlorine pollutants in the soil. The method is based on the use of soil microorganisms as destructors of pesticides, because it is known that soil bacteria have a labile biochemical enzymes with great opportunities for destruction of various substances, including pesticides [1]. The main ultimate goal of any biodegradation study is its practical implementation and effective remediation of contaminated areas using soil microorganisms for the return the fields to agricultural processes.

Biorem is a microbial preparation has developed at the Zabolotniy Institute of Microbiology and Virology of the NAS of Ukraine. It intended for remediation (improvement) of polluted soils by biological degradation of chloroorganic pesticides (first of all the isomers of HCH) and stimulation the growth and development of plants cultivated on contaminated areas. The destruction of the HCH-isomers complex has been studied using microbial association in preparation Biorem. Biorem includes living cells of bacteria *Pseudomonas putida* IMV B-7289, *Stenotrophomonas maltophilia* IMV B-7288 and *Bacillus megaterium* IMV B-7287 [6] and their metabolites. The strains form the association in a ratio of 1: 1: 1, where the concentration of microbial biomass for each strains is 0.6

g / l, a titer of 10^9 cells/ml. The microorganisms of Biorem satisfy all sanitary and hygienic requirements, are non-toxic for warm-blooded animals, bees and humans, do not pollute the environment.

The efficiency of hexachlorocyclohexane isomers destruction using biopreparation Biorem was determined in liquid medium and in soil. The results of HCH-isomers degradation in laboratory conditions by microbial strains formed the bacterial preparation Biorem are given in Table 1. The degradation level of the HCH-isomers by biopreparation Biorem was 47,2-66,3%, from the initial concentration [2].

Table 1. Destruction of HCH-isomers in liquid medium using microbial association Biorem after 10 day of cultivation

Experimental variant	HCH-isomer degradation, % from initial content			
	α - HCH	β - HCH	γ - HCH, (lindane)	δ - HCH
Microbial association BIOREM	60,2	47,2	66,3	57,3
Control, without microorganisms	100	100	100	100

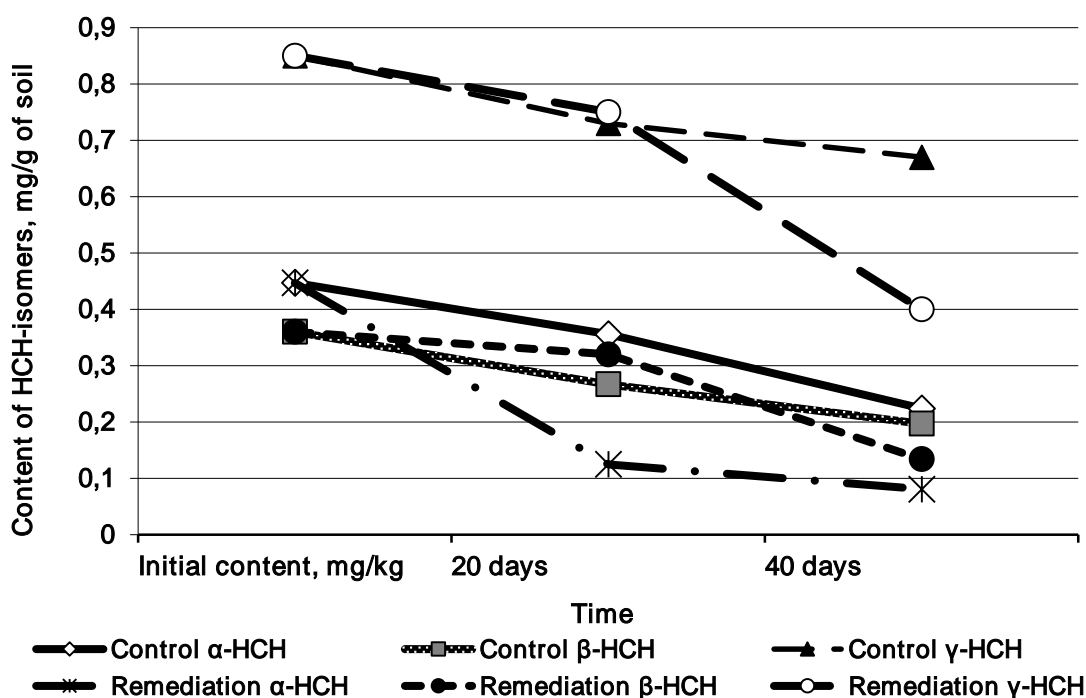


Figure 1. Microbial degradation of HCH isomers in soil

The researches of HCH destruction in soil has realised in long-term field experiments. The content of α -HCH in contaminated soils, after application Biorem remediation for 40-th day of experiment, decreased in 5.5 times (Fig. 1). The concentration of β -HCH on the fortieth day of the experiment decreased in 2.7 times in the case of using Biorem. γ -HCH was the most steady and stable after application the preparation, its amount decreased only in 2.1 times [2].

Application method: Biorem can be used at the beginning of the spring field season and during the growing season, as well as after harvesting. Bacterial suspension should be diluted with water. Application norm of native suspension is 0.5-1.5 l/m².

Conclusions

Microbial preparation Biorem has developed for remediation (improvement) of polluted soils by biological degradation of chloroorganic pesticide hexachlorocyclohexane (HCH). The high efficiency of biopreparation Biorem application was shown for decomposition of HCH-isomers in a liquid medium (up to 47.2-66.3%) and in soil conditions (in 2.1-5.5 times). Biorem satisfies for using in the critically polluted areas (the places of production and storage of organochlorine substances) and in the agricultural lands and on private farms.

References

1. Nagata Y.1, Endo R., Ito M., Ohtsubo Y., Tsuda M. Aerobic degradation of lindane (gamma-hexachlorocyclohexane) in bacteria and its biochemical and molecular basis//Appl Microbiol.Biotechnol., 2007 – V.76. – №4.–P.741-752.
2. Patent 21107121 A (UA) Bacterial preparation "BIOREM " for degradation of hexachlorocyclohexane in the soil" / Yamborko N.A, Pindrus A.A., Iutynska G.O / 10.06.2013 .
3. Phillips T. M., Seech A. G., Lee H, Trevors J. T. Biodegradation of hexachlorocyclohexane (HCH) by microorganisms //Biodegradation, 2005. –V. 16.-P.363–392.
4. Rup Lal, Gunjan Pandey, Pooja Sharma, Kirti Kumari, Shweta Malhotra, Rinku Pandey, Vishakha Raina,3 Hans-Peter E. Kohler, Christof Holliger, Colin Jackson, John G. Oakeshott. Biochemistry of Microbial Degradation of Hexachlorocyclohexane and Prospects for Bioremediation // Microbiology and Molecular biology reviews, 2010, V 74, №1. P.58–80
5. Yamborko N.A., Iutynska G.A., Levchuk I.V., Pindrus A.A. Component composition of pollutions and state of microbial cenosis of soil from organochlorine waste landfill // Mikrobiologichny Zhurnal, 2013.- V.75.- №3.-P.24-31.
6. Yamborko N.A., Iutynska G.A., Pindrus A.A., Yarochenko L.V. Physiological properties and taxonomic position of soil microorganisms-destroyers of hexachlorocyclohexane // Mikrobiologichny Zhurnal, 2010, – V.72, -№4. - P.10-15.
7. Yamborko N.A., Pindrus A.A. The toxic and mutagenic effects of hexachlorocyclohexane and its products of microbial degradation on the soil microbial cenosis // Mikrobiologichny Zhurnal, 2011 - V. 73, -№6.- P.56-63.

¹Zhilkiybayev O.T., Glubokiy V.F.

Al-Farabi Kazakh National University, zhilkibaevoral@mail.ru, Almaty, Kazakhstan

CREATION AND INTRODUCTION OF NEW DOMESTIC COMPLEX HIGHLY EFFECTIVE ORGANIC REGULATOR OF PLANT GROWTH FOR INCREASE THE YIELD OF AGRICULTURAL CULTURES

We obtained domestic universal organic plant growth regulator from oxidized brown coal and lowland peat by extraction with solutions of alkaline reagents with the addition of a complex of amino acids, and other compounds of natural origin, macro - and microelements in the digestible form.

Нами из высокоокисленного бурого угля и низинного торфа экстракцией щелочными реагентами с добавлением комплекса аминокислот, натуральных фитогормонов природного происхождения и микро- и микроэлементов получен новый отечественный регулятор роста растений.

In the «Republic of Kazakhstan President's message to the people of Kazakhstan» at 17.01.2014 says about one of priority development line of republic – which is «support...the transferring of agricultural sector into innovative rails. It is our traditional branch. The global requirement for the foodstuffs will increase. To this sector more investments will be sent. Therefore present farmers should care of manufacture growth, instead of be content with the short achievements connected with weather conditions. The competition will increase global agro-manufacture. The earth should work, first of all, those who introduces new technologies and continuously raises productivity, works on the basis of the best world standards».

N.A. Nazarbayev has noticed that «in plant growing... the series of measures on effective consumption of agrochemicals, application expansion in droughty regions of modern technologies of zero processing of soils and other innovations» [2].

The most important source in manufacture of foodstuff is the plant growing, but intensive technologies of cultivation of cultural plants demand the big power inputs. In this connection the problem of search of ways of increase of efficiency of agricultural production with considerable decrease in power inputs became very actual, i.e., in exchange to traditional technologies essentially new receptions of agriculture should come. One of such directions is application of regulators of growth of plants and microbiological preparations. Regulators of growth of plants are the natural or synthetic compounds capable in small concentration to initiate change in processes of ability of plants to live.

One of the priority direction of development of the Republic is the search of ways of increase of efficiency of agricultural production with considerable decrease the power inputs, i.e., in exchange to traditional technologies essentially new receptions of agriculture should come.

At present, there are 182 million hectares of pasture lands of Kazakhstan, from then 14 million hectares are completely withdrawn from circulation, and the total area of degradation exceeded 50 million hectares, which is expressed in strong and very strong desertification. In the forest-steppe and steppe zones of the republic pastures occupied 34.8 million hectares of which 5.6 million hectares were severely degraded. At present, in Kazakhstan, forests with the inclusion of saxaul forest pastures and thickets of shrubs in the forest cover are only 4.5%, the real forest cover is 2.3% [2-4].

One of the most effective ways to increase soil fertility and increase the yield of crops is the use of organic fertilizers. They enable us to raise the humus content in the soil, improve the soil structure, and avoid many of the negative consequences of using artificial chemicals. In general, without the use of organic fertilizers in agriculture, it is impossible to observe the ecological balance in nature.

Therefore, the creation of new highly effective and low-cost-based f domestic universal organic regulators of plant growth (PGR) with complex properties (regulating, antistress, immunostimulant,

humectant, etc.) based on humic and fulvic acids gets a special urgency since the requirement for highly effective phyto regulators grows every day.

In this regard, we obtained domestic universal organic plant growth regulator from oxidized brown coal and lowland peat by extraction with solutions of alkaline reagents with the addition of a complex of amino acids, and other compounds of natural origin, macro - and microelements in the digestible form. Thus, the distinctive feature and scientific novelty of the proposed project from traditional ones is the use of natural amino acids, phytohormones isolated from plant raw materials with the inclusion of micro and macro elements in a certain recipe.

Spent profound laboratory and demonstration (finely plot) comparative tests on grain, vegetable, feed and other cultures have shown high efficiency of application of new domestic universal organic regulator of plant growth.

The degree of implementation - currently, the new organic regulator of plant growth are tested for cereal (wheat, barley, buckwheat) in the farm "Zhanakhay" of Kustanai region, for legumes in KazSRI of agriculture and plant growing» after V.R.Williams, for vegetables (potatoes, carrots, cabbage, cucumber, tomato) in «KazSRI of potato growing and vegetable growing», for feed (sudan grass, sorghum, etc) in «KazSRI of animal industries and fodder crop», for rice in «KazSRI of rice growing after Y.Zhakhaev», when growing on rooting cuttings of grapes and apple trees in the new plantation of apple seedlings in Institute of botany and phytointroduction" MES RK and grapes of the farm "Saryagash jer syiy" (the nursery of the Kazakh research Institute of fruit growing and viticulture).

Preparation have been tested on germination, growth, and development of seeds of a Tien Shan fur-tree (*Picea schrenkiana*) and pine (Pinaceae) in "KazSRI protection and quarantine of plants" and the Ile-Alatau state national natural park. Haloxylon black (*Haloxylon aphyllum*) have been tested on the basis of the Complex of forest nursery with the scientific-research station in the city of Kazalinsk. Spent laboratory and field tests showed that the new organic plant growth regulator ensured high seed germination, stimulated the growth and development of seedlings.

Domestic universal organic plant growth regulator is a natural product and refers to preparations which increase germination and yield. It is suitable for all kinds of crops in any soil-climatic zones. Also, it promotes the cultivation of environmentally friendly agricultural products and reduces of heavy metals, radionuclides, and nitrates in products. Domestic universal organic regulator of plant growth allows to produce more qualitative and environmentally friendly products (with a high content of carbohydrates, proteins, lipids and other valuable substances).

Applies: for presowing treatment of seeds, foliar feed plants during the growing season, for post-harvest treatment of the soil. The plant growth regulator dissolves in water completely, it allows to use it by applying sprayers and drip irrigation systems.

Application of the given product in agricultural production allows to raise productivity, germination, to get a rise of a crop with improvement of quality and stability of plants to diseases and to adverse conditions (a drought, frosts, salinity), to restore and increase of soil fertility and to activate of soil microorganisms, also to increase germination rate of seeds and root system, to improve the survival rate of seedlings, saplings, and sprouts when transplanting. It increases the water-holding capacity of the soil, takes an active part in the formation of humus, speeds up the synthesis of chlorophyll and ripening by 10-12 days. It contributes to increasing the effectiveness of mineral fertilizers and pesticides, reducing their use by 30-50%. The product has pronounced antioxidant properties, takes an active part in neutralizing and removing toxins. It can be used in organic farming to production of environmentally friendly products.

Expected results: it will be finished the state registration of new organic regulator of growth of plants for inclusion in «The Directory of the preparations resolved to the application in Republic Kazakhstan territory». By results of researches, it is planned to introduce the new domestic universal organic regulator of plant growth for modern agrarian technologies and exit on the market of agrochemicals of Kazakhstan.

Competitive advantage is high efficiency, a wide spectrum of cultures, increasing of crop capacity, improvement of gustatory quality, 100% organic, safe for people, 100% environmentally friendly product, completely solubility in water, a low dose of application - presowing treatment of seeds -150-300 g per 1 ton, the consumption of fertilizers for treatment (spraying)- 150 g per hectare. It compatible with most water soluble fertilizers and pesticides, constant increasing of humus, long periods of storage, low cost compared to imported analogues. It equals to the world's best remedies by biological effectiveness and superior in environmental safety and cost per hectare of crops.

References

1. *Muzychkina R.A.* Natural anthraquinones. Biological properties and physicochemical characteristics.- Moscow: Phasis.- 1998.- 864p.
2. *Muzychkina R.A., Korulkin D.Yu.* The modified anthraquinones.- Almaty: Globus CBB, 2014.- 678p.

Thus, the distinctive feature and scientific novelty of the proposed project from traditional ones is the use of natural amino acids, phytohormones isolated from plant raw materials with the inclusion of micro- and macroelements in a certain recipe.

Отличительной особенностью и научной новизной предлагаемого проекта от традиционных, является использование натуральных аминокислот, фитогормонов выделенных из растительного сырья с включением микро- и макроэлементов в определенной рецептуре.

Дюсебаева М.А.,

Ахмедова Ш.С.

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Казахстан, 050040, пр. аль-Фараби 71, moldyr.dyusebaeva@kaznu.kz

СИНТЕЗ И ИЗУЧЕНИЕ РОСТРЕГУЛИРУЮЩЕЙ АКТИВНОСТИ ГИДРАЗИДА ПИПЕРИДИНУКСУСНОЙ КИСЛОТЫ

Синтезированы и охарактеризованы этиловый эфир и гидразид пиперидилуксусной кислоты (II, III). Изучено влияние гидразида пиперидилуксусной кислоты (III) на рост, развитие и корнеобразование меристемных растений картофеля. Гидразид пиперидилуксусной кислоты (III) рекомендован для дальнейшего изучения рострегулирующей активности.

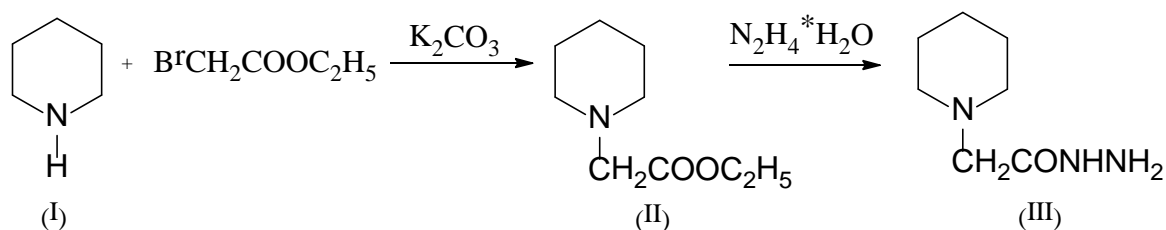
The ethyl ester and hydrazide of piperidylacetic acid (II, III) were synthesized and characterized. The effect of hydrazide piperidylacetic acid (III) on the growth, development and root formation of meristem potato plants was studied. Hydrazide piperidyl acetic acid (III) is recommended for further study of the study of the growth regulating activity.

Введение

В настоящее время поиск химических соединений, обладающих биологической активностью, проводят на основании определенных научных принципов и количественных подходов, позволяющих прогнозировать структуру соединений и вести, по существу, их целенаправленный синтез. В развитии научных исследований в этой области прослеживается несколько тенденций, одной из них является введение в молекулу фармакофорных фрагментов. К таким фрагментам можно отнести гидразидную группу [1, 2].

В продолжение целенаправленных исследований по синтезу биологически активных соединений в ряду азотистых гетероциклов [3-5] нами проведен синтез гидразида пиперидилуксусной кислоты и изучена его рострегулирующая активность.

В качестве исходного синтона для синтеза потенциально биологически активных веществ на основе гидразида (III) в данной работе синтезирован этиловый эфир пиперидилуксусной кислоты (II).



Соединение (II) получено при взаимодействии этилового эфира бромуксусной кислоты с пиперидином (I) в среде безводного ацетона в присутствии поташа при температуре 55-60⁰С.

В ИК-спектре соединения (II) появляется характерная полоса поглощения валентных колебаний С=О группы (эфирная группа) в области 1735 см⁻¹ и полоса поглощения С-О-С

группы в области 1245 см^{-1} , отсутствует полоса поглощения N-H группы.

Далее как показано выше, гидразид пиперидилуксусной кислоты (II) синтезирован при нагревании этилового эфира пиперидилуксусной кислоты (III) с гидразингидратом в этаноле.

Гидразид пиперидилуксусной кислоты (III) идентифицирован по данным ПМР-, ИК-спектроскопии и элементного анализа.

В ИК-спектре соединения (III) присутствуют полосы поглощения валентных колебаний NH_2 группы в области $3310\text{-}3260\text{ см}^{-1}$, NH группы в области 3180 см^{-1} , карбонильной $\text{C}=\text{O}$ группы в области 1690 см^{-1} . В спектре ЯМР ^1H гидразида (III) протоны пиперидинового кольца резонируют в виде мультиплетов при 1.45, 1.60 и 2.45 м.д. Протоны при атомах углерода $\text{C}^{2,6}$ за счет влияния атома азота смещены в область более слабых полей и проявляются при 2.45 м.д, сигналы в более сильном поле при 1.45 м.д. и 1.60 м.д. принадлежат протонам C^4 и $\text{C}^{3,5}$ атомов углерода пиперидинового фрагмента молекулы. Далее на спектре при значении 3.05 м.д. в виде синглета резонируют метиленовые протоны $>\text{N}-\text{CH}_2-\text{C}(\text{O})-$ фрагмента, протоны первичной NH_2 -группы гидразида резонируют при значении 3.85 м.д. и наиболее слабopольное значение 8.15 м.д. принадлежит протону $\text{C}(\text{O})-\text{NH}-\text{N}<$ группы гидразида. В ПМР-спектре протоны гидразидной группы проявляются в виде уширенных синглетов. Интенсивности интегральных кривых описанных протонов, как и следует из брутто-формулы гидразида пиперидилуксусной кислоты, относятся друг к другу как 1:2:2:2:2:1 (отношения интенсивностей приведены в порядке возрастания значений м.д.).

В научно-исследовательском институте картофельного и овощного хозяйства РК в лаборатории клеточной селекции и генной инженерии в лабораторных условиях изучалось влияние гидразида пиперидилуксусной кислоты (III) на рост, развитие и корнеобразование меристемных растений картофеля. Для микроклонального размножения меристемных растений в питательную среду Мурасиге-Скуга добавляли гидразид пиперидилуксусной кислоты (III), проявляющий ростре-гулирующую активность при микроклональном размножении меристемных растений картофеля. Целью исследования было изучение возможности замены остро-дефицитных регуляторов роста в питательной среде при размножении меристемных растений новыми биологическими активными веществами.

Вместо Кинетина в питательную среду добавляли в оптимальной дозе гидразид пиперидилуксусной кислоты (III). Повторность опыта шестикратная.

В каждой повторности по 20 пробирочных растений. В качестве контроля брали питательную среду с добавлением Кинетина.

