

УДК 633.11:631.461

© 2013

*Жемела Г. П., доктор сільськогосподарських наук, професор,
Шевніков Д. М., аспірант**

Полтавська державна аграрна академія

ФОТОСИНТЕТИЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ЯРОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ ТА БІОПРЕПАРАТІВ

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор С. М. Каленська

Застосування мінеральних добрив та інокуляції насіння пшениці ярої біопрепаратами позитивно вплинуло на фотосинтетичну продуктивність рослин. Формування листкової поверхні пшениці залежало як від фону мінерального живлення, так і від застосування мікробіологічних препаратів. На ділянках без удобрення обробка насіння біопрепаратами сприяла збільшенню площі листків на 20,3 % за використання «Поліміксобактерину», 20,5 % – «Діазофіту» та 23,9 % – суміші цих двох препаратів. Дані заходи створюють сприятливі умови живлення для формування оптимальної площі листкового апарату та ефективної фотосинтетичної продуктивності.

Ключові слова: пшениця тверда яра, мінеральні добрива, «Поліміксобактерин», «Діазофіт», площа листків, фотосинтез.

Постановка проблеми. З появою нових сортів пшениці ярої виникла потреба встановити як змінюються показники фотосинтетичної діяльності у посівах залежно від умов мінерального живлення, адже між цими величинами та врожайністю рослин існує тісна пряма й зворотна кореляційна залежність. В умовах Лівобережної частини Лісостепу це питання вивчено недостатньо. Для оптимального проходження фотосинтезу посів повинен мати певну площу листкової поверхні. Проте потрібно розрізняти листкову поверхню як засіб нагромадження пластичних речовин для формування врожайності зерна, коренів, бульб, різних плодів і листкову масу культур, які вирощують для одержання кормів (зелених, сіна, сінажу та ін.). У першому випадку (формування врожайності зерна) надлишкова листкова поверхня не сприятиме високій врожайності культури, постільки частина листків буде затінена її верхніми ярусами.

Крім того, ця затінена частина листків не лише не дає продуктивної віддачі, а є по суті зайвою, оскільки для її формування використовується чимало поживних речовин.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Врожайність рослин визначається, передусім, розмірами та продуктивністю роботи фотосинтетичного апарату, який у процесі росту і розвитку рослин повинен якомога скоріше досягти оптимального розміру. Одним із факторів, що регулює площу асиміляційної поверхні, є поживний режим рослин. Тому в період вегетації необхідно створювати найсприятливіші умови живлення, аби рослини сформували оптимальну площу листкового апарату для ефективної фотосинтетичної діяльності. Вивченню цього питання на посівах пшениці ярої присвячено низку робіт [2–3]. Біологічне значення розмірів листкової поверхні полягає в тому, що від них залежить ступінь поглинання посівами фотосинтетичної активної радіації (ФАР). Саме для характеристики потужності асиміляційного апарату прийнято визначати фотосинтетичний потенціал (ФП) – показник, що характеризує можливість посівів використовувати для фотосинтезу ФАР. Вважають, що високопродуктивні посіви мають ФП не менше 2,2–3,0 млн м² за добу в розрахунку на 100 днів фактичної вегетації [1].

Мета і завдання дослідження. Метою наших досліджень було вивчити особливості формування фотосинтетичної поверхні рослин пшениці твердої ярої залежно від умов вирощування; встановити норми внесення мінеральних добрив за умов застосування біопрепаратів, що сприяють оптимальному розвитку надземної й підземної частин рослин і забезпечують формування стабільно великих врожаїв зерна незалежно від умов погоди.

Завдання досліджень – вивчити особливості фотосинтетичної продуктивності рослин за використання передпосівної обробки насіння різними біологічними препаратами залежно від рівня мінерального живлення та встановити їхнє оптимальне співвідношення для забезпечення формування стабільної врожайності зерна пшениці твердої ярої з високими якісними характеристиками.

