

АГРОТЕХНОЛОГИЯ НА ОСНОВЕ БИОРГАНИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА HUMIN PLUS

Р. Абутова¹, М. К. Кожаметов¹

¹Казахский Национальный Аграрный Университет, г. Алматы, Казахстан

АННОТАЦИЯ

Статья посвящена разработке и внедрению инновационной агротехнологии в сельское хозяйство. Даны определения гуминовых препаратов озерного сапропеля, приведены краткие теоретические аспекты механизма действия гуминовых препаратов на растения. Описаны методы получения гумино содержащей продукции на высоком уровне – технология механохимической активации. Изложены результаты практического применения нано и биофизических агротехнологий на примере обработки семян и растений, сельскохозяйственных культурах в Казахстане.

Ключевые слова: алкалоиды, гуминовые препараты, газовихревые реакторы, термохимическая технология, HUMIN PLUS, металлопорфирины, сапропель, фульвокислоты, фосфолипиды.

ВВЕДЕНИЕ. Роль органических удобрений и опыт их применения в традиционном земледелии известен веками и не требует каких-либо дополнительных комментариев. Однако очевидность применения органики с точки зрения реабилитации и экологии почвы и качества урожая лимитируется с точки зрения экономики и эффективности.

Помет, навоз, торф, сапропель в их естественном виде требуют большие нормы внесения от единиц до сотен тонн на гектар, так как основная масса азота и других необходимых действующих веществ и, в частности, гуминовых кислот находится в труднодоступной для усвоения растениями и почве форме.

На сегодня во многих странах мира, и в том числе в Казахстане интенсивно развиваются технологии по производству и применению в сельском хозяйстве гуминовых препаратов на базе органических экстрактов. Так объективно появилась потребность в повышении урожайности иными методами, чем внесение в почву минеральных или органических удобрений, точнее независимо от них. В

качестве цели ставилось «полнее раскрыть» генетический и физиологический потенциал повышения урожайности растений, на фоне уже существующего минерального питания. Стали исследоваться различные «стимуляторы» роста и развития растений. Как химической природы, так и физической природы. Наибольший интерес с точки зрения получения «экологически чистой» продукции имеют как раз физические факторы воздействия на растения, а точнее на их семена, клубни, луковицы, проростки или взрослые растения на разных фазах развития.

Однако все чаще у практикующих земледельцев появляются претензии к качеству и эффективности применяемых гуминовых удобрений от различных производителей и поставщиков.

Традиционные и повсеместно применяемые технология и общая схема получения гуминовых препаратов достаточно просты и заключаются в следующем: на сырье, содержащее в связанном виде гуминовые кислоты, воздействуют в автоклавах жесткими хими-

Финансирование. Отчет АО «НЦГНТЭ», шифр программы Г. МСХ 2009, Инвентарный номер: 0218РК00031, Регистрационный номер: 0118РК01161

ческими реагентами (щелочами), с последующей фильтрацией и нейтрализацией полученного продукта. В результате производятся, так называемые, чудо гуминовые удобрения на все случаи жизни.

Внешняя простота технологии привела к тому, что на рынке, уже существуют сотни фирм предлагающих удобрения, стимуляторы роста, кормовые добавки с тем или иным содержанием гуминовых кислот.

Разброс по качеству и, соответственно, эффект применения предлагаемых гуминовых удобрений огромный. Один и тот же производитель предлагает сельхоз потребителю удобрения одной торговой маркой с различными химико-физическими показателями.

Собственно непостоянный химический состав гуминовых препаратов, полученных по традиционной технологии, является причиной его нестабильной работы в полевых условиях и об этом хорошо известно практикующим применение гуминовых стимуляторов роста растений аграриям.

Кажущаяся простота технологии вывела на рынок множество производителей и поставщиков, которые в силу разных обстоятельств и, в первую очередь, из-за недостатков самой традиционной термохимической технологии, не в состоянии гарантировать стабильность продаваемых удобрений по основным физико-химическим показателям.

Основные недостатки традиционной термохимической технологии – огромный разброс по качеству, низкая скорость протекания процессов и малый выход экстрагируемых гуминовых веществ. В самых лучших традиционных гуминосодержащих препаратах количество водорастворимых гуминовых кислот не более 15÷20 г/литр.

При термохимической технологии естественный фон исходного сырья, в частности наиболее перспективного сапропеля и торфа, искажается, меняется его природный химический состав. В конечном препарате остаются не прореагированные остатки химически синтезированных, реагентов отрицательно влияющих, как на вегетирующие растения, так и на почву.

