

Секция 4: ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И МЕТОДЫ ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

характеристики образцов, представленные в табл. 2, свидетельствуют, что сорбционная активность новой кормовой добавки по метиленовому голубому на 25 %, а по иоду на 68 % выше, чем у гранулированного сфагнового торфа, что связано с присутствием в ее составе сапропеля, который обладает высокой сорбционной активностью.

Таблица 2. Сорбционная активность экструдированных образцов сфагнового торфа и кормовой добавки

Образец	Сорбционная активность, мг/г	
	по метиленовому голубому	по иоду
Гранулированный торф (контроль)	105,0	76,1
Кормовая добавка	131,2	127,5

Производственная проверка эффективности применения экструдированного сфагнового торфа и новой кормовой добавки в рационах поросят-отъемышей была проведена РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» на поросятах-отъемышах белорусской мясной породы.

Результаты испытаний по скармливанию гранулированной кормовой добавки, гранулированного сфагнового торфа и стандартного полнорационного комбикорма СК-16 (контроль) представленные в табл. 3, показали, что за период наблюдений (33 дня) среднесуточный прирост живой массы поросят в контроле составил 391,2 г, в первой опытной группе – 407,0 г, во второй – 422,1 г. Таким образом, относительный прирост живой массы поросят, получавших новую гранулированную кормовую добавку на фоне контроля, составил 7,9 %.

Таблица 3. Среднесуточный привес массы поросят в опытах по скармливанию опытных кормовых добавок

Группа опыта	Вид корма	Среднесуточный привес, г	Прирост к контролю	
			в г	в %
Контрольная	комбикорм СК-16	391,2	–	–
I опытная	Комбикорм СК-16 + гранулированный торф	407,0	15,8	4,0
II опытная 2	Комбикорм СК-16 + гранулированная кормовая добавка	422,1	30,8	7,9

Стоимость дополнительной продукции, полученной за период опыта, в расчете на одну голову при применении новой кормовой добавки на 2,48 руб. (1,2 у.е.) выше, чем в контрольном варианте, где поросятам давали стандартный корм.

Таким образом, испытания на поросятах подтвердили эффективность применения новой кормовой добавки.

УДК 553.97:553.973

**Курзо Б.В.¹, доктор технических наук, доцент, Кляуззе И.В.¹, Серая С.М.¹, Ворона М.В.¹
Кожич Д.Т.², кандидат химических наук, доцент**

¹Институт природопользования НАН Беларуси, г. Минск

²Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ГУМИНОВОГО ПРЕПАРАТА ИЗ ТОРФО-САПРОПЕЛЕВОГО СЫРЬЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ «НИВСКОЕ» КЛИЧЕВСКОГО РАЙОНА

На сегодняшний день актуальной проблемой является поиск новых направлений использования торфа и сапропеля, а также разработка технологий их глубокой переработки, ко-

торые не загрязняют окружающую среду и позволяют получить качественную и востребованную продукцию. Одним из целеполагающих элементов многих современных технологий является выделение гуминовых веществ, содержащихся в исходном торфо-сапропелевом сырье.

Гуминовые вещества (ГВ) находят все более широкое применение в промышленности, сельском хозяйстве, медицине, косметологии, бальнеологии и др. отраслях. Наибольшее распространение получили гуминовые препараты, эффективность применения которых доказана в качестве стимуляторов роста растений, животных и микроорганизмов, добавок в мелиоранты почв и органоминеральные удобрения [1].

Все большее распространение в области исследования методов интенсификации процессов получения гуминовых препаратов находит использование кавитационных технологий. Кавитация – способ локальной концентрации энергии низкой плотности в высокую плотность энергии, которая связана с пульсациями и схлопыванием кавитационных пузырьков. В фазе разрежения акустической волны или за счет местного понижения давления при обтекании твердого тела, в жидкости образуются каверны (кавитационные пузырьки), которые заполняются насыщенным паром данной жидкости. В фазе сжатия под действием повышенного давления и сил поверхностного натяжения каверна схлопывается, а пар конденсируется на границе раздела фаз. Через стены каверны в нее диффундирует растворенный в жидкости газ, который затем подвергается сильному адиабатическому сжатию. В кавитационную каверну могут проникать пары жидкости, растворенные газы, а также вещества с высокой упругостью пара и не могут проникать ионы или молекулы нелетучих растворенных веществ [2].