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор Г. П. Жемела

Матеріали і методи досліджень. Основні експерименти проводили на дослідному полі Полтавського інституту АПВ ім. М. І. Вавилова в 2010–2012 роках. Вивчали вплив передпосівної обробки насіння мікробіологічними препаратами залежно від розрахованого балансовим методом фону мінерального живлення рослин на урожайність 3 т/га зерна. Дослідження проводили на шести фонах мінерального живлення: без добрив – контроль; N₄₅; P₄₅K₃₀; N₄₅P₄₅K₃₀; N₂₃P₂₃K₁₅; солома попередника + N₁₀ на кожному тону побічної продукції. Досліди закладали в триразовому повторенні, облік врожайності провели з ділянки площею 25 м².

Результати досліджень. Наші дослідження показали, що посушливі погодні умови 2010 року, передусім другої половини вегетації, сприяли значному зменшенню кущення рослин. Густина рослин не залежала від дії мінеральних добрив і біопрепаратів. Більш суттєвий вплив здійснювали ці засоби на величину листової поверхні (див. табл.).

У фазу колосіння площа листової поверхні

за використання біопрепаратів становила 30,5–31,7, без інокуляції – 25,9 тис. м²/га. За використання біопрепаратів на фоні мінеральних добрив N₄₅P₄₅K₃₀ цей показник збільшився до 34,3–38,0, без інокуляції – до 29,4 тис. м²/га. Інші варіанти удобрення також були достатньо ефективними: на фоні азотних добрив кращу дію для наростання листової поверхні здійснював «Діазофіт», на фоні фосфорно-калійних добрив – «Поліміксобактерин».

Дослідження, проведені в 2011 році, показали, що внесення мінеральних добрив сприяло збільшенню площі листків у пшениці твердої на 13,7–57,4 % порівняно з ділянками без їхнього застосування. В середньому за вегетацію найбільш потужний листовий апарат формували рослини на ділянках із внесенням максимальної кількості добрив (N₄₅P₄₅K₃₀) – від 36,1 до 42,8 тис. м²/га залежно від застосування біопрепаратів. Найменшою площею листків характеризувалися рослини на ділянках без внесення добрив та без інокуляції (25,5–25,9 тис. м²/га). За внесення половинної дози добрив (N₂₃P₂₃K₁₅)

Площа листової поверхні пшениці твердої ярої залежно від дії мінеральних добрив та біопрепаратів, тис. м²/га

Варіанти удобрення	Рік	Інокуляція зерна мікробіопрепаратами			
		без інокуляції	«Поліміксобактерин»	«Діазофіт»	суміш «Поліміксобактерину» та «Діазофіту»
Без добрив	2010	25,9	31,7	30,5	31,6
	2011	25,5	30,7	31,4	32,9
	2012	24,0	28,3	29,1	28,9
	Середнє	25,1	30,2	30,3	31,1
N ₄₅ P ₄₅ K ₃₀	2010	29,4	38,0	34,3	37,7
	2011	36,1	38,9	38,3	42,8
	2012	30,2	37,1	36,4	38,4
	Середнє	31,9	38,0	36,3	39,6
Солома + N ₁₀ на тону побічної продукції	2010	23,6	32,3	30,7	35,4
	2011	33,7	37,4	37,7	43,8
	2012	30,4	31,9	30,4	30,2
	Середнє	29,2	33,9	32,9	36,4
N ₂₃ P ₂₃ K ₁₅	2010	25,9	28,2	31,9	33,3
	2011	33,2	37,8	35,8	38,5
	2012	26,3	29,4	30,6	30,9
	Середнє	28,4	31,8	32,8	34,2
N ₄₅	2010	25,4	27,3	34,6	34,1
	2011	32,7	34,2	34,0	35,0
	2012	26,0	27,5	28,8	33,5
	Середнє	28,4	31,8	32,8	34,2
P ₄₅ K ₃₀	2010	25,7	30,1	33,7	32,5
	2011	31,0	32,9	34,1	33,8
	2012	26,0	29,8	32,7	32,0
	Середнє	27,6	30,9	33,5	32,8

