

УДК 631.53.027.86:633.11

ВПЛИВ БАКТЕРИЗАЦІЇ НАСІННЯ ТА МІНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕННЯ НА ВМІСТ ХЛОРОФІЛУ В ЛИСТКАХ І РОЗВИТОК РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

© 2010 р. Т. В. Кожухар¹, О. В. Кириченко²

¹*Національний університет біоресурсів і природокористування України
(Київ, Україна)*

²*Інститут фізіології рослин і генетики
Національної академії наук України
(Київ, Україна)*

У польових умовах оцінювали зміни продуктивності вегетативної маси рослин і вмісту хлорофілу в листках шляхом експрес-діагностики за допомогою приладу «N-тестер» при застосуванні в технології вирощування пшениці озимої способу передпосівної обробки насіння комплексними композиціями бактеріальної і лектин-бактеріальної природи та мінеральних добрив (фон N₆₀P₆₀K₆₀, N₃₀-підживлення). Встановлено позитивний вплив композицій на формування рослинами вегетативної маси протягом онтогенезу і вміст хлорофілу в листках. Виявлено пряму кореляційну залежність між показниками приладу «N-тестер» та урожайністю зерна пшениці озимої. Обговорюється перспективність сумісного використання передпосівної бактеризації насіння комплексними композиціями та мінерального удобрення (N₆₀₊₃₀P₆₀K₆₀) при вирощуванні пшениці озимої.

Ключові слова: *Triticum aestivum L.*, біологічні композиції, мінеральне удобрення, прилад «N-тестер», продуктивність біомаси, урожайність зерна

В основі продукційного процесу рослин лежить вегетативний ріст, як кількісний показник життєдіяльності і результат метаболічного перетворення речовин та енергетичних ресурсів зовнішнього середовища на органічні структури живої матерії організму рослини. Фотосинтетична активність рослин, а відповідно і вегетативна маса, значною мірою, залежать від їх забезпечення елементами живлення, в першу чергу, азотними сполуками (Точное внесение..., 2003). Більше 75% азоту листків міститься в хлоропластах, причому основна його частина використовується для синтезу структур фотосинтетичного апарату. Дефіцит азоту виявляється в різкому зменшенні кількості хлорофілу і ферментів, що беруть участь в асиміляції CO₂ (Шадчина та ін., 2006).

Відомо про тісний кореляційний зв'язок між вмістом хлорофілу в листках і зерновою продуктивністю пшениці озимої (Шадчина, 1998, 2001; Шадчина та ін., 2006). За даними Т.М. Шадчиної (2001), коефіцієнт кореляції становить 0,92±0,03 у фазі колосіння і 0,98±0,02 – у фазі молочно-воскової стиглості зерна рослин. За умов різного рівня азотного забезпечення рослин коефіцієнт кореляції коливається між 0,84-0,98. Встановлено чіткий кореляційний зв'язок (R²=0,94±0,05) між вмістом хлорофілу та загального азоту для 27-ми сортів пшениці озимої (Шадчина та ін., 2006) і доведено, що вміст хлорофілу в листках є кращим показником для прогнозування урожаю (Одинокий, 1975; Шадчина, 1998, 2001; Шадчина та ін., 2006). Для визначення забезпеченості рослин азотом за вмістом хлорофілу в листках безпосередньо в полі використовують прилад «N-тестер» (компанія ООО «Гидро Агри Рус», Росія) (Точное внесение..., 2003), який дозволяє оцінити динаміку азотного живлення

Адреса для кореспонденції: Кожухар Тетяна
В'ячеславівна, Національний університет біоресурсів і природокористування України, вул. Героїв Оборони 15,
Київ, 03040, Україна;
e-mail: TanyaTkachenkoV@rambler.ru

рослин протягом вегетації (азотна експрес-діагностика).

Альтернативним мінеральним добривам джерелом екологічно безпечного біологічного азоту для рослин є ґрунтові мікроорганізми, здатні до фіксації молекулярного азоту атмосфери (Посыпанов и др., 2000; Патица та ін., 2003). Використання в практиці сільського господарства біологічних препаратів, створених на основі азотфіксуючих мікроорганізмів, є одним із ефективних елементів технологій біологічного землеробства (Шерстобоева, 1997; Патыка, 2001; Смірнов, 2002).

