

## АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ

Оленюк А. А.<sup>1</sup>, Михайлова Л. Н.<sup>1</sup>, Мороз А. Н.<sup>2</sup><sup>1</sup>Подольский государственный аграрно-технический университет<sup>2</sup>Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства имени Петра Василенко

*Рассмотрены химический, биологический и физический методы предпосевной обработки семян культурных растений для повышения их урожайности.*

**Постановка проблемы.** В настоящее время на Украине происходит снижение урожайности сахарной свеклы на 25...30 %. Установлено, что урожайность сахарной свеклы в значительной степени определяется применением некондиционных семян, доля которых доходит до 70 % [1]. Следует также отметить, что на получение всего 1% увеличения урожайности сахарной свеклы приходится около 5% "антропогенных" затрат, снизить которые возможно при условии разработки новых технологий активации семян.

**Основные материалы исследований.** Высокое качество семенного материала культурных растений зависит от условий формирования семян в период вегетации, своевременной и качественной подготовки в допосевной период. К методам предпосевной обработки семян культурных растений следует отнести химический, биологический и физический (рис. 1).

К химическим методам обработки семян растений можно отнести: обработку посевного материала регуляторами роста, ингибиторами, микроудобрениями, солями микроэлементов. Применение в качестве регуляторов роста химических аналогов фитогормонов (ауксинов, гибберелинов, цитокининов) не получило в настоящий момент широкого распространения в связи со значительной стоимостью их производства [2].

В качестве регулятора роста растений для обработки семян применяют гумат натрия в концентрации в рабочих растворах до 0, 001...0, 005 %, дающий прибавку всхожести семян зерновых от 9 до 12 %. Использование в качестве подкормки растений микроэлементов положительно сказывается на урожайности обработанных культур. Наивысшие прибавки урожайности до 4 ц/га дают растворы на основе молибдена, меди, цинка, марганца и кобальта [3].

Для повышения урожайности наиболее часто возникает необходимость использовать синтезированные химические вещества для борьбы, как с семенной инфекцией, так и с болезнями вегетирующих растений. Так, для борьбы с вредителями сахарной свеклы её семена обрабатывают препаратами Таугарен – 70 %, а листья препаратами Дерозал – 50 %, Колфуго Супер – 20 %, промиканазолом, триадилифоном, беналилом и другими. Основными недостатками химических средств обработки, как семян, так и вегетирующих растений является низкая экологическая чистота химических препаратов, их способность накапливаться в биомассе растений и влиять на генетическую структуру

ру [4].

Кроме того в состав некоторых стимуляторов и гербицидов входят соли тяжёлых металлов, не разлагающиеся в природных условиях и попадающих в организм человека и животных, приводя к интоксикации и хроническим заболеваниям [3, 7, 9].

К биологическим методам стимуляции роста растений относятся препараты на основе продуктов жизнедеятельности микроорганизмов, грибов, суспензий, бактерий, повышающих урожайность зерновых и кормовых культур до 10 % (Биоэнергия, никофан, Симбионт-универсал, фузикоцин, активаторы прорастания семян, фотосинтеза, почвенной микрофлоры) [5].

Для защиты растений от болезнетворных бактерий, микроорганизмов применяют бактериальные средства защиты, созданные на основе кристаллообразующих бактерий группы *Bacillus thuringiensis*: битоксибациллин, гомелин, дендробациллин, лепидоцид, имеющие среднюю биологическую эффективность до 80-95 % [5]. Главное отличие бактериальных препаратов от химических состоит в меньшей степени их воздействия на внешнюю среду, и кроме того, они намного быстрее инактивируются.

К недостаткам биологических средств обработки растений можно отнести трудности в определении оптимальных доз внесения препаратов как в семенную массу, так и в растворы при опрыскивании растений.

Кроме того, ряд биологических препаратов обладают аллергическим действием. К физическим методам обработки семян относятся: термические, физико-механические, фотоэнергетические, радиационные, магнитные и электрофизические [6].

Термические методы воздействия применяются к семенам различных сельскохозяйственных культур с целью повышения их всхожести и снижения их заражённости патогенной микрофлорой. К данному виду воздействия можно отнести гидротермическую обработку семян и стратификацию (выдерживание семян при постоянной температуре в течение длительного периода).