площа листової поверхні мала середні показники (33,2–38,5 тис. м²/га). Досить велика площа листової поверхні була на варіанті солома попередника + N₁₀ на тонну побічної продукції – 33,7–43,8 тис. м²/га. За внесення азотних добрив N₄₅ або фосфорно-калійних P₄₅K₃₀ не відбулося збільшення даного показника, відповідно, 32,7–35,0 і 31,0–33,8 тис. м²/га. Інокуляція насіння «Поліміксобактерином» і «Діазофітом» сприяла збільшенню площі листової поверхні рослин, особливо в умовах застосування мінеральних добрив.

У 2012 році погодні умови були досить посушливими, з незначною кількістю опадів, що негативно вплинуло на формування листової поверхні рослин. На варіантах без застосування добрив дія біопрепаратів позитивно виявилася під впливом «Діазофіту» – площа листової поверхні становила 29,1, без інокуляції – 24,0 тис. м²/га. За внесення N₄₅P₄₅K₃₀ найбільшою листовою поверхнею спостерігалася за сумісного застосування «Діазофіту» та «Поліміксобактерину» – 38,4, дещо меншою – за обробки насіння препаратами окремо, відповідно, 36,4 і 37,1, без інокуляції – 30,2 тис. м²/га. На інших варіантах удобрення площа листової поверхні

під впливом біопрепаратів збільшувалася на 0–4,9 % (солома + N₁₀ на тонну побічної продукції), на 11,7–17,2 % (N₂₃P₂₃K₁₅), на 5,8–32,0 (N₄₅), на 14,6–23 % (P₄₅K₃₀).

Площа листової поверхні пшениці твердої ярої залежно від дії мінеральних добрив та біопрепаратів у середньому за три роки досліджень відображена на рисунку 1. Формування листової поверхні залежало як від фону мінерального живлення, так і від застосування мікробіологічних препаратів. На ділянках без удобрення обробка насіння біопрепаратами сприяла збільшенню площі листків до 30,2 тис. м²/га (20,3 %) за використання «Поліміксобактерну», 30,3 тис. м²/га (20,5 %) – «Діазофіту» та 31,1 тис. м²/га (23,9 %) – суміші цих двох препаратів. За внесення дози добрив N₄₅P₄₅K₃₀ листовою поверхнею становила 31,9 тис. м²/га, застосування «Поліміксобактерину» забезпечило збільшення на 19,1 %, «Діазофіту» – на 13,8, суміші препаратів – на 24,1 %. За внесення половинної дози добрив N₂₃P₂₃K₁₅ площа листової поверхні зменшилася до 29,2 тис. м²/га, а за використання біопрепаратів до попередньої дози добрив зменшило цей показник на 12,0; 10,3; 8,8 % відповідно.

