

УДК 577.17

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЕКТИНА И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ КАК РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ**

**В.И.Костин, Е.Н.Офицеров, профессора, В.А.Исайчев, доцент**

Для выращивания высоких и устойчивых урожаев с хорошим качеством продуктов очень важно получить своевременные дружные и полноценные всходы оптимальной густоты. Поэтому проблема стимулирования или ингибирования прорастания семян и происходящих в них ростовых процессах занимает важное место в современном растениеводстве как в теоретическом, так и в практическом отношениях. К числу перспективных технологических мероприятий, обеспечивающих дальнейшее повышение урожайности и качества продукции растениеводства, следует отнести метод предпосевной обработки семян микроэлементами (1,2,3,4,5,6,7,8,10).

Микроэлементы входят в состав ферментов, витаминов и гормонов и, таким образом, принимают участие в регуляции биохимических процессов, происходящих в растительном организме. Поэтому исключительно важную роль играет биологическое поглощение и закрепление микроэлементов в растениях.

Биохимические исследования последних лет показали, что роль минеральных элементов и особенно микро- и ультрамикроэлементов определяется тем, что они входят в состав органических веществ – хелатов. Об этом свидетельствуют и наши многолетние исследования по применению микроэлементов-синергистов и пектина в качестве фиторегуляторов. Фиторегуляторы способны вызвать соответствующие физиологические эффекты в исключительно малых дозах, что имеет огромное экологическое значение с одной стороны, а с другой, – необходимо отметить их способность защищать растения и посевы от стрессовых воздействий окружающей среды и патогенов, что является актуальным и важным для районов с рискованным земледелием, к которым относится и Среднее Поволжье.

С экологической точки зрения наиболее приемлемыми

являются природные вещества, обладающие росторегулирующими свойствами, которые не накапливаются в окружающей среде. Среди них необходимо выделить соединения полисахаридной природы, интерес к которым в последние годы в связи с открытием регуляторных функций олигосахаридов неизменно растет во всем мире. Вещества, имеющие в своем составе полисахаридную доминанту, относятся к экзогенным или эндогенным факторам гликобиологической природы. Действие этих факторов на клетки основано на специфичности углеводов-углеводных и углеводов-белковых взаимодействий. Потенциальная значимость таких углеводов-специфических взаимодействий в регуляции клеточных функций является весьма существенной. Так как на внешней поверхности клеток расположены или находятся различные типы мембранно-связанных лектинов (углевод-связывающих белков), эти вещества способны к связыванию с комплементарными мембранами гликорецепторами. К таким эндогенным и экзогенным регуляторным факторам гликобиологической природы можно отнести углевод-связывающие белки такие, как лектин и антитела против углеводных детерминантов, циркулирующие и мембранно-связанные гликоконъюгаты, например: гликопротеины, гликолипиды, олиго- и полисахариды, а также многочисленные гликолизированные молекулы различных размеров.

Пектины различной природы обладают многочисленными физиологическими свойствами и действиями, однако об их росторегулирующей активности до последнего времени практически не было известно. Нами был выполнен значительный объем исследований, которые подтвердили регуляторную роль пектина *Amaranthus cruentus*. В результате изучения физиологического влияния пектина амаранта на семена различных сельскохозяйственных культур нами было обнаружено, что прорастающие семена сами способны выделять эндогенные пектины и процесс выделения их носит автоколебательный характер, причем брутто кривая имеет S-образный вид. Автоколебательные процессы достаточно

широко распространены в природе. Так, автоколебательный характер носят водный обмен, динамика температуры и тургора листьев различных растений, изменение скорости линейного роста злаковых растений при действии различных возмущающих факторов (9).

Нами установлено, что пектин оказывает антистрессовое действие, в частности, влияет на засухоустойчивость озимой и яровой пшеницы. От засухи, патогенов и других наследственных факторов ежегодно гибнет значительная часть урожая. В этом плане пектин заслуживает особое внимание, он обладает широким спектром действия, например, придает обработанным растениям устойчивость к недостатку влаги, высоким и низким температурам. Такая полифункциональность обусловлена свойством пектина при низких концентрациях стимулировать активность закала и метаболизма растений.

Установлено, что повышение морозоустойчивости озимой пшеницы, обработанной чистым пектином и совместно с микроэлементами, происходит за счет накопления сухой и сырой массы, количества связанной воды в растительных тканях по отношению к количеству свободной, а также накопления углеводов (табл. 1).