Проводили биометрические учеты:

- определяли количество междоузлий и листьев,
- длину растений и корней на 5, 10, 15-й день после высадки в питательную среду черенков меристемных растений.

Полученные результаты представлены в таблице - 1.

Препарат гидразид пиперидилуксусной кислоты (III) изучен на перспективном сорте Бахша. При этом изучалось действие препарата на рост, развитие и корнеобразование растений картофеля в культуре *in vitro*.

Таблица 1: Влияние гидразида пиперидилуксусной кислоты (III) на рост, развитие и корнеобразование растений картофеля в культуре *in vitro*

Варианты		Высота растений, см			Кол-во междоузлий, шт			Количество листьев, шт			Длина корней, см		
		Дни			Дни			Дни			Дни		
		5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15
Контроль Кинетин 0,04		1,0	3,0	4,9	2,0	3,6	4,2	4,0	5,6	6,4	0	1,9	3,9
МХ-3	0,01	0,3	2,0	4,3	1,0	1,9	3,0	2,8	4,4	5,3	0	1,0	2,5
	0,001	1,3	4,1	6,8	2,0	4,2	5,2	4,6	6,2	7,4	0	2,0	3,7
	0,0001	0,7	3,2	5,4	1,0	3,2	4,0	3,0	5,4	6,4	0,2	2,9	4,0

Результаты исследований показали, что количество междоузлий и листьев при добавлении в стандартную питательную среду стимулятора роста гидразида (III) в 0,01; 0,001 и 0,0001% концентрациях по росту и развитию превосходили растения контрольного варианта, где в питательную среду был добавлен Кинетин. На сорте Бахша было установлено, что при внесении в питательную среду гидразида (III) в 0,001%-ной концентрации, происходило стимулирование роста и развитие меристемных растений картофеля при микроклональном размножении на сорте Бахша. Растения, выросшие с добавлением препарата 0,001%-ной концентрации, опережали Кинетин в 0,001% концентрации на 1,9 см по высоте роста, количество листьев на 1,0 штук. А длина корней была на уровне контроля.

Таким образом, гидразид пиперидилуксусной кислоты (III) в 0,001% и 0,0001%-ной концентрации при добавлении в питательную среду Мурасиге и Скуга оказал растактивирующую активность при микроклональном размножении меристемных растений картофеля.

Экспериментальная часть

ИК-спектры синтезированных соединений записаны на спектрометре Specord 75 IR в виде тонкого слоя, в таблетках KBr, в вазелиновом масле, в растворах хлороформа и четыреххлористого углерода.

Спектры ПМР записаны на спектрометре Bruker WM 250 и спектрометре Bruker DRX 500 с рабочей частотой 250, 500 МГц при температуре 25°C. Внутренний стандарт ГМДС, растворители CD₃OD, DMSO-d₆, химические сдвиги протонов выражены в шкале δ, м.д.

Тонкослойную хроматографию исследуемых соединений и контроль за реакционной средой проводили на пластинках Silufol UV-254, проявление парами йода.

Синтез этилового эфира пиперидилуксусной кислоты (II)

К смеси 0.1 м пиперидина (I) и 0.15 м прокаленного карбоната калия, в 200 мл безв. ацетона прибавляют 0.11 м свежеперегнанного этилового эфира бромуксусной кислоты. Реакцию проводят при температуре 55-60°C в течении 8 часов. После соответствующей обработки получают 11.43 г (65.3%) этилового эфира пиперидилуксусной кислоты (II) с т. кип. 127-128°C/4 мм.рт.ст., n_D²⁰ 1.4550.

Синтез гидразида пиперидилуксусной кислоты (III)

Смесь 0.1 м этилового эфира пиперидилуксусной кислоты (II), 0.12 м гидразингидрата (100%) нагревают в этиловом спирте в течении 2 часов при температуре 75-80⁰С. Получают 15.05 г (95.9%) гидразида (III) с т. пл. 55-56⁰С.

Выводы

Таким образом, в результате проведенных исследований синтезировано два соединения, структура доказана спектральными данными. Гидразид пиперидилуксусной кислоты (III) рекомендован для дальнейших исследований в качестве регулятора роста растений.

Литература

1. Satio H., Tomioka H., Sato K. et. al. Therapeutic effect of KRM-1648 with various antimicrobials against mycobacterium avium complex infection in mice // *Tuber. Lung. Dis.* – 1995. – Vol. 76. – P. 51-58.
2. Springett V.H., Ten years result during the introduction of chemotherapy for tuberculosis // *Tuber. Lung. Dis.* – 1971. – Vol. 52. – P. 73-87.
3. М.А. Дюсебаева, Ж. Женис, Ш.С. Ахмедова Синтез ацетиленовых спиртов гетероциклического ряда и их ацильных производных // *вестник КазНУ, сер. хим.* - № 1 (77). – С. 37-41. – 2015.
4. М.А. Дюсебаева, С.Н. Калугин, Ш.С. Ахмедова Синтез и внутримолекулярная циклизация тиосемикарбазида морфолилуксусной кислоты // *вестник КазНУ, сер. хим.* - № 4 (80). – С. 68-72. – 2015.
5. М.А. Дюсебаева, С.Н. Калугин, Ш.С. Ахмедова Синтез эфиров на основе ненасыщенных спиртов гетероциклического ряда // *Известия Национальной Академии Наук Республики Казахстан, сер. хим. и технологии.* – 5 (413). – С. 149-153. – 2015.

Скип О.С.¹, Швед О.В.², Буцяк В.И.¹.

¹ Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнології, кафедра Біотехнології та радіології, МОН України, Львів, Україна

² Національний університет «Львівська політехніка», кафедра Технології біологічно активних сполук, фармації та біотехнології, МОН України, Львів, Україна

ПЕРСПЕКТИВЫ АЛЬТЕРНАТИВНОСТИ СУБСТРАТОВ ОПАВШИХ ЛИСТЬЕВ В ВЕРМИКУЛЬТИВИРОВАНИИ

Выполнен анализ применения альтернативных субстратов при вермикультивировании Eisenia foetida для содействия восстановлению биологического баланса почвенной экосистемы. Изучена динамика активности АсАТ и АлАТ биомассы олигохет под влиянием тяжелых металлов и цеолитового муки и динамика изменения активности щелочной фосфатазы и неорганического Фостат под влиянием тяжелых металлов и цеолита.

An analysis of the use of alternative substrates in the vermiculture of Eisenia foetida has been performed to promote the restoration of the biological balance of the soil ecosystem. The dynamics of the activity of AsAT and ALAT biomass oligochaetes under the influence of heavy metals and zeolite flour and dynamics of activity of alkaline phosphatase and inorganic fostat under the influence of heavy metals and zeolite was studied.

Введение

Обеспечение защиты окружающей среды и повышения плодородия почв в современных рыночных условиях включает в себя эффективное использование сельскохозяйственных отходов в почве, загрязненных химическими средствами защиты при выращивании сельскохозяйственных культур и негативное влияние техногенной интенсификации экосистем. В связи с этим Аграри обращают внимание на биопереработки органических отходов для производства биогумуса, особенно вермикюльтивации с красными калифорнийскими червями, используя три вида: *Eisenia foetida*, *Lombicus rubellus* и красный гибрид.

Целью исследования было изучение свойства *Eisenia foetida* компостировать навоз сельскохозяйственных животных с добавлением различных углеродных субстратов, в том числе опавших листьев, которое тоже является своеобразным загрязнителем среды, с образованием обогащающие почву копролитов, являющиеся продуктами жизнедеятельности исследуемых организмов.

Проведение испытаний.

Важными свойствами любого организма, которые обеспечивают возможность его существования, как целостной биотической системы реакция ответ организма на факторы внешней среды, которая сводится к поддержке гомеостаза путем включения адаптационных механизмов как на клеточном, органном, так и организменном уровнях. Одним из таких показателей, характеризующих физиологическое состояние в зависимости от условий проживания - есть биохимические тест-скрининг активности аминотрансфераз [9p1].

Согласно изучалась динамика активности АсАТ и АлАТ биомассы олигохет под влиянием тяжелых металлов и цеолитового муки и динамика изменения активности щелочной фосфатазы и неорганического Фостат под влиянием тяжелых металлов и цеолита.

Минеральная кормовая добавка к базовому субстрата в дозе 6 кг цеолитового муки мелкого помола Сокирянского месторождения Закарпатской области на 100 кг субстрата обеспечивает рост активности аминотрансаминаз биомассы *Eisenia foetida* во всех заложенных ложах. Активность АсАТ и АлАТ биомассы червей ложа, где как базовый субстрат использовали компост (80% компоста и 20% навоза крупного рогатого скота) опавших листьев

с деревьев условно условно-экологически чистой зоны при использовании минеральной добавки выросла на 7, 9 и 11,9%, соответственно по сравнению с контролем.

Под влиянием цеолитовой муки как энтеросорбента и минеральной добавки наблюдалось восстановление активности аминотрансминаз во второй и третьей опытных группах. Так, во втором опытном ложе (базовый субстрат изготавливали из компоста опавших листьев с содержанием тяжелых металлов, которое было меньше или равно ПДК) в биомассе червя активность аминотрансминаз выросла на 8,9% (АсАт) и 7,7% (АлАт), а в третьем опытном ложе (базовый субстрат изготавливали из опавших листьев деревьев, где загрязнение тяжелыми металлами превышало ПДК) активность ферментов в биомассе также возросла соответственно на 12,8 и 17,1%.

В работе установлено, что использовано цеолитовую муку в дозе 6% базового субстрата Вермикультура *Eisenia foetida* обеспечивает увеличение в копролитах содержания гумуса, остаточного азота и сухого вещества соответственно на 7,7; 6,2 и 1,28% (первое опытное ложе) по сравнению с контролем.

Выводы

Результат исследований показал эффективность использования опалы листьев в качестве субстрата для *Eisenia foetida*, а использование цеолитовой муки (йоннообменник и энтеросорбент) благоприятно влияет на популяции микроорганизмов-деструкторов, которые активно используют органические субстанции, деградируют и нейтрализуют их (повышение рН на 8,0% - 11,8%).

Література.

1. Цьоник О.А. Вплив органічних добрив на родючість ґрунту//Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства УААН». - Випуск 1-2. - 2009.-С. 60-67.
2. Сендецький В.М. Переробка органічних відходів у біогумус методом вермикультивування. // Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства УААН». - Випуск 1-2.- 2009.-С. 50-55.

Степченко Л.М., Галузина Л.И., Михайленко Е.А.

Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет, г. Днепр, Украина,
stepchenko2@gmail.com

ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССОВ АДАПТАЦИИ У РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН КОРМОВЫХ ДОБАВОК ГУМИНОВОЙ ПРИРОДЫ

Исследовалось влияние гуминовых веществ на организм страусов, кур-несушек и бройлеров путём введения в их основной рацион кормовых добавок гуминовой природы «Гумилид» и «Гидрогумат». Полученные результаты свидетельствуют, что у страусов, кур-несушек и бройлеров под действием гуминовых кормовых добавок повышается активность амилолитических и протеолитических пищеварительных ферментов химуса, слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки и поджелудочной железы. Также установлена активация физиологической регенерации структурных компонентов органов пищеварения. Скармливание Гидрогумата курам-несушкам способствует повышению яичной продуктивности в среднем на 6,4 %, а при использовании Гумилида в рационе страусов их яйценоскость увеличивается в среднем на 15-20 % при одновременном повышении качества продукции. Установлено, что введение в рацион страусов Гумилида способствует улучшению физиологического состояния птицы, что отражается на повышении показателей сохранности поголовья страусов в среднем на 26,5 % и активации энергии их роста (увеличение средней массы тела в среднем на 16,4 %, среднесуточных приростов в среднем на 16,6 %). При введении биологически активной кормовой добавки «Гумилид» на фоне улучшения физиологического состояния страусов повышаются показатели мясной продуктивности в среднем на 16,9 %. При этом улучшаются качественные характеристики состава мышечной ткани страусов по всем видам мышц за счет увеличения содержания белка и минеральных веществ. Одновременно повышается биологическая ценность, уменьшается содержание жира в мышечной ткани, понижается ее энергетическая ценность. Это свидетельствует о том, что вещества гуминовой природы принимают активное участие в процессах метаболизма, активируя синтез биологической продукции, прежде всего мышечной ткани.

The influence of humic substances on the organism of ostriches, laying hens and broilers was investigated by introducing into their main diet fodder additives of humic nature "Humilide" and "Hydrohumat". The obtained results indicate that in ostriches, laying hens and broilers under the influence of humic feed additives, the activity of amylolytic and proteolytic digestive enzymes of chyme, mucous membrane of the duodenum and pancreas increases. Activation of physiological regeneration of the structural components of the digestive organs has also been established. Feeding of Hydrohumata to hens increases the egg productivity by an average of 6.4%, and when Humilide is used in the ostrich diet, their egg production increases by an average of 15-20% while improving the quality of the produce. It is established that the introduction of Gumilidae into the diet of ostriches contributes to the improvement of the physiological state of the poultry, which is reflected in an increase in the indicators of the preservation of the ostrich population by an average of 26.5% and activation of their growth energy (an average body weight increase of 16.4%, average daily growth in an average of 16.6%). With the introduction of biologically active fodder supplement "Humilide" against the background of the improvement in the physiological state of ostriches, the meat productivity indicators increase by an average of 16.9%. At the same time, qualitative characteristics of the composition of ostrich muscle tissue for all types of muscles are improved by increasing the protein and mineral content. At the same time, the biological value increases, the fat content in muscle tissue decreases, and its energy value decreases. This indicates that the nature of humic substances are actively involved in activating the processes of metabolism synthesis of biological of products, primarily muscle tissue.

Гуминовые вещества, выделяемые из торфа являются высокомолекулярными веществами, характеризующиеся высокой активностью. С 70-х годов прошлого столетия гуминовые вещества применяются в рационах животных в небольших количествах при этом они оказывают большое положительное влияние на организм. Это влияние зависит от вида, месторождения торфа.

Исследовалось влияние гуминовых веществ на организм страусов, кур-несушек и бройлеров путём введения в их основной рацион кормовых добавок гуминовой природы «Гумилид» и «Гидрогумат». Вся экспериментальная часть исследований проводилась в условиях хозяйств, ферм и птицефабрик. При этом, для чистоты эксперимента всех подопытных животных делили на группы (контрольные и опытные). В экспериментальных группах птиц исследовали показатели гомеостаза, которые характеризуют различные виды обменных процессов, резистентность организма птиц и качество конечной продукции.

Полученные результаты свидетельствуют, что у страусов, кур-несушек и бройлеров под действием гуминовых кормовых добавок повышается активность амилалитических и протеолитических пищеварительных ферментов химуса, слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки и поджелудочной железы. Более высокая активность пищеварительных энзимов способствует увеличению переваримости и усвоению питательных веществ рациона. Также установлена активация физиологической регенерации структурных компонентов органов пищеварения (двенадцатиперстной кишки, поджелудочной железы и печени).

Во второй фазе яйценоскости у кур-несушек наблюдается физиологическое снижение уровня общего белка сыворотки крови на фоне одновременного снижения яичной продуктивности. Введение в рацион кур-несушек Гидрогумата начиная с 52-недельного возраста способствует замедлению процесса уменьшения уровня общего белка. Установлено достоверное повышение содержания общего белка при использовании Гидрогумата на 22,6 % по отношению к значениям контрольной группы. Повышение уровня глобулинов в сыворотке крови под действием Гидрогумата на 39,6 % свидетельствует о более интенсивных процессах яйцеобразования в организме кур-несушек опытных групп. Понижение уровня яйценоскости кур во вторую фазу продуктивности характеризуется усилением процессов катаболизма белка, что сопровождается увеличением уровня мочевой кислоты, аминного азота и креатинина в сыворотке крови. Введение в рацион гуминовых веществ активизирует процессы синтеза: установлено достоверное снижение уровня аминного азота, мочевой кислоты и креатинина по сравнению с аналогичными показателями кур контрольной группы. На фоне действия Гумилида и Гидрогумата активность АсАТ и ГГТ сыворотки крови кур, цыплят-бройлеров и страусов снижается, при одновременном повышении активности АлАТ и щелочной фосфатазы по сравнению с контрольными показателями соответствующих групп птиц. Скармливание Гидрогумата курам-несушкам способствует повышению яичной продуктивности в среднем на 6,4 %, а при использовании Гумилида в рационе страусов их яйценоскость увеличивается в среднем на 15-20 % при одновременном повышении качества продукции. Это свидетельствует о гепатопротекторном действии гуминовых веществ и активации процессов яйцеобразования.

Установлено, что введение в рацион страусов Гумилида способствует улучшению физиологического состояния птицы, что отражается на повышении показателей сохранности поголовья страусов в среднем на 26,5 % и активации энергии их роста (увеличение средней массы тела в среднем на 16,4 %, среднесуточных приростов в среднем на 16,6 %). При введении биологически активной кормовой добавки «Гумилид» на фоне улучшения физиологического состояния страусов повышаются показатели мясной продуктивности в среднем на 16,9 %. При этом улучшаются качественные характеристики состава мышечной ткани страусов по всем видам мышц за счет увеличения содержания белка и минеральных веществ. Одновременно повышается биологическая ценность, уменьшается содержание жира

в мышечной ткани, понижается ее энергетическая ценность. Также, на фоне применения Гумилица в мышечной ткани страусов увеличивается общее содержание аминокислот за счёт заменимых аминокислот и уменьшается содержание насыщенных жирных кислот за счёт уменьшения количества холестеролообразующих жирных кислот. При этом общее содержание ненасыщенных жирных кислот в мышечной ткани исследуемых мышц увеличивается в среднем на 12,0 %. Это свидетельствует о том, что вещества гуминовой природы принимают активное участие в процессах метаболизма, активируя синтез биологической продукции, прежде всего мышечной ткани.

Ключевые слова: гуминовые вещества, кормовая добавка, обменные процессы, процессы усвоения, качественные показатели продуктивности.

Muzychkina R.A., Korulkin D.Yu.

Al-Farabi Kazakh National University, rmuz@mail.ru, Almaty, Kazakhstan

ANTHRAQUINONES OF *POLYGONUM L.* PLANTS HAVING GROWTH-REGULATING PROPERTIES

The abstract represents the results of research of growth-stimulating activity of different structural types of plant anthraquinones extracted by authors from Polygonum L. plants in commercial reserves at the territory of the Republic of Kazakhstan. The growth-stimulating activity is studied on germs of plants; salad, oats, vetch, cucumbers. In comparison with the standard at various concentration of anthraquinones, length of roots, stalks and leaves of germs was measured.

В докладе представлены результаты изучения ростстимулирующей активности различных структурных типов природных антрахинонов, выделенных авторами из казахстанских растений рода Polygonum L., имеющих промышленные запасы на территории Республики Казахстан. Ростстимулирующая активность была изучена на проростках салата, овса, вики и огурцов. В сравнении со стандартом, в различных концентрациях, было изучено воздействие антрахинонов на длину корней, стеблей и листьев проростков.

Among high-performance low-toxicity medicine preparations, especially, preparations of selective action, an important place is occupied by the derivatives of anthraquinone.

This is well proven in the literature on biological activity of anthracene-containing plants, natural anthraquinones, their synthetic analogues and phytopreparations, and it should be noted that synthetic analogues have wider spectrum of biological activity.

In order to increase productivity of cultivated plants including food plants, it was proposed to put into soil or to treat aboveground plant parts with 1,2-anthraquinone or hexahydroxy-, pentahydroxy- and 1,4-dihydroxyanthraquinones. Heteroprotic properties of hydroxyl-anthraquinones were studied, and on the base of 1-bis-anthraquinones an herbicide against water vegetation was proposed.

Growth-regulating activity of chrysophanol for food plants and hormonal activity for vetch was established. The stimulating effect of quinalizarine and quinizarine on formation of cress roots was observed. The above-mentioned and other hydroxyanthraquinones exhibit in this respect higher activity than now used heteroauxin, uglon and other substances.

Stimulating activity was studied on the plant germs: lettuce, oats, vetch, cucumbers, melons and gourds. Plant germs were grown in Petri dishes in agaric medium by the standard method, they were kept for 3 days in thermostat at temperature 22-24°C followed by 4-day additional growing in illuminated box. After this procedure the length of roots, stems and leaves of germs was measured. In the control stark agar-agar with water was used.

Investigation of growth-stimulating properties showed that depending on the type of plants and concentration of solution aloë-emodin, chrysophanol and emodin can stimulate or inhibit growth of some parts of the plant, which can find practical application in selection of cultivated plants, struggle against harmful plants and weeds. Moreover, it was established that the influence of chrysaphanole on vetch (legumes family) had clearly pronounced hormonal nature. Thus, at concentrations 10 mg/l it inhibited the growth process, whereas higher concentrations did not cause such action.

As a standard regulator of plant growth experimenters used yuglon. The experimental data are available in tables 1,2.

