

Ключові слова: *інноваційний проект, критерій оцінки ефективності, система підтримки прийняття рішень, нейронна мережа*

**JUSTIFICATION OF THE STRUCTURE AND OBJECTIVES
OF DECISION SUPPORT GENERALIZED EVALUATION
OF PROMISING INNOVATIVE TECHNOLOGIES**

S. Vertay, V. Shtepa

Annotation. *Qualitatively assess the structure of the economy Pinsk (Belarus) in terms of the potential introduction of innovations; it created a summary table of possible integration of such solutions in the scope of existing entities; it concluded on the need to quantify the performance of innovative projects. Considered different grading system cost effectiveness and concluded that the need to unite these assessments using the mathematical apparatus of decision support systems; justified and proposed tasks and the structure of such a system, with the ability to include both input parameters expert analysts opinions. Consistency of the proposed synthesis and decision support system based on the mathematical formalism of neural networks.*

Key words: *innovative design, performance evaluation criteria, decision support system, neural network*

УДК 621.313.8: 631.53.027

**ВПЛИВ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ДОЗИ ОБРОБКИ В МАГНІТНОМУ ПОЛІ
НА ПОСІВНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР**

**В. В. Козирський, доктор технічних наук
В. В. Савченко, О. Ю. Синявський,
кандидати технічних наук
e-mail: vit1986@ua.fm**

Анотація. *Наведено результати досліджень впливу енергетичної дози обробки в магнітному полі на насіння зернових культур. Встановлено залежності енергії проростання й здатності проростання насіння пшениці та ячменю від енергетичної дози обробки. Визначено оптимальний режим обробки.*

Ключові слова: *магнітна індукція, швидкість, доза обробки, енергія проростання, здатність проростання, пшениця, ячмінь*

Впровадження енерго- та ресурсозберігаючих електротехнологій уможливило підвищення ефективності вирощування зернових культур. До таких технологій належить передпосівна обробка насіння в магнітному полі.

Відомі приклади успішного використання передпосівної обробки насіння зернових культур в магнітному полі за невеликих значень магнітної індукції, проте дослідження впливу на зерно магнітного поля з індукцією понад 0,03 Тл не проводилися [1].

Застосування передпосівної обробки насіння в магнітному полі потребує встановлення механізму дії магнітного поля на насіння та визначення оптимального режиму обробки, що сприяє підвищенню врожайності сільськогосподарських культур та якості товарної продукції.

Мета досліджень – встановлення впливу енергетичної дози обробки насіння зернових культур у магнітному полі на зміну його енергії проростання й здатності проростання.

Матеріали та методика досліджень. Експериментальні дослідження проводилися з пшеницею сорту «Наталка» та ячменем сорту «Солнцедар» на розробленій установці для передпосівної обробки насіння в магнітному полі.

Насіння переміщували на транспортері через магнітне поле, створюване чотирма парами постійних магнітів з інтерметалічного композиту NdFeB, встановленими паралельно над і під стрічкою транспортера зі змінною полярністю.

Магнітну індукцію регулювали зміною відстані між магнітами в межах 0 – 0,5 Тл і вимірювали тесламетром 43205/1. Швидкість руху насіння через магнітне поле змінювали в межах 0,4–0,8 м/с за допомогою перетворювача частоти Delta VFD004EL43A.

Оброблене в магнітному полі насіння пророщували за ГОСТом 10968-88 [2].

Енергію проростання зерна в кожній аналітичній пробі у відсотках розраховували за формулою:

$$E = \frac{500 - n}{500} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

де n – кількість зерен, непророслих за 72 год, шт.; 500 – кількість зерен в аналітичній пробі.

Здатність проростання зерна кожної аналітичної проби у відсотках розраховували за формулою:

$$З = \frac{500 - n_1}{500} \cdot 100 \%, \quad (2)$$

де n_1 – кількість зерен, непророслих за 120 год, шт.

Досліди виконували в трикратній повторності, а їх відтворюваність визначали за критерієм Кохрена для 5% -го рівня значущості.

За результатами експерименту розраховували енергетичну дозу обробки насіння при відповідному значенні магнітної індукції та швидкості руху стрічки транспортера.