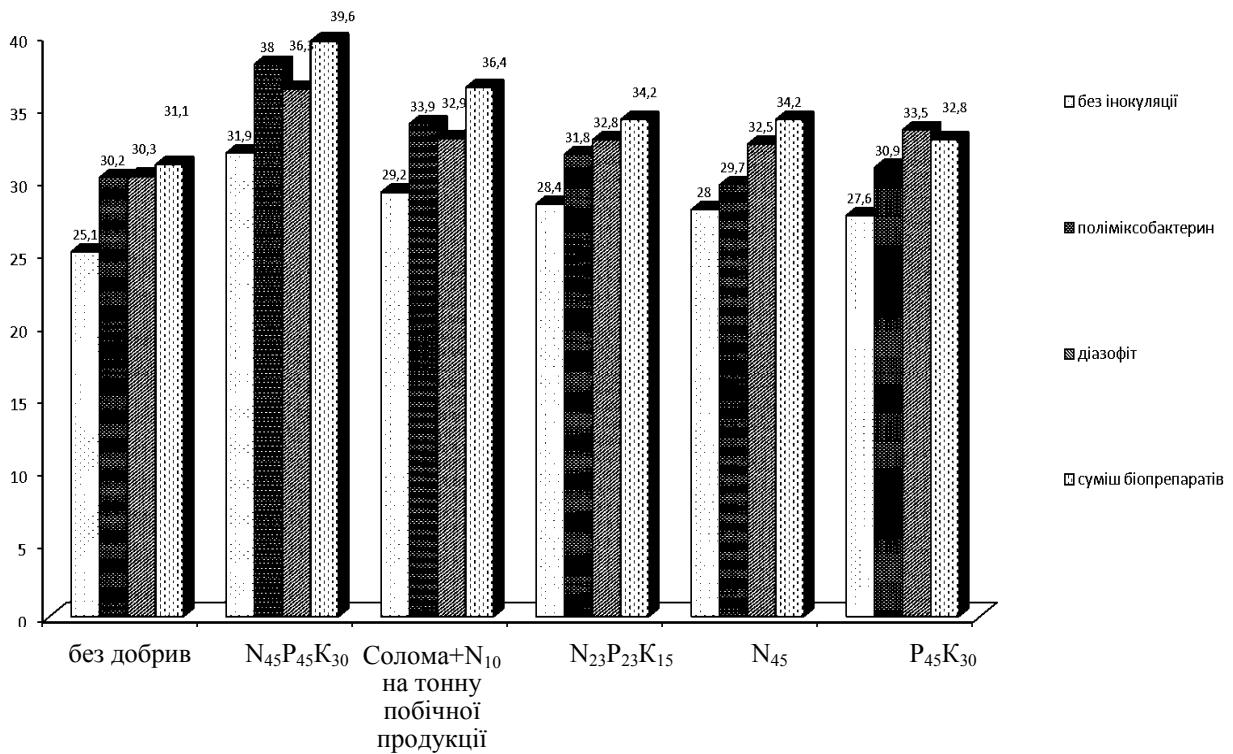


Рис. 1. Площа листової поверхні пшениці твердої ярої залежно від дії мінеральних добрив та біопрепаратів, тис. м²/га (середнє за 2010–2012 рр.)