Table 1. Results of studies of growth-regulating activity in some anthraquinone derivatives for salad and oat (in % to control rootlet)

Preparation		Length of part of plants, mm	Germination	
-------------	--	------------------------------	-------------	--

	Concentration, %	salad		oat		salad	oat	LD ₅₀ , mg/kg
		root	leave	root	leave			
Chrysophanol	0.01	109	108	101	102	102	105	250
	0.001	110	106	114	108	110	108	
	0.0001	103	102	114	111	89	98	
Chrysophanol dibutylphosphate	0.01	98	115	76	92	105	91	250
	0.001	103	106	92	103	91	98	
	0.0001	97	105	95	99	91	105	
Juglone	0.01	0	0	23	34	0	85	107
	0.001	117	93	130	93	100	91	
	0.0001	113	79	118	89	107	94	
Emodin	0.01	109	130	103	106	100	108	270
	0.001	112	120	117	109	102	106	
	0.0001	99	102	110	108	106	97	

Table 2. Results of studies of growth-regulating activity in some anthraquinone derivatives for vetch and cucumber (in % to control rootlet)

Preparation	Concentration, %	Length of part of plants, mm				Germination		LD ₅₀ , mg/kg
		vetch		cucumber		vetch	cucumber	
		root	leave	root	leave			
Chrysophanol	0.01	123	97	122	119	117	90	250
	0.001	71	51	132	168	85	101	
	0.0001	107	93	118	104	102	106	
Chrysophanol dibutylphosphate	0.01	97	107	115	110	102	122	250
	0.001	92	89	83	92	92	101	
	0.0001	97	91	94	102	79	99	
Juglone	0.01	-	-	-	-	-	-	107
	0.001	-	-	-	-	-	-	
	0.0001	-	-	-	-	-	-	
Emodin	0.01	142	99	135	128	126	106	270
	0.001	133	87	127	125	130	111	
	0.0001	108	95	117	108	120	108	

Stimulating effect is higher at small concentrations of chrysophanol and emodin (from 1 to 10 mg/l). Replacement of one α -OH-group with any alkyl group causes considerable reduction of stimulating activity, replacement of β -OH- group only causes insignificant reduction of such activity. When the preparations were used for oats, they caused increase in inhibiting activity, reduction in the length of roots by $\frac{1}{4}$ but sharp increases in seed germinating capacity, which can have practical application for many types of plants, for example, melons and gourds. For compounds with C=N bonds not only growth effects but also insecticide activity was studied.

The growth activity of metoxychrysophanol was studied on the seeds of onion Oktyabrsky, table beet Shantane 2461 and table beet Bordo 237, and it was shown that the preparation stimulated germination of vegetable seeds and reduced the number of onion seeds with mycelial fungi.

The preparation is active for onion seeds in concentration 0.5%, for carrot – concentrations from 0.1 to 0.5%, for tomatoes – concentrations from 0.005 to 0.05%, beet – 0.05%. In the same conditions, 3-ethylthiochrysophan was active for onion, carrot and beet seeds in concentration 0.05-0.5%, for tomato seeds – in concentrations 0.001-0.1%.

References

1. Muzychkina R.A. Natural anthraquinones. Biological properties and physicochemical characteristics.- Moscow: Phasis.- 1998.- 864p.
2. Muzychkina R.A., Korulkin D.Yu. The modified anthraquinones.- Almaty: Globus CBB, 2014.- 678p.

Слободчиков А.А.¹, Штайнерт Т.В.¹, Поцелуев О.М.^{1,2}

¹Сибирский НИИ растениеводства и селекции – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики Сибирского отделения РАН, Новосибирск, Россия,

²ООО Научно Производственное Предприятие «Генезис», Новосибирск, Россия e-mail: PotseluevOM@gmail.com

ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ И ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ОБРАЗЦОВ НОВОГО ГУМИНОВОГО ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ БУРОГО УГЛЯ

В сочетании методов лабораторного анализа и полевого опыта проведен отбор лучшего образца гуминового препарата и его испытание в полевых условиях на предмет повышения эффективности агроценозов культурных растений. Выявлено ростостимулирующее влияние гумата на растения яровой пшеницы, показана положительная тенденция повышения урожайности посевов культуры до 0,33 т/га. Установлена высокая хозяйственная эффективность применения нового препарата на перце сладком в условиях защищенного грунта, выразившаяся в повышении общей урожайности растений на 43 %, ускорении прохождения фенологических фаз на 2 недели и выходе зрелой и товарной продукции на 17 и 8 %, соответственно.

In a combination of methods of laboratory analysis and field experience, a screening of the best sample of humic products was carried out and its testing in the field to improve the efficiency of agrocenoses of agriculture's crops. The growth-stimulating effect of humate on spring wheat has been revealed, a positive tendency of increasing the crop yield to 0.33 t/ha is shown. The high economic efficiency of using a new humic preparation on sweet pepper in conditions of protected soil was established, expressed in an increase in the total crop yield by 43%, acceleration of the passage of phenological phases by 2 weeks and the yield of mature and marketable products by 17 and 8%, respectively.

На сегодняшний день существует большое разнообразие препаратов на основе солей гуминовых кислот, производимых из различных источников сырья. Закономерно, данный вид органоминеральных удобрений получил широкое распространение среди большого количества хозяйств, став, зачастую, неотъемлемой частью агротехнологического процесса выращивания сельскохозяйственных культур. Вследствие присутствия стимулирующих, адаптогенных и протекторных свойств, гуматам нашлось широкое применение как в экологически чистом – органическом, так и в современном – высокоинтенсивном земледелии. Разнообразие подобных препаратов постоянно растет. Процесс создания новых ростостимуляторов гуминовой природы, необходимо осуществлять с точки зрения совершенствования технологий их получения, применяя современные способы подготовки и переработки сырья, используя при этом инновационные физико-химические методы оценки качества получаемой продукции. При этом, новые препараты на основе гуминовых веществ, уже могут представлять из себя комбинацию различных экологически безопасных компонентов.

Лабораторией компании ООО НПП «Генезис», были подготовлены несколько образцов гуминовых препаратов. По итогам скрининга, был выделен лучший образец, переданный впоследствии в лаборатории ИПА СО РАН и НИОХ СО РАН для проведения подробных анализов с применением химических и спектрофотометрических методов. Целью настоящей работы было оценить биологическую и хозяйственную эффективность применения образцов нового гуминового препарата «Relict P», для его рекомендации в производство. Скрининг образцов проводился двумя лабораторными методами, на двух тест-объектах: пшенице яровой

и редисе. На злаковой культуре тестирование проведено с использованием метода рулонов, согласно общепринятым методическим рекомендациям, в 4-х кратной повторности [1,2]. На редисе оценка влияния препаратов на длину проростков проводилась в чашках Петри. Методика опыта заключалась в проращивании семян редиса в 0,001 %-ном растворе гуматов (по действующему веществу – сумма солей гуминовых и фульвовых кислот) согласно «Методике биотестирования по проращиванию семян» изложенной в приложении 10, СанПиН 21.7.573-96. Полевые опыты проводились в 2017 г. на стационаре СибНИИРС-филиал ИЦиГ СО РАН в Новосибирской области. На мягкой яровой пшенице было заложено два эксперимента с использованием сортов Новосибирская 29 и Новосибирская 31. Препарат применялся посредством протравливания семян и опрыскивания растений в трех нормах: 0,2, 0,4 и 0,6 литра на тонну при протравливании и на га при обработке по вегетации в комбинации с применением в разных комбинациях в разные фенологические фазы (кущение, колошение). Варианты опыта располагались систематически в 4-х кратной повторности. Площадь делянки 26,4 м². При проведении опытов на перце сладком «Валентинка», в условиях защищенного грунта испытывалось 2 концентрации препарата: 0,005 и 0,01 % по действующему веществу. Гумат вносился в виде раствора с поливной водой 3 раза за вегетацию. Агротехника в опытах стандартная для агроклиматической зоны. Учеты и наблюдения в полевых опытах проводились согласно общепринятым методикам [1,3-6].

При проведении скрининга образцов, посредством проращивания обработанных препаратами семян пшеницы, был выделен вариант № 4, способствовавший увеличению длин корневой системы, проростка и coleoptile в сравнении с контрольным вариантом на 7, 10 и 10,5 %, соответственно (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние образцов гуминового препарата на биометрические показатели проростков мягкой яровой пшеницы

Вариант	Средняя длина, см			количество корней шт./раст.
	ростка	coleoptile	корней	
Контроль (вода)	9,49	5,23	13,33	4,08
Обр. № 3, 0,2 л/т	10,30	5,46	13,02	4,03
Обр. № 3, 0,4 л/т	10,27	5,65*	13,35	4,00
Relict P (обр. № 4), 0,2 л/т	10,33*	5,71*	14,21*	4,14
Relict P (обр. № 4), 0,4 л/т	10,49*	5,75*	13,41	4,38
St. Иркутск. гумат, 0,4 л/т	9,23	5,32	13,84	4,24
St. Иван Овсинск., 0,4 л/т	10,60*	5,49	13,99*	4,09
HCP ₀₅	0,84	0,33	0,66	0,33

Испытание образцов гуминового препарата при проращивании семян редиса также показало положительную динамику в повышении длины проростка у 4-го варианта, величина которого (38,6 м) достоверно превысила значения контроля (35,1 мм) и была близка к стандартному образцу – «Сахалинский гумат» (37,4 мм).

В результате проведенных полевых испытаний на яровой пшенице Новосибирская 29, была показана положительная ростостимулирующая активность гумата «Relict P» в качестве протравителя. При использовании гумата общий прирост биомассы пшеницы был в среднем выше контроля на 5-19% в фазе кущения и на 3,5-6,5 % в фазе конец цветения в зависимости от нормы применения. Площадь флаговых листьев под влиянием гумата в среднем увеличивалась на 1 см². Установлена высокая эффективность препарата «Relict P» в контроле распространения и развития корневой гнили. В фазе кущения, обработка семян препаратами перед посевом позволяет снизить распространенность болезни в 1,4 раза, развитие в 2,3 раза.

Оценка применения препарата «Relict P» в полевых экспериментах по вегетирующим посевам пшеницы Новосибирская 32 показала положительное влияние на рост и развитие растений. Высота растений увеличивалась, в сравнении с контролем, при обработке гуматом

в фазе кущение на 1,2-3,4 см, накопление фитомассы растений в конце цветения пшеницы на 13% при внесении гумата в фазе колошения культуры. Листовая поверхность под влиянием препарата превышала контроль до 1,5-2,5 см², в зависимости от варианта. Количество выживших растений к уборке под действием гумата увеличивалось до 13%. На лучшем варианте урожайность культуры составила 3,87 т/га, что превысило значение показателя контрольного варианта на 0,33 т/га.

Результаты испытаний препарата Relict P на перце сладком продемонстрировали положительный результат при использовании обеих концентраций (0,005 и 0,01 %). Применение гумата способствовало ускорению прохождения фенологических фаз растениями – в опытном варианте начало плодоношения зафиксировано раньше на 2 недели. Общая урожайность варианта с использованием 0,01 %-ного раствора составила 7,44 кг/м², превысив показатель контрольного варианта на 43 %. При этом выход зрелой продукции повысился на 17 %, товарной на 8 %. Установлен, что корневая подкормка овощной культуры гуминовым препаратом значительно продлевает период плодоношения. В варианте обработки гуматом в концентрации 0,01 % было проведено на 1 сбор перцев больше (всего 3 сбора). Обработанные растения в меньшей степени реагировали на перепады суточных температур.

Таким образом, по результатам проведенных исследований установлена высокая эффективность применения гуминового препарата «Relict P» на перце сладком в условиях закрытого грунта, что уже позволяет рекомендовать его в производство. Испытания гумата в полевом опыте на пшенице продемонстрировало сильную тенденцию положительного влияния на основные показатели урожайности. Однако учитывая тот факт, что зерновые относятся к группе среднеотзывчивых культур, а также ввиду сложившихся благоприятных условий по влаго- и теплообеспеченности вегетационного периода 2017 г. и отсутствия, лимитирующих формирование зерновой продуктивности культуры, листостеблевых и почвенно-семенных инфекций (низкое распространение), гумат не смог в полной мере реализовать свой потенциал. В более жестких погодных и фитосанитарных условиях вегетации вполне вероятно существенное повышение его роли в формировании урожая яровой пшеницы и других зерновых культур, в связи с чем, данные исследования будут продолжены в последующие годы с внесением изменений в схему опыта.

Список литературы

1. Методические указания по учету обыкновенной корневой гнили хлебных злаков в Сибири дифференцированно по органам, /Метод. рекомендации// В. А Чулкина, СО ВАСХНИЛ, Новосибирск, 1972. 23 С.;
2. Оценка устойчивости яровой пшеницы к обыкновенной корневой гнили в Западной Сибири / Метод. рекомендации//Лангольф Э. И., Чулкина В. А., СО ВАСХНИЛ, Новосибирск, 1985.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Санин С.С., Соколова Е.А., Черкашин В.И., Назарова Л.Н., Стрижекозин Ю.А., Ибрагимов Т.З., Неклеса Н.П. Болезни зерновых колосовых культур (рекомендации по проведению фитосанитарного мониторинга): науч. Издание. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – 140 с.
5. Чулкина, В.А. Борьба с болезнями сельскохозяйственных культур в Сибири / В.А. Чулкина, Т.Т. Кузнецова, Н.М. Коняева // М.: Россельхозиздат. – 1987. – 254 с.
6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск четвертый. Картофель, овощные и бахчевые культуры // М. – 2015.

Аталихова Г.Б., Сағындықова С.З., Тоқабасова А.Қ., Тапешева Ш.Ж., Базарғалиева А. Х. Досмұхамедов атындағы Атырау мемлекеттік университеті, gulfairuz_73@bk.ru, Атырау қаласы, Қазақстан Республикасы

ГАЛОФИЛЬДІ ПРОКАРИОТТАРДЫҢ АЛУАНТҮРЛІЛІГІ ЖӘНЕ ТІРШІЛІК ОРТАСЫ

Мақалада галофильді прокариоттардың алуантүрлілігі және тіршілік ортасы сипатталған. Индер тұзды көлі зерттеліп, онда кездесетін микроорганизмдер түрлері: саңырауқұлақтар, ашытқылар және бактериялар қарастырылған.

В статье рассмотрены разнообразие и среда обитания галофильных прокариотов. Исследовано Индерское соленое озеро и изучены встречающиеся в нем виды микроорганизмов: грибы, дрожжи и бактерии.

The article describes the diversity and habitat of halophilic prokaryotes. The species of microorganisms: yeast, fungi and bacteria of Salt Lake Indera were investigated.

Біздің ғаламшарымыздың көп бөлігін тіршілік ортасының көбеюімен және көптүрлілігіне байланысты біржасушалы организмдер алып жатыр. Олар бірнеше жүз метр терендікте, топырақта, бүкіл әлемдік мұхиттарда, мұздықтарда, ядролық реакторлардың салқындату жүйелерінің су құрамында кездеседі [1].

Олардың арасында анық ерекшелігімен көзге түсетін микроорганизмдер-экстротрофилдер. Негізінен олар бір қарағанда тіршілік ету мүмкін емес жерлерде, яғни, тірі ағзаға қолайсыз жерде мекендейді. Біржасушалы қолайсыз жерде мекендейтін микроорганизмдер қатарына: ыстық лава от атқылауларының ортасында өмір сүретін термофилдер, қышқыл ортада көбейетін ацидофилдер, сілтілік ортада тіршілік ететін алкофилдер, құрамында тұз мөлшері шектен тыс суларда өмір сүретін галофилдер және радиоактивтілікті сәулелену орталығында адам организмнен мың немесе жүздеген есе артық төтеп бере алатын радиорезистентті микроорганизмдер жатады.

Экстротрофилдік микроорганизмдерге деген ғалымдар қызығушылығы олардың биологиялық бірегейлігі мен биотехнологиядағы қолданысындағы көзқараспен алғанда соңғы жылдары жоғары деңгейде [1,2].

Галофилдер микроорганизмдер арасында алатын орнымен ерекшеленеді. Олар тұз мөлшері қалыптан тыс болған ортада тіршілік ететін тірі ағзалардың бірі.

Тұзды су каналдарында ұсақ ағзалар тобы осмотық күйзеліске ұшырайды. Олардың тіршілік ортасына байланысты жойылу мүмкіндігі, пайыздық көбею мөлшерімен тең. Осыған орай тұзды судағы биохимиялық процесстердегі негізгі қызметті күкірт айналымы атқарады. Бұл процесс кезінде белсенді бөлігін десульфаттаушы микроорганизмдер, ал тотықтырғыш бөлігін фототрофты анаэробты организмдер жүзеге асырады.

Ұсақ ағзалардың құрылысына байланысты анықтайтын болсақ, галофилдер- біздің ғаламшарымыздың ежелгі тіршілік ететін организмдердің бірі. Олар адамзатқа көне заманнан бері көкөністердегі қызғылт дақ сепкілдерінен немесе тұз қоспасы көп пайдаланылатын консервілерді тұтынудан таныс. Алғаш рет галофилдер б.з.д 100 жылдықта микрофлора құрамынан яғни, лай су арасынан кездесетін. Бірақ оларды жіті зерттеу тек 20 ғасыр ғалымдарына тән болды.

Атақты табиғаттанушы Бекинг 1928 жылы галофильді бактерияларды тіршілік етуші ағза ретінде қарастырып, «тіршілік ортасы қолайсыз жерлерді талап ететіндер» деп түсінік берді. Бұл организмдердің қатарлас күнкөрушілері немесе қарсыластары болмағандықтан олар кедергісіз тіршілік етуде.

Қорытынды

Қорыта келгенде біздің жүргізген зерттеу еңбектеріміз бойынша галофильді микроағзаны анықтау барысында гипсті карьердегі тоғаннан және Индер тұзды көлінен сынама алынды. Көзде кездесетін гетеротрофты микроағзалардың жалпы санын анықтау үшін Ет-пептонды агар қоректік ортасы, саңырауқұлақтарға Чапек қоректік ортасы, ал ашытқыларға Сабура қоректік ортасы қолданылды. ЕПА қоректік ортасында өсірілген микроағзалардан препарат дайындап тексерген уақытта Halococcus-243, Halobacterium-122, Bacillus-948, Streptococcus-3, Pseudomonas-14 кездесетіндігі анықталды. Саңырауқұлақтарды Чапек қоректік ортасында өсіріп, микроскопия нәтижесінде екі текті саңырауқұлақтар бар екендігі анықталды. Олар Aspergillus және Ascremonium. Сабура қоректік ортасында өскен ашытқыларды микро зерттеу нәтижесінде дөңес пішінді, диаметрі 6-10 болатын ашытқылар табылды.

Әдебиеттер тізімі

1. Заварзин Г.А. Проблемы доантропогенной эволюции биосферы. - М.: Наука, 1993, С. 206-220.
2. Гончиков Г.Г., Намсараев Б.Б. Экстремофилы как клеточные фабрики: молекулярная эволюция, экология, биотехнологические перспективы // журн. Инженерная экология. - 2000, №1, С.3-13.

Гринева И.А., Кулешова Ю.М., Ломоносова В.А., Маслак Д.В., Садовская Л.Е., Скакун Т.Л., Феклистова И.Н., Максимова Н.П.

Белорусский государственный университет, Минск, Республика Беларусь, grineva_ia@mail.ru

ИЗУЧЕНИЕ ФИТОПРОТЕКТОРНЫХ СВОЙСТВ ЭЛИСИТОРНОГО ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ БАКТЕРИЙ *PSEUDOMONAS CHLORORAPHIS* SUBSP. *AURANTIACA* 162 И *BACILLUS SUBTILIS* 494

Установлено, что биологический элиситорный препарат на основе бактерий *P. chlororaphis* subsp. *aurantiaca* 162 и *B. subtilis* 494 обладает фитопротекторными свойствами. Внесение в агаризованную среду этого элиситорного препарата снижает поражаемость растений рапса озимого бактериальным фитопатогеном *Pectobacterium atrosepticum* 3-2 на 9-21 %, а интенсивность поражения – на 0,81 балла.

It is established that a biological elicitor preparation based on bacteria *P. chlororaphis* subsp. *aurantiaca* 162 and *B. subtilis* 494 has phytoprotective properties. The introduction of this elicitor preparation into the agarized medium reduces the affection of winter rape by bacterial phytopathogen *Pectobacterium atrosepticum* 3-2 by 9-21%, and the intensity of damage by 0.81 points.

Введение

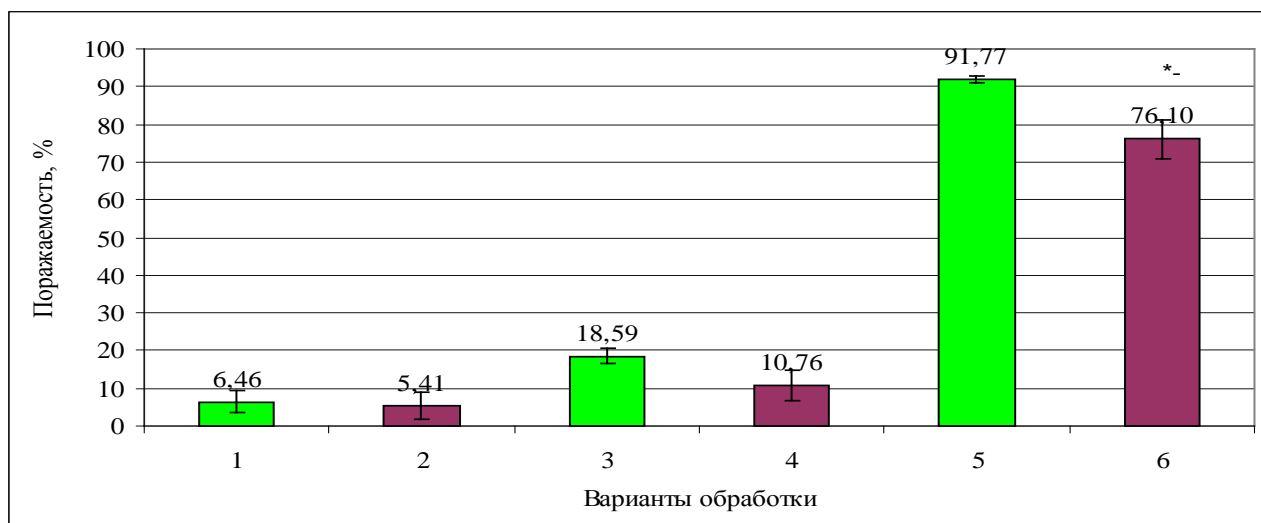
Известно, что непатогенные микроорганизмы и их метаболиты способны индуцировать у растений системную устойчивость ISR-типа. Бактериальные элиситоры запускают у растений каскад реакций, приводящий к формированию собственных механизмов защиты от ряда неблагоприятных биотических и абиотических факторов окружающей среды [1, 2].