Результати досліджень. При обробці насіння в магнітному полі під дією сили Лоренца змінюється кінетична енергія відносного руху іонів уздовж лінії центрів:

$$E_{nm} = \frac{\mu(v_n + KB)^2}{2} - \frac{\mu v_n^2}{2} = \frac{\mu(K^2 B^2 + 2KBv_n)}{2}, \quad (3)$$

де μ – зведена маса іонів, кг; v_n – нормальна складова швидкості руху іона, м/с;

K – коефіцієнт, який залежить від концентрації та виду іонів, а також кількості перемагнічувань, м/(с·Тл);

B – магнітна індукція, Тл.

Тому в хімічну реакцію вступатимуть іони зі швидкістю, меншою за критичне значення, що викликає збільшення швидкості хімічної реакції ω_m [3]:

$$\omega_m = \omega \exp \mu(K^2 B^2 + 2KBv_n) N_a / 2RT, \quad (4)$$

де ω – швидкість хімічної реакції без впливу магнітного поля, моль/л·с;

v – швидкість руху іонів, м/с;

N_a – число Авогадро, молекул/моль;

R – універсальна газова стала, Дж/моль·К;

T – температура, К.

Магнітне поле сприяє підвищенню розчинності солей і кислот, які знаходяться в рослинній клітині [4], а також проникності клітинних мембран, що пришвидшує дифузію іонів і молекул через клітинну мембрану [5]. Унаслідок цього, збільшується концентрація мінеральних елементів і кисню в клітинах, що сприяє підвищенню врожайності сільськогосподарських культур та зменшенню захворюваності рослин. Крім того, підвищення проникності клітинних мембран викликає збільшення водопоглинання насіння [6].

Дія цих факторів зумовлює збільшення енергії проростання й здатності проростання насіння зернових культур.

На основі отриманих аналітичних залежностей встановлено, що основними діючими факторами під час магнітної обробки насіння є магнітна індукція, а також швидкість руху насіння. Обробку насіння необхідно здійснювати в градієнтному магнітному полі, а застосування періодичного магнітного поля підсилює ефект обробки.

Проведені експериментальні дослідження дали змогу встановити вплив енергетичної дози обробки на зміну енергії проростання й здатності проростання насіння зернових культур.

Енергетичну дозу обробки визначали за формулою [7]:

$$D = \frac{B_m^2 l}{6\mu_0 \rho v}, \quad (5)$$

де B_m – значення магнітної індукції в площині установки магнітів, Тл;

l – шлях, який проходить насіння в магнітному полі при обробці, м;
 μ – відносна магнітна проникливість;
 μ_0 – магнітна стала, Гн/м;
 ρ – густина насіння, кг/м³.

Встановлено взаємозв'язок між енергетичною дозою обробки та енергією проростання насіння. Найбільша енергія проростання ячменю має місце при енергетичній дозі обробки 2,22 Дж·с/кг, пшениці – 1,73 Дж·с/кг (рис.1), а при більших чи менших дозах вона зменшується.