Метою даної роботи була оцінка розвитку рослин та вмісту хлорофілу (за показниками приладу «N-тестер») протягом вегетації пшениці озимої при використанні в технології вирощування даної культури способу передпосівної обробки насіння біологічними композиціями на фоні застосування мінеральних добрив (основне внесення – фон, N₃₀-подживлення), а також встановлення можливої кореляційної залежності між показниками приладу «N-тестер» і зерновою продуктивністю рослин.

МЕТОДИКА

Дослідження проводили протягом 2005-2008 рр. на полях Бородянської сортодослідної станції (Київський філіал Українського інституту експертизи сортів рослин) на пшениці озимій м'якій (*Triticum aestivum L.*) сорту Подільянка селекції Інституту фізіології рослин і генетики НАН України (ІФРГ НАНУ).

Ґрунт дослідного поля дерново-підзолистий супіщаний.

Біологічні композиції (умовне позначення П1 і П2), використані для передпосівної обробки насіння, створені у відділі симбіотичної азотфіксації ІФРГ НАНУ.

П1 – композиція рослинно-бактеріальної природи (робоча назва «Азолек») на основі лектину пшениці (аглютиніну зародків пшениці, «Лектиногест», м. Львів, Україна) і штаму азотфіксуючих ґрунтових мікроорганізмів *Azotobacter chroococcum* T79 (Коць та ін., 2003). Раніше було показано (Кириченко та ін., 2005, 2006; Кожухар та ін., 2007, 2008), що використання для передпосівної обробки насіння ярої і озимої пшениці лектину і лектин-бактеріальної композиції активізує вихід насіння зі стану спокою, ріст і розвиток рослин, підвищує зернову продуктивність пшениці і покращує мікробіологічні характеристики ґрунту за рахунок

розвитку агрономічно корисної групи ризосферних діазотрофів.

П2 – бактеріальна композиція (робоча назва препарату «Коктейль») на основі ізолятів азотфіксуючих мікроорганізмів, виділених методом аналітичної селекції з ризосфери ярої і озимої пшениці (Кириченко та ін., 2005). Встановлено (Кириченко та ін., 2005, 2007; Кожухар, 2007, 2008), що передпосівна обробка насіння пшениці ярої і озимої композицією «Коктейль» активізувала розвиток і функціональну здатність ґрунтових азотфіксуючих мікроорганізмів в ризосфері та збільшувала зернову продуктивність пшениці.

Обробку насіння проводили розчинами біологічних композицій (доза 100 мл на гектарну норму насіння) у день посіву. Насіння контрольного варіанту обробляли водою. Агротехнічні роботи виконували в оптимальні терміни. Внесення добрив і обробку насіння здійснювали за такою схемою:

1. Контроль (без добрив і біопрепаратів) – абсолютний контроль (а.к.)
2. Контроль + П1
3. Контроль + П2
4. N₆₀P₆₀K₆₀ – фон (контроль мінеральні добрива)
5. Фон + П1
6. Фон + П2
7. Фон + підживлення N₃₀ кущ.
8. Фон + підживлення N₃₀ трубок.
9. Фон + підживлення N₃₀ колос.
10. Фон + П1 + N₃₀ кущ.
11. Фон + П1 + N₃₀ трубок.
12. Фон + П1 + N₃₀ колос.
13. Фон + П2 + N₃₀ кущ.
14. Фон + П2 + N₃₀ трубок.
15. Фон + П2 + N₃₀ колос.

Основне внесення добрив проводили нітрамофоскою в дозі N₆₀P₆₀K₆₀ за діючою речовиною. Весняно-літні підживлення здійснювали аміачною селітрою у дозі діючої речовини N₃₀ у фазах кущення і виходу в трубку, сечовиною – у фазі колосіння рослин. Польові досліді проведені у 4-разовому повторенні на ділянках з обліковою площею 50,0 м². Збір урожаю здійснювали в оптимальні строки комбайном SAMPO-130.