В НИЛ молекулярной генетики и биотехнологии биологического факультета Белорусского государственного университета проводят исследования способности биологического элиситорного препарата индуцировать системную устойчивость у сельскохозяйственных растений. Опытный образец элиситорного препарата был приготовлен путем термической обработки (100 °C 15 минут) культуральных жидкостей бактерий *P. chlororaphis* subsp. *aurantiaca* 162 и *B. subtilis* 494, выращенных на среде М9 с мелассой в течение 48 ч. В качестве модельного объекта для лабораторных исследований фитопротекторных свойств разрабатываемого препарата были использованы растения рапса озимого сорта «Зорный». В качестве возбудителя заболевания служили бактерии *Pectobacterium atrosepticum* (*Erwinia carotovora atroseptica*) 3-2 [3].

Для постановки экспериментов в стерильные стеклянные сосуды вносили по 20 мл агаризованной среды на основе раствора Кнопа и элиситорный препарат в разведении 1:1000 (опыт) или эквивалентное количество воды (контроль). На остывшую агаризованную среду раскладывали по 25 семян рапса озимого, закрывали крышкой, проращивали в темноте 3 суток при температуре 20 °C, затем крышку убирали, а растения культивировали под стеклянными колпаками на свету до 7-14 суток. Затем растения опрыскивали бактериальной культурой *Pectobacterium atrosepticum* 3-2 (КОЕ 10⁸) и культивировали еще 2-10 суток. Штамм *Pectobacterium atrosepticum* 3-2 является бактериальным возбудителем мягкой гнили широкого круга сельскохозяйственных растений. Учитывали количество пораженных растений в процентах и интенсивность поражения растений патогеном в баллах по шкале: 0 баллов – растение здорово, 1 балл – растение повреждено менее, чем на 25 %, 2 балла – степень повреждения растения 25-50 %, 3 балла – степень повреждения растения 50-75 %, 4 балла – растение повреждено более, чем на 75 %, или погибло.

При анализе контактировавших с элиситорным препаратом растений рапса, зараженных *Pectobacterium atrosepticum* 3-2 на 7-е сутки вегетации, установлено, что на 2-е и 5-е сутки после обработки фитопатогеном наблюдалась тенденция к снижению поражаемости растений,

а на 7-е сутки было обнаружено достоверное снижение поражаемости на 15 % (рисунок 1).



1 – контроль, вода, 2 суток, 2 – опыт, элиситорный препарат (1:1000), 2 суток;
 3 – контроль, вода, 5 суток, 4 – опыт, элиситорный препарат (1:1000), 5 суток;
 5 – контроль, вода, 7 суток, 6 – опыт, элиситорный препарат (1:1000), 7 суток;
 * – выборки статистически значимо различаются при $p < 0,05$

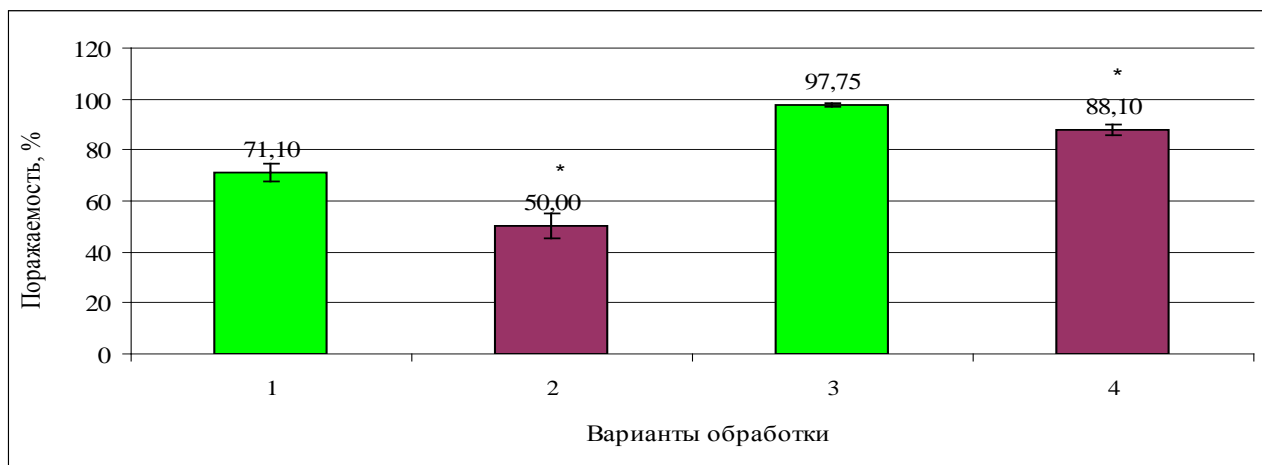
Рисунок 1 – Поражаемость растений рапса озимого мягкой гнилью

При анализе обработанных элиситорным препаратом растений рапса, зараженных *Pectobacterium atrosepticum* 3-2 на 14-е сутки вегетации, установлено, что на 7-е сутки после обработки фитопатогеном наблюдалось достоверное снижение поражаемости растений рапса мягкой гнилью на 21 %, а на 10-е сутки – на 9 % (рисунок 2). Кроме того, установлено, что на 10-е сутки после заражения рапса интенсивность поражения растений, обработанных элиситорным препаратом, была на 0,81 балл меньше, чем у контрольных растений (рисунок 3).

Достигнутый положительный эффект применения элиситорного препарата может быть объяснен индукцией системной устойчивости у растений рапса при их контакте с фрагментами клеток бактерий PGPR-группы и их метаболитами, содержащимися в элиситорном препарате. Прямая антагонистическая активность бактерий *P. chlororaphis subsp. aurantiaca* 162 и *B. subtilis* 494 в отношении фитопатогена была исключена 15-минутной термической обработкой культуральных жидкостей этих компонентов элиситорного препарата.

Выводы

Установлено, что внесение в агаризованую среду Кнопа, разведенного в 1000 раз, биологического элиситорного препарата, приготовленного на основе бактерий *P. chlororaphis subsp. aurantiaca* 162 и *B. subtilis* 494, индуцирует системную устойчивость растений, что проявляется в снижении на 9-21 % поражаемости и на 0,81 балл интенсивности поражения побегов рапса озимого фитопатогенным штаммом *Pectobacterium atrosepticum* 3-2.



1 – контроль, вода, 7 суток, 2 – опыт, элиситорный препарат (1:1000), 7 суток;
 3 – контроль, вода, 10 суток, 4 – опыт, элиситорный препарат (1:1000), 10 суток;
 * – выборки статистически значимо различаются при $p < 0,05$

Рисунок 2 – Поражаемость растений рапса озимого мягкой гнилью



1 – контроль, вода, 2 – опыт, элиситорный препарат (1:1000);
 * – выборки статистически значимо различаются при $p < 0,05$

Рисунок 3 – Интенсивность поражения растений рапса озимого мягкой гнилью на 10 сутки после заражения фитопатогеном

Литература

1. D.Choudhary, A.Varma - Microbial-mediated Induced Systemic Resistance in Plants – Springer Scienc + Buisines Media Singapore, 2016. – 233 с.
2. И. В. Максимов, С. В. Веселова, Т. В. Нужная, Е. Р. Сарварова, Р. М. Хайруллин - Стимулирующие рост растений бактерии в регуляции устойчивости растений к стрессовым Физиология растений – 2015. – Т. 62. – № 6.– С. 763-775.
3. М. Д. Ерохова, Н. В. Дренова - Черная ножка - опасное заболевание картофеля Защита и карантин растений : ежемес. журн. для специалистов, ученых и практиков. - 2014. - N 7. - С. 28-30.

Исследования выполнялись в рамках задания «Разработать технологию повышения способности растительного организма формировать индуцированную системную устойчивость к фитопатогенам и абиотическим стрессовым факторам под воздействием элиситоров ризосферных бактерий *Pseudomonas* для увеличения продуктивности сельскохозяйственных растений» подпрограммы 1 «Инновационные биотехнологии - 2020» Государственной программы «Наукоёмкие технологии и техника» на 2016-2020 годы.

Begimova G.U.^{1,2}, Sagatbekova I.B.¹, Praliyev K.D.¹, Kan V.M.³, Yu V.K.¹

A.B. Bekturov Institute of Chemical Sciences¹

D.V. Sokolsky Institute of Fuel, Catalysis and Electrochemistry²

U.U. Uspanov Kazakh Scientific Research Institute of Soil Science and Agrochemistry³

zeynep80@mail.ru, Almaty, Kazakhstan

NOVEL α -AMINOPHOSPHONATES AS PLANT GROWTH STIMULATORS

Показано, что направленная сборка в условиях реакции Кабачника-Филдса структурных фрагментов – 4-фенил- и 4-бензгидрилпиперазина, метоксифенила и фосфоната, приводит к новым α -аминофосфонатам, стимулирующим прорастание семян сои, кукурузы, пшеницы, ячменя и риса.

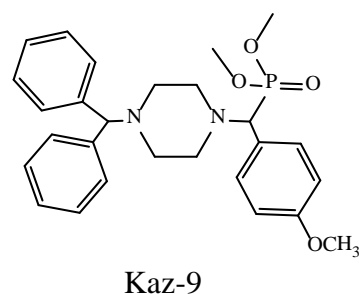
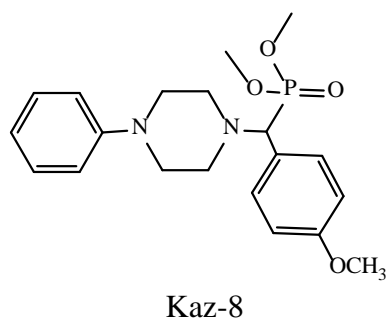
It had been shown that the target assembly of structural fragments - 4-phenyl- and 4-benzhydrylpiperazine, methoxyphenyl and phosphonate under the conditions of the Kubachnik-Fields reaction, leads to novel α -aminophosphonates that stimulate the germination of soybean, maize, wheat, barley and rice seeds.

The most important means for a high yield is proper agricultural technology, which is used in accordance with the conditions of cultivation as well with the requirements of culture and variety. The use of seeds with their high seed qualities is of great importance. Preliminary preparation of seeds, an increase in their growing in the fields significantly lead to reducing labour costs for the following emergence of seedlings.

Stimulants of plant growth are substances that, under certain conditions, can accelerate the growth processes of plants. These stimulances are included directly in the metabolism when they enter the plant organism from the outside. At the same time, they have a significant influence on the distribution of biosynthesis products and fruit formation process. These processes cause not only a redistribution of nutrients, but also increase their intake.

Growth stimulants are used in the preparation of seeds for sowing in order to increase the energy of field growing. At the same time, they prevent the spread of diseases by the seeds, create improved nutrition for growing seedlings, increase resistance to unfavourable environmental factors, promote early maturation and grow up the yield. Thus, the cost-effectiveness of using growth stimulants is usually very high.

To obtain plant growth stimulants, the target design of novel structures in a family of α -aminophosphonates had been carried out under the conditions of a one-pot three-component Kabachnik-Fields reaction by assembling 4-phenyl- and 4-benzhydrylpiperazine moieties as well as methoxyphenyl bearing a potent bioactivity potential; the property of plant growth stimulation is "assigned" to the phosphonate [1-4].



There had been studied the effect of novel compounds (Kaz-8, Kaz-9) on the growing energy of cereal crops seeds (soybean, maize, wheat, onions, barley and rice) on model experiences on phytotron. The concentration of compounds varied from 1.0 to 0.0001%. Seeds were soaked in freshly prepared solutions. Preparations - Phytoharmon and Gumi K were used as standards.

It had been found that Kaz-8 and Kaz10 possess a better stimulating effect then Phytoharmon and Gumi K (tabl.).

Table. Germination of seeds in % of soybean, maize, wheat, onion, barley, rice Kaz-8, Kaz-9, Phytoharmon and Gumi K

Preparation	Soybean	Maize	Wheat	Onion	Barley	Rice
Kaz-8	-	80%	75%	35%	-	85%
Kaz-9	80%	-	75%	20%	100%	80%
Phytoharmon	-	80%	-	-	60%	-
Gumi K	60%	-	70%	60%	55%	85%

As can be seen from the table, it is observed that the stimulating effect of the investigated compounds Kaz-8, Kaz-9 on cereal crops' seeds and on soybeans. The smallest effect was observed with the growing of onion seeds.

Thus, it can be concluded that aminophosphonates with the pharmacophore azaheterocycle fragment are promising structures for the creation on their basis of effective growth stimulators of plants.

References

1. Бегимова Г.У. Однореакторный трехкомпонентный синтез новых биологически активных α -аминофосфонатов // XVII Международная научно-практическая конференция имени профессора Л.П. Кулева для студентов и молодых ученых.- Томск – 2016. – С.157-158.
2. Бегимова Г.У., Ахметсадык О.Е., Пралиев К.Д., Ю В.К. Диметил[(3,4-диметоксифенил)(4-фенилпиперазин-1-ил)метил]фосфонат: синтез и строение // Хим.журн. Казахстана .- 2016. -№1. – С. 179-184
3. Akhmetsadyk O., Ten A., Turabayeva L., Sagatbekova I., Praliyev K., Zazybin A., Yu V. Target Design of Novel Pharmacologically Active 1-(Diphenylmethyl)piperazines//3rd Russian Conference on Medicinal Chemistry - Kazan. - September 28 to October 03, 2017. – p.214.
4. Kystaubayeva N., Begimova G., Zharkynbek T., Rakhmatulina R., Praliyev K., Iskakova T., Zazybin A., Yu V. Novel α -Aminophosphonates as Candidates for Multi-Purpose Drugs //3rd Russian Conference on Medicinal Chemistry- Kazan. – Sept. 28 to Oct. 03, 2017. – p.238.

Authors thanks to the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan for financial support (grant 0650/GF4)

Налжан А. Н.¹, Казыбаева С.Ж.², Тукенова З.А.³

¹Казахский национальный аграрный университет, Алматы, Казахстан.

²КазНИИ плодовоовощеводства и виноградарства, Алматы, Казахстан.

³Казахстанский инженерно-технологический университет, Алматы, Казахстан.

ИЗУЧЕНИЕ НОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА (АХТАМАР, ДЕТСКИЙ РАННИЙ) ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ САЖЕНЦЕВ В УСЛОВИЯХ ЮГА КАЗАХСТАНА.

Изучен комплекс хозяйственно-ценных признаков, выделены 2 интродуцированных сорта винограда Ахтамар, Детский ранний, адаптированных к местным условиям.

Документированы сортообразцы винограда в соответствии с международными стандартами и введены в базу данных.

The complex of economically valuable traits was studied, two introduced Akhtamar grape varieties, Children's Early Varieties, adapted to local conditions were identified. 10 grape varieties were documented in accordance with international standards and entered into the database

Введение

В настоящее время на юге Казахстана промышленное виноградарство рассматривается как одно из приоритетных отраслей развития в агропромышленном комплексе. В условиях рыночной экономики необходимо существенно повысить продуктивность насаждений и качество получаемой продукции. В последние годы совершенствование сортимента винограда осуществляется в основном за счет внедрения сортов, обладающих признаками групповой устойчивости в комплексе с высокой продуктивностью и качеством. Изучение поведения новых сортов на юге Казахстана облегчит формирование устойчивого сортимента, позволит разработать для них элементы сортовой агротехники, что будет способствовать достижению полной реализации генотипического потенциала их продуктивности

В результате исследований по комплексу хозяйственно-ценных признаков выделены 2 интродуцированных сорта винограда, адаптированных к местным условиям Ахтамар и Детский ранний

Сорт Ахтамар. Относится к столовым сортам ранне-среднего срока созревания. Созревает в конце августа. Продолжительность вегетационного периода от распускания почек до сбора урожая - 132 - 136 дней при сумме активных температур 2900°C.

Цветок обоеполюй. Гроздь крупная и средняя (длина 17,2 - 18,7 см, ширина 10,5 - 12,8 см), коническая, средней плотности. Ягода крупная (длина 20,0 - 21,4 мм, ширина 14,0 - 16,5 мм), яйцевидная, черная, с сильным восковым налетом. Кожица средней толщины. Мякоть мясисто-сочная. Вкус приятный. Семена недоразвитые (рудименты).

Кусты сильнорослые. Вызревание побегов хорошее (78 - 82%). Урожайность высокая - 140 - 160 ц/га. Средняя масса грозди 252 г.

Возделывается корнесобственно. Рекомендуемая формировка - многорукавная, веерная, на вертикальной шпалере. Обрезка короткая, на 4 - 5 глазков. Сорт характеризуется высоким содержанием витаминов: В1 - 0,525 мкг/мл, В3 - 0,450 мкг/мл, РР - 2,150 мкг/мл. Сахаристость сока ягод - 20% при кислотности 5,2 - 7,6 г/л.

Используется для потребления в свежем виде, для сушки, а также в селекции для выведения бессемянных сортов. Дегустационная оценка свежего винограда 9,3 балла.

Сорт Детский ранний. Столовый сорт среднего срока созревания. Созревает в конце августа. Продолжительность вегетационного периода от распускания почек до сбора урожая - 134 - 138 дней при сумме активных температур 2900-3000°C.

Цветок обоеполюй. Гроздь средняя и крупная, коническая, средней плотности. Средняя масса грозди 300-400г, максимальная масса до 750 г. Ягода средняя, овальная, темно-синяя, с густым

восковым налетом. Мякоть плотная, хрустящая. На вкус ягоды довольно терпкие, так как богаты дубильными и красящими веществами. Сахаристость сока ягод – 19-20%
Сила роста кустов средняя. Хорошо плодоносит при различных формировках, обрезка плодовых стрелок средняя. Сорт требует укрытия на зиму, к мильдю среднеустойчив.



Сорт Ахтамар



Сорт Детский ранний

Проведены фенологические наблюдения по срокам цветения у исследуемых сортов винограда. Наиболее раннее начало цветения отмечено 26-28 мая у сортов из группы раннего срока созревания.

К преимуществам сортов Ахтамар и Детский ранний которые способствуют повышению его экономической эффективности, можно отнести: высокую урожайность, высокие товарные качества, ранний срок созревания, относительно высокую морозоустойчивость, позволяющую вести более экономичную пригибную культуру. Все это, в целом, позволяет снизить себестоимость центнера продукции на 1463,3-1212,2 тенге, увеличить чистый доход с 1 га, что в конечном итоге находит свое воплощение в одном из главных показателей эффективности производства - уровне рентабельности.

Расчет экономической эффективности показал, что интродуцированные сорта: Ахтамар и Детский ранний за счет более высокого урожая могут обеспечить получение экономического эффекта на 765,1-541,9 тыс. тен /га в сравнении с контрольным сортом Мускат венгерский (таблица 1).

Таблица 1 - Экономическая эффективность выращивания перспективных сортов винограда

Наименование сорта	Урожай -ность ц/га	Затраты на 1 га, тыс. тенге	Себестоимость, тенге/ц	Оптовая цена тенге/ц	Прибыль тыс./тенге	Чистый доход тыс./тенге	Уровень рентабельности, %	Экон эффект. тыс. тенге/га
Ахтамар	156,2	467,0	2989,7	14000	2186,8	1719,8	368,2	765,1
Детский ранний	139,1	450,8	3240,8	14000	1947,4	1496,6	332,0	541,9

Выводы

Показано, что самое позднее распускание почек наблюдалось у сорта Ахтамар (20-22 апреля). У сорта Детский ранний распускание почек проходило в более ранние сроки 12-14 апреля.

Средняя масса гроздей винограда интродуцированных сортов винограда составила у сорта Ахтамар (252 г) и сорта Детский ранний (350 г).

Отмечено, что у этих же сортов была и высокая урожайность с куста, соответственно; 5,9; 6,6; кг/куста.

Литература

1. Kazybaeva S., Manarova D. G. Zh. Creation of new competitive grape varieties with different ripening times and with high commercial and gustatory qualities bred by the Kazakh Research Institute of Fruit Growing and Viticulture. BBRA - Biosciences, Biotechnology Research Asia (Scopus), – 2015. -P. 1197-1208.
2. Қазыбаева С., Жаппарова А., Тәуірбаева Ж. Жүзім бұталарының қыстап шығу дәрежесіне тыңайтқыштар мен биостимуляторлардың әсері. "Жаршы" ғылыми-сараптамалық журналы №2 – Алматы қ., 2015 ж. – 17-23б.
3. Казыбаева С., Манарова Д. Agrobiological estimation of introduced grape varieties in the conditions of the South-east of Kazakhstan. Междунар. конф. «Research for rural development 2014», Латвия, г. Елгава, 21 – 23 мая 2014 г.
4. Амирджанов, А.Г. Оценка продуктивности сортов винограда и виноградников (Методические указания) / А.Г. Амирджанов, Д.С. Сулейманов. – Баку, 1986. – 54 с.

