

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРИРОДНЫХ КОМПОНЕНТОВ ЯНТАРЯ БАЛТИЙСКО-ДНЕПРОВСКОГО БАССЕЙНА НА КЛЕТОЧНЫЙ РОСТ И АКТИВАЦИЮ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ

Миронов О.Л.¹, Качалова Н.М.¹, Левчик Н.Я.², Любинская А.В.²,
Дзюба О.И.²

¹*Институт физико-органической химии и углехимии
им. Л.М. Литвиненко НАН Украины, Киев, Украина*

²*Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины, Киев,
Украина*

Исследовались образцы янтаря с разных регионов Украины (Житомирская и Ровенская области) с использованием ИК-спектроскопии Vertex-70, Bruker. Идентификация образцов по характеристическим полосам не выявила существенных отличий их между собой и по сравнению с образцами из Прибалтики и Беларуси [1]. Мелкие фрагменты украинского янтаря измельчались в массе на лабораторной мельнице Kinematica AG модель Polymix® PX-MFC 90 D.

Более темные фрагменты Б1 янтаря (от темно-коричневого до красноватого) измельчались до фракций 300-500 мкм, более светлые Б2 (янтарные, лимонные) до фракций 100-200 мкм. По некоторым данным темные янтари имеют более высокие значения соотношения компонентов смоляных кислот (абиетиновая и ее производные) к янтарной кислоте и ее солям.

Биологическая активность янтарной кислоты, одного из компонентов янтаря, была обнаружена сравнительно давно. Усилившийся в настоящее время интерес к янтарной кислоте как стимулятору роста и продуктивности объясняется тем, что идет активный поиск препаратов, не несущих опасности для человека и окружающей среды [2]. В связи с этим проведение исследований по изучению особенностей применения янтаря, как природного эффективного и безопасного фиторегулятора растений культурной флоры, целесообразно и актуально.

Тестирование в условиях *in vitro*. Для проведения опыта использовали образцы янтаря Б1 и Б2. Стерилизованные семена огурцов сорта «Конкурент» (70% спиртом в течении 1 мин., затем 0,05% раствором мертиолята натрия в течении 2-х мин.) размещали в культуральные емкости на питательную среду MS [3] с добавлением порошка янтаря Б1 и Б2 в концентрациях 0,15 г/л и 1,5 г/л. Опыты проводили в двукратной повторности.

Предварительно проведенное тестирование янтаря Б1 и Б2 показало, что янтарь Б2, независимо от концентрации, эффективнее для растений, чем Б1. Растения, которые росли на растворе Б2, превышают по длине стебля контрольные на 22-27%, а также растения, которые росли на растворе Б1, в целом на 13-34%.

Аллелопатическая активность водной суспензии янтаря. Проведены биотесты в двух повторениях согласно методике А.М. Гродзинского [4] на суточных и 3-х суточных проростках огурцов сорта «Конкурент», используя различные концентрации (0,1 г/л, 0,5 г/л, 1,0 г/л) водного раствора янтаря Б1 и Б2. В результате тестирования (табл.1) было выявлено, что раствор янтаря Б1, независимо от концентрации, осуществляет значительное стимулирующее действие на проростки огурцов, проявляющееся в более быстром росте и формировании корневой системы растений. Из исследуемых концентраций наиболее эффективной оказалась водная суспензия с концентрацией янтаря Б1 0,5 г/л (табл. 1).

Таблица.1. Аллелопатическая активность водной суспензии янтаря Б1 на тест-растения, экспозиция 1 и 3 суток, соответственно.

	Концентрация, г/л			
	К	0,1	0,5	1,0
Длина корней, мм	32,50±2,39/63,44±10,34	38,0±2,38/81,0±11,57	42,73±2,72/83,18±12,50	41,0±1,72/78,5±11,20
Кол-во боковых корней, шт.	0,90±0,51/13,22±1,55	5,10±0,90/18,90±2,76	4,27±0,63/16,0±2,0	4,30±0,39/18,10±2,18
Аллелопатическая активность, %	100/ 100	116,92/ 127,69	131,48/ 131,12	126,15/ 123,74

Водная суспензия янтаря Б2, не зависимо от концентрации, также осуществляет значительную аллелопатическую стимуляцию (126-133,8%) на суточные проростки огурцов. В отличие от суточных, у 3-х суточных проростков наблюдается значительное ингибирование роста корней раствором янтаря Б2 в концентрации 0,1 г/л и существенное стимулирование концентрациями 0,5г/л и 1,0 г/л. Наиболее эффективной оказались водные суспензии янтаря Б2 0,5 г/л и 1,0 г/л (табл. 2).

