

УДК 544.431.122

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВОДИ, ОПРОМІНЕНОЇ
ЕЛЕКТРОМАГНІТНИМ ВИПРОМІНЮВАННЯМ
МІЛІМЕТРОВОГО ДІАПАЗОНУ ХВИЛЬ, НА СХОЖІСТЬ,
МОРФОЛОГІЧНІ ТА ФІЗИЧНІ ОЗНАКИ ПШЕНИЦІ**

Калінський Є.О., к.т.н.

Херсонський національний технічний університет

Тел/факс (0552) 517172

Анотація – Робота присвячена дослідженню впливу замочування насіння пшениці у воді, яка опромінювалась електромагнітним випромінюванням, на схожість, морфологічні та фізичні ознаки пшениці. Показано, що одноразове замочування насіння спричиняє суттєві зміни в динаміці розвитку рослин.

Ключові слова – нетеплове електромагнітне випромінювання міліметрового діапазону, інформаційний вплив, насіння пшениці.

Постановка проблеми і аналіз останніх досліджень. Розвиток індустріального суспільства призвів до того, що в найближчі десятиліття проблеми екології за своєю значущістю, вийдуть на одне з перших місць. Нераціональне використання природних ресурсів і неконтрольоване застосування мінеральних добрив у сільському господарстві спричинило повсюдне забруднення ґрунту та ґрунтових вод. Одним із шляхів вирішення даної проблеми може стати застосування нових енергозберігаючих технологій інтенсифікації росту сільськогосподарських культур, які включають використання води, обробленої електромагнітним випромінюванням [1-3]. Раніше мною вже досліджувався вплив опроміненої води на пшеницю в лабораторних умовах [4]. Отримані результати дозволили перейти до польових досліджень.

Постановка завдання. Метою дослідження було вивчення можливості застосування опроміненої води в польових умовах на сільськогосподарській культурі - озимій пшениці.

Завдання дослідження полягало в дослідженні в польових умовах впливу короткочасного замочування насіння пшениці у воді обробленій нетепловим електромагнітним випромінюванням міліметрового (ММ) діапазону хвиль, на її морфологічні та фізичні ознаки.

Основна частина. Об'єктом для опромінення в даному дослідженні була питна вода без добавок хімічних речовин, а детектором

біологічної ефективності впливу випромінювання - насіння пшениці. Вода піддавалася опромінюванню, після чого в цій воді замочувалося насіння пшениці. Як джерело ММ-хвиль використовувався генератор “Яв’ 1-1”, з робочою довжиною хвилі 5,6 мм (53,53 ГГц) і вихідною щільністю потужності 10мВт/см².

Вода для замочування оброблялася в спеціально розробленій установці [5]. Її особливість полягає в тому, що вода опромінюється не безпосередньо, а крізь шар водного розчину мінерального добрива. Згідно з існуючими теоріями взаємодії води з електромагнітним полем вода за таких умов експерименту не повинна змінювати свої фізико-хімічні та біологічні властивості. Проте мої попередні дослідження показали, що електромагнітне випромінювання значно впливає на біологічні властивості води.

Як середовище, яке знаходилося між рупорною антеною генератора НВЧ і водою, що активувалася, використовувався водний розчин мінерального добрива (МД). Час обробки становив 15 хвилин. Слід зауважити, що замочування в усіх варіантах здійснювалося у воді з одного джерела і ніякі хімічні речовини в жодному варіанті не додавалися. Водний розчин мінерального добрива знаходився між опромінюваною кюветою з водою та антеною генератора електромагнітного випромінювання, і прямого контакту з нею не мав.

Експериментальні польові дослідження проводилися в період з осені 2003 р. по весну 2004 р.. Посів замоченого насіння здійснювався по стандартній методиці. Було закладено 4 варіанти – контрольний і три дослідних, які відрізнялися тим, що під час обробки води в установці використовувався водний розчин з різною концентрацією МД (1, 5 і 10% розчин). Зерна в контрольному варіанті замочувалися в необробленій воді. Для кожного варіанта відібрали по 600 зерен. Було закладено дві повторності експерименту. Насіння висаджувалося в селекційному розсаднику ручної сівби Інституту землеробства південного регіону УААН (Херсонська область). Сівба здійснювалася 26 вересня 2003 року. Всі агротехнологічні операції проводилися згідно з загальноприйнятими методиками [6]. Показниками ефективності впливу електромагнітного випромінювання були середня схожість по рядах, морфологічні та фізичні характеристики сходів у стадії кушніння.

