

Түйін

Қоршаған ортаның факторына және әр түрлі препараттардың мутагендің алғашқы скринингін анықтауға Эймс тест-жүйесін қолдану ыңғайлы.

Summary

Use of bacterial Ames test system is great importance at primary screening of a mutagenicity of various preparations and environment factors.

УДК 581.1.04:631.811.982:631.461.52

Волобуева О.Г.

ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТА АЛЬБИТ НА ГОРМОНАЛЬНУЮ РЕГУЛЯЦИЮ БОБОВО-РИЗОБИАЛЬНОГО СИМБИОЗА

Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева,
г. Москва, Россия, E-mail: ovolobueva@list.ru

Одной из важных и мало разработанных проблем в области симбиотической азотфиксации является её гормональная регуляция. Особое место в регуляции взаимоотношений бобовых растений и клубеньковых бактерий занимают фитогормоны и другие биологически активные вещества [1, 2, 3]. Взаимодействие растений с симбиотическими и полезными ризосферными микроорганизмами играет важную роль в развитии растений, обеспечивая их соответствующим питанием и фитогормонами, защищая от патогенных микроорганизмов, адаптируя к стрессам [4]. Активность почвенной микрофлоры во многом определяет качественные характеристики пахотного горизонта. К сожалению, в настоящее время сельские товаропроизводители недостаточно осведомлены о перспективах использования и возможностях современных микробиологических удобрений и биопрепаратов. Тем не менее в последнее время отмечается интерес к микробиологическим препаратам. Это связано с изменением подхода к проблеме выращивания экологически безопасной сельскохозяйственной продукции и постепенной переориентации АПК на экологически ориентированное землепользование [5]. Применение биопрепаратов на основе азотфиксирующих бактерий позволяет направленно регулировать численность и активность полезной микрофлоры в ризосфере возделываемых растений, улучшить обеспеченность растений доступным азотом и за счет этого повысить продуктивность возделывания культур и качество сельскохозяйственной продукции.

Цель работы – изучение влияния биопрепарата альбит на содержание и соотношение фитогормонов в листьях, стеблях и корнях с клубеньками и эффективность симбиоза.

Исследования проведены в условиях мелкоделяночного опыта с растениями гороха сортов Норд и Мультик и в условиях полевого опыта с растениями фасоли сортов Гелиада и Шоколадница. Семена замачивали в течение 3 ч в растворе биопрепарата альбит в концентрации 10^{-6} М и затем за 1 ч перед посевом обрабатывали ризоторфином, штамм *Rhizobium leguminosarum* 245a (для гороха) и штамм *Rhizobium phaseoli* 700 (для фасоли). Схема опыта: вариант 1 – контроль (без обработки); вариант 2 – семена обработаны ризоторфином; вариант 3 – семена обработаны альбитом. Ризоторфин (штаммы 245a, 700) получен из ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии (Санкт-Петербург). Биопрепарат альбит разработан в Институте биохимии и физиологии микроорганизмов им. Г.К.Скрябина РАН (Пушино) совместно с научно-производственной фирмой ООО «Альбит». В основе – почвенные ризосферные бактерии *Bacillus megaterium* и *Pseudomonas aureofaciens*, стимулирующие рост растений и повышающие их устойчивость к болезням и неблагоприятным факторам среды. Содержание фитогормонов (ИУК – индолилуксусная кислота, ЦК – цитокинины, АБК – абсцизовая кислота) в листьях, стеблях, корнях с клубеньками определяли методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) по методике, разработанной в лаборатории регуляторов роста и развития

сельскохозяйственных растений РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева [6]. Биологическую активность ГК (гибберелловая кислота) определяли по росту гипокотилей салата сорта Берлинский. Содержание ГК – по калибровочной кривой, для построения которой использовали гибберелловую кислоту (Россия). Условия хроматографирования для определения фитогормонов в растениях гороха и фасоли изложены ранее [7, 8]. Ошибка методов определения содержания фитогормонов не превышала 20%. Активность нитрогеназы в клубеньках определяли на газовом хроматографе «Цвет – 106» [9].