Малмакова А.У.¹, Далжанова Г.А.¹, Жумакова С.С.¹, Сагатбекова И.Б.¹, Бегимова Г.У.¹, Рахматулина Р.², Жаркынбек Т.², Саутпаева Э.², Пралиев К.Д.¹, Кан В.³, Зазыбин А.Г.², Ю В.К.^{1,2}

¹Институт химических наук им. А.Б. Бектурова malmakova@mail.ru,

²Казахстанско-Британский технический университет,

³Казахский НИИ почвоведения и агрохимии им. У.У. Успанова, Алматы, Казахстан

СИНТЕТИЧЕСКИЙ ДИЗАЙН МОДИФИКАТОРОВ БИОУДОБРЕНИЙ

Показана перспективность синтетического поиска модификаторов биоудобрений (стимуляторов роста растений) в ряду гетероорганических систем с фрагментами шестичленного азаетероцикла, тройной связи, гидроксильной и/или фосфонатной группы и комплексов аминоксидов с ионами биогенных металлов.

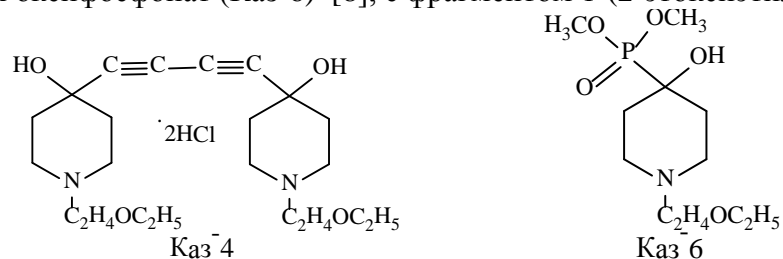
The prospects of synthetic search for biofertilizer modifiers (plant growth stimulators) in a series of heteroorganic systems with six-membered azaheterocycle fragments, a triple bond, a hydroxyl and / or phosphonate group and aminophosphate complexes with biogenic metal ions had been found.

Известно, что биотехнологическое решение повышения продуктивности важнейших сельскохозяйственных культур на орошаемых почвах при минимализации энерго- и ресурсозатрат, а также охраны окружающей среды, связано с созданием высокоэффективных растительно-микробных систем, позволяющих более полно реализовать потенциал растений [1,2]. Оптимизации органно-минерального питания растений и их адаптации к неблагоприятным условиям можно достичь отбором комплементарных с растениями ассоциативных, в частности – азотфиксирующих и аммонифицирующих, микроорганизмов и эффективных препаратов. Механизм воздействия этих препаратов – оптимизация жизнедеятельности азотфиксирующих микроорганизмов по водообеспеченности и питанию. Оказалось, что растительный покров оказывает значительное влияние на количественный и качественный состав спорообразующих бактерий в почве. Многие виды спорообразующих бактерий активно продуцируют ферменты, разлагающие обычно трудно разрушающиеся растительные остатки. Благодаря деятельности микроорганизмов почва обогащается ценными питательными веществами и освобождается от многих вредных организмов и продуктов. В свою очередь, стимуляция роста растения способствует восстановлению плодородия почвы. К путям повышения эффективности биоудобрений относится их модификация стимуляторами роста растений.

Интерес исследователей к модификаторам биоминеральных и биоорганических удобрений, которые не только стимулируют рост растений, но усиливают их защитные функции к природным и техногенным стрессовым ситуациям (адаптогены для растений), велик во всем мире. Химический аспект заключается в поиске новых веществ, обладающих вышеупомянутыми свойствами, как природного, так и синтетического происхождения.

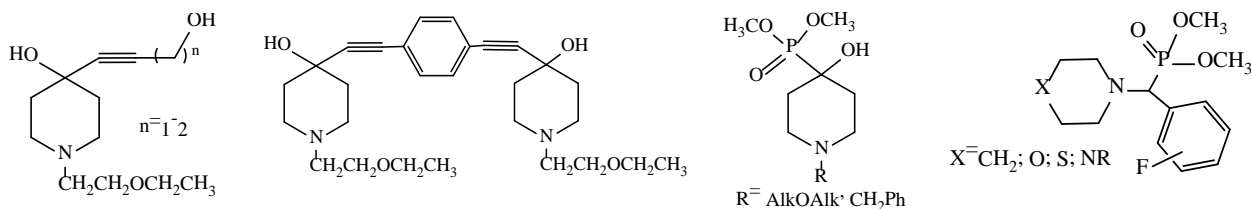
В лаборатории химии синтетических и природных лекарственных веществ при тесном сотрудничестве с специалистами организаций медико-биологического профиля проводятся научные исследования по поиску и созданию новых высокоэффективных препаратов, обладающих различной фармакологической активностью в ряду насыщенных азотистых гетероциклов [3,4]. При реализации НИР последних трехлетнего цикла на основе традиционных синтонов – фармакофорных азотистых гетероциклов – синтетических аналогов природных алкалоидов, получен ряд новых фосфонатов и/или фторсодержащих производных [4-6], среди которых обнаружены соединения с иммуномодулирующей, противомикробной и обезболивающей активностью. Поэтому появилась идея провести дизайн молекулы, которая найдёт применение в качестве модификатора биоудобрений,

отвечающим современным требованиям агропромышленного производства. А предпосылками для проведения настоящих НИР послужили две структуры – диацетиленовый гликоль (Каз-4) [7] и оксифосфонат (Каз-6) [8], с фрагментом 1-(2-этоксиэтил)пиперидина:



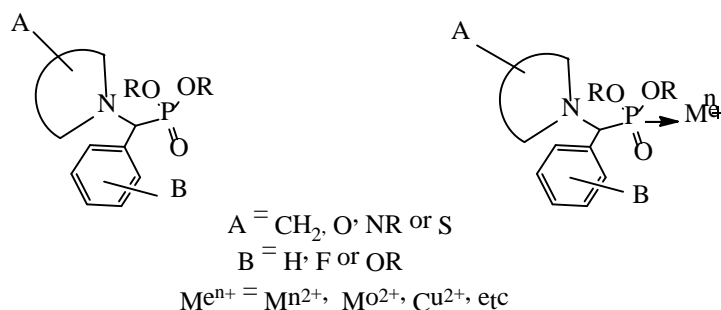
Каз-4 и Каз-6 повышали урожайность томатов, кукурузы (зерно и биомасса) и пшеницы на 40 % по сравнению с контролем. Кроме того отмечена засухоустойчивость злаковых культур при предпосевной обработке семян Каз-4, в то время как на контрольных делянках пшеница и кукуруза полностью погибли.

В связи с вышесказанным были синтезированы структуры, имеющие в молекуле фрагменты шестичленного азгетероцикла, тройную связь, гидроксильную и/или фосфонатную группы:



Оказалось, что ряд синтезированных гетероорганических систем показал стимулирующее действие в опытах на фитотроне на модели прорастания семян сои, кукурузы, пшеницы, лука, ячменя и риса в сравнении с применяемыми препаратами Фитогармоном и Гуми-6.

Стоит отметить, что интенсивное развитие химии окси- и аминфосфонатов на современном этапе связано с их ценными практически полезными, прежде всего биологическими, свойствами. А препаративная простота получения комплексов с аминфосфонатами с ионами металлов дает основание надеяться на повышение устойчивости растений к различным заболеваниям, в особенности грибковым. На основе синтезированных аминфосфонатов получен ряд их комплексов с ионами биогенных металлов.



Потенциальные потребители модифицированных биоминеральных удобрений – это производители сельскохозяйственной продукции, предприятия и организации, занимающиеся посадками зеленых насаждений на заболоченных, засоленных и загрязненных почвах в послемелиоративный период, включая территории вокруг Астаны и др. регионов Казахстана. Рынок реализации биоминеральных удобрений неограничен, потому что процессы деградации

почв распространены практически на всех возделываемых землях Казахстана. Кроме того, большие площади загрязненных техногенными отходами территорий ждут реабилитации.

Для современного развития растениеводства и решения экологических проблем в Казахстане требуются дешевые отечественные эффективные (прорывные) препараты – новые вещества, а также знания вклада какой-либо функциональной группы в проявлении тех или иных свойств, что позволит получать модификаторы биоминеральных и биоорганических удобрений для применения в зависимости от культуры, способа возделывания, состава почвы, климатических условий.

Литература:

1. Посыпанов Г.С., Дозоров А.В., Дозорова Т.А. Биологический азот и его эколого-экономическое значение в растениеводстве // Зерновые культуры. – 2000. - № 2.- С. 24-26.
2. Zahir, Z. A. Plant growth promoting rhizobacteria: application and perspectives in agriculture // Adv. Agron. - 2004. - V. 81. - P. 97-169.
3. Yu V.K., Kabdrasova A.Zh., Praliyev K.D., Shin S.N., Berlin K.D. Synthesis and properties of novel alkoxy- and phenoxyalkyl ethers of secondary and tertiary ethynyl-piperidin-4-ols possessing unusual analgesic, anti-bacterial, and anti-spasmodic activity as well as low toxicity //Journal of Saudi Chemical Society . – 2009. – 13. – P.209-217.
4. Begimova Gulzeiner, Tupikina Elena Yu., Yu Valentina K., Denisov Gleb S., Bodensteiner Michael, Shenderovich Ilya G. The Effect of Hydrogen Bonding to Water on the ³¹P Chemical Shift Tensor of Phenyl- and Trialkylphosphine Oxides and α-Amino Phosphonates. // *J. Phys. Chem.* –2016. – Vol.120 (16). – P. 8717-8729.
5. Бегимова Г. У., Пралиев К. Д., Абжан Е., Байгожаева Д., Ю В. К. Разработка оптимальных условий аминофосфорилирования фенилпиперазинов // Известия Нац. Акад. РК - 2016. - Т. 420, № 6 – С.45-51.
6. Ю В.К., Пралиев К.Д., Зазыбин А.Г., Бегимова Г.У., Тен А.Ю., Малмакова А.Е., Далжанова Г.А., Сагатбекова И.Б. Синтетическая сборка биологически активных гетеро(N-,P-,F-)систем // Всероссийская научная конференция с международным участием «Современные проблемы органической химии». – Новосибирск. - 2017. –С.326
7. Пралиев К.Д., Ю В.К., Базунова Г.Г., Тараков С.А. Каз-4- новый стимулятор роста растений //Тез. докл. 3-й междунар. конф. «Регуляторы роста и развития растений».- М. - 1995.- С.13.
8. Пред.пат. 5011 РК. 1-(2-Этоксипиперидин)-4-(диметоксифосфорил)-4-гидроксипиперидин, обладающий стимулирующей рост растений активностью / Ю В.К., Пралиев К.Д.; заявл. 28.12.95; опубл. 15.08.97, Бюл.№3.

НИР выполнены при финансовой поддержке МОН РК(гранты 0650/ГФ4 и 1752/ГФ 4)

Жариков М.Г.¹, Кочкаров А. Х-М.¹, Бакуев Ж.Х.²

¹ООО НПО «Эко Ойл Сервис», <http://ecooilservice.ru>, ZharikovM@mail.ru, г. Москва, Россия,

²ФГБНУ «СевКавНИИГиПС», kbrapple@mail.ru, Нальчик, Россия

ИСПЫТАНИЯ НОВОГО ОРГАНОМИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ С РОСТСТИМУЛИРУЮЩЕЙ АКТИВНОСТЬЮ «АРКСОЙЛ» НА ПЛОДОВЫХ И ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЯХ В УСЛОВИЯХ КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ

Для получения качественного посадочного материала и повышения урожайности плодовых культур большое значение занимает применение новых удобрений, содержащих не только макро- и микроэлементы, но и имеющих в своем составе витамины, аминокислоты и другие биологически активные вещества, обладающие ростостимулирующими свойствами. К таким комплексным удобрениям относится «Арксойл». Проведенные в ФГБНУ «СевКавНИИГиПС» испытания показали высокую эффективность биопрепарата не только в повышении урожайности плодовых деревьев, но и в качестве корнеобразователя при черенковании декоративных растений.

To obtain high-quality planting material and yield of fruit crops of great importance is the application of new fertilizer, which contains not only macro - and microelements, but also having in its composition vitamins, amino acids and other biologically active substances with growth stimulating properties. These special fertilizers include "Arksoil". Held in FSBSI "SevKavNIIGIPS" tests have shown high efficiency of a biological product not only in increasing the yield of fruit, but also as corporativas when cuttings of ornamental plants.

Organic fertilizer is available in several formulations (CNE concentrate nano-emulsion, CCS – concentrate of colloidal solution, SP – wettable powder) and can be applied on some crops grown by farmers throughout the Russian Federation.

Введение

Органоминеральное удобрение «Арксойл» выпускается в нескольких препаративных формах (КНЭ – концентрат наноэмульсии, ККР – концентрат коллоидного раствора, СП – смачивающийся порошок) и может быть применено на ряде культур, выращиваемых сельхозпроизводителями по всей территории Российской Федерации.

Применение «Арксойл» ККР и КНЭ при выращивании яблонь.

Испытания нового органоминерального удобрения «Арксойл» в формах ККР и КНЭ проводили в 2017 году на сортах яблони Лигол, Либерти и Пиново. В эксперименте участвовали молодые деревья возрастом до 5 лет. Внекорневые подкормки проводили в разные фазы развития деревьев, а именно в фазы «розовый бутон», «цветение», «после осыпания завязи». В результате внекорневых подкормок ККР и КНЭ выявлена тенденция ростовой активности деревьев яблони. По годичному приросту побегов по трем сортам превышение над контролем составило по ККР до 12%, по КНЭ- 10%.

Таблица 1 - Урожайность и средняя масса плода яблони в зависимости от внекорневых подкормок

Варианты опыта	Лигол		Либерти		Пиново	
	урожай с одного дерева, кг	средняя масса плода, г	урожай с одного дерева, кг	средняя масса плода, г	урожай с одного дерева, кг	средняя масса плода, г
Контроль (без удобрений)	15,5	147,3	13,8	125,2	17,8	98,8
ККР	17,5	156,4	15,6	135,0	22,4	112,6
КНЭ	18,2	160,6	16,9	139,6	21,0	115,2

Данные таблицы 1 свидетельствуют об эффективности использования внекорневых подкормок ККР и КНЭ. Наилучшие показатели получены в варианте применения КНЭ.

Определенные изменения произошли в химическом составе плодов. Содержание сухих веществ и сумма сахаров по изучаемым сортам выше оптимального содержания на 1-2%. По содержанию сухих веществ в плодах выделился сорт Либерти, где оно составило от 13,5 до 15%, при оптимальном содержании 12-14%. По всем сортам содержание витамина «С» выше контрольного на 1,2-2,4%.

Применение «Арксойл» КНЭ для черенкования декоративных культур.

Черенкование проводилось в апреле месяце одревесневшими черенками, в условиях защищенного грунта. При черенковании применяли органоминеральное удобрение с ростостимулирующей активностью – «Арксойл», концентрат наноэмульсии (КНЭ).

Для черенкования отбирались однотипные побеги с хорошо освещённых участков кроны. Хвойные растения нарезались длиной 15-20 см. Хвоя с погружавшейся в субстрат части черенков удалялась. Свежесрезанные черенки замачивались в 3-⁰% растворе Арксойла КНЭ в течение пяти часов.

В качестве контроля черенки замачивались в воде в течение такого же времени. Плотность размещения черенков в парнике составила в среднем 200 шт./м².

Условия укоренения черенков направлено на создание режимов, повышающих интенсивность фотосинтеза и снижающих транспирацию. Для достижения этого режим поливов сводился к тому, чтобы на черенках была постоянная тонкая плёнка воды. Оценку укореняемости проводили еженедельно. Учитывали число образовавшихся каллюса, корней, рост побегов, отпад и т.д.

Таблица 2 - Процесс корнеобразования одревесневших черенков под действием «Арксойл» КНЭ

Вид	Число дней после посадки				Укореняемость, %	
	образование каллюса		образование корней		Арксойл КНЭ	Контроль
	Арксойл КНЭ	Контроль	Арксойл КНЭ	Контроль		
Можжевельник казацкий (форма стелющаяся)	27	36	40	50	84,4	50,3
Кипарисовик Лавсона	35	46	51	57	74,2	42,3
Тис ягодный	40	52	56	62	25	-
Лавровишня	37	48	54	60	20	-

Выявлена различная степень укореняемости черенков (табл.2). Самый высокий процент укореняемости среди хвойных пород был отмечен у можжевельника казацкого (форма стелющийся). При применении «Арксойл» КНЭ корни образовались у 84,4% черенков, что выше по сравнению с контролем на 34,1%. У кипарисовика Лавсона укореняемость ниже в 1,3 раза. Тис ягодный и лавровишня в контроле не укоренились и с применением Арксойл КНЭ отмечено низкое образование корней - 25 и 20% соответственно.

В летний период проводилось черенкование плечистых и чайно-гибридных роз, зелеными черенками. Черенки нарезались с 5-ю почками. Нижний срез проводился непосредственно под почкой, верхний на 1 см выше почки. Две почки погружались в субстрат, одна почка на уровне с субстратом и две почки на поверхности. Листья с трех нижних почек удалялись. Черенки высаживались под углом в 45°. При черенковании роз также применяли Арксойл КНЭ. Схема опыта идентична с размножением хвойных пород.

У плечистых роз все процессы корнеобразования происходили на 7-8 дней раньше с применением Арксойл КНЭ. Укореняемость выше в сравнении с контролем на 7,1%.

У сортов чайно-гибридных роз: Паскаль, Черная Магия и Глория Дей процессы корнеобразования происходят примерно одинаково, с разницей в 1-3 дня. Процент

укореняемости с применением Арксойл КНЭ выше 50%. В контроле укореняемость составила от 35,2 до 45,2%.

Таблица 3 - Процесс корнеобразования зеленых черенков под действием Арксойл КНЭ

Вид	Число дней после посадки				Укореняемость, %	
	образование каллюса		образование корней			
	Арксойл КНЭ	Контроль	Арксойл КНЭ	Контроль	Арксойл КНЭ	Контроль
Розы плетистые	20	28	28	35	55,4	48,3
Розы чайно-гибридные (сорта)						
Паскаль	23	29	30	37	57,4	45,2
Черная магия	24	31	33	40	51,1	40,6
Глория Дей	24	30	33	37	54,3	43,4
Майнзер Фастнахт	30	37	37	44	52,3	35,2

В результате проведенных исследований было получено, что все виды и сорта растений отзывчивы на обработку стимулятором корнеобразования Арксойл КНЭ, при применении которого все процессы корнеобразования происходят интенсивней и укореняемость выше на 7,1-34,1 % в сравнении с контролем.

Выводы:

1. Внекорневая подкормка органоминеральным удобрением «Арксойл» в формах ККР и КНЭ способствует повышению ростовой активности деревьев яблони. По сравнению годовичного прироста побегов с контролем превышение составило по ККР до 12%, по КНЭ-10%.

2. Использование удобрения «Арксойл» приводит к изменению в химическом составе плодов. Содержание сухих веществ и сумма сахаров по изучаемым сортам выше контрольного значения на 1-2%, содержание витамина «С» выше на 1,2-2,4%, содержание сухих веществ также возрастает на 1,5-2%.

3. Применение «Арксойл» в форме КНЭ способствует более высокому проценту укоренения всех испытываемых декоративных растений. Все процессы корнеобразования происходят интенсивней и укореняемость выше на 7,1-34,1 % в сравнении с контролем.

Список литературы

1. Есаулко А.Н., Агеев В.В., Сигида М.С., Бузов В.А. Оптимизация систем удобрений в Центральном Предкавказье // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 11. – С. 63–65.
2. Бербеков В.Н., Бакуев Ж.Х., Гаглоева Л.Ч. Интенсивное садоводство на склонах Центральной части Северного Кавказа: монография. — Нальчик: Принт Центр, 2016. - 146с.
3. Бакуев Ж.Х. Интенсификация садоводства в предгорьях Кабардино-Балкарии. — Нальчик: Принт-Центр, 2012. — 360 с.
4. Агеев В. В., Есаулко А. Н., Подколзин А. И., Гречишкина Ю. И., Лобанкова О. Ю., Радченко В. И. Особенности питания и удобрение сельскохозяйственных культур / – Ставрополь, 2008.
5. Лучков П.Г., Кудавев Р.Х., Бакуев Ж.Х., Бесланев Б.Б. Повышение эффективности горного и предгорного садоводства на Северном Кавказе // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. — 2005. — № 4. — С. 36-39.

Байтулакова А.Г.¹, Велямов М.Т.²

¹Казахстанский инженерно-технологический университет, bota_240494@mail.ru, Алматы, Республика Казахстан

²ТОО «КазНИИ перерабатывающей и пищевой промышленности», VMASIM58@mail.ru, Алматы, Республика Казахстан

ИЗУЧЕНИЕ КУЛЬТУРАЛЬНЫХ СВОЙСТВ ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ИЗ ГИДРОЛИЗАТА БЕЛКОВ ГОРОХА ДЛЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЦЕЛЕЙ

Исследования по изучению и разработке доступных, экономически выгодных, легко изготавливаемых питательных сред, на основе биологически полноценных сырьевых источников, в частности, растительного происхождения, пригодных для выращивания культур клеток и вирусов, необходимых при изготовлении диагностикумов, противовирусных средств (вакцин) для защиты человека, животных, птиц и др., для биотехнологической отрасли и получение продуктов экологически и инфекционно безопасных является весьма актуальными.