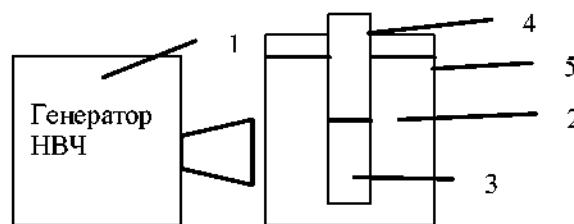


Рис.1. Установка для активації води: 1 – генератор КВЧ; 2 – шар водного розчину; 3 – вода, що опромінюється; 4 – пробірка; 5 – хімічний стакан.

Через 14 днів після сівби було підраховано схожість насіння – визначено середнє арифметичне (СА) кількості сходів. В період входу рослин в зиму з ділянок було відібрано по десять кушів пшениці і вивчено їх морфологічні ознаки, отримано їх зображення на сканері, а також визначено вміст зв'язаної води (ВЗВ). Для визначення ВЗВ рослини було зважено в живому та повітряно-сухому стані. Результати експериментальних досліджень представлено в табл. 1, а графічне відображення даних на рис. 2-4.

Таблиця 1. Вплив активованої води на озиму пшеницю

Показники	Значення			
	0 (конт.)	1	5	10
Концентрація мінерального добрива %				
СА кількості сходів, шт.	410	393	393	378
Відносний вміст води %	45	51	51	54
СА кількості стебел, шт.	7,3	7,9	7,9	8,2

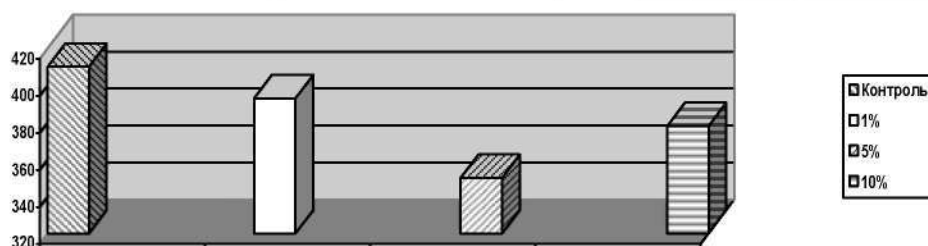


Рис. 2. Схожість озимої пшениці залежно від концентрації мінерального добрива в буферному розчині

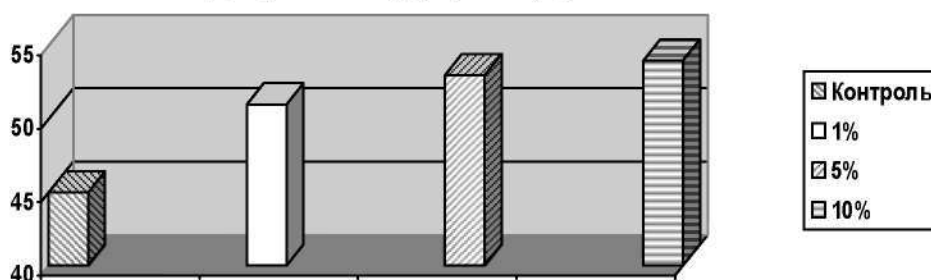


Рис. 3. Відсотковий вміст зв'язаної води в озимій пшениці залежно від концентрації мінерального добрива в буферному розчині