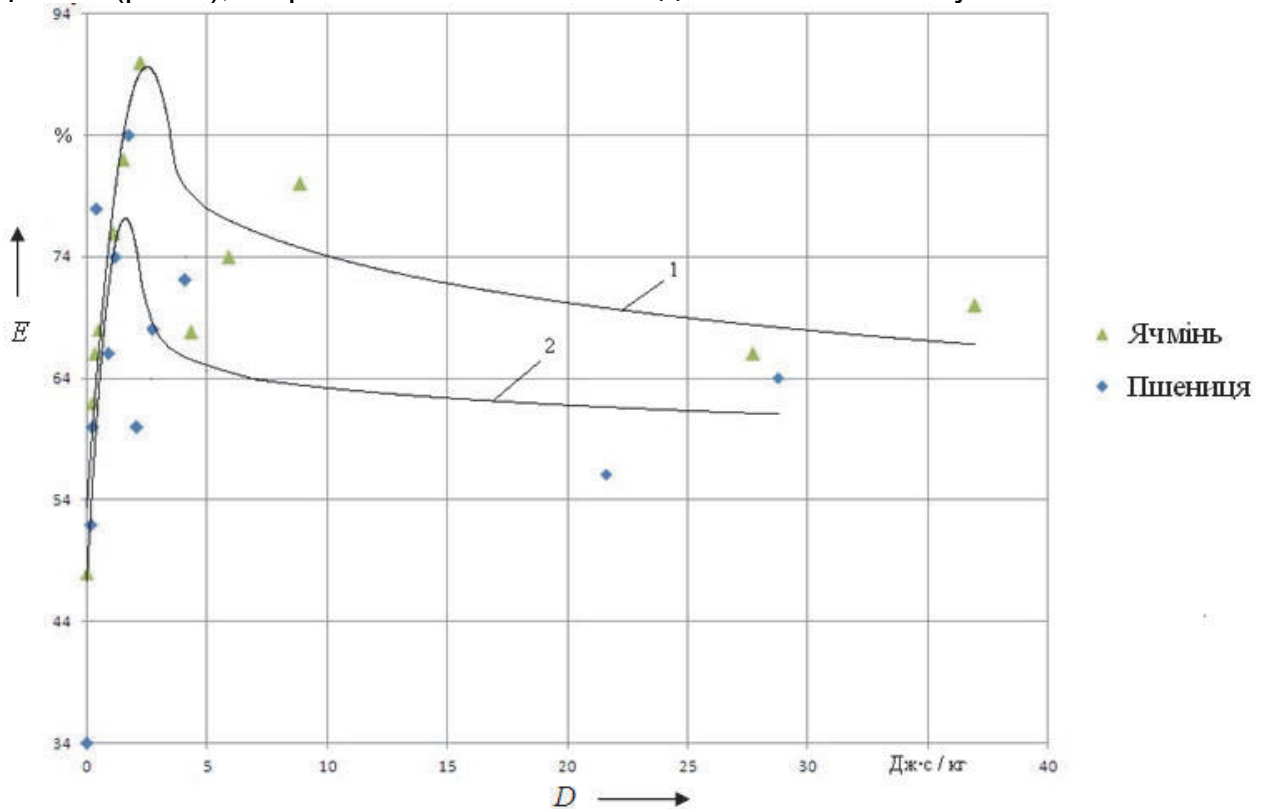


Рис. 1. Залежність енергії проростання насіння ячменю (1) і пшениці (2) від енергетичної дози обробки в магнітному полі

Здатність проростання насіння зернових культур залежить від величини енергетичної дози їх обробки в магнітному полі (рис. 2). Найбільша здатність проростання насіння пшениці мала місце при енергетичній дозі 1,73 Дж·с/кг, ячменю – 2,22 Дж·с/кг.

Якщо енергетична доза перевищує 5,0 Дж·с/кг, збільшення енергії проростання та здатності проростання насіння під час їх передпосівної обробки в магнітному полі є несуттєвим порівняно з необробленим насінням.

