

У роботі наведено експериментальні дослідження електрофізичного впливу комбінованої обробки води та живильних розчинів на ріст та розвиток рослин. Обґрунтовані режими комбінованої обробки поливної води та живильних розчинів у теплиці

УДК 631.371:621.31

Л.Р. Коваленко, інженер

О.І. Коваленко, к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

м. Мелітополь

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОФІЗИЧНОГО ВПЛИВУ ОБРОБКИ ПОЛИВНОЇ ВОДИ І РОЗЧИНІВ НА РІСТ ТА РОЗВИТОК РОСЛИН

Постановка проблеми. Основною задачею тепличного овочівництва є підвищення врожайності овочевих культур при одночасному зменшенні затрат енергії та витратних матеріалів на одиницю продукції [1].

Основним напрямком інтенсифікації тепличного овочівництва є перехід до енергозберігаючих технологій виробництва із застосуванням електромагнітної обробки та обробки в полі коронного розряду поливної води та живильних розчинів для теплиць при вирощуванні овочів на ґрунті та гідропонним способом.

Новий метод обробки води та живильних розчинів дозволить досягти високої ефективності використання добрив, покращення мінерального живлення та знезаражування розчину [3].

Аналіз останніх досліджень. На сьогодні відомі приклади застосування поливальної води обробленої в магнітному полі (магнітоактивованої). При цьому відмічається позитивний вплив такої води на ріст та розвиток рослин [2]. Дослідженнями встановлено, що поливання рослин водою, обробленою в магнітному або електричному полі дає ефект, пов'язаний із збільшенням урожайності. При цьому знижуються витрати енергії на досвічування розсади на 4...5 кВт·год на одну рослину [4].

Відомі способи електроімпульсної обробки води, які шляхом дії на воду сукупністю фізичних полів і випромінювань (електромагнітним, ультрафіолетовим, тепловим, фотонним та ін.) дозволяють отримувати бактерицидно стійку воду, але ці способи не забезпечують повної і рівномірної обробки великих об'ємів води та не дозволяють отримувати магнітоактивовану поливальну воду та розчини мінеральних добрив з заданими параметрами [4], [5].

Формулювання цілей статті. Необхідно встановити шляхом експериментальних досліджень, як діє, комбінована електромагнітна обробка поливної води на ріст, розвиток та на процес мінерального живлення рослин. Обґрунтувати режими обробки, які теоретично встановлені.

Основна частина. Дослідження електрофізичного впливу комбінованої обробки поливної води на ріст і розвиток рослин проводилися у відповідності із методикою польового дослідження. Досліди виконувалися за такою схемою: 1-й варіант (контрольний) – насіння замочували у водопровідній воді і нею поливали рослин, 2 – й варіант – насіння замочували в магнітоактивованій воді і нею поливали рослин.

Поливну воду оброблювали в магнітному полі з індукцією 100 мТл при трикратному перемагнічуванні. Досліди проводилися у ґрунтовій теплиці, обладнаній краплинною системою поливу.

Установка для електромагнітної обробки поливної води і розчинів мінеральних добрив показана на рис.1

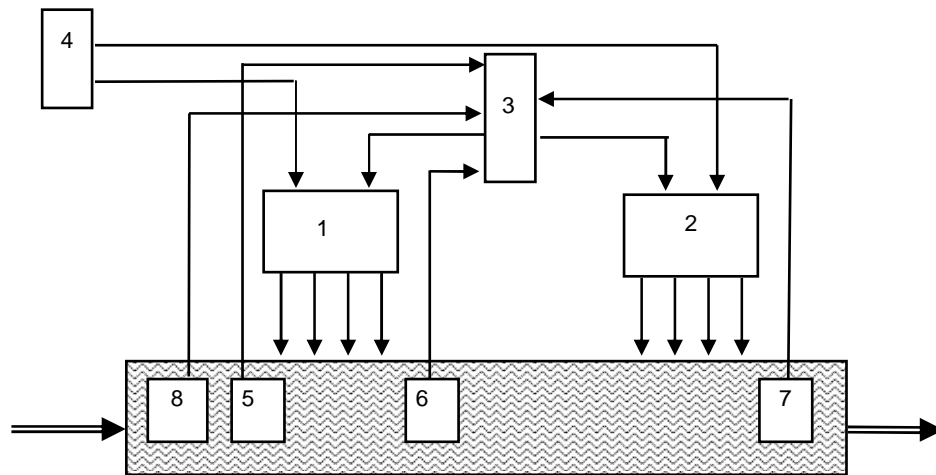


Рис.1. Блок-схема пристрою для комбінованої обробки поливної води та розчинів:

1 - блок магнітної обробки; 2 - блок обробки в полі коронного розряду; 3 - блок керування; 4 - блок живлення; 5 - вимірювальний перетворювач магнітної індукції; 6,7 - вимірювальні перетворювачі концентрації іонів; 8 - вимірювальний перетворювач швидкості руху потоку.

Дослідні ділянки, площею 8 м^2 , розміщували методом звичайних повторень.

