

ВПЛИВ МАГНІТНОГО ПОЛЯ НА ПОСІВНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ ЛЬОНУ

Савченко В. В., к.т.н., доц., e-mail: vit1986@ua.fm

Синявський О. Ю., к.т.н., доц., e-mail: sinyavsky2008@ukr.net

Величко П. Д., магістрант

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Актуальність дослідження. В останні роки в Україні і за кордоном значно підвищився інтерес до вирощування льону. Це пояснюється тим, що льон є цінною технічною культурою. Насіння льону - це цінна лікарська сировина. Лляна олія є одним з найстаріших продуктів і має високий вміст омега-3-ліноленової кислоти, яку все частіше застосовують як цінну харчову добавку.

У зв'язку з цим виникла необхідність у підвищенні ефективності вирощування льону. Нині для підвищення врожайності льону широко застосовують мінеральні добрива, стимулятори розвитку рослин, а для захисту рослин від шкідників – хімічні засоби захисту, які забруднюють навколишнє середовище і знижують харчову якість продуктів, отриманих з льону. Тому для збільшення врожайності льону та отримання екологічно чистої продукції доцільно застосовувати електрофізичні методи передпосівної обробки насіння [1], яка дозволяє посилити захист насіння від різних хвороб, позитивно впливати на процес проростання, прискорює розвиток рослин на початковій стадії.

Насіння льону має специфічні особливості поверхніоболонки, що ускладнює їх передпосівну обробку хімічними засобами, тому виникла необхідність у розробці раціональних способів проведення передпосівних робіт з метою прискорення метаболізму всередині насіння, і як наслідок, підвищення врожайності і якості продукції [2].

Мета дослідження – встановлення впливу магнітного поля на посівні якості насіння льону при передпосівній обробці.

Основні матеріали досліджень. Стимуляція насіння в магнітному полі обумовлена зростанням швидкості хімічних та біохімічних реакцій, які відбуваються в ньому. Внаслідок цього зростає розчинність солей і кислот [3].

Зміна розчинності солей та кислот та зміщення реакції утворення іонів обумовлюють зміну реакції середовища клітини (рН) та окислювально-відновного потенціалу.

Магнітне поле підвищує проникність клітинної мембрани, внаслідок чого прискорюється надходження в клітину води та кисню. Зростання концентрації кисню зменшує ураження насіння грибками та бактеріями [3].

Під дією сили Лоренца посилюється транспорт іонів через клітинну мембрану, внаслідок чого змінюється іонний струм в клітині та її питома електропровідність.

Дія зазначених вище факторів сприяє підвищенню посівних якостей насіння льону.

Отримані аналітичні вирази для швидкості хімічної реакції і транспорту води та іонів під дією магнітного поля показали, що ефект магнітної обробки насіння залежить від магнітної індукції та її градієнту, а також швидкості руху насіння.

Експериментальні дослідження проводили з насінням льону сорту «Гладіатор». У лабораторній установці магнітне поле створювалося чотирма парами постійних магнітів, встановлених зі змінною полярністю. Магнітна індукція регулювалася в межах 0 – 0,4 Тл за допомогою зміни відстані між магнітами. Її значення вимірювали тесламетром 43205/1.

Через магнітне поле насіння льону переміщували на стрічці транспортера. За допомогою перетворювача частоти DeltaVFD004EL43A змінювали частоту обертання електродвигуна транспортера, що дало можливість регулювати швидкість руху стрічки в межах 0,4 – 0,8 м/с.

Насіння льону, оброблене в магнітному полі, пророщували і визначали енергію проростання та схожість за відомою методикою.

Для отримання рівнянь регресії, які пов'язують зміну посівних якостей насіння з режимними параметрами його обробки, були проведені багатофакторні експерименти. Як фактори приймалися магнітна індукція та швидкість руху насіння льону, а вихідними величинами були енергія проростання та схожість.

Проведені однофакторні експерименти дали можливість визначити значення верхнього, основного і нижнього рівнів фактору, які становили для магнітної індукції відповідно 0,13; 0,065 і 0 Тл, для швидкості насіння - 0,8; 0,6 і 0,4 м/с.

При дослідженнях використовувався ортогональний центральньо-композиційний план. Обробку даних багатофакторного експерименту виконували за відомою методикою.

Проведені експериментальні дослідження показали, що обробка насіння в магнітному полі покращує його посівні якості.

У результаті проведених досліджень встановлено, що енергія проростання та схожість насіння льону найбільше змінювалися при магнітній індукції 0,065 Тл. У діапазоні значень магнітної індукції 0 – 0,065 Тл її зростання збільшує енергію проростання і схожість насіння льону. У діапазоні магнітної індукції 0,065 – 0,13 Тл енергія проростання і схожість насіння зменшуються із зростанням магнітної індукції, а при більших її значеннях вони змінюються мало, але перевищують контроль.

На зміну посівних якостей насіння впливає швидкість його руху в магнітному полі. Найбільші значення енергії проростання та схожості насіння льону отримали при швидкості 0,4 м/с. При збільшенні швидкості руху насіння дещо зменшується ефект обробки. Швидкість руху насіння в діапазоні швидкостей 0,4 – 0,8 м/с є менш значущим фактором, ніж магнітна індукція.

Проведені дослідження також показали, що застосування чотириразового перемагнічування підсилює ефект магнітної обробки. Подальше збільшення числа перемагнічувань не суттєво впливає на ефект обробки насіння.

Багатофакторні експерименти дозволили отримати рівняння регресії зміни посівних якостей насіння льону від режимних параметрів обробки в магнітному полі, які мають вигляд:

для енергії проростання насіння льону

$$E = 29,72 + 769,23B - 2,5v - 115,39Bv - 4458B^2, \quad (1)$$

для схожості насіння льону

$$G = 42,14 + 653,42B - 4,31v - 121,8Bv - 3826B^2. \quad (2)$$

Висновки. На основі проведених досліджень встановлено, що найбільш ефективний режим передпосівної обробки насіння льону має місце при магнітній індукції 0,065 Тл, чотириразовому перемагнічуванні, градієнті магнітного поля 0,57 Тл/м і швидкості руху насіння 0,4 м/с. За такого режиму обробки енергія проростання насіння льону на 30 %, а схожість – на 26 %,

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Кутис С. Д., Кутис Т. Л. Электромагнитные технологии в растениеводстве. Часть 1. Электромагнитная обработка семян и посадочного материала. Москва: Ридеро, 2017. 49 с.
2. Спиридонов А. Б. Технология дражирования семян льна-долгунца с использованием нанодобреней и электрофизических полей. Приволжский научный вестник. Ижевск, 2013. № 10 (26). С. 48-50.
3. Savchenko V., Synyavsky V., Dudnyk A., Nesvidomin A.; Ramsh V., Bunko V. The Impact of a Direct Magnetic Field on the Cells. 2020 [IEEE KhPI Week on Advanced Technology \(KhPIWeek\)](#). P. 193-198.