Таблица 1 - Содержание фитогормонов в вегетативных органах растений гороха при обработке биопрепаратами (нг/г сухой массы)

Вариант	Вегетативные Органы	Фитогормоны			
		ИУК	ЦК	ГК	АБК
Контроль	Листья	<u>23,4</u>	<u>380</u>	<u>987</u>	–
		23,5	1050	350	
	Стебли	<u>22,9</u>	<u>97</u>	<u>1400</u>	<u>30,5</u>
		23	817	2050	31
	Корни	<u>64</u>	<u>2800</u>	<u>430</u>	<u>28,5</u>
		28	3010	1018	24,6
Ризоторфин	Листья	<u>26,5</u>	<u>450</u>	<u>1003</u>	–
		26,8	1320	1457	
	Стебли	<u>26,2</u>	<u>99,5</u>	<u>2001</u>	<u>34,4</u>
		26,6	991	2007	35
	Корни	<u>53</u>	<u>6600</u>	<u>536</u>	<u>33,5</u>
		39,7	4500	2422	34,6
Альбит	Листья	<u>26</u>	<u>336</u>	<u>1176</u>	–
		52,9	995	1799	
	Стебли	<u>26,5</u>	<u>1980</u>	<u>460</u>	<u>34</u>
		40	3966	1488	68,7
	Корни	<u>39,8</u>	<u>3960</u>	<u>1038</u>	<u>34,8</u>
		53,2	3465	1800	51,6

Примечания: 1. Над чертой – Норд, под чертой – Мультик. 2. Прочерк здесь и в табл. 2 - содержание гормона ниже уровня, регистрируемого хроматографом.

В результате проведенных исследований с растениями гороха прослежена динамика эндогенных гормонов (табл. 1). Наблюдается тенденция увеличения содержания ИУК в листьях гороха сорта Норд при обработке биопрепаратами. У растений сорта Мультик при тех же условиях наблюдалось увеличение ИУК при обработке ризоторфином и почти вдвое при обработке альбитом. Такая же закономерность отмечена для ИУК в стеблях. У растений гороха сорта Норд обработка биопрепаратами уменьшала уровень ИУК в корнях с клубеньками, но увеличивала – у сорта Мультик. Наибольшее содержание ЦК у растений гороха обоих сортов при обработке биопрепаратами наблюдалось в корнях с клубеньками. В листьях растений гороха сорта Норд при обработке биопрепаратами выявлена тенденция увеличения ГК, а у сорта Мультик в аналогичных вариантах ГК возрастало почти в 3 раза. Альбит снижал содержание ГК в стеблях растений сорта Норд и в меньшей степени – сорта Мультик. Содержание ГК в корнях с клубеньками растений гороха обоих сортов при обработке биопрепаратами увеличивалось. Содержание АБК в листьях растений гороха обоих сортов было низким, но у сорта Мультик при обработке биопрепаратами оно увеличивалось в стеблях и корнях. У растений фасоли сортов Гелиада и Шоколадница содержание ИУК в листьях при обработке биопрепаратами колебалось в пределах 5,3-5,7 нг/г сырой массы (табл. 2). Содержание ИУК в корнях с клубеньками у сорта фасоли Гелиада под влиянием альбита снижалось почти в два раза. Обработка биопрепаратами приводила к увеличению содержания ИУК в корнях с клубеньками у растений сорта

Шоколадница. Надо полагать, что в этом случае проявились сортовые особенности растений. Возможно, это связано с конкуренцией клубеньковых бактерий и бактерий, входящих в состав биопрепарата альбит за метаболиты. Содержания ИУК в корнях с клубеньками растений фасоли сортов Гелиада и Шоколадница увеличивалось по сравнению с уровнем ИУК в листьях. Вероятно, это связано с тем, что сами клубеньковые бактерии активно участвуют в синтезе ИУК.