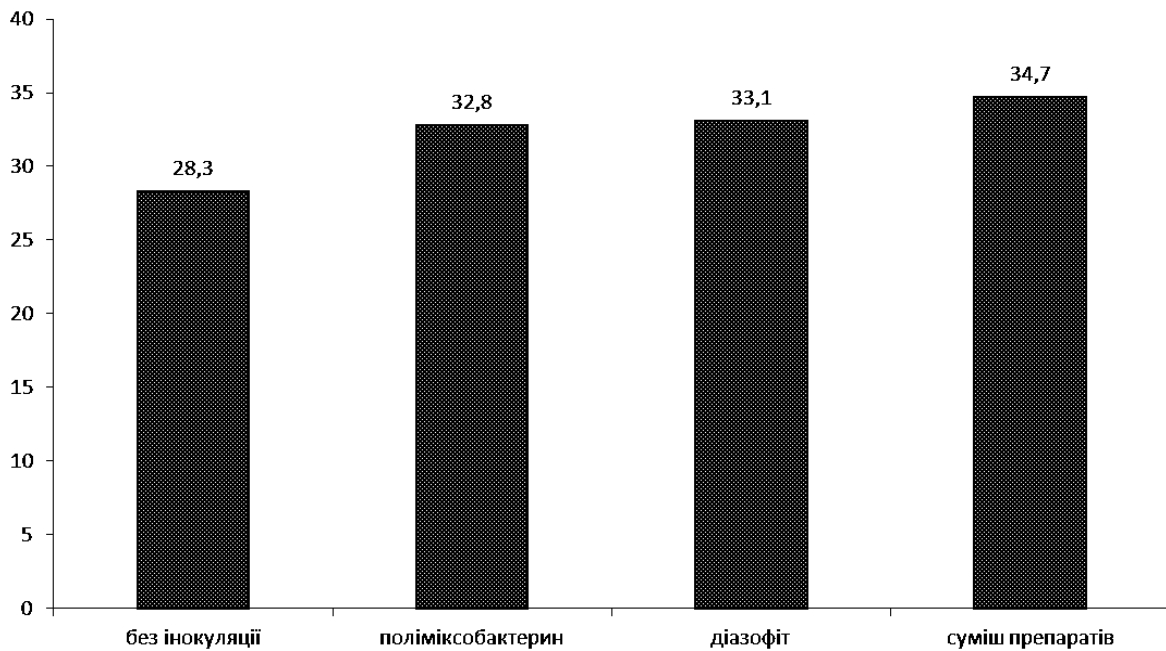


Рис. 2. Площа листкової поверхні пшениці твердої ярої залежно від впливу інокуляції зерна біопрепаратами, тис. м²/га (2010–2012 рр.)

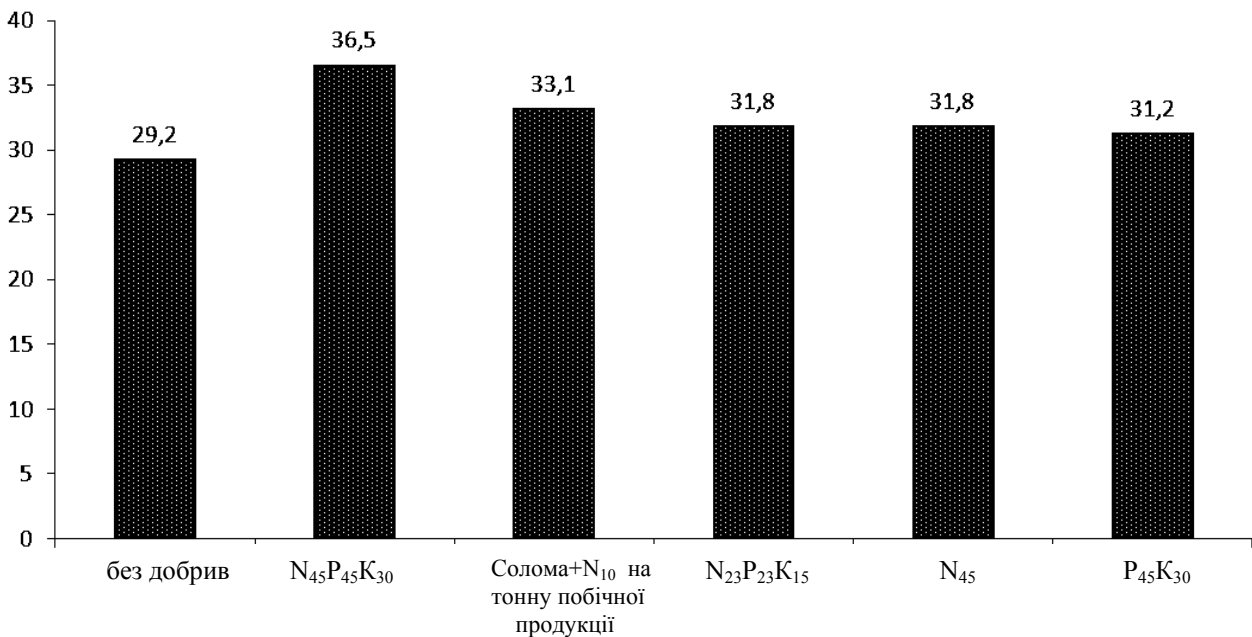


Рис. 3. Площа листкової поверхні пшениці твердої ярої залежно від впливу різних фонів удобрення, тис. м²/га (2010–2012 рр.)

За внесення лише азотних добрив N₄₅ площа листкової поверхні становила 28,0 тис. м²/га, за використання біопрепаратів: «Поліміксобактерину» – 29,7 тис. м²/га, «Діазофіту» – 32,5, суміші препаратів – 34,2 тис. м²/га. Площа листкової поверхні при застосуванні удобрення фосфорно-калійними добривами P₄₅K₃₀ становила, відповідно, 27,6; 30,9; 33,5;

32,8 тис. м²/га. Досить ефективним був удобрений фон солома + N₁₀ на тонну побічної продукції, оскільки величина листкової площі на ділянках досліду була досить значною (29,2 тис. м²/га), а за використання біопрепаратів, відповідно, 33,9; 32,9; 36,4 тис. м²/га.