Среди современных технологий, обеспе-

чивающих получение гумино содержащей продукции на высоком уровне - технология механохимической активации. Сущность технологии заключается в мощном импульсном механическом воздействии на гумато содержащее сырье, окисленные бурые угли, торф, с минимальным использованием химических реагентов. Например, в некоторых модификациях шаровых мельницах, в которых мелющие тела обеспечивают перегрузку в несколько десятков. Понятно, что такие аппараты весьма непросты и энергоемки.

Наиболее эффективным способом, завоевывающим все большую популярность, является проведение стандартных физико-химических процессов в жидкой фазе при организации в ней развитой зоны кавитации. Кавитацией называют процесс исчезновения («схлопывания») парогазовых пузырьков, возникающих в жидкости при ее резком растяжении.

Немецко-российский институт биомагнитной кибернетики и нанотехнологий имеет приоритет в виде немецкой заявки на патент на технологию безреагентной переработки гумино содержащего сырья в специальном газовихревом ультразвуковом магнитном реакторе резонаторе.

В газовихревом, ультразвуковом магнитном реакторе резонаторе происходят одновременно процессы диспергации, экстракции, растворения, дезинтеграции клеточных структур, деструкция целлюлозы.

Физиологическая активность гуминосодержащих препаратов с неупорядоченными полимерными структурами гуминовых кислот и их солей, получаемых с использованием реактора резонатора, увеличивается, поскольку, чем мельче неупорядоченная полимерная структура таких веществ с условным понятием молекулярной массы, тем они эффективнее усваиваются мембранами клеточной структуры растений.

Конечным продуктом на выходе реактор являются органоминеральные удобрения повышенной биологической активности, большого выхода водорастворимых органических веществ с ускоренным протеканием реакций гидротермального синтеза.

Получены заключения немецкой эксперт-

ной группой адвокатов патентоведов о том, что на сегодня аналогов получения в промышленных масштабах на безреагентной основе органоминеральных удобрений повышенной физиологической активности в мире не существует.

Второй важный момент – сырье, из которого производят гуминовые удобрения.

Самое дешевое и наиболее распространенное сырье, содержащее гуминовые кислоты – это промышленные отходы, на их основе делают лигногуматы. Так же очень много производителей гуминовых препаратов из бурых углей, торфа и единицы перерабатывают самое ценное сырье – сапрпель.

Дешевизна сырья предопределила его выбор для многих производителей. Принципиальное различие гуминовых веществ из торфа или лигнинов от полученных из сапрпеля состоит в том, что природа первых определяется, прежде всего, целлюлозой и лигнинами. Из-за этого их молекулы (или фрагменты) содержат в значительных количествах компоненты с ароматическими (бензоидными) ядерными структурами, для которых характерны гидрофобные свойства. В сапрпеле образуются особый тип гуминовых веществ, происходящих из планктона, растительных и животных организмов. Их происхождение определяется углеродами и белками.

Доля аминных кислот в гуминовых и фульвокислотах, происходящих из сапрпеля, в два три раза выше, чем в соответствующих кислотах, образующихся на суше. Этим самым они отличаются принципиально от гуминовых веществ, полученных из торфа, угля или лигнинов. В молекулах гуминовых веществ из сапрпеля содержатся очень мало ароматических (бензоидных) ядерных структур.

Именно алифатические компоненты в основном расходуются при сельскохозяйственном использовании почв в результате жизнедеятельности растений и микрофлоры, в результате чего происходит уменьшение доли лабильной (легко мобилизуемой, активной) органической части гумуса и относительное увеличение его инертной части, и как следствие, снижение плодородия почв. Поэтому

восполнение запасов активного органического вещества в почвах должно осуществляться за счет источников, содержащих соответствующие компоненты. К таким источникам, восполняющим запасы активного органического вещества в почве, относятся сапрпелевые гуминовые вещества, в молекулах которых преобладает алифатическая часть углеводно-липидно-белковой природы.

Из этого следует важность предпосевной обработки посевного поля органоминеральными микроудобрениями именно из сапрпеля для восполнения запасов активного гумуса почвы [6].