Энергии, которая выделяется при схлопывании, достаточно для разрыва химических связей, поэтому, используя кавитацию, можно разрушить химические связи между отдельными частями молекул, что делает кавитацию эффективным методом преобразования физических и химических свойств торфа [3]. Однако процессы превращения органического вещества сапропеля и смеси торфа с сапропелем под воздействием кавитационных процессов, а также влияние на агрономические свойства получаемых препаратов на сегодняшний день изучены мало.

Цель работы – получение нового биологически активного продукта из торфо-сапропелевой смеси методом гидродинамической кавитации из сырья торфяного месторождения «Нивское» Кличевского района.

Объектом исследования служили низинный осоковый торф и кремнеземистый сапрпель торфяного месторождения «Нивское». Перспективный для разработки торфа и сапропеля выбывший из эксплуатации южный участок данного месторождения доразведан в 2017 году и включает запасы торфа в количестве 143 тыс. м³ или 28,8 тыс. т при 40 % условной влажности и запасы сапропеля в количестве 182,9 тыс. м³ или 101,5 тыс. т при 60 % условной влажности. Характеристика химического состава торфа и сапропеля исследовалась в лаборатории агрохимических исследований филиала литовского центра аграрных и лесных наук. Данные представлены в таблице 1. Степень разложения исследуемого торфа составляет R = 25 %, рН = 5,3; рН сапропеля – 6,4.

Одним из предполагаемых к выпуску продуктов из торфа и сапропеля является стимулятор роста, производимый по кавитационной технологии в роторно-импульсном аппарате (РИА). Роторный импульсный аппарат использовался для структурных преобразований суспензий на микро- и нано уровне с целью изменения их физико-химических параметров, интенсификации массообменных и гидромеханических процессов. РИА применяется для обработки таких систем как «жидкость–жидкость», «жидкость–твердое тело» и «газ–жидкость» за счет широкого спектра факторов воздействия: пульсаций давления, интенсивной кавитации, вихреобразования, ударных волн и нелинейных гидроакустических эффектов. РИА осуществляет преобразование энергии низкой плотности в энергию высокой локальной концентрации в неустойчивых точках структуры вещества.

Секция 4: ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И МЕТОДЫ ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Таблица 1 – Характеристика химического состава торфа и сапропеля

Наименование показателя	Сапропель	Торф
Органический материал, %	56,18	89,60
Общий азот (N), %	2,23	1,74
Общий фосфор (P ₂ O ₅), %	3,21	0,47
Общий калий (K ₂ O), %	0,056	0,032
Общий кальций (Ca), %	8,9	5
Общий магний (Mg), мг/кг	1467	1593
Общая сера (SO ₃), %	0,65	0,9
Гуминовые кислоты, % на ОВ	10,4	9,1
Фульвовые кислоты, % на ОВ	4,6	2
Железо (Fe), %	3,25	1,81
Свинец (Pb), мг/кг	5,90	2,93
Медь (Cu), мг/кг	5,23	6,53
Цинк (Zn), мг/кг	145	43,7
Ртуть (Hg), мг/кг	0,020	0,050

Для наработки опытных образцов торфо-сапропелевых суспензий (Тосагелей) использовалась лабораторная установка, созданная и ранее испытанная в Институте природопользования НАН Беларуси, включающая диспергатор РИА, сопутствующие емкости и трубопроводы.

Для получения препаратов ростстимулирующего действия торф и сапропель обрабатывали в роторно-импульсном аппарате (РИА) в присутствии щелочной добавки – гидроокиси калия. Таким образом, получены три варианта препарата:

1. Тосагель № 1 из сапропеля. Время обработки 35 мин.
2. Тосагель № 2 из смеси сапропеля (70 % по сухому веществу) и торфа (30 % по с.в.). Время обработки в РИА 50 мин.
3. Тосагель № 3 из смеси сапропеля (30 % по сухому веществу) и торфа (70 % по с.в.). Время обработки 70 мин.