Therefore, studying and development of affordable, economically viable, easily produced nutrient media, based on biologically valuable raw materials, in particular plant origin, suitable for cultivating cell cultures and viruses required in the manufacture of diagnosticums, antiviral agents (vaccines) for the protection of humans, animals, birds, etc., for the biotechnology industry and obtaining products ecologically and infectiously safe is very relevant.

Введение

В нашей стране однослойные культуры клеток человека, животных, птиц и др., для биотехнологических, вирусологических и других работ выращивают в дорогостоящих питательных средах из импортного гидролизата лактальбумина (ГЛА), 199 и Игла (разработаны в США) [1].

При этом, ряд исследователей в своих исследованиях считают, что для клеток тканей организма животных белки растений в биохимическом отношении ближе к белкам животного происхождения, так как последние образуются из растительных белков в результате пищеварительных и ассимилирующих процессов, приводящих к перегруппировке аминокислот, входящих в их состав [2]. В качестве сырья для приготовления сред из всех растений наибольшую ценность представляет зерно бобовых культур, особенно гороха и сои, которые очень богаты белками [3]. Поэтому, исследования по изучению и разработке доступных, экономически выгодных, легко изготавливаемых питательных сред, на основе биологически полноценных сырьевых источников, в частности, растительного происхождения, пригодных для выращивания культур клеток и вирусов, необходимых при изготовлении диагностикумов, противовирусных средств (вакцин) для защиты человека, животных, птиц и др., для биотехнологической отрасли и получение продуктов экологически и инфекционно безопасных является весьма актуальными.

При этом нами получены питательные среды из гидролизата белков гороха, изучены их культурально - биологические свойства, однако при этом особо важны результаты изучения поддерживающих однослойных культур клеток свойств питательной среды из гидролизата белков гороха, без добавления сыворотки крови, для биотехнологических, в частности, вирусологических целей.

Культуральные свойства питательных сред из гидролизатов белков гороха изучали на 3-5-суточных однослойных первичных культурах клеток почек эмбриона коров (ПЭК) и лёгких эмбриона коров (ЛЭК), выращенных в 7,0 %-ных нативных и 0,5 %-ных сухих средах из гидролизата белков гороха и гидролизата лактальбумина (контроль), без добавления

сыворотки крови эмбрионов телят. Математическая обработка результатов исследований проводили по биометрическому методу Лакину Г.Ф. [5].

Положительные результаты изучения культуральных свойства питательных сред из гидролизата белков гороха подтверждались не только выращиванием однослойных первичных, субкультур клеток, но и тем, что они определенное время поддерживали эти культуры без добавления сыворотки крови. Проведенные в этом направлении 8 опыта со средами с содержанием 7,0%-ов нативного и 0,5% сухого гидролизата гороха показали, что указанные среды, также как среды ГЛА (контроль), поддерживали однослойные первичные культуры клеток ПЭК, ЛЭК и их субкультуры в хорошем морфологическом состоянии в течение 5-8 дней (срок наблюдения).

Монослои культур клеток ПЭК и ЛЭК, выращенные в средах из гидролизата белков гороха, в сравнении со средой из ГЛА(контроль),представлены в рисунках 1,2,3,4.



Рис.1. Шестисуточная культура ПЭК, выращенная в среде с гидролизатом белка гороха. Ув. 5x10x2,5.



Рис.2. Шестисуточная культура клеток ПЭК, выращенная в среде с гидролизатом лактальбумина (контроль). Ув. 5x10x2,5.

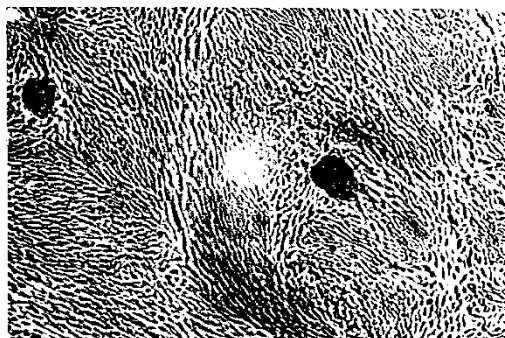


Рис.3. Четырехсуточная культура ЛЭК, выращенная в среде с гидролизатом белка гороха. 7в. 5x10x2,5.

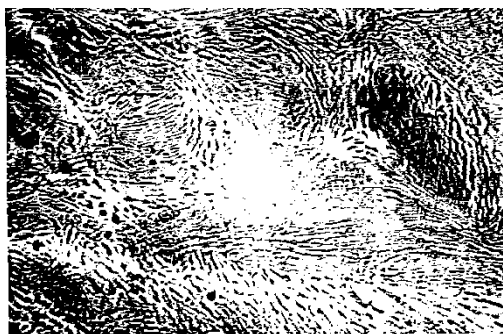


Рис.4 Четырехсуточная культура ЛЭК, выращенная в среде с гидролизатом лактальбумина (контроль). Ув. 5x10x2,5

Данные этих исследований показали на возможность использования питательных сред из гидролизата белков гороха без добавления сыворотки крови для поддержания жизнедеятельности однослойных культур клеток, что в значительной степени удешевляет проведение различных вирусологических и биотехнологических работ, особенно при размножении вирусов в массовом количестве, необходимых для получения диагностикумов и биотехнологических препаратов.

Выводы

Питательные среды с содержанием 7,0%-ов нативного и 0,5% сухого гидролизата гороха при выращивании однослойных первичных и субкультур клеток ПЭК и ЛЭК, способствуют формированию монослоя указанных культур клеток происходит в те же сроки, что и в среде с импортным гидролизатом лактальбумина (контроль).

Питательные среды из гидролизата белков гороха, с рН=7,4-7,6, без добавления сыворотки крови поддерживают монокультуру клеток в течение 5-8 сут., поэтому они могут быть использованы при проведении различных вирусологических исследований в культурах клеток вместо питательных сред ГЛА, 199 и Игла, состоящих из импортных ингредиентов.

Литература

1. Абдергальден Э.Б. Учебник физиологической химии / Под ред. С.Я. Капланского В.А. Энгельгардта. - М.-Л.: Биомедгиз, 2014. - 827 с.
2. Адамс Р. Методы культур клеток для биохимиков. - М.: Мир, 2013. - 283 с.
3. Акимов К.Г., Нахимсон Л.И. Кислотный гидролиз как метод использования сои для
4. питательных сред. /[^]Микробиол. эпи-демиол. и иммукобиол. - 2003. - ЖС1. - С.88-89. Владимир, 2012. - ЧД. - С.77-78.
5. Лакин Г.Ф. Биометрия.М., «Колос»,2015. – 196с.

Кудайбергенов М.С., Дидоренко С.В., Байтаракова К.Ж., Идрисова Г.Б., Канаткызы М.

¹Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства, Республика Казахстан, dana2892@mail.ru, Казахстан

НОВЫЕ СЕЛЕКЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР В ТОО «КАЗАХСКОМ НИИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И РАСТЕНИЕВОДСТВА»

В статье показаны основные направления и результаты изучения зернобобовых культур в Казахстане. Представлены характеристики новых сортов зернобобовых культур – сои, нута, гороха и фасоли.

The article shows the main directions and results of studying leguminous crops in Kazakhstan. The characteristics of new varieties of leguminous crops - soybeans, chickpeas, peas and beans - are presented.

Введение

В решении проблемы растительного белка весьма важная роль принадлежит бобовым культурам, которые не только сами обладают высокой кормовой ценностью, но и улучшают использование животными кормов других низко белковых культур [1].

Наряду с культурами, имеющие непосредственно пищевое назначение (фасоль, чечевица, нут, вигна), к ним относятся и те, что используются как пищевые и кормовые (соя, горох, бобы), а также растения используемые в качестве кормовых (люпин, вика, чина).

Главная ценность зернобобовых культур наличие большого количества белка, содержащегося в семенах от 20 до 55% и в зеленой массе 16-27%.

Зернобобовые ценны также в агротехническом отношении. Они обогащают почву азотом (до 100-150 кг/га), который фиксируют из воздуха развивающиеся на их корнях клубеньковые бактерии. Следовательно, зернобобовые являются ценными предшественниками для других сельскохозяйственных культур [2-5].

Посевные площади по зернобобовым культурам в 2017 году составили порядка 451,8 тыс га, в том числе по сое - 128,8 тыс. га, по нуту – 12,7 га, по гороху – 100,6 тыс. га, по фасоли - 325,9 га.

Среди 67 допущенных сортов зернобобовых культур по сое - 42 (14 отечественных и 29 зарубежных), по нуту - 8 (3 отечественных и 5 зарубежных), по гороху - 16 (2 отечественных и 14 зарубежных).

Таким образом назрела необходимость увеличивать ассортимент отечественных сортов зернобобовых культур.

В Казахском НИИ земледелия и растениеводстве (КазНИИЗиР) селекция зернобобовых культур ведется более 50 лет.

Основными направлениями в селекции является: высокоурожайность, высокое содержание белка, засухоустойчивость, не полегаемость, устойчивость к болезням и вредителям. Кроме того есть и индивидуальные направления по культурам: по сое – скороспелость, по нуту – засухоустойчивость, по гороху – усатый тип листа, по фасоли – штамбовая форма куста [6].

В 2017 году ГКСИС РК переданы сорта сои «Айзере», Нута «Сэтті» и «Мирас 07», гороха «Ақсары» и фасоли «Інжу 077».

Сорт сои – Айзере выведен методом индивидуального отбора из гибридной популяции К397410 (Россия, Краснодар) /к1157250 (Россия, Дальний восток).

Высота растения 110-120 см. Тип роста индетерминантный. Опушение серое. Окраска венчика белая. Семена овальной формы. Масса 1000 семян – 195-210 г. Окраска семян желтая, поверхность гладкая, матовая. Рубчик средний, продолговатый, желтый. Бобы созревают одновременно, не растрескиваются, зерно не осыпается.

Относится к группе позднеспелых (III группа спелости), вегетационный период 135-145 суток. Урожайность зерна в КСИ за 2015-2017 гг. 43,1 ц/га, содержание белка в зерне 36,6 %, содержание масла 21,5%.

Сорт предназначен для возделывания в Южно-Казахстанской, Жамбылской и Алматинской областях.

Сорт нута – Сәтті выведен в результате индивидуального, отбора из интродуцированной гибридной популяции “F02-04”.

Высота растения 65,0-80,0см. Цветок пазушный, цветонос короткий, окраска цветка белые. Семена крупные, масса 1000 шт. 300-351 гр. Форма откруглой до угловатой, окраска бежевые, поверхность семян сильная морщинистая, матовая бежевые окраска.

Вегетационный период в полуобеспеченной богаре в среднем составила 90-95 дней, а на жесткой богаре в среднем составляет 78-88 дней. F02-04 урожайность на полуобеспеченной богаре за период 2015-2017 гг. 17,0 ц/га, а на жесткой богаре 7,6 ц/га. Содержание белка в зерне 31,9,%, содержание масла 12,0 %.

Рекомендуемая область возделывания для богарных земель Юго-Востока неполивных земель Западного Казахстана.

Сорта нута - Мирас 07 выведен в результате индивидуального отбора из интродуцированной гибридной популяции “F98-130”.

Растение высотой 60-65см. Цветок пазушный, цветонос короткий, окраска цветка белая. Семена крупные, масса 1000 шт. 300-365 гр. Форма от круглой до угловатой, окраска желто-розовая, поверхность семян слабо-морщинистая, матовая.

Вегетационный период при осеннем сроке 210-220 дней, при весеннем 90-97. Урожайность на полуобеспеченной богаре за период 2015-2017 гг. 22,3 ц/га. Содержание белка в зерне 31,4%.

Рекомендуемая область возделывания Алматинская, Жамбылская, Южно-Казахстанская.

Сорт гороха –Ақсары выведен методом индивидуального отбора из гибридной популяции ♀ К-5110 x ♂ Усач казахстанский 871.

Высота растения 55-80 см. Тип роста детерминантный. Цветки среднего размера собраны в соцветия по 1-2 штук, окраска венчика белая. Семена шаровидной формы. Масса 1000 семян – 200-215 г. Окраска семян желтая, поверхность гладкая, матовая. Рубчик средний, светло-желтый. Бобы созревают одновременно, не растрескиваются, зерно не осыпается.

Относится к группе среднеспелых (II группа спелости), вегетационный период 70-78 суток. Урожайность зерна в КСИ за 2015-2017 гг. –19,7 ц/га, содержание белка в зерне 23,7 %. Не полегают.

Сорт предназначен для возделывания в Кустанайской, Восточно-Казахтанской, Акмолинской, Северо-Казахстанской, Жамбылской, Алматинской областях.

Сорт фасоли Інжу 077 выведен путем индивидуального отбора из гибридной популяции ♀ Гк-1/4 x ♂ Мавка.

Высота растения 77-100 см. Тип роста индетерминантный. Куст вьющаяся, ветвистость средняя. Листья тройчатые, светло - зеленые, мелкого размера, от треугольной до округлой формы, при созревании полностью опадают. Окраска венчика белая. Семена прямоугольной формы. Масса 1000 семян – 273,3 г. Окраска семян фиолетовая, поверхность гладкая, блестящая. Рубчик средний, продолговатый, белый.

Относится к группе среднеспелых, вегетационный период 90-100 суток. Урожайность зерна в КСИ за 2015-2017 гг. 18,7 ц/га, содержание белка в зерне 23,5 %.

Сорт предназначен для возделывания в Алматинской и Южно-Казахстанской области.

Выводы

Таким образом научные программы по селекции зернобобовых культур в Казахском НИИ земледелия позволяют создать новые высокопродуктивные сорта, с хорошим качеством зерна, устойчивые к стрессовым факторам среды, которые будут внедрены в аграрном секторе нашей страны.

Литература

1. Кудайбергенов М.С., Дидоренко С.В., Байтаракова К.Ж, Аязбаев М.М. - Селекция зернобобовых культур в Казахском НИИ земледелия и растениеводства. XVIII международная научно-практическая конференция «Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Белоруси и Болгарии», Новосибирск, 16-17 сентября, 2015.- С. 152-155.
2. Зотиков В.И., Наумкина Т.С., Сидоренко В.С. Современное состояние отрасли зернобобовых и крупяных культур в России. 2013. –С. 14-15.
3. Кудайбергенов М.С., Дидоренко С.В., Байтаракова К., Идрисова Г.Б., Аязбаев М.М. - Биологические особенности, состояние и перспективы развития зернобобовых культур в Казахстане, Вестник с.-х. наук Казахстана, №9, 2015. - С. 12-21.
4. Altaf N., Ahmad M.S. Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Biotechnology in Agriculture and Forestry N. // Vol. 10. Legumes and Oilseed Crops I. – Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 1990. - P. 100-113.
5. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. – Т.1. Сорта растений. М.:Росинформагротех. 2017. – 455 с.
6. Кудайбергенов М.С., Идрисова Г.Б. Направление селекционных работ по гороху в республике Казахстан. год, с.

Садык Бактияр

Казахский НИИ животноводства и кормопроизводства b.sadyk@mail.ru

ПРИМЕНЕНИЕ «ЗЕЛЕННЫХ» ТЕХНОЛОГИЙ В КОРМОПРОИЗВОДСТВЕ И ПАСТБИЩНОМ ХОЗЯЙСТВЕ КАЗАХСТАНА

В статье представлены результаты пилотных проектов ПРООН по внедрению «зеленых» технологий в фуражное производство и пастбищное хозяйство. Выращивание многолетних трав с использованием новых технологий обеспечило увеличение урожайности кормов более чем в два раза, а разумный альянс традиционного мобильного животноводства с современными научными достижениями и технологиями создал надежные предпосылки для развития животноводства на пастбищах.

The article presents the results of the UNDP pilot projects on introduction of "green" technologies in forage production and pasture farming. Cultivation of perennial grasses using new technologies ensured a fodder yield gain for more than twofold, and a reasonable alliance of traditional mobile livestock management with modern scientific achievements and technology created reliable preconditions for the development of livestock breeding on pastures.

Ключевые слова: возобновляемые природные ресурсы, диверсификация, «зеленая» технология, концепция, отгонное животноводство, поликомпонентные смеси.

Принятая Стратегия «Казахстан-2050»: новый политический курс состоявшегося государства» (далее – Стратегия - 2050) ставит четкие ориентиры на построение устойчивой и эффективной модели экономики, основанной на переходе страны на «зеленый» путь развития посредством бережного и рационального использования возобновляемых природных ресурсов (почва, вода, солнце, ветер, биоресурсы и др).

В последние годы развитие АПК базируется на диверсификации структуры посевных площадей с увеличением удельного веса кормовых культур, развитием селекции и семеноводства, а также разработки и распространения новых технологических приемов их возделывания. Они считаются основными факторами увеличения производства кормов для животноводства и в восстановлении плодородия почвы

Дефицит водных ресурсов в ближайшей перспективе станет одним из острых проблем в орошаемом земледелии. В связи с этим Концепцией перехода Республики Казахстан к «зеленой» экономике поставлена задача принять упреждающие меры для обеспечения экономии воды в сельском хозяйстве к 2030 году в объеме 6.7 млрд. кубов посредством:

- внедрения современных методов орошения и других современных водосберегающих технологий;
- диверсификации структуры посевных площадей за счет постепенного сокращения водоемких культур - риса и хлопка в Балхаш-Алакольском и Арал-Сырдарьинском бассейнах с заменой их на менее требовательные с точки зрения водных ресурсов овощные, масличные и кормовые культуры;
- снижения потерь воды при транспортировке.

Следовательно, эти подходы являются основой «зеленых» технологий в орошаемом земледелии на предстоящий период. Для практической демонстрации новых подходов в кормопроизводстве и пастбищном хозяйстве совместно с ПРООН реализованы ряд пилотных проектов в Балхашском районе Алматинской области.

Пилотный проект «Диверсификация структуры рисовых севооборотов посевом менее влаголюбивых зерновых, масличных и кормовых культур с применением «зеленой» технологии» реализован на полях агрофирмы «Отес» Балхашского района. Это был вызван тем, что в структуре рисовых севооборотов преобладают посевные площади риса. Причем эта

водоемкая культура бесценно возделывается на одном и том же поле в течение нескольких десятилетий, что привело к деградации земель и потери 6-9 т/га запасов углерода в пахотном слое почвы. Многие деградированные поля остались заброшенными из-за невозможности дальнейшего их использования для возделывания риса. Это в сочетании сокращением объемов подачи поливной воды из Капшагайского водохранилища создал серьезную угрозу дальнейшего устойчивого развития рисоводства.

Агрофирма «Отес» специализирована на откорме крупного скота и им нужны высококачественные корма. Принятая в хозяйстве технология посева кормовых культур не позволяла заготовить их.

Для восполнения этих пробелов на рисовых полях агрофирмы «Отес» проведены посевы люцерны под «зелеными» покровами зернофуражных, масличных и кормовых культур и их смесей, которые в 2 и более раза меньше потребляют воду, чем рис (оросительная норма риса 25-30 тыс.куб.м/га). Двух и поликомпонентные смеси семян зернофуражных, масличных и кормовых культур, использованные в качестве покровной культуры на посевах люцерны, позволили создать высокоэнергетические кормовые смеси еще на стадии их выращивания.

Посевы люцерны под «зеленым» покровом обеспечивали резкого повышения урожайности кормовых культур и улучшения их качества. Наибольшие сборы кормовой массы 495.0 ц/га получены на широкорядном посеве смеси ячменя, подсолнечника и гороха. Урожайность остальных вариантов демонстрационного посева составили 115.0- 175.0 ц/га, против 94.5 ц/га при технологии посева люцерны под сплошным покровом ячменя, традиционно применяемой в хозяйстве. Сборы кормовых единиц в зависимости от покровных культур составили, соответственно, 67.3, 28.8-43.8 и 17.1 центнеров с гектара.

Люцерна является многолетним растением. В связи с этим для фермеров важно не только урожай кормовой массы, полученный в год посева, но и сохранность травостоя люцерны в конце первого года жизни. Применение широкорядных «зеленых» покровов зерновых, масличных и кормовых культур в сравнении со сплошным покровным посевом ячменя обеспечивали лучшей сохранности растений люцерны. Если на посевах со сплошным покровом ячменя и гороха к концу вегетации на каждом квадратном метре оставались до 165 растений люцерны, то под широкорядными посевами в зависимости от покровных культур сохранились 180-220 растений. Это создает надежные предпосылки для получения устойчивых урожаев кормовой массы в втором и последующие годы жизни люцерны.

В Казахстане площадь естественных пастбищ составляет 187 млн. гектаров, они занимают более 70% территории страны и являются уникальным потенциалом обеспечения экологической устойчивости природных экосистем. Ежегодно возобновляемый кормовой ресурс этой территории составляет около 25 млн. тонн кормовых единиц, что создает надежные предпосылки для развития отгонного животноводства и решения проблем глобальной продовольственной безопасности.

В настоящее время в республике, наряду с крупными племенными хозяйствами, сформированы многочисленные мелкотоварные крестьянско-фермерские хозяйства, которые не в состоянии использовать традиционную для Казахстана отгонную систему ведения животноводства, основанную на поочередном использовании сезонных пастбищ. В результате, пастбища используются бесконтрольно, постепенно ухудшаются (особенно вокруг аула), что негативно отражается в благосостоянии сельского населения.