Другие отличия сапрпелевого сырья для производства органоминеральных микроудобрений:

- Гуминовые кислоты сапрпелей всех классов отличаются от торфяных высоким содержанием гидролизуемых веществ, которые могут быть легко мобилизованы и включены в круговорот углеводов в системе почва – микроорганизмы – растения – почва. Гуминовые вещества с такой структурой обладают высокой физиологической активностью и высокой способностью к образованию комплексов с ионами металлов (хелатирование)

- Удобрения из торфа, бурого угля и лигнинов обладают меньшей, прилипаемостью к биологическим объектам и сродством с их клеточными мембранами, чем сапрпелевые. По этой причине и из-за больших молекулярных масс они менее способны проникать в клетки растений

- Гуминовые удобрения из торфов, лигнинов, бурых и окисленных каменных углей беднее, чем препараты из сапрпелей и вермикомпостов биологически активными веществами - аминокислотами, ферментами, витаминами, фитогормонами и др.

- Удобрения из торфов, бурого угля и лигнинов характеризуются высокой устойчивостью к биодеструкции и поэтому могут накапливаться в почве в составе стабильного (неактивного гумуса). Время их полураспада исчисляется сотнями лет.

- Препараты из экстракта сапрпеля стимулируют создание мощной и разветвленной корневой системы (особенно корней третьего

порядка), которая, в свою очередь, приводит к росту зеленой массы и увеличению урожая

· Они стимулируют выработку корневых выделений (экссудатов), обогащая тем самым микробиоту почвы

· Благодаря своей хелатной способности, высвобождаются молекулы фосфатов, связанных с железом, алюминием, магнием и кальцием, с последующим хелатированием всех этих молекул, тем самым делают их доступными растению

Главный вывод – для производства качественных, стабильных гумино содержащих удобрений важна не только инновационная немецкая технология безреагентной переработки гумино содержащего сырья, но и выбор и тщательный физико химический контроль сырья сапропеля.

Предлагаемая Немецко-российским институтом биомагнитной кибернетики и нанотехнологий серия микроудобрений HUMIN PLUS относятся к быстродействующим эффективным и экономичным удобрениям многофункционального действия[1-3].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ.

1. Сырье: Сырьем для производства HUMIN PLUS служит экологически чистый озерный сапропель – отложения в пресноводных водоемах России, возраст которых составляет несколько десятков тысяч лет, и состоит он из органических и минеральных веществ. Эти вещества возникают при биологической гумификации остатков растительности и животных (планктон, цветочная пыльца, животные и растительные организмы). Только в сапропеле находится такое многообразие органических и минеральных компонентов: водорастворимые, легко- и трудногидролизуемые вещества, гуминовые (ГК), гиматомелановые (ГМК) и фульвокислоты (ФК), широкий спектр аминокислот, сахаров, пептиды, целлюлоза, лигнин, липиды, каротиноиды, ксантофилы, спирты, кетоны,

карбоновые кислоты, производные хлорофилла, алкалоидов, металлопорфирины, фосфолипиды, витамины, ферменты, антибиотики, стероидные соединения, расширенный состав микроэлементов в форме металлоорганических комплексов. Многообразие компонентов и их пропорции в реликтовом сапропеле сбалансированы самой природой и все они необходимы для растений и животных на всех этапах развития.

2. Технология: для производства HUMIN PLUS применяются современные газоструйные ультразвуковые магнитные реакторы-резонаторы и соответствующие нанопроцессы экстракции сапропеля, которые позволяют частично или даже полностью отказаться от реагентной (химической) традиционной технологии[4]

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ.

Результативность технологии на основе HUMIN PLUS проведенные в Алматинский области показали высокую эффективность препаратов на основе HUMIN PLUS[5-6].