У растений фасоли сорта Гелиада увеличение содержания ЦК наблюдалось в корнях с клубеньками и в листьях при обработке биопрепаратами. У сорта Шоколадница обработка альбитом способствовала снижению содержания цитокининов во всех органах растения (табл. 2). Высокое содержание ГК наблюдалось в листьях и стеблях растений фасоли сорта Гелиада и низкое в корнях с клубеньками. Обработка альбитом растений сорта Шоколадница снижала содержание ГК в листьях и стеблях и повышала в корнях с клубеньками. Содержание АБК у фасоли сорта Гелиада под влиянием альбита повышалось в листьях, не изменялось в стеблях и уменьшалось в корнях с клубеньками. У сорта фасоли Шоколадница при обработке биопрепаратами содержание АБК в листьях не менялось, но уменьшалось в стеблях и в корнях с клубеньками.

Таблица 2 - Содержание фитогормонов в растениях фасоли при обработке биопрепаратами (нг/г сырой массы)

Вариант	Вегетативные Органы	Фитогормоны			
		ИУК	ЦК	ГК	АБК
Контроль	Листья	<u>4,8</u>	<u>100</u>	<u>6,4</u>	<u>15,8</u>
		5,2	117	3,8	10,5
	Стебли	–	<u>111</u> 190	<u>11,8</u> –	<u>3,0</u> 12,9
Ризоторфин	Листья	<u>13,1</u>	<u>29</u>	<u>28</u>	<u>30,1</u>
		12,9	119	3,8	12,4
	Стебли	–	<u>275</u> 450	<u>13,2</u> 4,8	<u>3,4</u> 6,9
Альбит	Листья	<u>5,3</u>	<u>116</u>	<u>6,9</u>	<u>10,3</u>
		5,7	272	4,7	10,3
	Стебли	–	<u>211</u> 167	<u>10</u> –	<u>24,1</u> 10,3
Альбит	Листья	<u>13,2</u>	<u>31</u>	<u>21,1</u>	<u>20,6</u>
		13,2	217	4,8	10,3
	Стебли	–	<u>117</u> 62	<u>1613</u> –	<u>3,5</u> 3,5
Альбит	Корни	<u>6,4</u>	<u>189</u>	<u>6,9</u>	<u>10,4</u>
		20,1	39	14,9	–

Примечание. Над чертой – Гелиада, под чертой - Шоколадница.

Анализ результатов нитрогеназной активности бобовых растений выявил сортовую реакцию на действие биопрепаратов. У растений фасоли наибольшей отзывчивостью характеризовался сорт Гелиада. Ризоторфин и альбит повышали азотфиксирующую активность растений этого сорта на фоне увеличения ЦК в листьях и корнях с клубеньками, снижения ИУК, ГК и АБК в корнях с клубеньками и повышения ГК и АБК в листьях и стеблях. У сорта фасоли Шоколадница обработка ризоторфином увеличивала нитрогеназную активность растений по сравнению с контролем. Это наблюдалось на фоне повышения ГК в листьях и стеблях; АБК – в стеблях и корнях с клубеньками; ЦК – в листьях, стеблях и корнях с клубеньками и снижения ГК и ИУК в корнях с клубеньками. Биопрепарат альбит снижал симбиотическую активность растений фасоли сорта Шоколадница (рис. 1).

Обработка биопрепаратами растений гороха обоих сортов повышала их азотфиксирующую активность в корнях с клубеньками. Наибольшая активность нитрогеназы наблюдалась в корнях с клубеньками растений гороха сорта Норд. В большей степени симбиотическая активность отмечена при обработке ризоторфином. Увеличение азотфиксирующей активности растений гороха при обработке биопрепаратами наблюдалась на фоне увеличения цитокининов в корнях с клубеньками.