Таблица 2. Аллелопатическая активность водной суспензии янтаря Б2 на тест-растения, экспозиция 1 и 3 суток, соответственно.

	Концентрация, г/л			
	К	0,1	0,5	1,0
Длина корней, мм	35,5/ 113,0	45,0/ 90,0	45,0/ 129,0	47,5/ 126,0
Кол-во боковых корней, шт.	7,8/ 12,8	8,6/ 13,6	9,3/ 13,6	7,8/ 15,8
Аллелопатическая активность, %	100/ 100	126,8/ 79,65	126,8/ 114,16	133,8/ 111,50

Выводы. Исследования показали, что водные суспензии янтаря, независимо от происхождения и степени помола, проявляют себя как регулятор роста растений, оказывая влияние как на подземную, так и надземную их часть, которое проявляется как ингибирующим, так и стимулирующим действием.

Важно отметить, что в условиях *in vitro* водная суспензия янтаря Б2, независимо от концентрации, эффективнее для растений, чем Б1. Растения, которые росли на Б2, отличаются от контрольных и Б1 растений более быстрым развитием и нарастанием биомассы.

На первых возрастных состояниях онтогенеза растений наиболее эффективной оказалась водная суспензия янтаря Б1 – концентрация 0,5 г/л и янтаря Б2 – концентрация 0,5 г/л и 1,0 г/л, что может быть эффективно использовано в семенном размножении растений.

Литература

1. Коноваленко С.И., Богдасаров М.А., ИК-испектроскопия ископаемых смол Балтийско-Днепровской и Чулымско-Енисейской субпровинций северной Евразии // Вестник Томского государственного университета, 2008, № 314, С.201-203
2. Клочкова Н.М. Влияние янтарной кислоты, эпина и их совместное действие на газообмен различных морфотипов гороха посівного (*Pisum sativum* L.) в оптимальных условиях и условиях водного дефицита: дис... кандидата биологических наук: 03.00.12 / Клочкова Н.М. – М., 2004. – 202 с.
3. Murashige T., Skoog P.A. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture // *Physiol. Plant.* – 1963. – Vol.15. – P. 473-496.

4. Биопробы и биотесты (незаконченные рукописи академика А.М.Гродзинского). Под ред. Грахов В.П., Бойко Е.Н., Заименко Н.В. – Киев: «Золотые ворота», 2011. – 364 с.

**ИЗМЕНЕНИЕ ВНЕКЛЕТОЧНОГО И ВНУТРИКЛЕТОЧНОГО pH
И РЕДОКС-СТАТУСА АСКОРБАТА В ЛИСТЬЯХ ПРОРОСТКОВ
ЯЧМЕНЯ (*HORDEUM VULGARE* L.) ПОД ДЕЙСТВИЕМ
ЭКЗОГЕННОЙ β -АМИНОМАСЛЯНОЙ КИСЛОТЫ**

**Савченко Г.Е., Кабашникова Л.Ф., Кондратьева В.В.,
Андрианов А.А.**

*ГНУ «Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси»,
Минск, Беларусь*

Повышение общей неспецифической устойчивости растений к неблагоприятным факторам биотической и абиотической природы путем индукции природных защитных механизмов – одна из интенсивно исследуемых проблем растениеводства в мире. Одним из эффективных веществ такого рода является β -аминомасляная кислота (β -АМК), обладающая праймирующим эффектом – сенсбилизацией и дополнительным активированием иммунной системы растений перед будущей патогенной атакой или действием иных стрессоров. Разработка защитных препаратов на основе β -АМК требует подбора концентраций и детального изучения особенностей ее влияния на конкретный вид растений. Особый интерес при этом вызывают методы быстрой оценки возможных нежелательных эффектов β -АМК и события, разыгрывающиеся сразу после обработки листьев β -АМК, которые могут приводить к изменению важных в регуляторном аспекте параметров в результате связи β -АМК с рецептором. К такому можно отнести изменения величины pH в разных компартментах клетки и состояния аскорбата (соотношения его восстановленной и окисленной формы) как основного (в количественном отношении) антиоксиданта растительных клеток.

Работу проводили с листьями 7-дневных проростков ячменя, выращенными в лабораторных условиях. Изменения pH оценивали с помощью флуоресцентных зондов. Контроль pH апопласта осуществляли непосредственно в листе с помощью флуоресцеинизотиоцианата (FITC), соединенного с высокомолекулярным декстраном (FITC-D, 4000). Способ основан на измерении pH-чувствительного отношения интенсивности свечения