

**Антипина Татьяна Ивановна**

студентка

ФГБОУ ВО «Уральский государственный  
аграрный университет»

г. Екатеринбург, Свердловская область

**Карпухин Михаил Юрьевич**

канд. с.-х. наук, доцент, декан

ФГБОУ ВО «Уральский государственный  
аграрный университет»

г. Екатеринбург, Свердловская область

**Безгодов Андрей Викторович**

канд. с.-х. наук, ведущий научный сотрудник,  
заведующий отделом семеноводства зерновых культур

ФГБНУ «Уральский научно-исследовательский  
институт сельского хозяйства

г. Екатеринбург, Свердловская область

DOI 10.21661/r-465082

## **ЭКСТРАКТЫ РАСТИТЕЛЬНЫЕ КАК ОРГАНИЧЕСКИЕ УДОБРЕНИЯ НОВОГО ТИПА**

***Аннотация:** в статье обозначено, что препараты «Необиотик» получают в процессе переработки растительного сырья, растительных остатков путем направленного технологического воздействия на первичный комплекс органических веществ и неорганических соединений. В составе органических соединений «Необиотик» обнаружены высокомолекулярные соединения, такие как гуминовые кислоты (до 10–52%), битумы А и С (10%) и соединения с небольшой молекулярной массой. Идентифицированные стероидные соединения, в частности фенольные стероиды, большое количество аминокислот. Обнаружены жирные кислоты, ферменты амилаза и протеиназа.*

**Ключевые слова:** *необиотик, экстракт, биоценоз, трансформация, вторичные метаболиты, фенольные соединения, лигнин, сетчатая структура, свободные радикалы, гуминовые кислоты, коллоид.*

Всегда и особенно в последнее время интерес к, сложноорганизованным, по структуре и составу соединениям, получаемых из объектов флоры, все более возрастает. Это связано с возможностью использования громадных ресурсов природных источников получения биологически активных веществ (только растений более 400 тыс. видов), которые прошли многовековую проверку и оценку эффективности их применения, осознании экологической опасности деятельности человека в сфере производства и в том числе в получении сельскохозяйственной продукции [1; 2]. Как следствие этого, интенсифицировались разработки и исследования в создании новых технологий получения органических удобрений. Получение и исследования по разработке органических удобрений «Необиотик» соответствует общему направлению создания органических удобрений, запускающих биоценоз почвы, повышению урожайности и качества сельхозпродуктов. Эти удобрения классифицируются как, смесь органических соединений с неуставленной структурой, применяемая на практике и получаемая непосредственно из нативного(природного) сырья (в нашем случае из *Amarantus retriflexus*) в результате некоторых технологических операций [2]. В исследованиях поставлена задача изучения свойств органического удобрения, возможности его использования в растениеводстве. При экстракции растительного сырья в экстрагент переходят компоненты веществ, имеющих биологическую активность. При экстрагировании получена смесь органических соединений и минеральных солей. При условии их высокой концентрации и специфической обработки, может значительно трансформироваться и приобретать новые свойства.

#### *Цель и методика получения*

При определении экстрактивных веществ в качестве растворителя использовали свежеприготовленный дистиллят с pH 6,3 – 6,5. Навески с фиксированными значениями абсолютно сухой массы – 2,0–2,5 г помещали в коническую колбу объемом 250–300 мл и приливали 100 мл растворителя. Колбу закрывали

крышкой, нагревали до кипения и поддерживали слабое кипение жидкости в течение 20 минут. После охлаждения раствора содержимое фильтровали через марлевый фильтр – 3 слоя марли – в мерную колбу объемом 100 мл. недостаток объема дополняли до 100 мл дистиллированной водой и этот раствор центрифугировали на центрифуге Т-52 при 3 тыс. оборотах в течении 10 минут. Надосадочную жидкость сливали в чистую колбу, из которой отбирали 50 мл в мерную колбу. Отобранные 50 мл раствора упаривали на плитке в предварительно взвешенных бюксах до густой массы. А затем высушивали в сушильном шкафу при 105<sup>0</sup>С. После 2 – 3 часового высушивания бюксы с экстрактом взвешивали. Содержание экстрактивных веществ выражали в г на г абсолютно сухой массы навески сырья и определяли по формуле:

$$X = \frac{M_1 - M}{m} * 2,$$

где M<sub>1</sub> – масса бюкса с высушенным экстрактом;

M – масса сухого бюкса без экстракта;

m – масса навески сырья.

Проводили на образцах препарата смоловидной формы. Для определения аминокислотного состава предварительно готовили пробу. Из общей массы препарата отбирали навеску массой 100 мг, которую помещали в сухой бюкс. Перед кислотным гемолизом пробу смачивали несколькими каплями 96%-го этилового спирта, а затем заливали 20 мл соляной кислоты. Плотно закрытые бюксы с пробами помещали в термостат с температурой 105<sup>0</sup>С на 24 часа. Полученный гидролизат выливали в фарфоровые чашки, которые ставили на водяную баню с температурой 60<sup>0</sup>С. Образец выпаривали досуха и после этого промывали путем трехкратного добавления дистиллированной воды и последующего выпаривания. Полученный в фарфоровой чашке осадок смывают небольшими порциями буфера с рН 2,2 в мерную пробирку, доводят объем до 10 мл. содержимое пробирки тщательно перемешивали, затем фильтровали через бумажный фильтр с синей лентой. Полученный таким образом образец исследовался на автоматическом анализаторе аминокислот Т-339 (производства ЧССР) для идентификации качественного и количественного состава аминокислот. Определение количества

каждой из обнаруженных аминокислот проводится с помощью внешнего стандарта. Внешний стандарт готовят в 1 мл буферного раствора с рН 2,2 из 17 аминокислот комплекса прибора с концентрацией 0,5 нм каждая. Численный расчет содержания аминокислот в образце осуществляют по определению площади пика, соответствующего данной аминокислоте, которую соотносят с площадью пика на диаграмме, полученной при измерении внешнего стандарта. Количественно концентрацию каждой кислоты выражают в % на 100 г навески.