Статистична обробка результатів і розрахунок кореляційної залежності проведені з використанням програм Statgraphyc Plus

ВПЛИВ БАКТЕРИЗАЦІЇ НАСІННЯ

(AGROSTAT) і Microsoft Excel. Результати представлені у вигляді середнього значення й найменшої істотної різниці між середніми з рівнем значущості 5% (HP_{05}) (Доспехов, 1985).

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Важливою характеристикою посівів сільськогосподарських культур є вегетативна маса, яку формують рослини протягом вегетації. Нами встановлено, що у фазі весняного кущіння пшениці контрольного варіанта (а.к.) показник вегетативної маси становив 4,5 т/га (таблиця). Проведення передпосівної обробки насіння біологічними композиціями П1 та П2 без мінерального удобрення забезпечувало збільшення досліджуваного показника на 0,3-0,4 т/га, що свідчить про посилення процесів метаболічного перетворення ресурсів зовнішнього середовища в органічні структури рослини. Основне мінеральне удобрення в дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ забезпечує збільшення біомаси до рівня 5,0 т/га, а за умови поєднання з передпосівною інокуляцією насіння – на 0,9 т/га для П1 та П2 порівняно з контролем з мінеральними добривами (фон). Застосування мінеральних добрив призводило до збільшення вегетативної маси рослин, а проведення весняно-літнього підживлення додатково впливало на інтенсивність наростання біомаси. Однак, істотні зміни показників біомаси рослин, зумовлені проведенням підживлення, зафіксовані тільки у фазі колосіння. За оцінкою середніх значень вегетативної маси рослин, чітко простежується зростання досліджуваного показника у варіантах із підживленням у фазі кущіння, що на 6,8 т/га перевищує варіант без проведення підживлення (фон).

Факторний аналіз показав, що за оцінкою впливу фактора «біопрепарат» у фазах кушення та виходу в трубку приріст біомаси рослин збільшувався відповідно на 13,1-14,2% та 14,8-17,3%. Надалі вплив біопрепарату дещо зменшується, але залишається досить істотним і у фазі колосіння становить 9,9-11,6 %.

При визначенні вмісту хлорофілу в листках пшениці протягом вегетації зафіксовано значне варіювання показників приладу «N-тестер» залежно від року проведення дослідження і фази розвитку рослин (рис. 1). Показано, що вміст хлорофілу в листках збільшувався від фази кущіння до фази колосіння пшениці (середнє за три роки, рис. 1), що підтверджує результати, отримані іншими дослідниками (Шадчина, 1998, 2001, Шадчина та ін., 2006). Проведення передпосівної обробки насіння біокомпозиціями та внесення мінеральних доб-

рив призвели до змін вмісту хлорофілу. Однак достовірно відмінності показників приладу «N-тестер» отримані у варіантах 4-15 (з проведенням основного мінерального удобрення). Слід відзначити, що у варіантах 10-12 (з одночасним проведенням передпосівної інокуляції насіння композицією П1 і мінерального удобрення $N_{60}P_{60}K_{60}$ з підживленням N_{30}) показники N-тестер у фазі кущіння рослин перевищували а. к. на 62-67 од., а з використанням композиції П2 (варіанти 13-15) – на 74-91 од. Аналогічна тенденція зберігалася і протягом подальших фаз розвитку пшениці: у фазі виходу в трубку показники приладу «N-тестер» у варіантах із застосуванням добрив (основне і підживлення) і П1 перевищували а. к. відповідно на 97-114 од. і у фазі колосіння – на 111-124 од.; для варіантів із добривами (основне і підживлення) і П2 дана різниця складала 94-113 і 114-126 од. відповідно.

Рослини варіантів 7-9 (без проведення передпосівної обробки насіння зазначеними композиціями) характеризувалися помітно нижчими показниками приладу, які перевищували а. к. на 35-39, 59-80 і 85-99 од. відповідно у фази кущіння, виходу в трубку і колосіння пшениці.