Определение биологической активности полученных препаратов Тосагель проводилось методом водных культур [4]. Чтобы обеспечить в вегетационном опыте максимальный рост и развитие растений использовали смесь Прянишникова (контроль), с добавлением в остальные варианты 0,004 % препаратов, полученных при разном сочетании сырьевых компонентов. Для проведения опыта использовались семена кукурузы сорта Лювена, предварительно замоченные в воде и пророщенные в термостате при температуре 25 °С. Опыт проводился в фитотроне, в котором поддерживались постоянные благоприятные для роста и развития растений условия (освещение, тепло, влага). По мере необходимости в емкости добавлялись рабочие растворы исследуемых препаратов, а в контрольный вариант – смесь Прянишникова. Спустя две недели после начала эксперимента определялась биомасса вегетирующих растений. Для этого в каждом варианте опыта измеряли сырую и сухую массу как надземной части растения (стебель), так и корневой системы. После чего определялся прирост (угнетение) массы растений исследуемого варианта к контрольному образцу. Результаты проведенного опыта представлены на рисунке.

Результаты опыта по оценке стимулирующей рост активности полученных препаратов, проведенные по методу водных культур, показывали, что все полученные ранее препараты типа Тосагель обладают повышенной биологической активностью. Наименьший прирост массы проростков кукурузы наблюдается при использовании Тосагеля № 2 (соотношение торфа и сапропеля 30 % к 70 %) и составил 9,90 % и 18,30 % для корневой системы и надземной части растения соответственно. Наиболее эффективным оказалось применение Тосагеля № 3, в котором соотношение торфа и сапропеля составило 70 % к 30 %.

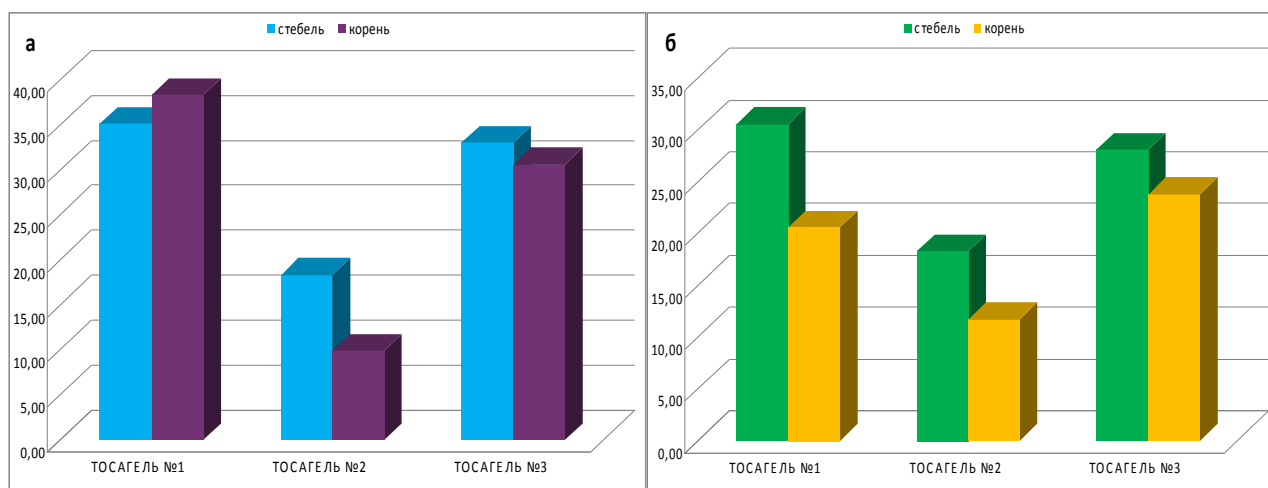


Рисунок – Прирост к контролю биомассы стеблей и корней проростков кукурузы, характеризующих биологическую активность препаратов типа Тосагель
а) – по сырой массе растений; б) – по сухой массе растений

Применение концентрированных торфо-сапропелевых суспензий гуминовых веществ для получения прибавки сельскохозяйственных культур способствует рациональному использованию ресурсов торфа и сапропеля, оздоровлению экологической обстановки.

Список использованной литературы

1. Бамбалов Н.Н. Использование торфа в качестве органического сырья для химической переработки // Химия твердого топлива. № 5. 2012. С. 6–12.
2. Промтов М.А. // Вестник ТГТУ. 2008. Т. 14, №4. С. 861–869.
3. Соколов Г.А., Бамбалов Н.Н., Смирнова В.В., Цвирко Л.Ю. Влияние гидродинамической кавитации на выход гуминовых веществ из торфа // Весці НАН Беларусі. Сер. хім. навук. 2010. № 4. С. 112–117.
4. Прянишников Д. Вегетационный метод и его основная роль в агрохимических исследованиях // Агрохимия. М., 1940.