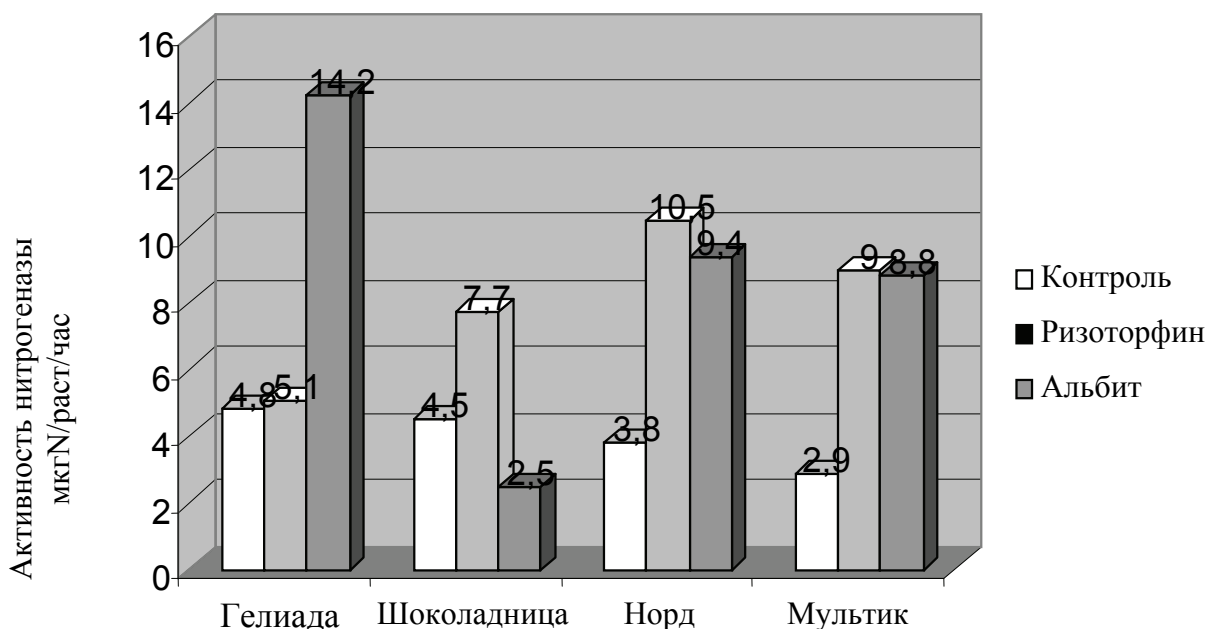


Рисунок 1 – Влияние биопрепаратов на активность нитрогеназы бобовых растений

Полученный экспериментальный материал показал, что разные сорта растений гороха и фасоли проявили разную чувствительность к обработке биопрепаратами. В бобово-ризобиальном симбиозе клубеньковые бактерии (ризобии) вступают в тесные сигнальные взаимодействия с макросимбионтом, обеспечивая его азотным питанием. Возможно, инокуляция ризобиями вызывает изменение активности собственных гормональных систем растений, а сами ризобии выступают как «сигнальные молекулы» на экзогенное внесение биопрепаратов. Таким образом, фитогормоны растений вызывают усиление метаболизма ризобий и ризобактерий, что позволило характеризовать их действие как фактор, способствующий формированию эффективного симбиоза.

Литература

1. Глянько А.К., Акимова Г.П., Макарова Л.Е. и др. Окислительные процессы на начальных этапах взаимодействия клубеньковых бактерий *Rhizobium leguminosarum* и гороха (*Pisum sativum*L.): обзор лит. // Прикладная биохимия и микробиология. – 2007. – Т. 43. - № 5. – С. 576-582.
2. Биорегуляция микробно-растительных систем / под ред. Г.А. Иутинской, С.П. Пономаренко. – Киев: Ничлава, 2010. – С. 107-154.
3. Fei H., Vessey J.K. Involvement of cytokinin in the stimulation of nodulation by Low concentrations of ammonium in *Pisum sativum* // *Physiol. Plant.* – Vol. 118, № 3. – P. 447 – 455.
4. Тихонович И.А. и др. Интеграция генетических систем растений и Микроорганизмов при симбиозе // Успехи современной биологии – Т. 125. № 3. 2005. – С. 227-238.
5. Павловская Н.Е., Бородин Д.Б., Влияние биологически активных веществ, полученных на основе природных источников, на рост и развитие гороха // Вестник Орел ГАУ. - 2008. - № 3. – С. 18-20.
6. Скоробогатова И.В., Захарова Е.В. и др. Изменение содержания фитогормонов в проростках ячменя в онтогенезе и при внесении регуляторов, стимулирующих рост // Агробиохимия. - 1999. - № 8. - С. 49-53.