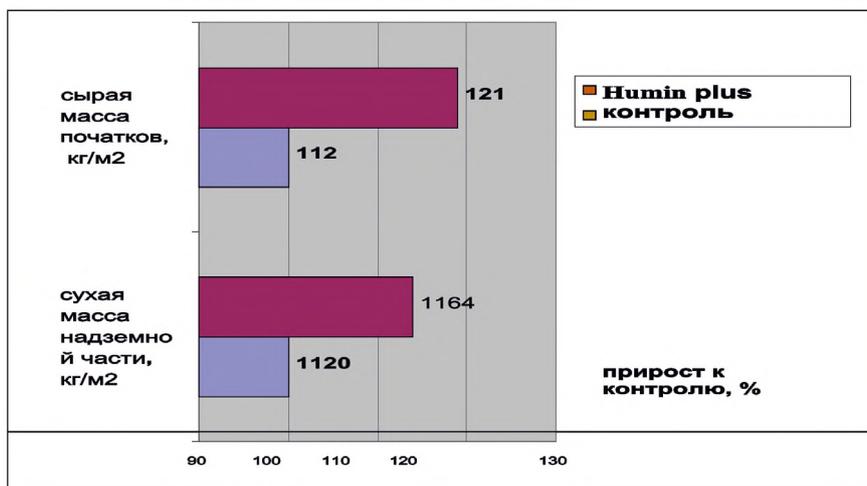


Рисунок 1 – сухая масса кукурузы

Испытание технологии с HUMIN PLUS на кукурузе показало (рис.1), что высокая сырая масса початков, а также сухая масса надземной части отмечены на варианте с использованием препарата и составили соответственно- 121-116 кг/м². Превышение к контролю в этом случае была – 4-9 кг/м², или 3,5-7,5 % соответственно.

Действие препарата HUMIN PLUS спо-

способствует не только лучшему использованию растениями действующих веществ, но и существенно повышает содержание незаменимых и заменимых аминокислот (рис. 2).

Используя новые физические принципы при переработке сырья в газовыхревых ультразвуковых реакторах резонаторах получают экстракты с качественно новыми характеристиками: стабильное качество, повышенная физиологическая и биологическая активность действующих веществ.

Таким методом можно выпускать микроудобрения с заданными параметрами по концентрации и количеству водорастворимых гуминовых кислот – от 40 г/литр и выше. Кроме того, в реакторе-резонаторе можно получать удобрения с оптимальным соотношением гуминовых и фульвокислот.

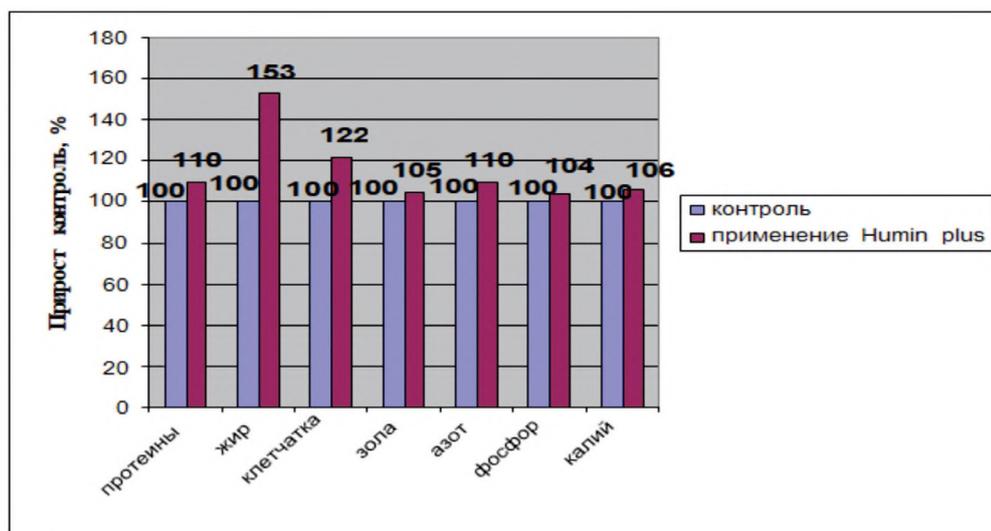


Рисунок 2 – Влияние Humin Plus на качество зерна кукурузы

Инновационность технологии при производстве **HUMIN PLUS** состоит в обработке готового продукта в специальном магнитном поле в реакторе резонаторе по патентованной немецкой технологии- немецкий патент DE 10 2009 043 821 A1[4]. Магнитная обработка позволяет в большей степени активировать продукт, что позволяет применить его малые концентрации для получения хорошего эффекта. Такая обработка позволяла получить в Германии и Казахстане прибавки к урожаю от 10 % без применения микроудобрения

HUMIN PLUS, а вместе с ним - от 30% и выше.

Совокупность примененных технологий позволяет одновременно оказывать много векторное воздействие на растение и почву. Наличие в **HUMIN PLUS** органических, минеральных, стимулирующих и биоактивных веществ позволяет обеспечить растение и почву всем комплексом питательных веществ, создает различные независимые механизмы воздействия на растение и почву, которые дают суммарный эффект.

Во-первых, **HUMIN PLUS** содержит в себе всю гамму питательных макро- и микроэлементов, в которых нуждается растение. Этот букет сформирован самой природой. Кроме того, **HUMIN PLUS**, как гумино содержащий препарат, действует, как хелатирующий агент, делая

доступными многие питательные вещества, которые были ранее недоступны растению. Таким образом, растение получает больше питания и дает больший урожай, не говоря об экономии классических удобрений.