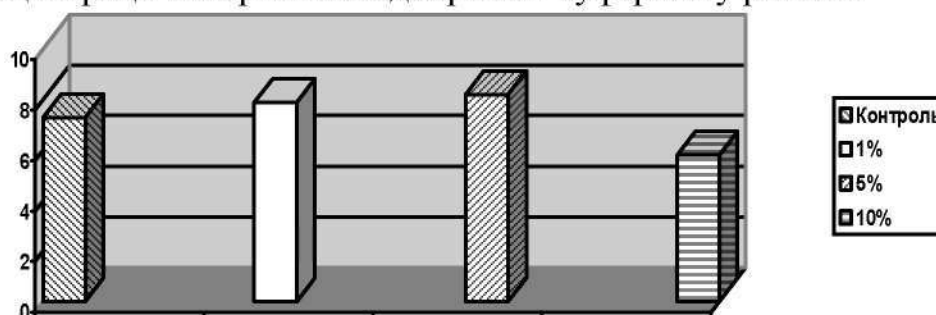


Рис. 4. Середня кількість стебел в озимій пшениці залежно від концентрації мінерального добрива в буферному розчині

Отримані при скануванні зображення представлені на рис. 5.

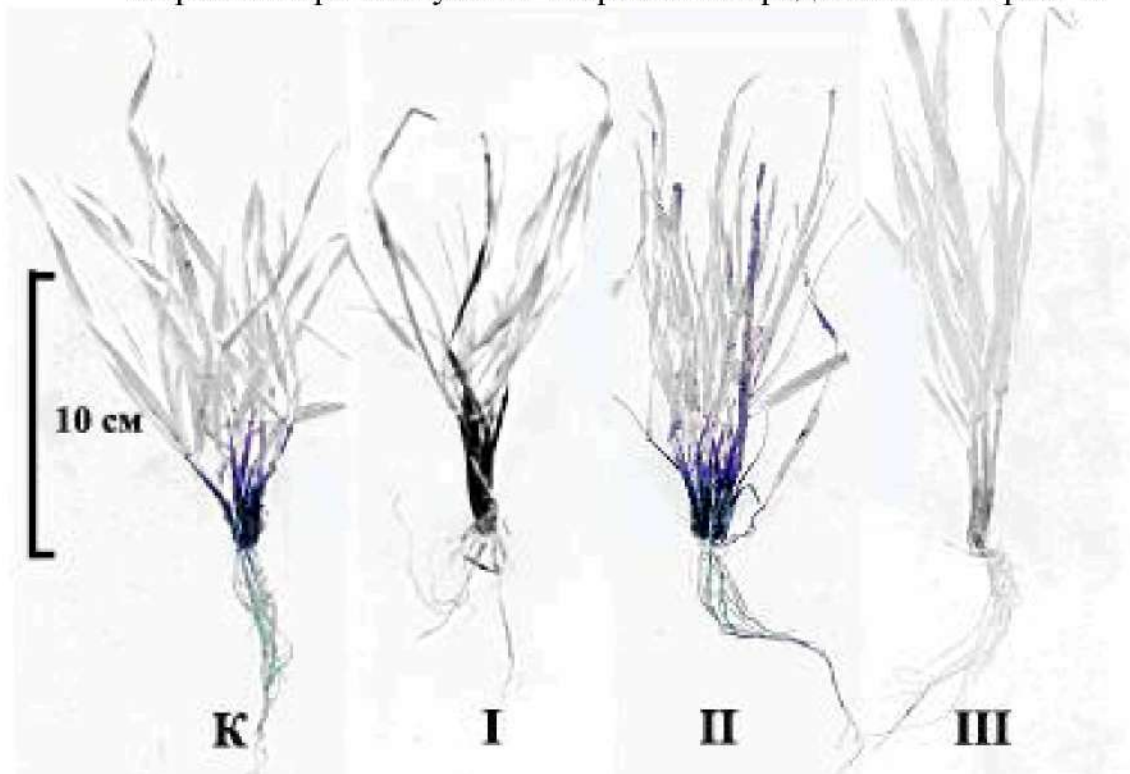


Рис. 5. Зображення кушів пшениці: К - контрольний варіант; І - варіант №1 (1%); ІІ - варіант №2 (5%); ІІІ - варіант №3 (10%).

При досягненні рослинами зрілості 15 червня 2004 р. було проведено дослідження їх структури (табл. 2).