Отже, вміст хлорофілу в листках пшениці, що фіксується приладом «N-тестер», прямо залежить від забезпечення рослин азотом (функціонування в ризосфері азотфіксуючих мікроорганізмів і азотних добрив). Ефективність N_{30} -підживлення рослин протягом вегетації встановлена як візуально, так і за оцінкою результатів польових вимірювань вмісту хлорофілу в листках приладом «N-тестер»: в наступну фазу свого розвитку вони характеризувалися вищими показниками приладу «N-тестер». Дані про вміст хлорофілу характеризують стан рослин після підживлення на момент його визначення. Так, результатом проведення підживлення пшениці у фазі кущіння є збільшення показників приладу «N-тестер» у фазі виходу в трубку (на 20 од. за умови внесення виключно мінерального добрива, на 35 од. – при поєднанні мінерального добрива і біологічної композиції П1 і на 47 од. – при використанні мінерального добрива і біопрепарату П2, порівняно з аналогічними варіантами, але без проведення N_{30} -підживлення). Підживлення рослин у фазі виходу в трубку збільшує показники приладу у фазі колосіння пшениці відповідно на 31, 37 і 47 од. (рис. 1).

За результатами проведених досліджень нами встановлена пряма кореляційна залежність

КОЖУХАР, КИРИЧЕНКО

**Динаміка наростання вегетативної маси пшениці озимої
(середнє за 2006–2008 рр.)**

Біологічний препарат	Основне удобрення і фаза підживлення	Фаза розвитку					
		1. Кущіння		2. Трубкування		3. Колосіння	
		вегетативна маса, т/га	ефект, ± %	вегетативна маса, т/га	ефект, ± %	вегетативна маса, т/га	ефект, ± %
1. Контроль (без біологічного препарату)	1. Контроль (без удобрення) – абсолютний контроль	4,5	0,0	20,0	0,0	51,5	0,0
	4. Фон N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	5,0	10,4	27,9	39,5	66,0	28,2
	7. Фон N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ у фазі кущіння	5,1	12,2	31,2	55,8	72,6	41,0
	8. Фон N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ у фазі виходу в трубку	5,0	12,0	29,0	45,0	68,3	32,6
	9. Фон N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ у фазі колосіння	4,9	9,1	28,2	40,9	67,4	30,8
2. П1	2. Контроль (без основного удобрення і підживлення)	4,9	9,1	23,6	18,1	57,9	12,5
	5. Фон N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	5,9	30,4	33,3	66,4	72,2	40,1
	10. Фон N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ у фазі кущіння	5,5	22,2	36,8	84,0	79,0	53,4
	11. Фон N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ у фазі виходу в трубку	5,7	26,7	32,9	64,3	76,5	48,5
	12. Фон N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ у фазі колосіння	5,7	27,3	33,0	65,1	77,6	50,8
3. П2	3. Контроль (без основного удобрення і підживлення)	4,8	6,9	23,7	18,5	59,0	14,6
	6. Фон N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	5,9	31,3	32,6	63,1	70,6	37,1
	13. Фон N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ у фазі кущіння	5,8	29,3	35,8	79,2	77,7	50,9
	14. Фон N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ у фазі виходу в трубку	5,6	25,3	31,8	59,2	74,8	45,2
	15. Фон N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ у фазі колосіння	5,8	28,7	32,2	60,9	75,6	46,8
Середнє по фактору біопрепарат	1. Контроль (без біологічного препарату)	4,9	0,0	27,2	0,0	65,1	0,0
	2. П1	5,5	13,1	31,9	17,3	72,6	11,6
	3. П2	5,6	14,2	31,2	14,8	71,5	9,9
Середнє по фактору удобрення	1. Контроль (без основного удобрення і підживлення)	4,8	0,0	22,4	0,0	56,1	0,0
	2. Фон N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	5,6	16,3	31,3	39,6	69,6	24,1
	3. Фон N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ у фазі кущіння	5,5	13,7	34,6	54,4	76,4	36,3
	4. Фон N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ у фазі виходу в трубку	5,5	13,8	31,2	39,4	73,2	30,4
	5. Фон N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ у фазі колосіння	5,5	14,1	31,1	38,9	73,5	31,1
НІР05	по фактору біологічний препарат	0,2	3,7	2,3	7,6	2,9	4,2
	по фактору основне удобрення і фаза підживлення	0,2	3,7	3,5	11,6	3,6	5,2
	по взаємодії факторів	0,4	7,5	5,8	19,3	6,5	9,3