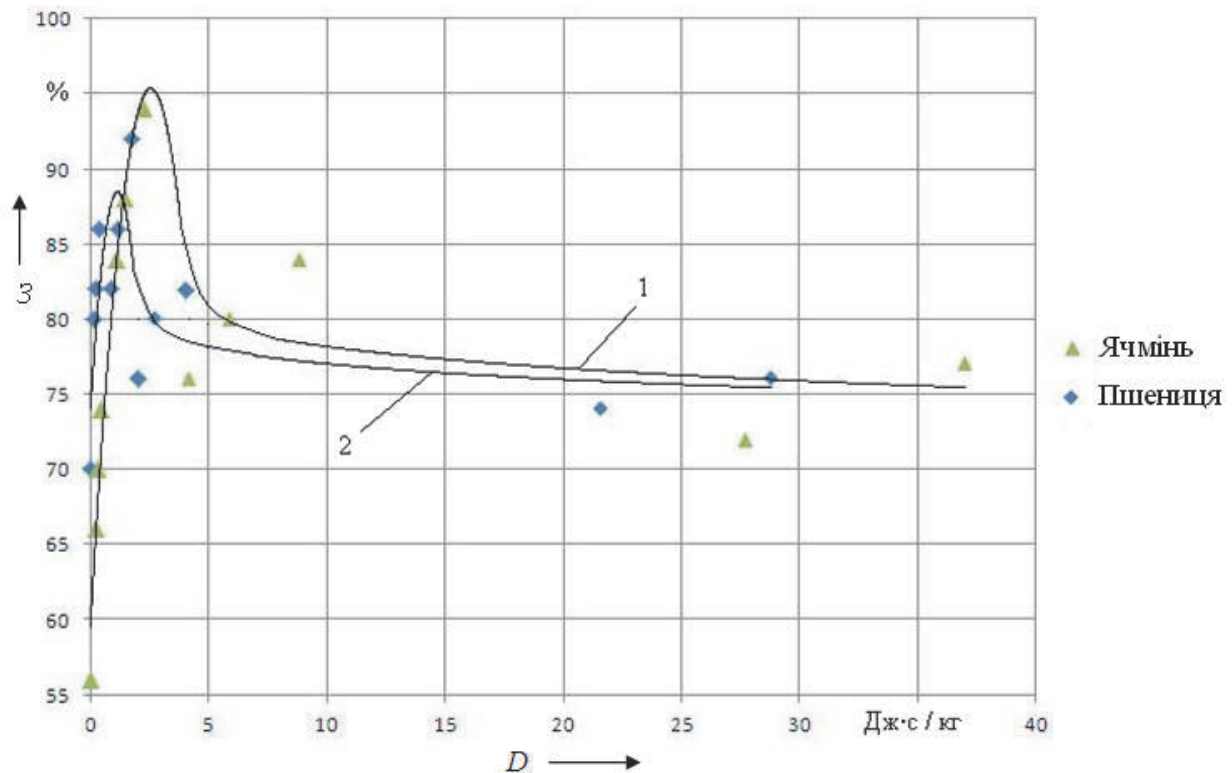


Рис. 2. Залежність здатності проростання насіння ячменю (1) і пшениці (2) від енергетичної дози обробки в магнітному полі

Висновки

Зміна енергії проростання та здатності проростання насіння зернових культур залежить від енергетичної дози обробки насіння в магнітному полі. Оптимальний режим передпосівної обробки насіння в магнітному полі має місце в діапазоні енергетичної дози обробки 1,7–2,2 Дж·с/кг, при магнітній індукції 65 мТл, чотирикратному перемагнічуванні й швидкості руху стрічки транспортера 0,4 м/с.

Список літератури

1. Кутис С. Д. Электромагнитная установка для предпосевной обработки семян / С. Д. Кутис, Т. Л. Кутис, Е. З. Гак // Механизация и автоматизация технологических процессов в агропромышленном комплексе. Ч. 2. – М., 1989. – С. 35–36.
2. Зерно. Методы определения энергии прорастания и способности прорастания : ГОСТ 10968-88. – [Введен 1988-07-01]. – М. : Стандартинформ, 2009. – 4 с.
3. Савченко В. В. Изменение биопотенциала и урожайности сельскохозяйственных культур при предпосевной обработке семян в магнитном поле / В. В. Савченко, А. Ю. Синявский // Вестник ВИЭСХ. – 2013. – № 2 (11). – С. 33–37.
4. Савченко В. В. Вплив магнітного поля на розчинність солей / В. В. Савченко // Науковий вісник НУБіП України. – 2014. – Вип. 194, ч. 2. – С. 68–72.

5. Козырский В. В. Влияние магнитного поля на диффузию молекул через клеточную мембрану семян сельскохозяйственных культур / В. В. Козырский, В. В. Савченко, А. Ю. Синявский // Вестник ВИЭСХ. – 2014. – № 2 (15). – С. 16–19.

6. Козирський В. В. Вплив магнітного поля на водопоглинання насіння / В. В. Козирський, В. В. Савченко, О. Ю. Синявський // Науковий вісник НУБіП України. – 2014. – Вип. 194, ч.1. – С. 16–20.

7. Савченко В. В. Вплив енергетичної дози обробки картоплі у магнітному полі на біопотенціал і урожайність / В. В. Савченко // Науковий вісник НУБіП України. – 2011. – № 166, ч. 3. – С. 73–79.

ВЛИЯНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ДОЗЫ ОБРАБОТКИ В МАГНИТНОМ ПОЛЕ НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

В. В. Козырский, В. В. Савченко, А. Ю. Синявский

Аннотация. *Приведены результаты исследований влияния энергетической дозы обработки в магнитном поле на семена зерновых культур. Установлены зависимости энергии прорастания и способности прорастания семян пшеницы и ячменя от энергетической дозы обработки. Определен оптимальный режим обработки.*

Ключевые слова: *магнитная индукция, скорость, доза обработки, энергия прорастания, способность прорастания, пшеница, ячмень*

EFFECT OF ENERGY DOSE OF TREATMENT IN A MAGNETIC FIELD ON SOWING QUALITIES OF CEREAL SEEDS

V. Kozyrsky, V. Savchenko, A. Sinyavsky

Annotation. *The research results of the effect of energy dose treatment in a magnetic field on seeds of grain are shown. The dependences of germination energy and germination of wheat and barley seeds from the energy dose treatment are established. The optimal treatment regimen is set.*

Key words: *magnetic induction, speed, treatment dose, germination energy, germination property, wheat, barley*