7. Волобуева О.Г., Скоробогатова И.В., Шильникова В.К. Взаимодействие биологически активных веществ ризобий и ризобактерий с эндогенными фитогормонами растений гороха разных сортов //Агрохимия. - 2008. - № 8. – С. 42-45.

8. Волобуева О.Г., Скоробогатова И.В., Шильникова В.К. Влияние биопрепарата альбит на содержание фитогормонов в растениях фасоли разных сортов и эффективность симбиоза //Известия ТСХА. - 2010. - № 1. – С. 103-110.

9. Орлов В.П., Орлова И.Ф., Щербина Е.А. и др. Методика оценки активности симбиотической азотфиксации селекционного материала зернобобовых культур ацетиленовым методом. - Орел, 1984. – 16 с.

Түйін

Жапырақ, сабақ және түйнектері бар тамырлардың құрамындағы фитогормандардың құрамы мен қатынасына альбит биопрепаратының әсерін зерттеу нәтижесі бойынша, ол тиімді симбиоз қалыптастыруға әсер ететін фактор болып табылатынын көрсетті.

Summary

The effect of bioproduct album on the content and ratio of phytohormones in the leaves, stems and roots with nodules showed that it acts as a factor contributing to the formation of an effective symbiosis.

Синявский Ю.А., Сулейменова Ж.М., Выскубова В.Г., Калачёв М.В. БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К КОНСТРУИРОВАНИЮ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК К ПИЩЕ

Казахская академия питания, г. Алматы

С учетом патогенеза токсического отравления организма чужеродными соединениями были разработаны специализированные продукты на кисломолочной основе, обогащенные пектином, натуральными фруктовыми наполнителями, витаминами-антиоксидантами, а также селеном и цинком.

«Функциональными» являются продукты питания, способствующих снижению риска возникновения какого-либо заболевания и оказывающих определенный эффект на здоровье и самочувствие человека в сравнении с традиционными пищевыми продуктами.

Здоровье народа во многом зависит от правильного рационального питания, от достаточного, с учетом физиологических потребностей, поступления в организм не только основных пищевых ингредиентов (белков, жиров, углеводов), но и таких важных в биологическом отношении факторов питания, как витамины, микроэлементы, пищевые волокна, биофлавоноиды, и др.

С учетом имеющих место нарушений в питании населения Республики Казахстан, а также влияния на организм неблагоприятных факторов внешней среды отмечается высокий рост среди различных возрастных групп населения таких заболеваний, как анемия, болезни сердечнососудистой системы, онкозаболевания, сахарный диабет, болезни желудочно-кишечного тракта и др.

Использование медикаментозных препаратов с лечебной и профилактической целью не всегда является оправданным и эффективным, в связи с чем в последнее время широко используются средства алиментарной природы - функциональные продукты питания и биологически активные добавки к пище.

Особую значимость приобретают функциональные продукты – адаптогены, снижающие нагрузку на организм токсических соединений – соли тяжелых металлов, радионуклиды, пестициды и др. Учитывая важную роль в процессах детоксикации чужеродных соединений и повышении функциональных возможностей детоксицирующих систем организма, важным представляется использование с профилактической целью специализированных продуктов, содержащих повышенный уровень пектина, пищевых волокон, витаминов-антиоксидантов, макро- и микроэлементов (селен, йод, цинк, железо), а также иммунных факторов.

Важным моментом в конструировании специализированных продуктов с детоксицирующей и иммуномодулирующей направленностью является использование таких