Главным недостатком термического метода воздействия является длительность обработки посевного материала (от нескольких часов до нескольких месяцев [6]). Этот способ обработки является весьма энергоёмким, и многоступенчатым (в случае гидротермической обработки).

Физико-механические методы затрагивают

предпосевную обработку семенного материала способами барботации в водной среде воздухом или кислородом при нормальной физиологической температуре семян в 18-20 °С. Этот способ повышает проницаемость семенной кожуры для даль-

нейшего влагопоглощения [7], приводя к увеличению всхожести (в начальный период). Однако, несмотря на простоту цикла обработки, данный способ весьма длителен, взрыво- и пожароопасен при работе с кислородом.



Рисунок 1 – Методы предпосевной обработки семян

Опыты по обработке семян ультразвуком проводились множеством исследователей, отмечающих неоднозначность влияния звуковых колебаний на внутриклеточные процессы, проходящие в семени [8]. Значительная стоимость оборудования, источников ультразвуковых колебаний отодвигают по значимости данный метод в разряд весьма дорогостоящих.

Стратификацию и озонирование тоже можно отнести к физико-механическим методам обработки. Первую обычно сочетают с т. н. "гидравлическим ударом", приводящим к механическому пробою семенной кожуры. Озонирование же эффективно обеззараживает семена перед посевом и основано на использовании бактерицидного действия ионизированного озона (O<sub>3</sub>), что позволяет уменьшать заражённость в 2,7 раза и увеличивать урожайность на 16,6 % [6].

Фотоэнергетические методы: инфракрасное, ультрафиолетовое и лазерное облучение семян позволяют увеличивать урожай зерновых культур до 11-12 %. Основной недостаток фотоэнергетических методов состоит в отсутствии повторяемости

результатов облучения семян [9].

Применение радиационных методов для предпосевной обработки семян позволяет увеличивать урожайность на 12...13 %, но риск радиационного заражения как семян, так и обслуживающего персонала ограничивает применение этих методов.

К электрофизическим методам предпосевной обработки семян относят постоянное магнитное поле, стационарное электрическое и переменное ЭМП СВЧ и КВЧ диапазонов.

Постоянные магнитное и электрическое поля при обработке семян повышают проницаемость клеточных структур и ускоряют ферментативные реакции, что приводит к улучшению всхожести на 8...10 % и повышению урожайности до 12 % по сравнению с необработанными семенами. Из-за низкой эффективности данные методы не нашли широкого применения в сельскохозяйственном производстве.

Наиболее отзывчивыми на СВЧ воздействие оказываются огурцы и кабачки: превышение над контролем по отдельным вариантам опытов достигало до 175 %, а столовый буряк, петрушка и ка-

пуста увеличили урожайность по сравнению с контролем на 21-22 %.

Заслуживают внимания эксперименты с кондиционными и некондиционными семенами. Под влиянием СВЧ излучения (частота 2,45 ГГц) последние заметно улучшают посевные качества, приобретают кондиционные свойства. Так, значительно повысили всхожесть семена подсолнечника сорта "Одесский", капусты сорта "Харьковская", огурцов сорта "Нежинский", в среднем на 10-13 %.

На семенах озимой пшеницы была выяснена длительность биостимулирующего эффекта после обработки их СВЧ энергией. По истечении 1-5 месяцев после СВЧ обработки семена пшеницы не ухудшали свои новые качества. Показательно, что наиболее высокая эффективность биостимуляции семян проявилась по истечении 4-5 месяцев их хранения. Полученные результаты свидетельствуют о том, что сверхвысокочастотную предпосевную стимуляцию семян растений можно проводить задолго до их посева.