Досліди проводилися із огірками гібриду “Топольок”. Під час вегетації відмічали такі фенологічні фази: посів рослин, сходи, поява третього листка, початок цвітіння, зав’язь.

Результати біометричних вимірювань огірків представлені в таблиці 1. Як випливає із наведених даних, при поливанні огірків магнітоактивованою водою прискорюється їх ріст, причому перевищення в рості стає більш помітним та статистично значущим в період початку цвітіння (10.07) і плодоношення. (16.07) та складає відповідно 14.75 і 15.75 см.

Кількість листків та їх площа у рослин, які поливали магнітоактивованою водою, були більшими порівняно з рослинами, які поливалися водопровідною водою.

Далі проводили дослідження впливу комбінованої обробки поливальної води на ріст і розвиток рослин, досліди проводилися за такою схемою:

- 1-й варіант (контрольний) – рослини поливають водопровідною водою;
- 2-й варіант – рослини поливають водою, обробленою в полі коронного розряду;
- 3-й варіант – рослини поливають водою, яка пройшла обробку в магнітному полі і додатково в полі коронного розряду.

Вода і розчини добрив оброблювалися в полі коронного розряду. Концентрація солей в розчинах складала 1,0 г/л. Напруженість електричного поля змінювалася шляхом зміни підведеної напруги, градієнт електричного поля – шляхом зміни відстані між електродами. Температура та швидкість руху води і розчинів підтримувалися протягом дослідів постійною у відповідності з їхніми значеннями при вирощуванні рослин у теплицях (відповідно 25°C та 1 м/с). Відстань між коронуючими електродами і площиною складала 3 см і 6 см, відстань між електродами – 5 см, а час обробки – 1,2 і 3 хв. Напруга вимірювалася вольтметром, а параметри води і розчинів мінеральних добрив – іонімометром И-160М до обробки та після неї.

При поливанні овочів водою обробленою в магнітному полі спостерігалось більш раннє цвітіння та плодоношення (на 1-2 дні). Результати досліджень наведені у таблиці 2.

Таблиця 1.

Кількість листків на рослинах огірків

Фаза розвитку	Варіант	Повторність				Середнє значення, шт.	Різниця Δ , шт	F- критерій	Точність, δ , %	НСР ₀₅ , шт.
		1	2	3	4					
Початок цвітіння	1	10	10	9	11	10	1	3	3.89	1.84
	2	12	10	9	13	11				
Початок плодоношення	1	14	14	13	15	14	2	12	2.7	1.84
	2	17	15	14	18	16				

Таблиця 2.

Динаміка цвітіння огірків.

Дата	1-й варіант, квіток					2-й варіант, квіток				
	Повторність					Повторність				
	1	2	3	4	Середнє	1	2	3	4	Середнє
7.07	4	-	3	6	3	5	-	3	7	4
8.07	6	-	3	7	4	6	-	3	10	5
12.07	16	5	8	18	12	20	5	8	21	14
13.07	17	8	14	18	14	25	8	14	30	19

Аналогічні результати отримані при поливанні магнітоактивованою водою томатів.

При магнітній обробці поливної води підвищується урожайність овочевих культур. Урожайність огірків при існуючій технології вирощування склала 27.1 кг/м^2 (таб. 3), а при магнітній обробці поливної води – $31,1 \text{ кг/м}^2$, тобто підвищилася на 14.7 %.

Таблиця 3.

Урожайність огірків.

Варіант	Повторність				Середнє значення, кг/м^2	Різниця Δ , кг/м^2	F- критерій	Точність δ , %	НСР ₀₅ , кг/м^2
	1	2	3	4					
1	27.2	26.2	26.5	28.5	27.1	4	1436	0.25	0.33
2	31.2	29.9	30.7	32.5	31.1				

Результати біометричних вимірювань огірків представлені в таблиці 4.

Таблиця 4.

Результати біометричних вимірювань огірків

Варіант	Дата	Повторність				Середнє значення, см	Різниця Δ , см	F- критерій	Точність δ , %	НСР ₀₅ , см
		1	2	3	4					
1	16.06	13	17	16	16	15.5				
	23.06	22	29	28	29	27				
	30.06	59	63	58	60	60				
	8.07	79	88	82	91	85				
	14.07	119	132	119	130	125				
2	16.06	15	16	17	18	16.5	1	6	2.5	1.4
	23.06	24	26	32	37	29.75	2.75	2.2	5.9	5.9
	30.06	60	72	73	76	70.25	10.25	11.7	3.1	7.2
	8.07	89	98	104	109	100	15	36.8	1.7	5.6
	14.07	133	149	141	145	142	17	120.9	0.8	3.6
3	16.06	16	17	18	19	17,5	2	6	2.5	1.4
	23.06	25	27	33	38	30.75	3,75	2.2	5.9	5.9
	30.06	63	75	78	80	74	14	11.7	3.1	7.2
	8.07	93	103	107	113	104	19	56.8	1.7	5.6
	14.07	138	156	146	150	147.5	22,5	120.9	0.8	3.6

Таким чином на основі проведених досліджень можна зробити висновок, що магнітна обробка поливної води позитивно впливає на ріст і розвиток рослин. При цьому спостерігається більш раннє цвітіння і плодоношення, збільшується біомаса рослин. Підвищується урожайність овочевих культур.