Для визначення впливу технологічних заходів визначали конкретну частку біопрепаратів та фону удобрення на площу листової поверхні пшениці твердої ярої (рис. 2 і 3). Математичний аналіз, проведений за всіма варіантами досліду, дав змогу встановити, що площа листків без застосування інокуляції біопрепаратами становила 28,3 тис. м²/га. Інокуляція насіння «Поліміксобактерином» сприяла збільшенню цього показника до 32,8, «Діазофітом» – до 33,1, сумішню препаратів – до 34,7 тис. м²/га. Щодо фону мінерального живлення, то площа листової поверхні мала такі значення: без добрив – 29,2 тис. м²/га; N₄₅P₄₅K₃₀ – 36,5 тис. м²/га, або збільшилася на 25,0 %; солома + N₁₀ на тонну побічної продукції – 33,1 тис. м²/га, або збільшилася на 13,4 %; N₂₃P₂₃K₁₅ – 31,8 тис. м²/га, або збільшилася на 8,9 %; N₄₅ – 31,8 тис. м²/га, або збільшилася на 8,9 %; P₄₅K₃₀ – 31,2 тис. м²/га, або збільшилася на 3,5 %.

Висновки:

1. Формування листової поверхні пшениці твердої ярої залежало як від фону мінерального живлення, так і від застосування мікробіологічних препаратів. На ділянках без удобрення обробка насіння біопрепаратами сприяла підвищенню показника площі листової поверхні на

20,3 % за використання «Поліміксобактерину», на 20,5 % – «Діазофіту» та 23,9 % – суміші цих двох препаратів.

2. За внесення добрив N₄₅P₄₅K₃₀ листової поверхні становила 31,9 тис. м²/га, застосування «Поліміксобактерину» привело до її збільшення на 19,1 %, «Діазофіту» – на 13,8, суміші препаратів – на 24,1 %. За внесення тільки азотних добрив N₄₅ площа листової поверхні становила 28,0 тис. м²/га, за використання біопрепаратів «Поліміксобактерину» – 29,7 тис. м²/га, «Діазофіту» – 32,5, суміші препаратів – 34,2 тис. м²/га.

3. Ефективним був удобрений фон солома + N₁₀ на тонну побічної продукції, оскільки величина листової площі на ділянках досліду була досить значною (29,2 тис. м²/га), а за використання біопрепаратів, відповідно, 33,9; 32,9; 36,4 тис. м²/га.

4. Найважливішими факторами, що регулюють величину асиміляційної поверхні, є поживний режим ґрунту, який значно поліпшує передпосівна інокуляція насіння пшениці твердої ярої біопрепаратами «Поліміксобактерином» та «Діазофітом». Ці заходи створюють сприятливі умови живлення для формування оптимальної площі листового апарату та ефективної фотосинтетичної діяльності.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Антал Т. В. Вплив добрив на урожайність сортів пшениці ярої твердої в умовах північної частини Лісостепу / Т. В. Антал // Тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції м. Біла Церква, 26–28 лютого. – 2008. – С. 3.
2. Барановский П. М., Копытцова В. С., Даниличев С. Н. Фотосинтез и урожай яровой пшеницы // Зерновое хозяйство. – 1980. – № 12. – С. 30.
3. Кумаков В. А. Биологические основы возделывания яровой пшеницы по интенсивной технологии. – М. : Росагропромиздат, 1988. – 104 с.

4. Ничипорович А. А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев. – М. : Изд-во АН СССР, 1956. – 330 с.

5. Шатилов И. С., Чаповская Г. В., Замараев А. Г. Фотосинтетический потенциал и урожай зерновых культур. – Изв. ТСХА, Вып. 3, 1979. – С. 18–30.