**1. Влияние пектина амаранта и микроэлементов на содержание растворимых сахаров в узлах кущения озимой пшеницы в 1997-1998 гг., %**

Варианты	Сроки определения		
	сентябрь	ноябрь	январь
Контроль	14,3	16,2	20,1
Пектин	16,1	17,2	22,3
Пектин + Мо	16,4	17,5	22,5
Пектин + Mn	16,3	17,4	22,3
Пектин + Мо+Mn	16,7	17,7	22,7

Наибольшее содержание углеводов наблюдается при использовании пектина в сочетании с молибденом и марганцем. Эти данные указывают на интенсификацию биосинтетических процессов, благодаря которым задерживается рост клеток растения, и, следовательно, их вакуолизация, увели-

чение объема цитоплазмы, поддерживается структурная и функциональная организация, позволяющая тканям переносить сильное подмораживание.

Аналогичные данные получены и по озимой ржи (табл.2)

**2. Содержание редуцирующих сахаров в узлах кущения озимой ржи, %**

Варианты	Дата	
	4.11.98	28.04.99
Контроль	24	15,1
Пектин	29	17,1
Пектин + Мо+Мп	36,2	19,0

Приведенные данные свидетельствуют о том, что пектин относится к активизирующим препаратам. Так, через соответствующие изменения углеводосинтезирующих систем можно дополнительно мобилизовать биологический потенциал растений для перенесения неблагоприятных условий среды.

Таким образом, под влиянием предпосевной обработки семян пектином с микроэлементами растения озимых культур лучше адаптируются к неблагоприятным факторам среды. Выживаемость растений после перезимовки в вариантах пектина с микроэлементами выше по сравнению с контролем на 8-10%, что в конечном итоге повлияло на урожайность, особенно в неблагоприятные 1998-1999 гг., где она повысилась на 18,7-57,7%.

Аналогичные данные получены и по яровой пшенице.

Урожайность ее в среднем за 1996-1999 гг. на фоне почвы увеличилась с 17,5 ц/га до 20,7 ц/га, а на фоне NPK – с 21,4 до 25,1 ц/га. Таким образом, наши исследования подтверждают эффективность использования пектина и пектина совместно с микроэлементами для защиты посевов озимой и яровой пшеницы от засухи.

### Литература

1. Анспок П.И. Микроудобрения. -- Л.: Колос. – 1990. – 270 с.
2. Власюк П.А. Научные разработки по микроэлементам и перспективы их дальнейшего развития в УССР и МССР. – Сб.:

“Микроэлементы в окружающей среде”. – Киев. – Наукова думка. 1980. – С.5-13.

3. Гайсин И.А. Микро-макроудобрения в интенсивном земледелии. – Казань. – Татар. кн.изд. - 1989. – 124 с.

4. Исайчев В.А. Влияние макро-микроэлементов на физиолого-биохимические процессы и продуктивность растений яровой пшеницы. – Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. – Казань. – 1997. – 18 с.

5. Костин В.И. Теоретические и практические аспекты предпосевной обработки семян сельскохозяйственных культур физическими и химическими факторами. – Ульяновск. – 1998. – 122 с.

6. Костин В.И. Влияние обработки семян физическими и химическими факторами на физиологические процессы, урожайность и качество сельскохозяйственных растений. – Диссертация на соискание ученой степени доктора с.-х. наук в форме научного доклада. – Самара. – 1999. – 86 с.

7. Пейве Я.В. Руководство по применению микроудобрений. – М. – Сельхозиздат. 1963. – 254 с.

8. Школьник М.Я. Микроэлементы в жизни растений. – Л.: Наука. – 1974. – 323 с.

9. Шевелуха В.С. Рост растений и его регуляции в онтогенезе. – М. – Колос. – 1992. – 598 с.

10. Ягодин В.А. Сера, магний и микроэлементы в питании растений. – Агрохимия. – 1985. – № 11. – С.117-126.

УДК 631.82

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ВИДЕ ЖИДКИХ УДОБРИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ В ПРАКТИКЕ РАСТЕНИЕВОДСТВА**

**И.А.Гайсин, профессор, Р.А.Юсупов, к.с.-х. наук**  
**Казанская сельскохозяйственная академия**  
**(по докладу на научно-практической конференции специалистов сельского хозяйства Ульяновской области. 30 марта 2000 г.)**

Нам придется применять удобрения, чтобы иметь то, что хотим иметь. Сейчас возникает проблема с микроэлементами. Почему? Во-первых, мы их мало применяем, во-вторых, в РФ много почв с низким и средним содержанием основных микроэлементов. Это привело к тому, что растительная и животная продукция имеет низкое содержание