

УДК 633.352: 631.53:
631.82 (477.4)
© 2012

В.Ф. Петриченко,
академік НААН

С.І. Фостолович

Інститут кормів
та сільського господарства
Поділля НААН

ВПЛИВ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ НА ФОТОСИНТЕТИЧНУ ДІЯЛЬНІСТЬ І ЗЕРНОВУ ПРОДУКТИВНІСТЬ ВИКИ ЯРОЇ

Висвітлено результати досліджень впливу норм мінеральних добрив та інокуляції на підвищення фотосинтетичної продуктивності та рівня урожаю зерна вики ярої. Встановлено, що в Правобережному Лісостепу застосування $N_{30}P_{60}K_{60}$, інокуляції насіння ризоторфіном і проведення 2-разового позакореневого підживлення посівів вики ярої кристалом особливим забезпечує підвищення урожайності та якості її зерна.

Розв'язання проблеми дефіциту рослинного білка за допомогою структури виробництва зернобобових культур тісно пов'язане із технологією їх вирощування [3, 5]. Зерно вики ярої характеризується високими кормовими властивостями, а потенційна урожайність зерна сучасних сортів сягає 3,5–4,5 т/га [2, 3, 5]. Водночас резерви максимальної реалізації генетичного потенціалу вики ярої вивчено ще недостатньо, зокрема під впливом норм мінеральних добрив та інокуляції.

Відомо, що провідну роль у формуванні врожаю зерна вики ярої відіграють параметри фотосинтетичної діяльності посівів, зокрема показники площі листової поверхні, які під впливом технологічних заходів можуть істотно змінюватись [1, 6].

Мета роботи — дослідити фотосинтетичну діяльність вики ярої, виявити її особливості за фазами росту і розвитку залежно від норм мінеральних добрив та інокуляції, а також характер взаємозв'язків між рівнем формування врожаю та наростанням площі листків, динамікою накопичення сухої речовини та іншими елементами фотосинтетичної діяльності.

Матеріали і методика досліджень. Дослідження формування зернової продуктивності сортів вики ярої залежно від впливу рівнів мінерального живлення та позакореневих підживлень в умовах Правобережного Лісостепу України проведено упродовж 2006–2008 рр. у польовій сівозміні відділу селекції та технології вирощування зернобобових культур Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН. Ґрунти дослідного поля — сірі лісові середньосуглинкові на лесі. Показники агрохімічного обстеження свідчать про низький уміст гумусу в цих ґрунтах (2,1%). Також мало доступного для засвоєння рослинами азоту (3,4–5,4 мг-екв на 100 г ґрунту). Виявлено значну нестачу калію, якого в гумусово-елювіальному горизонті міститься 12–14 мг-екв на 100 г ґрун-

ту, вміст рухомого фосфору — 10–12 мг-екв на 100 г ґрунту, реакція ґрунтового розчину слабкисла (рН 5,1–5,3), гідролітична кислотність — 3,5–3,8 мг-екв на 100 г ґрунту. Сума ввібраних основ становить 12,9–13,6 мг-екв на 100 г ґрунту за ступеня насиченості основами 75–80%.

У досліді вивчено дію та взаємодію 3-х факторів: А — сорти; В — інокуляція; С — норми мінеральних добрив. Повторність у досліді — 4-разова. Розміщення варіантів систематичне. Площа облікової ділянки — 40 м². Попередник — пшениця озима.

Технологія вирощування вики ярої в досліді була рекомендованою для цієї зони, крім елементів технології, взятих на вивчення. Фосфорні та калійні добрива (суперфосфат і калій хлористий) вносили з осені під зяблеву оранку в дозі $P_{60}K_{60}$, азотні (аміачна селітра) — під передпосівну культивування в дозі N_{30} . Сівбу здійснювали звичайним рядковим способом з міжряддями 15 см. У період вегетації проводили позакореневі підживлення кристалом особливим (4 кг/га) згідно зі схемою досліді (таблиця).

У дослідженнях здійснювали спостереження, виміри та облік відповідно до загальноприйнятих у кормовиробництві методик.

Відомо, що існують загальні закономірності формування асиміляційного апарату, властиві всім зернобобовим культурам. Максимальна площа листової поверхні у вики ярої формується до початку утворення перших бобів з поступовим зменшенням її у 2-й половині вегетації через відмирання частини листків нижніх ярусів [2, 5]. За сприятливих умов сумарна листової поверхні вики ярої може перевищувати 100 тис. м²/га. Проте найбільшу зернову продуктивність вики ярої у попередніх дослідженнях виявлено за наявності листової площі у фазі утворення бобів — 52,7–62,6 тис. м²/га [2, 3].

Результати досліджень. Установлено, що площа асиміляційної поверхні вики ярої змінюється в процесі росту і розвитку, однак знач-

Фотосинтетична продуктивність посівів вики ярої сорту Віаріка (середнє за 2006–2008 рр.)