Як впливає із наведених даних, при поливанні огірків водою, обробленою в полі коронного розряду, прискорюється їх ріст, причому перевищення в рості стає більш помітним та статистично значущим в період появи третього листка (30.06), початку цвітіння (8.07) і плодоношення (14.07) та складає відповідно 10.25, 15 і 17 см. Найкращі результати отримані при обробці магнітоактивованої води в полі коронного розряду, при цьому перевищення в рості рослин у вказані вище періоди склало відповідно 14, 19 і 22,5 см.

Таблиця 5.

Урожайність огірків

Варіант	Повторність				Середнє значення, кг/м ²	Різниця Δ , кг/м ²	F- критерій	Точність δ , %	НСР ₀₅ , кг/м ²
	1	2	3	4					
1	26.3	28.2	26.3	26.4	26.8				
2	30.0	32.5	30.1	30.3	30.7	3.9	101.6	0.9	0.91
3	30.5	33.0	32.2	32.5	32.05	5.25	101.6	0.9	0.91

При комбінованій обробці поливної води (в магнітному полі та в полі коронного розряду) підвищується урожайність овочевих культур. Урожайність огірків при існуючій технології вирощування склала 26,8 кг/м² (таблиця 5), а при обробці поливної води в полі

коронного розряду – 30,7 кг/м², магнітоактивованої води, обробленої в полі коронного розряду – 32,05 кг/м², тобто урожайність підвищилася відповідно на 14,7 % і 21,2 %.

Висновки

На основі проведених досліджень можна зробити висновок, що комбінована обробка поливної води позитивно впливає на ріст і розвиток рослин. При цьому спостерігається більш раннє цвітіння і плодоношення, збільшується біомаса рослин, підвищується урожайність овочевих культур. Найкращі результати отримані при обробці магнітоактивованої води в полі коронного розряду.

Результати польового дослідження підтвердили правильність встановленого режиму комбінованої обробки води: при магнітній обробці, магнітна індукція 100 мТл при трикратному перемагнічуванні і швидкості руху води 0,5 – 1,0 м/с. Для обробки в полі коронного розряду напруга на коронуючому електроді 15,5 кВ, відстань між електродом і площиною 3 см, відстань між електродами – 5 см, час обробки – 1 хв [6].

Література

1. Аналіз і перспективи розвитку овочівництва закритого ґрунту і насінництва овочевих культур. / З.І.Гриценкова, Є.П.Білоконь, О.М.Ломоносов та ін.// Овочівництво і баштанництво. – К.: Урожай, 1992. – Вип.37 – С.15 – 19.
 2. Патент України №15963. Спосіб електромагнітної обробки поливальної води та розчинів мінеральних добрив/ Коваленко Л.Р., Мунтян В.О., Коваленко О.І., Макаренко А.В.// опубл. 17.07.2006. Бюл. №7.
 3. Патент України № 21225 Пристрій для електромагнітної обробки поливальної води та розчинів. Коваленко Л.Р., Мунтян В.О., Коваленко О.І.// опубл. 15.03.2007. Бюл. № 3, 6 с.
 4. Синявський О.Ю., Коваленко Л.Р. Теоретичні основи магнітної обробки поливної води та живильних розчинів для теплиць // Праці Таврійської державної агротехнічної академії. Вип. 32, Мелітополь: ТДАТА, 2005. С.133-138.
 5. Мунтян В.О., Коваленко Л.Р. Обґрунтування параметрів та методика розрахунків установки для електромагнітної обробки поливальної води та розчинів. Общегосударственный научно-производственный и информационный журнал. Энергосбережение энергетика энергоаудит. Г. Харьков, №6, июнь 2007, - С. 23-28.
- Мунтян В.О., Коваленко Л.Р. Спосіб та пристрій для електромагнітної обробки поливальної води та розчинів добрив у теплиці. Общегосударственный научно-производственный и информационный журнал. Энергосбережение энергетика энергоаудит. Г. Харьков, №7 июль 2007, - С. 11-15.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКОГО ВЛИЯНИЯ ОБРАБОТКИ ПОЛИВНОЙ ВОДЫ И РАСТВОРОВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ

Л.Р. Коваленко, О. И. Коваленко

В работе приведены экспериментальные исследования электрофизического влияния комбинированной обработки воды и питательных растворов на рост и развитие растений. Обоснованы режимы комбинированной обработки поливной воды и питательных растворов в теплице.

ELECTROPHYSICAL EXPLORATION INFLUENCE OF WATER AND DELUTION TREATMENT ON PLANTS GROWING

L.R. Kovalenko, O.I. Kovalenko

In work experimental researches of electrophysical influence of the combined treatment of watering water and nourishing solutions are resulted on growth and development of plants. Modes of the combined treatment of watering water and nourishing solutions are grounded in hothouse.