Таблиця 2. Вплив активованої води на структуру озимої пшениці

Показники	Значення			
	0	1	5	10
Кон-ція мінерального добрива %				
Висота рослини, см	98,6	96,1	95,5	99,1
Довжина міжвузля, см	33,4	32,7	35,9	35,5
Довжина колоса, см	8,6	8,2	8,5	8,4
Довжина прапорного листа, см	17,9	18,1	20,1	19,3
Довжина підпрапорного листа, см	22,7	22,5	22,6	22,3
Ширина прапорного листа, см	1,2	1,3	1,2	1,2
Ширина підпрапорного листа, см	1,1	1,3	1,1	1,1

У табл. 3 наведено значення коефіцієнта кореляції r , обчисленого параметричним методом (Пірсона).

Таблиця 3. Коефіцієнти кореляції для досліджуваних показників

	Схожість	К-ть стебел	Висота рослини	Довжина колоса	Довжина міжвузловини	Конц. МД	ВЗВ
Схожість	1,00	-0,19	0,53	-0,07	-0,84	-0,58	-0,79
Кількість стебел	-0,19	1,00	-0,88	-0,05	-0,26	-0,68	-0,21
Висота рослини	0,53	-0,88	1,00	0,32	0,00	0,03	-0,28
Довжина колоса	-0,07	-0,05	0,32	1,00	0,41	0,00	-0,42
Довжина міжвузля	-0,84	-0,26	0,00	0,41	1,00	0,81	0,65
Концентрація МД	-0,58	-0,68	0,03	0,00	0,81	1,00	0,80
ВЗВ	-0,79	-0,21	-0,28	-0,42	0,65	0,80	1,00

Висновки. Аналіз даних, наведених в табл. 3, показує, що значна кореляція спостерігається між висотою рослини і кількістю стебел ($r = -0,88$), схожістю і довжиною міжвузля ($r = -0,84$), концентрацією МУ і довжиною міжвузля ($r = 0,81$). Спостерігається також значна кореляція між концентрацією МД і ВЗВ ($r = 0,80$), що може свідчити про зміну здатності клітин рослини до утримання води. Як відомо, обводнення біомолекул і міцність утримання ними води набагато вище тоді, коли вода, що створює з ними єдину систему, має певну структуру [7-12].

Як видно з діаграм, наведених на рис. 2-4, застосування опроміненої води призводить до погіршення схожості насіння і сприяє незначному збільшенню кількості стебел. Важливий, на мій погляд, результат – це статистично значуще збільшення ВЗВ у дослідних варіантах порівняно з контрольним. Це свідчить про підвищену здатність рослини до накопичення вологи. Ще важливішим є те, що одноразове замочування насіння в звичайній воді, яка не містить ніяких хімічних добавок, але оброблена електромагнітним випромінюванням, спричиняє статистично значущі зміни в динаміці росту рослини. Подальші спостереження показали, що в дослідних варіантах спостерігається різниця у врожайності порівняно з контрольним варіантом. Поза сумнівом, що правильний вибір тривалості, інтенсивності та частоти опромінювання дозволить досягти кращих результатів.

Слід зазначити, що енергетичні витрати на отримання опроміненої води мінімальні. Електрична потужність, споживана генерато-

ром випромінювання з мережі, порівнянна з потужністю, споживаною звичайною лампочкою, а враховуючи час опромінювання цими витратами можна зовсім знехтувати. Вихідна щільність потужності генератора становить $10\text{Вт}/\text{см}^2$, що недостатньо навіть для того, щоб розігріти воду на $0,5\text{ К}$. Тому ефектом від замочування насіння в теплій воді також можна знехтувати. У даному випадку визначальною є не потужність, а частота випромінювання. Такі ефекти цілою групою дослідників віднесені до "інформаційних" [7], тобто важливішою є не потужність дії, а та інформація, яку отримує об'єкт. У моїх дослідженнях носієм і передавачем такої інформації була вода. В установці я намагався перенести властивості мінерального добрива на чисту воду за допомогою опромінювання електромагнітними хвилями. Отримані результати не можна трактувати однозначно як позитивні, однак вони свідчать про принципову можливість застосування даної технології. Судити про її економічну ефективність можна буде лише після більш глибоких і широкомасштабних досліджень.