В рамках реализации Проекта ПРООН продемонстрирована новая модель устойчивого управления пустынными пастбищами, которая предусматривает сбалансированного использования пастбищ и системного внедрения в управлении пастбищами принципов «зеленого» сельского хозяйства. Совместно с учеными Института Географии проведено функциональное зонирование пастбищных территорий. На карте с применением ГИС технологии определены границы основных функциональных зон и площади и продуктивность отдельных типов пастбищ. Это послужило основой для разработки плана управления

пастбищными ресурсами в соответствии с требованиями статьи 13 Закона Республики Казахстан «О пастбищах».

В пилотном проекте, реализованном на пастбищах ТОО «Тамшы Булак» разработаны правила и режимы использования пастбищ. При этом сельскохозяйственные животные на пастбищах должны содержаться в соответствии с их кормоемкостью, не нанося вреда окружающей среде. Для этого признано целесообразным организация на пилотном участке с площадью 6406 га 4^х загона противозерозийного пастбищеоборота, разбив этот участок на 4 загона с площадью каждого по 1600 га. В первую очередь предложено огородить деградированный участок и не допускать там пастьбу скота. А на загонах 2-3-4 на площади 4800 га организовать сезонную пастьбу по схеме весна-лето-осень. Огораживание загонов следует проводить каждый год на площади 1600 га. При этом за 4 года будут огорожены все 6406 га.

Таким образом, на период до 2020 года в пастбищном обороте будет только 3 загона, и кормоемкость каждого из них позволяет содержать в весенне -летние и осенние периоды в пределах 520-550 голов крупного рогатого скота с пастьбой в 2-ом загоне 50, 3-ем -60 и в 4-ом загоне – 65 дней. Согласно противозерозийного пастбищеоборота в 4-х летний период, каждый из выделенных загонов с площадью 1600 гектаров будет находиться в состоянии «отдыха». В этот период проводится агрокультуртехнические работы с инспермацией семян адаптированных к пустынным условиям видов трав. Эти меры позволят увеличить кормоемкость и сохранить продуктивное долголетие пустынных пастбищ (рисунок 1).

2017 г			
1 загон-Отдых	2 загон-Весна	3 -загон- Лето	4 загон -Осень
2018 г			
1 загон-Осень	2 загон-Отдых	3 -загон -Весна	4 загон -Лето
2019 г			
1 загон-Лето	2 загон-Осень	3 -загон -Отдых	4 загон -Весна
2020 г			
1 загон-Весна	2 загон-Лето	3 -загон- Осень	4 загон-Отдых

Рисунок 1. Противозерозийный пастбищеоборот с 4-х летней ротацией на участке «Дала Каратай» Балхашского района Алматинской области

При таком подходе в перспективе в оборот могут быть включены все восстановленные 6406 гектаров пастбищ с урожаем кормовой массы более 12 ц/га, на которых можно содержать более 900 голов мясного скота.

На пустынных пастбищах особое значение имеет бесперебойное водоснабжение из шахтных и трубчатых колодцев. В жаркие летние месяцы потребность в воде составляет 30-35 куб.м. в сутки. Для подъема такого объема воды бензиновым или дизельным насосом нужно ежедневно расходовать более 3000 тенге, что очень накладно для фермера. Для решения этой проблемы Проектом проведена очистка и ремонт шахтного колодца, глубиной 8 м. и обустроено водопойное сооружение возле колодца для водопоя скота с установлением ветроводоподъемника для поднятия из колодца 30 куб.м. воды в сутки и емкости для создания ее запасов.

Другим наиболее важным фактором успешного ведения отгонного животноводства является создание нормальных жилищно- бытовых условий для пастухов. В начале Проекта из-за отсутствия элементарных условий для повседневной жизни (жилье, электричество и др) и суровых природных условий пустынных пастбищ никто не соглашался идти туда пастухом, а вахтовый метод пастьбы практически стала невозможной. В связи с этим Проектом был закуплен двухкомнатный жилой вагон для животноводов и установлен

солнечный генератор, который производит электроэнергию для освещения и обеспечения работы холодильника, телевизора и других электроприборов повседневного пользования.

Выводы:

Таким образом, разумный альянс наработанных веками традиционного метода ведения мобильного животноводства с современными достижениями науки, техники и технологий коренным образом изменили условия жизни животноводов на отгонном участке и создали надежные предпосылки для устойчивого развития отгонного животноводства.

Литература.

1. Стратегия «Казахстан-2050»: новый политический курс состоявшегося государства» (Стратегия – 2050), Астана, Послание Президента Республики Казахстан к народу Казахстана от 14 декабря 2012 г.
2. Land for life securing our common future, “Carbon benefits in pasture and rangeland management”, A joint publication GEF and UNCCD secretariats, Washington, 2011, p 87-89.
3. Кертешов Т.С., Садык Б., Алимаев И.И., Левин В.Г. Устойчивое землепользование на продуктивных ландшафтах, Пособие для фермеров, Астана 2007, 3-84 стр.
4. Садык Б., Н. Хертель и др. Казахстанская модель устойчивого управления пастбищными ресурсами, Алматы 2011, стр. 3-119.

Есимситова З.Б., Аблайханова Н.Т., Сағындыкова С.З., Баяхмет Б., Абдисаламова Н.
Казахский государственный национальный университет им. аль-Фараби, zura1958@bk.ru

ИЗУЧЕНИЕ ЛЕГОЧНОЙ ТКАНИ ПЕСЧАНКИ БОЛЬШОЙ, ЗАРАЖЕННОЙ МИКОБАКТЕРИЯМИ ТУБЕРКУЛЕЗА ПТИЧЬЕГО И БЫЧЬЕГО ТИПА

Изучены гистологические особенности легкого крупного песчанки в норме и после заражения двумя штаммами микробактерий туберкулеза. Выявлены морфологические изменения в клетках в целом после одного и трех месяцев заражения микобактериями туберкулеза птичьего и бычьего типа.

The histological features of the lung of large gerbil in the norm and after infection with two strains of micro bacteria of tuberculosis were studied. Morphological changes in the cells as a whole after one and three months of infection with mycobacterium of tuberculosis of the poultry and bovine type have been revealed.

Введение. Туберкулёз лёгких является местным проявлением общего [инфекционного заболевания](#), возникающего вследствие [заражения микобактериями туберкулёза](#). Поражение лёгких проявляется в различных формах, зависящих от свойств возбудителя, иммунобиологического состояния организма, путей распространения [инфекции](#) и других факторов. Легкие являются одним из общих функциональных органов животного. Учеными достигнуты большие успехи в области изучения клиники, лечения и профилактики туберкулеза, а также вопросов эпидемиологии. Вместе с тем необходимо отметить, что эпидемиология туберкулеза в основном сводилось к выяснению вопросов инфицированности, заболеваемости, болезненности и смертности.

Результаты исследования. Легкие не зараженных животных четко дифференцируются на проводящую и дыхательную или альвеолярную часть. Стенки бронхов тонкие, нечетко дифференцированы на отдельные слои. При экспериментальном заражении песчанок микобактериями туберкулеза птичьего типа в легких через месяц наблюдаются небольшие структурные изменения в виде гиперемии, инфильтрации, частичного слущивание респиаторного и бронхиального эпителия. Во втором месяце происходит усиление признаков специфического воспаления вплоть до образования туберкулезных бугорков в центре с некрозом. Патологическим изменениям подвержены бронхи, увеличивается складчатость, местами наблюдается разрушение стенки. В третьем месяце отмечается стихание туберкулезного процесса, сопровождающееся рассасыванием экссудата и инкапсуляцией очагов.

Гистологическое исследование легких животных, зараженных микобактериями туберкулеза бычьего типа, показало, что уже в первом месяце в легочной паренхиме возникают ярко выраженные специфические изменения, туберкулезные бугорки достигают значительных размеров, сильно утолщены легочные перегородки, в отдельных бронхах наблюдается частичное разрушения стенок. Наиболее сильным структурным изменениям подвержены легкие через три месяца после заражения бычьим типом возбудителя. Отмечается тяжелые поражения бронхов. Легочная ткань во многих участках замещена патологической. Отмечаются очаги казеозного некроза.

Таким образом, гистологические методы исследования позволили обнаружить изменения микроскопических структур, сопровождаемые определенными функциональными нарушениями альвеолярных клеток на всех этапах развития воспаления.

Выводы. При заражении большой песчанки типичными штаммами туберкулеза обнаруживаются специфические изменения на тканевом уровне. Патологические изменения на тканевом уровне выражаются в появлении мелких гранулем в первом месяце и прогрессировании на третьем месяце при введении Шт. *bovis*. При введении штамма Шт. *avium* гранулематозные изменения не резко выражены и имеют мелкий точечный характер до 3-х месяцев, далее наблюдается затухание туберкулезного процесса.

Есимситова З.Б., Аблайханова Н.Т., Сағындыкова С.З., Манкибаева С., Мукаш А., Елтай Г.

Казахский государственный национальный университет им. аль-Фараби, zura1958@bk.ru

ИЗУЧЕНИЕ МЕХАНИЗМОВ ДЕЙСТВИЯ ЭНТЕРОСОРБЕНТА «ИНГО-2» НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОРГАНИЗМА

В настоящее время значительная часть болезней человека и животных связана с ухудшением экологической обстановки. Нефтяную промышленность вполне справедливо относят к тем отраслям промышленности, которые в наибольшей степени ответственны за загрязнение объектов окружающей среды. В связи с этим нами было проведено исследование по определению эффектов влияния сырой нефти на морфологические, гистологические и гематологические показатели грызунов, получавших ее с пищей и водой в условиях лабораторного эксперимента.

At present, a significant part of human and animal diseases is associated with the deterioration of the ecological situation. The oil industry is rightly referred to those industries that are most responsible for pollution of environmental objects in connection with this, we conducted a study to determine the effects of crude oil on the morphophysiological, histological and hematological parameters of rodents that received it with food and water in a laboratory experiment.

Введение. В настоящее время значительная часть болезней человека и животных связана с ухудшением экологической обстановки. Нефть, попадая в организм животных, может вызвать желудочно-кишечные кровотечения, интоксикацию печени, почечную недостаточность и нарушения кровяного давления. Эффективным средством, снижающим негативные последствия действия экотоксикантов на организм животных, являются энтеросорбенты. В связи с этим нами было проведено исследование по определению эффектов влияния сырой нефти на гематологические показатели грызунов, получавших ее с пищей и водой в условиях лабораторного эксперимента.

Методы исследования. Исследование включало изучение влияния сырой нефти на экспериментальные животные в лабораторных условиях. Для определения гематологических показателей крови (количество гемоглобина, эритроцитов, тромбоцитов и лейкоцитов, а так же СОЭ и скорость свертывание крови) использовался автоматический гематологический анализатор. Забор крови у лабораторных животных осуществлялось методом декапитации.

Результаты исследования и их обсуждение. В ходе экспериментальной работы были изучены влияния нефтедобычи на гематологические показатели крови мелких млекопитающих. В работе проводился комплексный анализ гематологических показателей крови мелких млекопитающих при нефтяном загрязнении и после дезинтоксикации. Содержание нефти в корме составило 1% (слабая концентрация), в питьевой воде создавали 0,001%-ю концентрацию. В качестве добавок в диету белых крыс входила сырая нефть Тенгизского месторождения. Загрязнитель характеризуется малозернистостью - 0,1%, относительно высоким содержанием парафинов - до 9,8% и небольшим количеством силикагелевых смол и асфальтенов – 2,30% и 0,36% соответственно. Контрольная группа животных получала те же корма, в тех же количествах и пропорциях, но без добавления нефти. Добавление сырой нефти в рацион подопытных животных второй группы вызвало заметные отклонения от нормы эритроцитарных индексов, и некоторые изменения в лейкоформуле и тромбоцитарном индексе периферической крови без отклонения от нормы. Падение уровня эритроцитов и гемоглобина может вызвать у этих животных анемию. А после коррекции энтеросорбентом «Инго-2» практически все показатели были очень схожи с показателями крови контрольной группы животных. Экспериментальное воздействие вызвало в организме мелких млекопитающих второй группы заметные отклонений от нормы. А показатели крови у животных третьей группы были очень близки с показателями крови контрольной группы животных. Это говорит о том, что энтеросорбент в качестве очистителя организма от

токсикантов положительно влияет на показатели крови при хронической интоксикации. Применение энтеросорбента эффективно снижает негативное влияние нефти на гомеостаз организма.

Выводы: У животных контрольной группы и третьей группы не были отмечены признаки анемии, это говорит о том, что энтеросорбент «Инго-2» обладает выраженным универсальным сорбционным свойством. В просвете желудочно-кишечного тракта он может связывать и выводить из организма поступающие извне и образующиеся внутри токсические вещества различной природы, в том числе нефтепродуктов, а также сорбировать избыток билирубина, холестерина и липидных комплексов, метаболитов азотистого обмена, веществ "средней молекулярной массы", ответственные за развитие метаболического токсикоза.

Алимова С., Есимситова З.Б., Аблайханова Н.Т., Сагындыкова С.З.

Казахский Национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан,

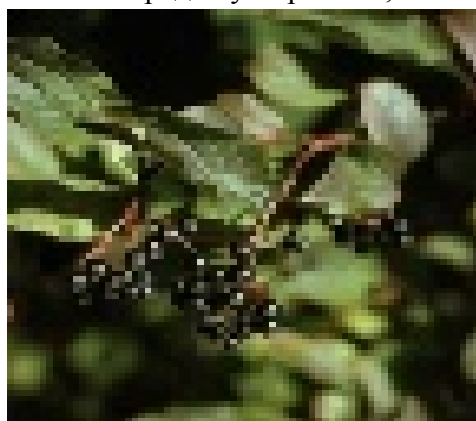
zura1958@bk.ru

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ЛЕЧЕБНЫЕ СВОЙСТВА КРУШИНЫ ЛОМКОЙ FRANGULA ALNUS MILL

*Кора, почки, листья, плоды крушины ломкой *frangula alnus mill* содержат антрахиноны: глюкофрангулин, франгулин, эмодин и изоэмодин. Крушина оказывает слабительное действие при хроническом запоре, который чаще развивается у людей со слабо развитой брюшной мускулатурой и ведущих сидячий образ жизни, а также применяется при спастических колитах и заболеваниях печени.*

*Bark, kidneys, leaves, growths of buckthorn fragile *Fhangula alnus mill* contain anthraquinones: glucofragulin, frangulin, emodin and isoemodine. The buckthorn has a laxative effect in chronic constipation, which often develops in people with poorly developed abdominal muscles and leading a sedentary lifestyle, and is also used for spastic colitis and liver diseases.*

На самом деле под названием крушина скрыто почти 150 видов кустарников, и лишь три из них годны к употреблению, причем с пользой: крушина ломкая, или ольховидная, крушина слабительная, или жостер и крушина американская. По своему составу и свойствам эти виды очень напоминают друг друга. Этим объясняется и схожесть их действий на организм человека. Наиболее важными активными соединениями в составе крушины являются антрагликозиды. Крушина ломкая – *Frangula alnus mill* является достаточно крупный кустарник, высота которого может варьироваться от 1,5 до 7 м. Ствол растения покрыт серой корой. Черешковые листья имеют широкую эллиптическую форму. Цветки с цветоножками не превышают 1 см в длину и расположены пучками по несколько штук. Многих насекомых привлекают особые нектарники, которые очень хорошо развиты в крушине. Плод крушины – это шаровидная костянка размеров около 1 см, которая имеет 2–3 косточки. Цветет представленное растение в конце мая – начале июня, а размножается оно семенным путем. Этот кустарник предпочитает плодородную почву и зачастую произрастает на опушках, в лесах, в оврагах и по берегам рек. Крушина ломкая распространена по всей Европе, Азии и в восточной части Соединенных Штатов Америки. Растет в лесах и среди кустарников, в поймах рек и ручьев. Кстати, из ягод крушины производят натуральные красители. Встретить это растение можно в европейской части России, а также в Западной Сибири Крушина ломкая - это небольшое деревце или кустарник высотой до 6 м с темно-серой корой. Листья очередные, овальные, эллиптические или обратнояйцевидные, с 6-8 парами боковых жилок. Цветет в мае-июне. Цветки мелкие, зеленовато-белые, по 2-7 в пазухах листьев. Плод - шаровидная костянка с 3 косточками. Незрелые плоды вначале зеленые, затем красные, при созревании темнеют и становятся черными. У детей может возникнуть отравление после употребления 20 ягод. Крушина относится к семейству крушиновых. Крушина ломкая распространена в странах с теплым климатом, обычно растет по берегам болот и канав, в поймах реки ручьев, а также во влажных лесах. Листья крушины эллиптические или обратнояйцевидные, блестящие, цельнокрайние. Цветет в мае-июне. Цветки мелкие обоеполые, зеленовато-белые. Цвет плодов вначале красный, при созревании становится черно-фиолетовым [1 -5].



В листьях, коре, плодах и почках крушины ломкой в больших количествах выявлены антрагликозиды, которые обуславливают главное основное фармакологическое действие этого необычного растения: оно обладает раздражающим свойством. Кроме того, в плодах и листьях данного кустарника содержится аскорбиновая кислота и алкалоиды. Крушина ломкая является мягким слабительным средством. В свежей коре крушины содержатся вещества, вызывающие рвоту. Препараты из крушины оказывают слабительное действие. Из коры крушины готовят мягкодействующий чай. Чай можно принимать как в качестве самостоятельного средства, так и вместе с другими лекарственными растениями, уменьшающими вздутие живота. Кора крушины вместе с другими лекарственными растениями входит в состав мягкодействующих слабительных чаев. В народной медицине чай из коры крушины применяют для лечения болезней желчного пузыря и печени, лихорадки, чесотки, геморроя.

В медицинской практике для создания лекарственных препаратов используется лекарственное сырье из коры крушины ломкой, помогающих избавиться от запоров. Наряду с этим такое растение за короткое время помогает восстановить стул. Компоненты сбора вызывают химическое раздражение рецепторов слизистой оболочки желудка и кишечника, что приводит регулирующее влияние сбора на функции, в том числе моторику указанных отделов желудочно-кишечного тракта. Сбор проводят ранней весной. На срубленных стволах и ветвях делают надрезы и снимают кору. Сушат под навесами или в хорошо проветриваемом помещении [6-10].

Наиболее сильным лекарственным действием обладает кора, снятая с 3-4-летних кустарников. Однако использовать кору в медицинских целях необходимо через год после сбора. Дело в том, что свежесобранная кора и незрелые плоды крушины содержат антраценопроизводные, которые вызывают рвоту. Для того, чтобы не ждать так долго, свежую кору крушины сушат в течение 1-2 часов при температуре 100°C. Помимо слабительных ингредиентов, ученые в коре нашли витамин С, смолы, флавоноиды, дубильные вещества, эфирные масла и пектин. Если слабительный эффект на руку тем, кто желает похудеть, у кого запор или тяжесть в желудке, то прочие лечебные качества коры используют для лечения различных недугов. Крушина полезна тем, что в ее листьях содержится до 700 мг% аскорбиновой кислоты. Поэтому листья применяют в фармации для приготовления витамина С и для витаминизации продуктов питания. В качестве слабительного средства, применяют только ягоды, в которых содержатся антрагликозиды, флавоноиды, камедь, пектин, сахара. Плоды нужно собирать уже зрелыми без плодоножек. Сначала их нужно провялить на воздухе, а затем досушивать в печи, духовке, или сушилке. Основные активные вещества коры крушины - гликофрангулин и франгулин. Препараты крушины не рекомендуется употреблять беременным женщинам.

Если Вы принимаете аспирин, слабительные, лекарства против простуды или кашля, витамины, пищевые добавки или другие лекарства, продаваемые без рецепта, то в этом случае по поводу употребления препаратов из крушины необходимо проконсультироваться с врачом. Если после двухнедельного применения препаратов из крушины ломкой состояние не улучшается, то надо обратиться к врачу.

Современной наукой доказано, что кора крушины имеет слабительное действие. Особенностью крушины является то, что она начинает действовать только в толстом кишечнике, замедляя всасывание, что приводит к увеличению объема содержимого. Это и вызывает опорожнение кишечника. Дополнительно происходит процесс разжижения каловых масс, что облегчает их вывод. Крушина обладает пролонгированным действием, результат наступает через 8–10 часов. Кора крушины используется при длительных запорах, отягощенных слабым развитием брюшной мускулатуры и сидячим образом жизни. Применяется при спастических колитах и заболеваниях печени. Свойство коры крушины размягчать и разжижать каловые массы помогает при геморрое и других заболеваниях, связанных с болезненным, травмирующим испражнением. В составе сборов крушина

выступает стимулятором пищеварения. В комплексной терапии используется для лечения язвенной болезни желудка, двенадцатиперстной кишки и от геморроя. Кроме того, крушина может быть использована для полноценного очищения кишечника. Механизм действия заключается в способности препаратов крушины усиливать перистальтику толстой кишки, не раздражая слизистую оболочку и не влияя на тонкий кишечник. Благодаря тому, что данное растение обладает явным слабительным эффектом, его нередко применяют для похудения в сочетании с популярными белковыми диетами.