Примітка: Нумерація варіантів наведена згідно зі схемою досліду (див. розділ «Методика»)

між показниками приладу «N-тестер» за фазами вегетації й урожайністю пшениці. Коефіцієнти кореляції у фазі кущіння склали R²=0,713, R²=0,773 і R²=0,759, відповідно для 2006, 2007 і

2008 рр., у фазі виходу в трубку пшениці відповідно R²=0,765, R²=0,951 та R²=0,920. Максимальний коефіцієнт кореляції (R²=0,915) в 2006 році зафіксований в фазі колосіння порівняно

ВПЛИВ БАКТЕРИЗАЦІЇ НАСІННЯ

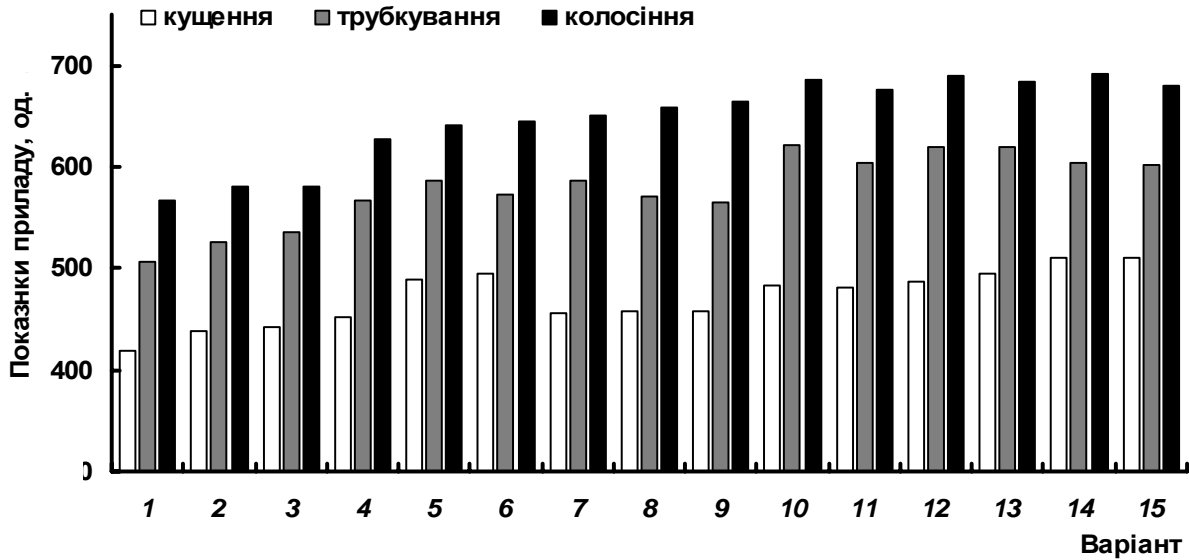


Рис. 1. Зміна спектральних характеристик прапорцевого листка пшениці озимої в різні фази вегетації (середнє за 2006–2008 рр.)

Нумерація варіантів наведена відповідно до схеми досліджень: 1 – контроль (без добрив); 2 – контроль + П1; 3 – контроль + П2; 4 – N₆₀P₆₀K₆₀ – фон; 5 – фон + П1; 6 – фон + П2; 7 – фон + N₃₀ кущ.; 8 – фон + N₃₀ трубк.; 9 – фон + N₃₀ колос.; 10 – фон + П1 + N₃₀ кущ.; 11 – фон + П1 + N₃₀ трубк.; 12 – фон + П1 + N₃₀ колос.; 13 – фон + П2 + N₃₀ кущ.; 14 – фон + П2 + N₃₀ трубк.; 15 – фон + П2 + N₃₀ колос.