Другой механизм действия **HUMIN PLUS** заключается в

биологическом стимулировании растения, а именно в ингибировании роста болезнетворных бактерий и благоприятствовании росту полезных бактерий, которые благодаря их жизнедеятельности и симбиозу с растением и почвой дают свой дополнительный вклад в развитие растения, повышая его иммунитет и урожайность.

Следующим механизмом действия **HUMIN PLUS** является принцип физиологического стимулирования. **HUMIN PLUS**, благодаря своему уникальному природному составу, создает вокруг растения или на самом растении комфортную, стимулирующую

среду, как в самом растении, так и в почве, вызывая реакцию растения, направленную на повышение иммунитета

и сохранение рода, что в итоге приводит к укреплению растения и повышению урожайности, т.е. проявляется весь потенциал растения, заложенный природой.

Следовательно, если один из вышеперечисленных механизмов не сработает по причине неправильного применения или других причин, то другие механизмы сработают и дадут свой эффект. То есть, фермер в любом случае получит положительный результат [5,7].

Выводы:

Инновационность технологии при производстве **HUMIN PLUS** позволяет в большей степени активировать продукт, что позволяет применить его малые концентрации для получения хорошего эффекта. Вследствие этого существенно повышается содержание незаменимых и заменимых аминокислот в зерне, активизируется синтез белка сельскохозяйственных культур.

Таким методом можно выпускать микроудобрениями с заданными параметрами по концентрации и количеству водорастворимых гуминовых кислот – от 40 г/литр и выше

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 *Кожаметов М.К.* Адаптивная агротехнология в безвысадочном семеноводстве сахарной свеклы //Вестник с.-х. науки Казахстана. -2008. -№12. -С.12.

2 *Кожаметов М.К.* Наномембранные технологии в семеноводстве сахарной свеклы. // Вестник с.-х. науки Казахстана. -2009. -№8. -С.10.

3 *Кожаметов М.К.* Эффективность инновационной наномембранной агротехнологии в Казахстане // Известия НАН РК. Серия «Аграрные науки». – 2011. – №2(2). – С.40.

4 *Кожаметов М. К., Островский М. В.* Немецкая инновационная агротехнология в Казахстане // Вестник с.-х. науки Казахстана. -2014. -№8. -С.9.

5 *Kozhachmetov M. K.* Innovative adaptive agronano technology //ИТЖ «Новости науки Казахстана» -2019. - №3. -С.209.

6 *Кожаметов М. К и др.* //Патент № 4213 «Способ предпосевной обработки семян». - 02.20.2019

7 *Кожаметов М.К.* Наночастицы металлов и биологическая активность растений- LAMBERT Academic Publishing, Европейская электронная брошюра: info@ omniscryptum.com., 2019. -42с.

HUMIN PLUS БИОРГАНИКАЛЫҚ ДАЙЫНДАУ НЕГІЗІНДЕГІ АГРОШАРУАШЫЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯСЫ Түйіндеме. Мақалада ауыл шаруашылығына инновациялық агротехнологияны әзірлеп енгізу туралы айтылған. Гуминдік қышқылдардың теориялық маңызы және сипаттамасы келтіріліп, олардың өсімдікке әсері баяндалады. Ауыл шаруашылығы тұқымдарын себер алдында құрамында металдардың нано және макро бөлшектері бар стимулятормен (нано және биофизикалық) өңдеудің Қазақстанда жүргізілген тәжірибелердің қорытындысы келтірілген.

Түйін сөздер: алкалоидтар, гуминдік препараттар, газдықұйынды реакторлар, термохимиялық технология, HUMIN PLUS, металл порфириндері, сапропель, фульво қышқылы, фосфолипидтер.

AGROTECHNOLOGY BASED ON THE BIOORGANIC PREPARATION HUMIN PLUS

Abstract. The article is dedicated to the development and implementation of innovative agricultural technology in agriculture field. We give definitions of humic preparations of lake sapropel, we give brief theoretical aspects of the action mechanism of humic preparations on plants. We describe methods for obtaining humic-containing products at a high level - the technology of mechanochemical activation. We present the results of the practical application of nano and biophysical agricultural technologies on the example of seed and plant processing, crops in Kazakhstan.

Key words: alkaloids, humic preparations, gas-vortex reactors, thermochemical technology, HUMIN PLUS, metalloporphyrins, sapropel, fulvic acids, phospholipids.