В рамках народной медицины применение крушины немного шире. Считается, что кора обладает потогонными и противовоспалительными свойствами, выводит соли и песок из почек. Корень крушины используется в желчегонных сборах. В состав такого лекарственного средства входит 20 г семян льна, 10 г плодов тмина, 15 г корней крушины ломкой, 15 г корней дягиля, 20 г листьев крапивы, 10 г мяты перечной и 30 г листьев шалфея. Этот сбор заливают 200 г кипятка и настаивают 1 час. Принимать его необходимо ежедневно в теплом виде. Кроме того, корни крушины могут пригодиться для изготовления декоративной фанеры, сапожных гвоздей и различных резных поделок.

Отвар из плодов крушины ломкой прекрасно вылечивает различные кожные заболевания. Обмывание настоем мест, пораженных экземой, способствует быстрейшему излечению. Наружно, для полоскания полости рта, промывания при кожных болезнях экземе и других гнойных ранах, чирьях, применяют отвар плодов и ветвей жостера. А сухие плоды крушины, измельченные в порошок и настоянные на уксусе, в отваре используют при чесотке, для этого принимают ванны. Крушина используется также как средство от глистов, входя в состав специальных сборов.

При тщательных исследованиях в листьях крушины были обнаружены алкалоиды, которые способствуют нормализации кровообращения. Отвар из свежих листьев с давних времен используется для восстановления сил и улучшения внешнего вида. Отвар коры крушины помогает вылечить розовые угри, снять воспаление, восстановить поврежденные участки и омолодить кожу лица.

Существует мнение, якобы крушина является ядовитым растением. Но это мнение верно отчасти, так как побочные действия и противопоказания не выявлены. Хотя, зеленые ягоды действительно ядовиты. Достаточно съесть 10-25 ягод, что бы наступил летальный исход. И, если верить исследованиям болгарского фармаколога Г.Д. Арнаудова, то препараты крушины могут вызвать сильные колики. Не стоит так же в первый год употреблять и кору крушины. Так как в это время в ней содержится большое количество токсинов и ядов, которые могут вызвать сильную рвоту. Так что лучше потерпите первый год. Кора крушины может храниться 5 лет [10-15].

Следовательно, крушину для лечения в основном применяют в виде настоя, или отвара, желательно, что бы прием лекарственного растения назначил врач. В народной медицине крушина или жостер применяется при отеках, подагре, кожных заболеваниях, так как обладает диуретическими свойствами. И в народе считается, что плоды жостера отличное противораковое средство. Не стоит употреблять препараты крушины долгое время. Так как кишечник может привыкнуть к тому, что за него делают всю работу, и он перестанет выполнять свою функцию. К тому же при длительном применении наступает привыкание, что приводит к увеличению дозы. Так же препараты крушины не рекомендуется принимать беременным женщинам и при маточных кровотечениях. Кора крушины используется в гинекологии. С ее помощью проводят мягкое очищение кишечника в послеродовой период. Благодаря способности раздражать стенки кишечника, они усиливают перистальтику, вызывая, таким образом, слабительный эффект — главное свойство крушины. Много в ней также дубильных веществ, известных способностью уменьшать воспалительные явления и снижать секреторную деятельность желудочно-кишечного тракта. Таким образом, дубящие вещества прекрасно защищают слизистую оболочку от вредоносных микробов и других раздражителей. С их помощью из организма выводятся тяжелые металлы.

Многочисленные алкалоиды в составе крушины придают ей обезболивающий, кровеостанавливающий и седативный эффекты. Кроме того, они способны понижать артериальное давление. Естественные антиоксиданты, какими являются органические кислоты в составе растения, помогают бороться с токсинами и выводить шлаки, а также улучшать пищеварительный процесс. Пектины знамениты своей способностью усиливать периферическое кровообращение, что очень важно при переваривании пищи. Они обеспечивают нормальную перистальтику, тем самым избавляя нас от отработанных веществ. Наличие эфирных масел придает крушине свойства антисептика и стимулятора центральной нервной системы, как и аскорбиновая кислота, которой также насыщен кустарник. Благодаря содержанию золы, всем видам крушины свойственно замедлять процесс свертывания крови и растворять тромбы, а значит – ускорять заживление любых раневых поверхностей. Есть в ней и флавоноиды – они препятствуют старению и развитию злокачественных процессов. Полезны для пищеварения, содержащиеся в крушине горечи и смолы, а благодаря сапонинам она вызывает мочегонный и противоязвенный эффект. Но и это еще не все. Крушина может похвастаться превосходным минеральным составом. Содержащийся в большом количестве калий в полезен для обмена веществ и сердечной мышцы, он нормализует давление и снимает отеки, камеди помогает ей снижать уровень холестерина и подавлять аппетит.

Литературы

1. Биологический энциклопедический словарь. - М., 1986.
2. Васильев А.Е., Воронин Н.С., Еленевский А.Т., Серебрякова Т.И. Ботаника: анатомия и морфология растений: учебник. - М., 1978.
3. Гилберт С. Биология развития: в 2 т. /пер. с англ. - М., 1994.
4. Красильникова Л.А., Авксентьева О.А., Жмурко В.В. и др. Биохимия растений: учебник. - Ростов-на-Дону, 2004.
5. Лотова Л.И. Морфология и анатомия высших растений: - М., 2000.
6. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Мулдашев А.А. Высшие растения: - М., 2001.
7. Сергиевская Е.В. Систематика высших растений: - С.-Пб, 2002.
8. Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли: - Л., 1978.
9. Шорина Н.И. Ботаника: анатомия и морфология растений. - М., 1988.
10. Энциклопедический словарь лекарственных растений и продуктов животного происхождения: учебное пособие. - С.-Пб, 1999.
11. Мазнев Н. И. Золотая книга лекарственных растений / Н. И. Мазнев. — 15-е изд., доп. — М.: ООО «ИД РИПОЛ Классик», ООО Издательство «ДОМ. XXI век», 2008. — 621с.
12. Мазнев Н. И. Травник / Н. И. Мазнев. — М.: ООО «Гамма Пресс 2000», 2001. — 512 с. с илл.
13. Товстуха С. С. Фитотерапия / С. С. Товстуха. К.: Здоровья, 1990. — 304 с.
14. Чухно Т. Большая энциклопедия лекарственных растений / Т. Чухно. - М.: Эксмо, 2007. 1024 с.
15. Георгия Д. Арнаудова - "Лекарственная терапия (Фармакотерапия)" / Болгария, 1975.- 1168с.

Рсымбетов Б.А., Кубенкулов К.К., Наушабаев А.Х.

Казахский национальный аграрный университет, г.Алматы, Казахстан

ВЛИЯНИЕ СИЛЬНОАБУХАЮЩИХ ПОЛИМЕРНЫХ ГИДРОГЕЛЕЙ И ПРИРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ВЛАГОЕМКОСТЬ ПЕСЧАНОГО БАРХАНА

Мақалада Қазақстанның шөлді жайылымдарында құмды топырақтардың антропогенді деградацияға ұшырауы нәтижесінде түзілген жылжымалы құмды шағылдығын су сыйымдылығына күшті ісінетін полимерлі гидрогельдің және шымтезектің әсерлері қарастырылған.

В статье рассмотрены влияние сильнонабухающих полимерных гидрогелей и торфа на влагоемкость подвижного песчаного бархана, образовавшегося в результате антропогенной деградаций песчаных почв пустынных пастбищ Казахстана.

In article are considered influence the high-swelling polymeric hydrogels and peat on moisture capacity of the mobile sandy barkhan formed as a result of anthropogenic degradations of sandy soils of desert pastures of the Kazakhstan.

В Республике Казахстан площадь аридных пастбищ с песчаным и супесчаным субстратом составляет более 25 млн.га [1] и является извечно водо-и лесодефицитной. Песчаные почвы пустынных пастбищ часто легко деградируя за короткое время превращаются в подвижные песчаные барханы и становятся спутниками для многих полевых стоянок крестьянских хозяйств и населенных пунктов, значительно ухудшая их социально-экономические положения. Поэтому проблема реабилитации очагов антропогенно-деградированных песчаных участков на фоне природного процесса опустынивания приобретает исключительно важное социально-экономическое значение для хозяйствующих субъектов, расположенные в пустынной и полупустынной зонах республики. Закрепление их возможно путем выращивания пескоукрепляющих растений. Однако выживаемость их всходов или саженцев без искусственного регулирования водного режима песчаных почв, как правило, очень низкая. Орошение саженцев в условиях песчаных пустынь из-за низкой влагоемкости почвы, требующая частого полива и дороговизны доставки воды, трудноосуществима. Отсюда следует вывод - должны быть использованы все виды средства, обеспечивающие автономному улучшению водного режима деградированных песчаных почв пустынных пастбищ, используя весь потенциал природных условий ландшафта. На наш взгляд таким могут являться применение новых материалов - синтетических сильнонабухающих полимерных гидрогелей (СПГ). Использование их в растениеводстве показало, что СПГ значительно повышает влагоемкость и водоудерживающая способность песчаных почв [2-3]. Поэтому использование СПГ при посадке саженцев или посева семян пастбищных растений на песчаных пустынных почвах могут рассматриваться как средство повышающие их выживаемости.

Проведенные лабораторные модельные эксперименты с саженцами саксаула показали, что поверхности фрагментов СПГ плотно покрываются корневыми волосками растений [4], что указывает о легкой доступности воды СПГ для растений. Следовательно, вода, накопленная в СПГ во влажные периоды года могут быть использованы в сухие и жаркие периоды или ночные конденсатные воды могут служить дополнительным источником влаги в дневное время.

Из вышеизложенных следует, что при сложившихся в республике обстоятельствах одним из путей повышения выживаемости саженцев пастбищезащитных и пескоукрепляющих культур на антропогенно-деградированных песчаных пустынных пастбищах следует считать использование СПГ, обеспечивающие укрепление корневых систем саженцев

лесокустарниковых растений в самый критический для них период - лето первого года посадки.

В настоящее время исследователями создаются и разрабатываются адаптивные приемы применения СПГ в различных регионах аридной зоны Мира. Разработаны сплошное и дискретное размещение СПГ на различную глубину почвы, обработка семян и корневой системы для улучшения влагообеспечения и экономного расходования воды, а также повышения приживаемости посадочного материала древесно-кустарниковых растений [5,6,7].

В настоящее время более распространены и испытаны в растениеводстве СПГ на основе акриловой кислоты и полиакриламида. Однако акриловая кислота отличается токсичностью [8] и обладает канцерогенным действием [9].

На кафедре химии высокомолекулярных соединений КазНУ им. Аль-Фараби разработана методика синтеза широкого круга новых водонабухающих полимерных гидрогелей на основе мономеров, обладающие повышенной влагоемкости (10-200 г воды на 1г сухого вещества). Поэтому их надо рассматривать как перспективные материалы для регулирования водного режима песчаных почв аридных пастбищ республики.

Объектами исследования являются антропогенно – деградированные песчаные почвы пустынных пастбищ, превратившиеся в подвижные песчаные барханы, СПГ и торф.

На типичном для массива участке подвижного песчаного бархана, учитывая его низкую естественную полевую влажность и ее недостаточность для саженцев пескоукрепляющих лесокустарников в летний период, нами проведены изучение возможности повешение его влагоемкости, используя двух форм СПГ, синтезированные кафедрой химии КазНУ и торфа.

Определение влагоемкости указанных материалов осуществлялись в лабораторных условиях путем увлажнения их в свободном водном пространстве до постоянного веса. Результаты испытаний представлены в табл. 1.

Таблица 1. Водоудерживающая способность СПГ и торфа

Название материала	Влагоемкость 1г воздушно-сухого вещества в г
СПГ-1	187
СПГ-2	10
Торф	5

Из данных таблицы следует, что СПГ-2 в свободной водной среде поглощает и удерживает в себе 2 раза больше воды, чем торф. Исключительно высокой влагоемкостью (187г воды 1г сильнонабухающей гели) обладает СПГ-2. Однако все они в реальных почвенных условиях, из-за оказываемых на них давлений окружающей почвенной массой, не могут быть реализованы в полной мере. Учитывая эти обстоятельство, нами в условиях лабораторного модельного эксперимента изучены влияние СПГ-2 на полную и наименьшую влагоемкость песчаной почвы (табл. 2). Для опыта использован песок подвижного бархана.

Таблица 2. Влияние СПГ и торфа на полную и наименьшую влагоемкость почвы песчаного бархана

Варианты опыта	Влагоемкость, %		
	Полная	Наименьшая	Разница между полной и наименьшей влагоемкости, %
Контроль (песок)	19,9	18,4	1,5
Песок+СПГ-2	25,4	23,3	2,1
Песок+Торф	22,5	21,4	1,1

Результаты исследований показали о повышенной влагоемкости испытуемых песчаных почв, обладающая 19,9% полной и 18,4% наименьшей влагоемкости, что может быть объяснена

абсолютным преобладанием в гранулометрическом составе мелкопесчаной фракции (89-92%). Внесение расчетных количеств СПГ-2 (0,5кг набухшего) и торфа (1кг насыщенный водой) на 3 кг песчаный почвы, расположенные на глубине корневой системы саженца (20-30см), повысили полную влагоемкость соответственно на 5,5 и 3,6% при 19,9% на контроле и наименьшую соответственно на 4,9 и 3,0% при 18,4% на контроле.

Следовательно, приросты в наименьшей влагоемкости песчаной почвы в количествах 4,9 и 3,0%, созданные влагоудерживающими материалами (СПГ-2 и торфом) приравнивает ее показатель характерной для среднесуглинистых почв, тем самым заметно улучшает обеспеченность влагой саженцев пескоукрепляющих лесокустарниковых культур в критический для них период – лето первого года жизни.

Заключение

Подвижные песчаные барханы, представленные мелкопесчаной фракцией (88-92%) обладает повышенной наименьшей влагоемкостью (18,4%); использование сильнонабухающих полимеров повышает ее значение до 23,3%, т.е. до уровня суглинистых почв, что позволяет использовать их для улучшения водного режима корнеобитаемого слоя подвижных песчаных барханов при выращивании саженцев пескоукрепляющих культур.

Литература

1. Левицкая З.П. Справочник водно-физических свойств и заносы продуктивной влаги почв пустынно-пастбищной зоны Казахстана. - Алма-Ата, -1973. –311с.
2. Мухаммедов Г.И. Создание благоприятных агрофизических условий почв в весенний период//Материалы совещ. Биологически активные полимеры и полимерные реагенты для растениеводства.-1988. -64 с.
3. Савинцов И.П. Сильнонабухающие полимерные гидрогели для мелиорации песков Каракумов//Тезисы докладов. Всесоюзн. Совещ. Биологически активные полимеры и полимерные реагенты для растениеводства.- Звенигород, -1991. -31с.
4. Кубенкулов К.К, Сычев А.А. Кегенбаева Г.Б. К вопросу выращивания почво- и пастбищезащитных древесно-кустарниковых культур на антропогенно-деградированных пустынно-песчаных почв Южного Прибалхашья//Исследования, результаты. -2007. -№2. –С.15-17.
5. Матвеев В.И. Освоение и улучшение пустынных и полупустынных пастбищ. - Алма-ата.:Изд-во Кайнар. -1968. -С.47-50.
6. Мухамедов Г. И. и др. Создание благоприятных агрофизических условий почв в весенний период//Материалы Всесоюзн. совещ. по биологически активным полимерам и полимерным реагентам для растениеводства.-Нальчик, -1988, -64 с.
7. Ревельская Л. Г. и др. Свойства акриловых сорбентов синтезированных в присутствии смешанных эфиров целлюлозы, и их влияние на развитие растений//Материалы Всесоюзн. совещ. по биологически активным полимерам и полимерным реагентам для растениеводства.-Нальчик, - 1988.-73 с.
8. Лагутина М.А., Дубровский С.А., Казанский К.С. Давление набухания как ключ к эффективности гидрогелей в качестве влагосорбентов//Тезисы докл. Всесоюзн. совещ. Биологически активные полимеры и полимерные реагенты для растениеводства. -Звенигород, -1991.-26 с.
9. Тюгай З. Н., Садовникова Н. Б. О возможности повышения водоудерживающей способности песчаных почв с помощью сильнонабухающих полимерных гидрогелей// Тезисы докл. Всесоюзн. совещ. Биологически активные полимеры и полимерные реагенты для растениеводства. - Звенигород, -1991.-27 с.

Autors indes / Авторский указатель

А			
Абдисаламова Н.	139	Кан В.М.	84, 123
Аблайханова Н.Т.	139, 140, 142	Канаткызы М.	132
Айтбаев Т.Е.	9	Карпенко А.Я.	47
Акопджанян Э.Т.	86	Карпенко Е.В.	73
<u>Алимова С.</u>	142	Картыжова Л.Е.	70
Арынов К.Т.	75	Кохан С.К.	36
Аталихова Г.Б.	113	Кочкаров А. Х-М.	126
Ауешов А.П.	75	Крутяков Ю.	79
Ахмедова Ш.С.	98	Кубенкулов К.К.	139
Б		Кудайбергенов М.С.	132
Базарғалиева А.	113	Кулешова Ю.М.	37, 44, 115
Байтаракова К.Ж.	132	Л	
Байтулакова А.Ф.	129	Леманова Н.Б.	40
Бакуев Ж.Х.	126	Ломоносова В.А.	37, 44, 115
Баня А.Р.	47, 73	Лубенец В.И.	47
Баяхмет Б.	139	М	
Бегимова Г.У.	123	Максимова Н.П.	37, 115
Берикова У	75	Малмакова А.У.	123
Буцяк В.И.	102	Манкибаева С.	140
В		Маслак Д.В.	37, 44, 115
Великсар С.Г.	40	Мельников А.В.	52
Велямов М.Т.	129	Мидяна Г.Г.	73
Г		Михайленко Е.А.	104
Галузина Л.И.	104	Можарова И.	79
Гармаш Г.А.	31	Морозова Г.Б.	31
Гармаш Н.Ю.	31	Мукаш А.	140
Гейгер Е.Ю.	86	Н	
Гринева И.А.	37, 44, 115	Наконечна А.В.	47
Д		Налжан А. Н.	120
Далжанова Г.А.	123	Наумович Н.И.	70
Дворецкий В.Ф.	63	Наушабаев А.Х.	139
Дидоренко С.В.	132	Никонова Н.Н.	49
Дюсебаева М.А.	98	Новик Вольфганг	17
Е		Новиков В.П.	34, 47
Егорова Е.В.	62	П	
Елтай Г.	140	Петренко А.Н.	52
Есимсиитова З.Б.	139, 140, 142	Петрина Р.О.	34
Ескибаева Ч.З.	75	Плотникова Т.В.	60, 62
Ж		Покинъброда Т.Я.	47, 73
Жариков М.Г.	126	Пономаренко С.П.	52
Жаркынбек Т.	123	Поцелуев О.М.	110
Жилкибаев О.Т.	75	Пралиев К.Д.	123
Жумакова С.С.	123	Пузняк О.М.	63
З		Р	
Зазыбин А.Г.	123	Рахматулина Р.	123
И		Рсымбетов Б.А.	139
Идрисова Г.Б.	132	Рыбакова В.И.	37
К		С	
Казыбаева С.Ж.	120	Сагатбекова И.Б.	123
		Сағындықова С.З.	113, 139, 140, 142

Садовская Л.Е.	37, 44, 115	Ю	
Садык Б.	135	Ю В.К.	123
Саломатин В.А.	62	Я	
Сапаров А.С.	6	Яремкевич О.С.	34
Сапаров Г.А.	6	А	
Саутпаева Э.	123	Arynov K.T.	57
Семенюк И.В.	73	Ayeshov A.P.	57
Сидорова Н.В.	60	В	
Синяшин К.	79	Bakhtash K.N	57
Скакун Т.Л.	37, 44, 115	<u>Begimova G.U.</u>	115
Скип О.С.	102	G	
Слободчиков А.А.	110	Glubokiy V.F.	95
Соболева Л.М.	60	К	
Стадницкая Н.Е.	34	Kan V.M.	115
Степченко Л.М.	104	Korulkin D.Yu.	107
Т		Kovaleva N.M.	68
Тапешева Ш.Ж.	113	М	
Титов И.Н.	84	Muzychkina R.A.	107
Титова В.И.	86	N	
Тоқабасова А.Қ.	113	Novikov V.	55
Тукенова З.А.	120	Р	
Тютюнникова Е.М.	60	Petrina R.	55
У		Popov A.I.	68
Урмонас М.	37	Praliyev K.D.	115
Ф		R	
Феклистова И.Н.	37, 44, 115	Rymzhanova Z.A.	57
Феклистова П.А.	89	S	
Х		Sagatbekova I.B.	115
Хомяк С.В.	47	Shoinbekova S.A.	57
Хуршкайнен Т.В.	49	Song Ge	68
Ш		Y	
Шаповал О.А.	79	Yamborko N.	92
Шарыпова Т.М.	6	Yu V.K.	115
Швед О.В.	34, 102	Z	
Швед О.М.	34	Zhilkitabayev O.T.	57, 95
Швец В.В.	47		
Штайнерт Т.В.	110		

Ғылыми басылым

**Аграрлық өндіріс пен қоршаған ортаны қорғаудың
қазіргі заманғы технологиялық аспектілері
МАТЕРИАЛДАР ЖИНАҒЫ**

ИБ № 11415

Басуға 09.11.2017 жылы қол қойылды. Формат 60x84 ¹/₈.

Көлемі 12,6 б.т. Тапсырыс № 5706. Таралымы 90 дана.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің
«Қазақ университеті» баспа үйі.

Алматы қаласы, әл-Фараби даңғылы, 71.

«Қазақ университеті» баспа үйі баспаханасында басылды.