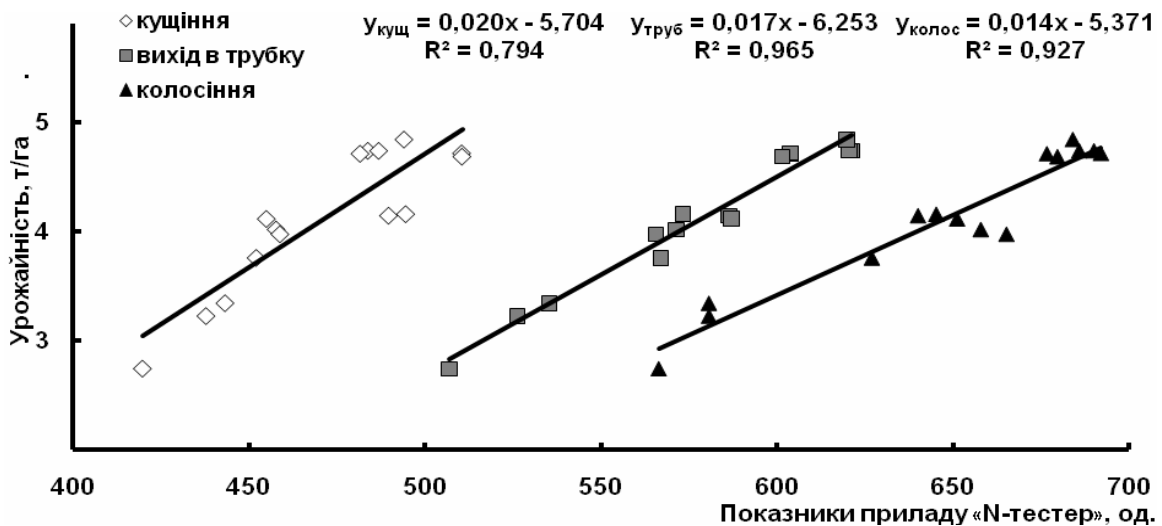


Рис. 2. Кореляційні залежності урожайності пшениці озимої від показників приладу «N-тестер», які свідчать про вміст хлорофілу в листках пшениці озимої (середнє за 2006–2008 рр.).

з попередніми фазами вегетації цього року. В 2007 і 2008 рр. цей показник у фазі колосіння становив $R^2=0,859$ і $R^2=0,866$, і є дещо меншим, відносно того, який спостерігався в фазі виходу в трубку ($R^2=0,951$ і $0,920$). В середньому за три роки коефіцієнти кореляції між урожайністю та показниками приладу «N-тестер» склали $R^2=0,794$, $R^2=0,965$ та $R^2=0,927$ відповідно для

фази кушіння, виходу в трубку та колосіння (рис. 2).

При вивченні особливостей динаміки вмісту хлорофілу і азоту в листках пшениці озимої при різному забезпеченні їх азотом протягом вегетації показана (Шадчина, 2001) необхідність отримання в першій половині вегетації рослин (до фази цвітіння) рівнянь регресії

окремо для кожної фази, а в другій половині вегетації, яка характеризується синхронним зниженням вмісту хлорофілу та загального азоту в листках – одного загального для всіх фаз рівняння. Отримані нами результати підтверджують раніше зроблені висновки (Шадчина, 2001) про необхідність отримання різних рівнянь кореляції між урожаєм і показниками приладу «N-тестер» у період активного росту рослин (від кущіння до колосіння).

Таким чином, бактеризація насіння пшениці озимої сорту Подолянка комплексними композиціями істотно впливає на формування рослинами вегетаційної маси і забезпечує її приріст на 11,6-17,3% і 9,9-14,8% відповідно для препаратів П1 і П2 у період від кущіння до колосіння. Передпосівна обробка насіння комплексними композиціями бактеріальної (П2) і лектин-бактеріальної (П1) природи на фоні основного мінерального удобрення $N_{60}P_{60}K_{60}$ та проведення N_{30} -підживлення на початку поновлення вегетації призводить до істотного підвищення показників приладу «N-тестер», які свідчать про вміст хлорофілу в листках рослин. Встановлено пряму кореляційну залежність між показниками приладу «N-тестер» і урожайністю пшениці ($R^2_{кущ.} = 0,794$, $R^2_{труб.} = 0,965$, $R^2_{колос.} = 0,927$), що підтверджує висновки про існування прямої кореляції між вмістом хлорофілу та зерновою продуктивністю рослин.