В работе [10] показано, что под воздействием СВЧ излучения на частоте 2,45 ГГц происходит активизация биохимических процессов в период прорастания семян и вегетации растений. В семенах подсолнечника сортов "Прометей" и "Казачий" отмечено повышение белка до 105 – 108 % от контрольных величин. При излучении корнеплодов сахарной свеклы, выращенных из обработанных семян, отмечено повышение содержания в них относительно контроля углеводов (до 109,2 %), витаминов  $B_1$ ,  $B_2$ ,  $B_6$ ,  $C$  (05,9 – 112,3%), каротиноидов (113,1 %), а также повышения уровня фосфатов и сульфатов. Растения, выращенные из обработанных семян ЭМП СВЧ и КВЧ диапазонов всходят на несколько дней раньше, контрольных, имеют преимущество по вегетативной массе и по урожайности до 30...40 %, некондиционные семена достигают уровня кондиционных.

Исследования по воздействию ЭМП высокой частоты (ВЧ), сверхвысокой частоты (СВЧ) и крайне высокой частоты (КВЧ) на семена различных культур показывают, что они при определённых энергоинформационных параметрах ЭМП могут повысить всхожесть и энергию прорастания семян до 30 %. Растения, выращенные из обработанных семян ЭМП СВЧ и КВЧ диапазонов всходят на несколько дней раньше, контрольных, имеют преимущество по вегетативной массе и по урожайности до 30...40 %, некондиционные семена достигают уровня кондиционных [10].

**Выводы.** На основании анализа литературных источников следует, что для предпосевной обработки семян сахарной свеклы необходимо использовать информационные ЭМП КВЧ диапазона, которое позволит повысить урожайность и сахаристость корнеплодов свеклы, в том числе и из некондиционных семян.

#### Список использованных источников

1. Полевой В. М. Эффективность применения хлористого калия при возделывании сахарной свеклы

в условиях лесостепи Украины / В. М. Полевой, Л. Я. Лукашук. "Питание растений". Вестник международного института питания растений. – 201. – №4. – С. 5–8.

2. Жукова П. С. Регуляторы роста и гербициды / П. С. Жукова // "Урожай". – 1990. – С. 165.

3. Алексеева А. М. Влияние микроэлементов бора, марганца, кобальта, молибдена на урожайность и лежкость корнеплодов моркови / А. М. Алексеева // Научн. тр. Воронежского СХИ. – 1976. – Т. 85. – С. 6–13.

4. Черенков А. Д. Применение информационных электромагнитных полей в технологических процессах сельского хозяйства / А. Д. Черенков, Н. Г. Косуллина // Світлотехніка та електроенергетика. – 2005. – №5. – С. 77–80.

5. Наумов Г. Ф. Биологическая стимуляция семян подсолнечника как приём улучшения их посевных качеств и урожайности / Г. Ф. Наумов, Л. Ф. Носова // Селекция и семеноводство. – 1984. – Вып. 56. – С. 89–93.

6. Кодзоев М. Улучшение элитного семеноводства овощных и бахчевых культур в России / М. Кодзоев // Междунар. с.-х. журнал. – 2001. – №1. – С. 54–57.

7. Lai H. Pharmacology Biochemistry and Behavior / Lai H., Carino M. // IEEE Engineering in Medicine and Biology. – 1989. – V. 33, № 1 – P. 131.

8. Володин В. И. Стимуляция прорастания семян с помощью ультразвука и гибберелина: автореф. дис. к. б. н. / В. И. Володин. – Л., 1963. – 20 с.

9. Букатый В. И. Лазер на службе урожая в Алтайской крае / В. И. Букатый, В. П. Карманчиков // Вестник алтайской науки. – 2000. – №1 – С. 31-36.

10. Мікрохвильові технології в народному господарстві. Втілення. Проблеми. Перспективи: [Зб. наук. пр. / ред. акад. МАІ Калінін Л. Г.] – Київ-Одеса, 2002. – Вип. 4. – 220 с.

#### Анотація

#### АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ВРОЖАЙНОСТІ КУЛЬТУРНИХ РОСЛИН

Оленюк О. А., Михайлова Л. М., Мороз О. М.

*Розглянуто хімічний, біологічний і фізичний методи передпосівної обробки насіння культурних рослин для підвищення їх урожайності.*

#### Abstract

#### ANALYSIS OF METHODS OF INCREASING THE PRODUCTIVITY OF CULTIVATED PLANTS

A. Olenjuk, L. Mihailova, A. Moroz

*Research of chemical, biological and physical methods of pre-treatment of seeds of crops for crop's yields increase.*