

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ОПТИЧНИХ МЕТОДІВ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ

Романенко О. І., Червінський Л. С.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Систематизовано методи передпосівної обробки насіння з метою визначення перспективних методів підвищення схожості та урожайності сільськогосподарських культур. Обґрунтовано доцільність оптичної передпосівної обробки насіння.

Постановка проблеми. Надмірне застосування мінеральних добрив в сільському господарстві для підвищення врожайності рослин призводить до зміни структури ґрунту і викликає забруднення навколишнього середовища та погіршення якості продукції через накопичення нітратів і нітритів.

Тому виникла потреба у підвищенні врожайності іншими методами. Стало досліджуватися різні стимулятори росту й розвитку рослин як хімічної, так і фізичної природи. Найбільший інтерес для одержання екологічно чистої продукції мають саме фізичні фактори впливу на рослини, а точніше на їхні насіння, бульби, цибулини, проростки або дорослі рослини на різних фазах розвитку.

Мета статті. Застосування оптичного випромінювання позитивно впливає на схожість і ріст рослин і дає можливість для отримання додаткової рослинницької продукції. Рання схожість насіння, у свою чергу, призводить до зменшення часу вегетації рослин, а стимуляція обмінних процесів дозволяє одержувати гарно розвинені рослини, що в підсумку збільшує врожай та допомагає одержати його в скорочені строки. Оптична стимуляція дозволяє не використовувати хімічні стимулятори росту, що позитивно позначається на екологічній чистоті вихідної продукції і довкілля.

Основні матеріали досліджень. Закордонними і вітчизняними дослідниками розроблено багато методів, методик, технічних засобів і технологій використання фізичних впливів на насіння і рослини. Частина цих досліджень знайшла широкого вжитку на виробництві, інші виявилися недоцільними та економічно неефективними. Поряд із цим, існує ряд нагальних питань, які потребують подальшого вивчення, наукового обґрунтування і практичної реалізації.

В результаті системного аналізу результатів наукових досліджень за останні десятиліття нами класифіковано методи електрофізичної стимуляції насіння. Структурна схема класифікації приведена на рис. 1.

Наведені методи мають значні недоліки. Зокрема:

Застосування ультразвуку для передпосівного обробітку насіння досліджувалося багатьма авторами [4, 9]. Виявлено позитивні впливи на внутрішньоклітинному рівні, що призводить до інтенсифікації обмінних процесів, підвищення поглинання води, споживання добрив і стимуляторів на початковому етапі розвитку рослини. Це покращує схожість на 7–11 % [6]. Однак висока вартість обладнання і складність технології не дозволили широко застосовувати цей метод.



Рисунок 1 - Класифікація методів передпосівної стимуляції насіння

Барботування насіння (обробка у водному середовищі повітрям або киснем) підвищує поглинання води і розчинених у ній речовин за рахунок збільшення проникності шкірки насіння [3,4]. Метод не знайшов широкого застосування через високу вартість обладнання. Технологічний процес, що включає роботу з киснем, є вибухо- і пожежонебезпечним.

Скарифікація – поверхневе ушкодження твердих оболонок насіння. Після скарифікації висіяне насіння краще вбирає воду, швидше набухає і проростає [10]. Скарифікувати насіння можна машинними скарифікаторами, а також перетиранням з піском, залізною стружкою та іншими матеріалами. Складність технології не дозволили широко використовувати цей метод.

Озонування проводять із метою знезараження, що дозволяє зменшити патогенну мікрофлору за рахунок бактерицидної дії іонізованого озону і, як наслідок, підвищити врожайність на 16,6 % [2,8]. При поєднанні з фунгіцидами і стимуляторами покращує їх дію. Технологія є дорогою і широкого вжитку не набула.

Термічні методи включають стратифікацію, термічну і гідротермічну обробки. Стратифікація застосовується, головним чином, для важкопророщуваного насіння деревних (плодових, лісових, декоративних) порід і деяких лікарських рослин [1,10]. Насіння перешаровують вологим субстратом (пісок, ошурки, торф'яна крихта, мохи), а потім витримують при зниженій температурі (1–5 °С) і вільному доступі повітря впродовж від одного до декількох місяців.

Термічна обробка передбачає витримування впродовж однієї-двох годин при температурі 70 – 80°С [7,10]. Гідротермічна обробка полягає в обробці паром при температурі 150 °С у результаті чого зменшується зараженість, покращується поглинання речовин. Недоліком термічних методів є значна три-

валість обробки і висока енергоємність. Ці методи використовуються вкрай рідко.

Електрострумові методи обробки – це дія на насіння постійним або змінним електричним струмом. Результати досліджень показали, що при обробці спостерігався бактерицидний ефект (пригнічення мікроорганізмів), а також підвищення інтенсивності дихання, обміну речовин у насінні, яке проростає. Цей метод не набув широкого застосування, бо дуже складно визначити оптимальну величину струму [3].