Зважаючи на отримані результати, можна рекомендувати з метою підвищення продуктивності зерна пшениці озимої сорту Подолянка, поряд із традиційними агротехнічними заходами, а саме, основним мінеральним удобренням $N_{60}P_{60}K_{60}$ та проведенням N_{30} -підживлення на початку вегетації рослин, застосовувати елементи біологічного землеробства, зокрема, передпосівну обробку насіння комплексними композиціями багатofакторної дії бактеріальної («Коктейль») і лектин-бактеріальної природи («Азолек»).

ЛІТЕРАТУРА

- Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
- Кириченко Е.В., Жемойда А.В., Коць С.Я. Влияние растительно-бактериальной композиции на продуктивность яровой пшеницы // Агрохимия. – 2005. – № 10. – С. 41-47.
- Кириченко О.В., Жемойда А.В., Капралова Ю.О. Особливості розвитку рослин ярої пшениці та ризосферних мікроорганізмів-азотфіксаторів за умов передпосівної бактеризації насіння // Живлення рослин: теорія і практика. – К.: Логос, 2005. – С. 303-314.
- Кириченко О.В., Титова Л.В., Коць С.Я. Вплив передпосівної обробки насіння пшениці лектином на ріст рослин та азотфіксувальну активність ризосферних мікроорганізмів // Физиология и биохимия культ. растений. – 2006. – Т. 38, № 3. – С. 228-234.
- Кириченко О.В., Титова Л.В., Коць С.Я. Скринінг ефективних азотфіксувальних мікроорганізмів ризосферного ґрунту // Досягнення і проблеми генетики, селекції та біотехнології. – К.: Логос, 2007. – С. 351-355.
- Кожухар Т.В., Кохан С.С., Кириченко О.В. Вплив біологічних препаратів на посівні властивості насіння озимої пшениці за різних режимів зберігання // Вісн. Нац. аграрн. ун-ту. – 2007. – № 105. – С. 99-105.
- Кожухар Т.В., Кохан С.С., Кириченко О.В. Варіювання урожайності та якості зерна пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) у межах одного сорту залежно від удобрення // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2008. – № 7 – С. 14-19. (доп. 2009. – № 2 (8)). – С. 130.
- Коць С.Я., Титова Л.В., Кириченко О.В. та ін. Штам бактерій *Azotobacter chroococcum* T79 для одержання бактеріального добрива під сою // Пат. України 62820А, СО5F 11/08. – 15.12.03. – Бюл. № 12.
- Одинокій Н.С. О связи между условиями питания, содержанием фотосинтетических пигментов в листьях, урожаем и качеством зерна озимой пшеницы // Научн. тр. Укр. с.-х. академии. – 1975. – Вып. 163. – С. 60-67.
- Патика В.П., Коць С.Я., Волкогон В.В. та ін. Біологічний азот. – К.: Світ, 2003. – 424 с.
- Патыка В.П. Стан і перспективи досліджень мікробної азотфіксації // Онтогенез рослин, біологічна фіксація молекулярного азоту та азотний метаболізм. – Тернопіль, 2001. – С. 111-115.
- Посыпанов Г.С., Дозоров А.В., Дозорова Т.А. Биологический азот и его эколого-экономическое значение в растениеводстве // Зерновые культуры. – 2000. – № 2. – С. 24-26.
- Смірнов В.В., Патика В.П., Підгорський В.С. та ін. Мікробні біотехнології в сільському господарстві // Агроекологічний журнал. – 2002. – № 3. – С. 3-9.
- Точное внесение азотных удобрений: Обобщенные рекомендации по использованию прибора N-тестер на посевах зерновых культур / Под общ. ред. Ю.Ф. Осипова и др. – Краснодар: Кн. изд-во Е. Батоговой, 2003. – 32 с.