Література.

1. Поляк Э.А. Новые условия и возможности использования эффекта магнитной активации воды // Тр. Свердл. научно-исслед. инст. химического машиностроения. Серия: Оборудование для оснащения технологических процессов./ Э.А. Поляк. - Екатеринбург: Изд-во СвердНИИХИММАШ, 1997. - Вып. 3 (67). - С. 136-145.
2. Классен В.И. Омагничивание водных систем. / В.И. Классер. - М.: Химия, 1978.-231с.
3. Калінський Є.О. Вплив електромагнітного випромінювання на біологічні властивості води // Харчова промисловість. / Є. О. Калінський, О.Ю. Бордюк, С.О.Єрмаков. - 2004 -№3. - С. 98-100
4. Калінський Є.О. Дослідження непрямого впливу електромагнітного опромінювання // Праці Таврійської державної агротехнічної академії. / Є. О. Калінський. Вип. 20.- Мелітополь, 2004. - С. 63-68.
5. Декл. пат. 5383 Україна, МКВ С02F1/30, С02F1/48. Пристрій для активації води. Декл. пат. 5383 України, С02F1/30, С02F1/48/ Є.О. Калінський (Україна). - №20040403172; Заявл. 27.04.2004; Опубл. 15.03.2005, Бюл. №3. - 3 с.
6. Орлюк А.П. Теоретичні і практичні аспекти насінництва зернових культур: Науковий посібник, / А.П. Орлюк, О.Д. Жужжжа, Л.О. Усик. - Херсон: Айлант, 2003.-196 с.
7. Девятков Н.Д. Влияние электромагнитного излучения ММ диапазона длин волн на биологические объекты. / Н.Д. Девятков - УФН.- 1973.-т.10,вып.3.-С.453-454.
8. Ильина С.А., Бакаушина Г.Ф., Гайдук В.И. О возможной роли воды в передаче воздействия излучения ММ-диапазона на биологичес-

- кие объекты // Биофизика. / С. А. Ильина, Г.Ф. Бакаушина, В.И. Гайдук. -1979.- т.24, вып.3.-С. 347-348.
9. *Бецкий О.В.* Необычные свойства воды в слабых электромагнитных полях// Биомедицинская радиоэлектроника. /*О.В. Бецкий, Т.И. Лебедева, Т.И. Котровская.* -2003.-№1.-С.37-44.
10. *Эйзенберг Д.* Структура и свойства воды. / *Д. Эйзенберг, В. Кауцман.* Л.: Гидрометеиздат, 1975. – 230 с.
11. *Габуда С.П.* Связанная вода. Факты и гипотезы. Новосибирск. /*С.П. Габуда.* -М: Наука, 1982. – 97с.
12. *Антонченко В.Я.* Физика воды. / *В.Я. Антонченко.* – М.: Наука, 1985.-162 с.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВОДЫ, ОБЛУЧЕННОЙ
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ
МИЛЛИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА ВОЛН, НА СХОДСТВО,
МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ
ПРИЗНАКИ ПШЕНИЦЫ**

Калинский Е.О.

Аннотация

Работа посвящена исследованию влияния замачивания семян пшеницы в воде, которая облучалась электромагнитным излучением, на сходство, морфологические и физические признаки пшеницы. Показано, что одноразовое замачивание семян влечет существенные изменения в динамике развития растений.

**RESEARCH OF INFLUENCE ON WATER RADIATION-EXPOSED
ELECTROMAGNETIC RADIATION OF MILLIMETRIC RANGE
OF WAVES ON GERMINATION, MORPHOLOGICAL AND
PHYSICAL SIGNS OF WHEAT**

E. Kalinsky

Summary

Work is devoted research of influence of soakage of seed of wheat in water, which was exposed to the rays an electromagnetic radiation on likeness, morphological and physical signs of wheat. It is retained that the non-permanent soakage of seed results in substantial changes in the dynamics of development of plants.