### *Сырье для получения препаратов «Необиотик»*

Видовая специфичность биохимического и химического состава растений как сырья для получения препаратов «Необиотик» не вызывает сомнений [6,8], и при разработке технологии получения экстрактов в каждом конкретном случае следует определять биохимический и химический состав сырья. Однако для установления оптимальных сроков заготовки растительного материала остается актуальным вопрос о направленности метаболизма в различные сроки вегетации. Общим в направленности метаболизма вегетирующих растений по мере их развития и старения является переключение синтеза с пути неуглеводных продуктов на путь углеводов [8; 10; 11]. В листьях табака, например, суммарное содержание углеводов от июля к сентябрю увеличивается в 2,4 раза, а интенсивность обмена белка снижается почти в 1,5 раза. Особенностью молодых частей растений является также преобладание синтеза низкомолекулярных, высоковосстановленных соединений. Препараты «Необиотик» получают в процессе переработки растительного сырья, растительных остатков, путем направленного технологического воздействия на первичный комплекс органических веществ и неорганических соединений. Химические и спектральные анализы препаратов «Необиотик» обнаружили весьма богатый минеральный состав. В «Необиотике» содержатся витально важные макро- и микроэлементы, редкоземельные металлы – Ca, Co, Mn, Pb, Si, Ni, Mg, Na, K, Ti, Sr, Be, Al, Ba, V, Fe, Cu, Zn, P, Se и ряд других. В составе органических соединений «Необиотик» обнаружены высокомолекулярные соединения, такие как гуминовые кислоты (до 10–52%), би-

тумы А и С (10%) и соединения с небольшой молекулярной массой. Идентифицированные стероидные соединения, в частности фенольные стероиды. В составе «Необиотиков» обнаружены жирные кислоты и масла, около 7–15% белков, ферменты амилаза и протеиназа. Идентифицировано большое количество аминокислот, в том числе цистин, лизин, серин, аргинин, гистидин, глицин, глютаминовая кислота, аспарагиновая кислота, тирозин, метионин, аланин, а также фолиевая кислота.

В качестве априори была принята гипотеза, что «Необиотики» могут оказывать влияние на биосистемы любого уровня.

При экстракции растительного сырья в экстрагент переходят компоненты веществ, имеющих биологическую активность. Полученная при экстрагировании смесь органических соединений и минеральных солей, особенно при условии их высокой концентрации и специфической обработки, может значительно трансформироваться, приобретая новые свойства.

К ряду вторичных метаболитов фенольного типа принадлежат С-С соединения, к которым относятся: салициловая, галловая кислоты, м-дигалловая кислота, являющаяся ядром дубильных веществ и другие фенольные соединения ряда.

### *Выводы*

1. Препарат «Необиотик» образует подвижные комплексы со всеми полезными микроэлементами почвы и доставляет их в растения через корень.

2. Образует нерастворимые соединения с тяжелыми металлами, такими как свинец, ртуть, хром, кадмий соединения, что создает преграду для их проникновения в клетки растений. Попадание этих металлов через растения в организм человека и животных приводит к серьезным заболеваниям.

3. Создает экологическое равновесие, несмотря на интенсивную техногенную нагрузку.

4. Препарат связывает в комплексы ионы железа и алюминия, избыточные количества которых в почве ограничивает питание растений фосфором. При

этом железо образует комплексы с препаратом, обеспечивающие его транспортировку в растение, а алюминий связывается в нерастворимое соединение, то есть нейтрализуется его вредное влияние на фосфаты.

Применение препарата «Необиотик» приводит к получению качественно новой продукции.

### ***Список литературы***

1. Брехман И.И. Природные комплексы биологически активных веществ / И.И. Брехман, И.Ф. Нестеренко. – М.: Наука, 2012. – 94 с.
2. Баренбойм Г.М. Биологически активные вещества / Г.М. Баренбойм, А.Г. Маленкова. – М.: Наука, 2010. – 36 с.
3. Лысянский В.М. Экстрагирование в пищевой промышленности / В.М. Лысянский, С.М. Гребенюк. – М., Агропромиздат, 2014. – 187 с.
4. Запрометов М.В. Основы биохимии фенольных соединений. – М.: Высшая школа, 2015. – 214 с.
5. Цим Б. Концентрированные растворы макромолекул // Современные проблемы биофизики. Т. 1. – М.: ИЛ, 2011. – С. 159–167.
6. Болин Б. Круговорот углерода // Биосфера. – М.: Мир, 2012. – С. 91–10.
7. Романкевич Е.А. Геохимия органического вещества в океане. – М.: Наука, 2015. – 256 с.
8. Гроздинский А.М. Проблемы биосферы и фитонциды // Фитонциды. – М.: Наука, 2013. – С. 232–239.
9. Голиков Г.А. Руководство по физической химии. – М.: Высшая школа, 2011. – 384 с.
10. Лукнер М. Вторичный метаболизм у микроорганизмов, растений и животных / Пер. с англ. – М.: Мир, 2009. – 550 с.
11. Егоров Б.А. Производство дубильных экстрактов / Б.А. Егоров, А.И. Яказин. – М.: Лесная индустрия, 2007. – 336 с.