ВПЛИВ БАКТЕРИЗАЦІЇ НАСІННЯ

Шадчина Т.М. К вопросу использования листовой диагностики для тестирования обеспеченности растений озимой пшеницы азотным питанием в связи с их зерновой продуктивностью // Физиология и биохимия культ. растений. – 1998. – Т. 30, № 6. – С. 458-463.

Шадчина Т.М. Наукові основи дистанційного моніторингу стану посівів зернових. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 220 с.

Шадчина Т.М., Гуляев Б.І., Кірізіій Д.А. та ін. Регуляція фотосинтезу і продуктивність рослин: фізіологічні та екологічні аспекти. – К.: Фітосоціоцентр, 2006. – 384 с.

Шерстобоева Е.В., Дудинова І.А., Крамаренко С.Н., Шерстобоев Н.К. Биопрепараты азотфиксирующих бактерий: проблемы и перспективы применения // Микробиол. журн. – 1997. – Т. 59, № 4. – С.109-119.

Надійшла до редакції
02.11.2009 р.

INFLUENCE OF SEEDS BACTERIZATION AND MINERAL FERTILIZERS ON CLOROPHYLL CONTENT IN LEAVES AND GROWING OF WINTER WHEAT PLANTS

T. V. Kozhukhar¹, O. V. Kyrychenko²

¹*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine
(Kyiv, Ukraine)*

²*Institute of Plant Physiology and Genetics
of National Academy of Sciences of Ukraine
(Kyiv, Ukraine)*

In the field conditions the change of plant vegetation weight productivity and content of chlorophyll in the leaf (express-diagnostic with the use of the “N-tester” device with use before sawing treatment of seeds with the complex of biological compositions of bacterial and lectin-bacterial nature and mineral fertilizer (N₆₀P₆₀K₆₀ before sowing, N₃₀-split application during vegetation) in growing technology of winter wheat was estimated. The positive application of biological composition in forming vegetation weight by plants while growing and content of chlorophyll in the leaf were shown. It is established the high correlation of dependence of N-tester indexes with grain yield of winter wheat. Perspective of complete use before sawing treatment of seeds by bacteria and mineral fertilizer (N₆₀₊₃₀P₆₀K₆₀) during growing winter wheat was discussed.

Key words: *Triticum aestivum L., biological compositions, mineral fertilizer, device “N-tester”, plant weight productivity, yield of grain*

ВЛИЯНИЕ БАКТЕРИЗАЦИИ СЕМЯН И МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ НА СОДЕРЖАНИЕ ХЛОРОФИЛЛА В ЛИСТЬЯХ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ

Т. В. Кожухарь¹, Е. В. Кириченко²

¹*Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
(Киев, Украина)*

²*Институт физиологии растений и генетики
Национальной академии наук Украины
(Киев, Украина)*

В полевых условиях оценивали изменения продуктивности вегетационной массы растений и содержания хлорофилла в листьях путем экспресс-диагностики с помощью прибора «N-тестер» при применении в технологии выращивания пшеницы озимой способа предпосевной обработки семян комплексными композициями бактериальной и лектин-бактериальной природы и минеральных удобрений (фон N₆₀P₆₀K₆₀, N₃₀-подкормка). Установлено положительное

КОЖУХАР, КИРИЧЕНКО

влияние композиций на формирование растениями вегетационной массы в процессе онтогенеза и содержание хлорофилла в листьях. Выявлена прямая корреляционная зависимость между показателями прибора «N-тестер» и урожайностью зерна пшеницы озимой. Обсуждается перспективность совместного использования предпосевной бактериализации семян комплексными композициями и минеральных удобрений ($N_{60+30}P_{60}K_{60}$) при выращивании пшеницы озимой.

Ключевые слова: *Triticum aestivum L.*, биологические композиции, минеральное удобрение, прибор «N-тестер», продуктивность биомассы, урожайность зерна