При передпосівній обробці насіння в сильних електричних полях головними факторами впливу на насіння є напруженість електричного поля та величина заряду, яку отримує насіння. Результати досліджень показали, що при обробці цим методом підвищуються посівні якості насіння (енергія проростання, схожість), зростає врожайність. Однією з головних причин, яка гальмує впровадження цих методів, є велика розбіжність експериментального матеріалу та недостатньо чітка відтворюваність отриманих результатів [3].

Найменш затратними є фотоенергетичні методи – це використання лазерного випромінювання, сонячного світла, штучного інфрачервоного випромінювання та ультрафіолетового випромінювання.

Лазерне опромінення одне з достатньо ефективних фотоенергетичних методів обробки. Лазерну стимуляцію використовують у біологічній і медичній практиці, але сутність і механізми впливу цього методу повністю не розкриті [5, 6].

Інфрачервоне випромінювання можна віднести як до фотоенергетичних, так і до термічних методів оскільки промені цього діапазону мають високу проникну здатність і спричиняють нагрівання насіння. Позитивним ефектом від такої обробки є підвищення схожості й енергії росту на початкових етапах розвитку рослин в межах 11 %.

Ультрафіолетове опромінення насіння і рослин набуло широкого впровадження в умовах закритого ґрунту. Метод використовується для знезараження насінневого матеріалу, повітря, ґрунту, боротьби з хворобами рослин, продовження світлового дня [7]. За рахунок використання ультрафіолету, підвищення врожайності може досягати 10 – 15 %.

Проведений аналіз підтвердив необхідність досліджень по вивченню одночасного впливу інфрачервоного та ультрафіолетового випромінювань при передпосівній обробці насіння тепличних рослин.

Висновки. Розробка нового способу передпосівної обробки насіння тепличних культур комбінованим оптичним опромінюванням ультрафіолетового і інфрачервоного ділянок спектру є перспективним, завдяки безпосередній дії на посівний матеріал, є новим енергозберігаючим і ефективним засобом передпосівної обробки, безпечним для обслуговуючого персоналу і є перспективним для подальших системних досліджень і впровадження у виробництво.

Список використаних джерел

1. Takagi Y. Reduced and Elevated Palmitic Acid Mutants in Soybean Developed by X-Ray Irradiation / Y. Takagi, S.M. Rahman, H. Joo, T. Kawakita // Biosci. Biotechnol. Biochem. 1995. – V. 59. – P. 1778–1779.

2. Акопян В. Б. Всхожесть и урожайность томатов в зависимости от обработки семян ультразвуком и парааминобензойной кислотой / В. Б. Акопян, Г. Н. Шангин-Березовский, О. С. Рыхлецкая, О. В. Абрамов // Доклады ВАСХНИЛ. – 1987. – № 8. – С. 15.

3. Берека О. М. Обработка насіння сільськогосподарських культур в сильному електричному полі. / О. М. Берека. – К.: ЦП "КОМПРИНТ", 2011. – 335 с.

4. Будаговский А. В. Управление функциональной активностью растений когерентным светом : автореф. дис. на соискание науч. степени док. техн. наук: спец. 05.20.02 "Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве" / А. В. Будаговский. – Москва, 2008. – 36 с.

5. Вельский А. И. Магнитно-лазерная технология в растениеводстве / А. И. Вельский, А. Н. Плавинская // Зерновое хозяйство. – 2003. – №1. – С. 10.

6. Вельский А. И. Применение лазерного излучения в растениеводстве / А. И. Вельский // Сборник трудов : Сумской государственной аграрной университет. – Сумы: 1996. – С. 67–68.

7. Владыкин И. Р. Повышение эффективности предпосевной обработки семян овощных культур ультрафиолетовым излучением: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. техн. наук / И. Р. Владыкин. – М.: РГАЗУ, 1999. – 158 с.

8. Володин В. И. Стимуляция прорастания семян с помощью ультразвука и гибберелина : автореф. дис. на соискание уч. степени канд. биол. наук : спец. 06.01.09. / В. И. Володин. – Ленинград, 1963. – 20 с.

9. Горювая Т. К. Семеноводство и семеноведение овощной и бахчевой культуры. / [под ред. д-ра с.-х. наук, академика УААН Т. К. Горювой]. // К.: Аграрна наука, 2003 – 328 с.

10. Бриль Г. Е. Молекулярные аспекты биологического действия низкоинтенсивного лазерного излучения / Г. Е. Бриль // Актуальные проблемы патологии: Саратов, 2001. – С. 124–136.

Аннотация

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОПТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН

Романенко А. И., Червинский Л. С.

Систематизированы методы предпосевной обработки семян с целью определения перспективных методов повышения всхожести и урожайности сельскохозяйственных культур. Обоснована целесообразность оптической предпосевной обработки семян.

Abstract

PROSPECTS OF APPLICATION OF OPTICAL METHODS OF PRESOWING TREATMENT OF SEEDS

A. Romanenko, L. Chervinsky

Systematic methods of pre-sowing treatment of seeds with the purpose of identifying promising methods for increasing the germination and yield of crops. The expediency of the optical pre-sowing treatment of seeds.