Система удобрення	Добове накопичення с.р., кг/га	Вихід с.р. на 1000 од. ФП, кг	Урожайність зерна, т/га	Вихід зерна на 1000 од. ФП, кг	K _{госп}
<i>Без інокуляції</i>					
Без добрив	82,2	2,1	2,06	1,1	0,40
P ₆₀ K ₆₀	97,0	2,3	2,53	1,2	0,41
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	114,9	2,2	2,72	1,1	0,38
P ₆₀ K ₆₀ + кристалон особливий у фазі гілкування	104,5	2,4	2,68	1,2	0,41
P ₆₀ K ₆₀ + кристалон особливий у фазі гілкування + кристалон особливий у фазі бутонізації	105,5	2,5	2,85	1,2	0,43
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + кристалон особливий у фазі гілкування + кристалон особливий у фазі бутонізації	117,8	2,4	3,09	1,2	0,42
<i>З інокуляцією</i>					
Без добрив	93,8	2,2	2,21	1,1	0,37
P ₆₀ K ₆₀	108,9	2,4	2,74	1,2	0,40
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	120,7	2,2	2,88	1,1	0,38
P ₆₀ K ₆₀ + кристалон особливий у фазі гілкування	112,8	2,4	2,90	1,2	0,41
P ₆₀ K ₆₀ + кристалон особливий у фазі гілкування + кристалон особливий у фазі бутонізації	118,8	2,5	3,12	1,3	0,42
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + кристалон особливий у фазі гілкування + кристалон особливий у фазі бутонізації	131,4	2,5	3,38	1,3	0,41

ною мірою залежить від гідротермічних умов року та чинників, взятих на вивчення. У вики ярої через короткий вегетаційний період уся листовка поверхня формувалася за 62–63 дні, тобто від повних сходів до фази утворення зелених бобів. У середньому за 2006–2008 рр. площа листків вики ярої сорту Віаріка у контрольному варіанті у фазі утворення бобів становила 50,7 тис. м²/га, у варіанті з удобренням P₆₀K₆₀ чи N₃₀P₆₀K₆₀ цей показник відповідно становив 56 і 62,5 тис. м²/га. Істотного впливу передпосівної інокуляції та позакореневих підживлень кристалом особливим (4 кг/га) на формування розмірів асиміляційної поверхні не встановлено.

Площа листків вики ярої змінювалася за фазами росту і розвитку залежно від варіанта досліді, однак окремо взята площа в будь-який із періодів не може досить повно характеризувати розміри асиміляційної поверхні посіву. Інтегральним показником листової поверхні посіву є фотосинтетичний потенціал (ФП), що підсумовує площу листків за весь вегетаційний період [1].

Свого часу науковці вважали достатнім показником ступеня досконалості посівів — ФП понад 2 млн м²діб/га в перерахунку на 100 днів вегетації [2]. У наших дослідженнях залежно від варіанта досліді у вики ярої сорту Віаріка ці показники становили 1,952–2,704, у сорту Білоцерківська-7 — 1,661–2,213 млн м²діб/га.

Продуктивність посівів істотно залежить від

ФП та чистої продуктивності фотосинтезу (ЧПФ). Водночас величина ФП залежить від біологічних особливостей сорту, ґрунтових і погодних умов, а також рівня інтенсивності технології вирощування. Виявлено, що коефіцієнт кореляції між показниками ФП та урожаєм сухої речовини вики ярої (r) становив 0,94. Із зерновою продуктивністю тіснота зв'язку була менш істотною (r=0,60). Аналогічні залежності у дослідженнях з викою ярою отримано в Республіці Білорусь Л.В. Кукришем [2].

У результаті оцінки ЧПФ встановлено, що вихід сухої речовини на 1000 од. ФП у посівах вики ярої зростає із застосуванням факторів інтенсифікації. Так, на контролі цей показник становив 2,1–2,2 кг (див. таблицю), застосування фосфорно-калійного та повного мінерального удобрення сприяло підвищенню його до 2,2–2,4 кг. Найбільший вихід сухої речовини — 2,5–2,6 кг на 1000 од. ФП виявлено у варіантах, де проводили 2 позакореневих підживлення кристалом особливим (4 кг/га) на фоні інокуляції та застосування мінеральних добрив з нормою P₆₀K₆₀ чи N₃₀P₆₀K₆₀.

Виявлено досить високу чутливість рослин вики ярої до норм мінеральних добрив. Так, за внесення фосфорно-калійних добрив P₆₀K₆₀ рівень урожайності зерна сорту Віаріка в середньому за 2006–2008 рр. становив 2,53, Білоцерківська-7 — 2,57 т/га. Показники приросту урожайності зерна до контролю становили 0,47 і 0,42 т/га, або 22,6 та 19,7% відповідно, що іс-

тотно на 5%-му рівні значущості. Додаткове внесення азотних добрив у дозі N_{30} під передпосівну культивуацію на фоні $P_{60}K_{60}$ забезпечило збільшення урожайності зерна на 0,18 т/га у сорту Віаріка та на 0,12 т/га у сорту Білоцерківська-7. В умовах посушливого 2007 р. роль мінеральних добрив знівелювалася дефіцитом вологи, тому урожайність зерна вики ярої збільшилася завдяки мінеральному живленню лише на 13,3–13,9% порівняно з контролем, тоді як за сприятливих погодних умов 2008 р. застосування мінеральних добрив під вику яру забезпечило 45,5–58,4% приросту урожайності зерна.

Водночас установлено позитивний вплив позакоренових підживлень на урожайність зерна вики ярої. Так, у середньому за 2006–2008 рр. проведення позакоренового підживлення рослин кристаломом особливим (4 кг/га) у фазі гілкування урожайність зерна вики ярої підвищилася на 0,08–0,15 т/га, що на 5%-му рівні значущості перебуває в межах похибки досліджу. Проте поєднання двох позакоренових підживлень забезпечувало достовірний приріст урожайності зерна (0,24–0,37 т/га, або 9,5–13,7%).

У процесі досліджень нами виявлено, що у вики ярої у варіантах, де застосовували повне мінеральне удобрення ($N_{30}P_{60}K_{60}$), формувалися потужний листовий апарат, високий ФП та урожай сухої речовини. Однак використання продуктів фотосинтезу на утворення нових ве-

гетативних пагонів негативно впливало на формування врожаю зерна, і коефіцієнт господарської придатності (співвідношення маси зерна і загальної сухої маси, $K_{госп}$) у цих варіантах був значно нижчий.

Так, у сорту Віаріка у контрольному варіанті $K_{госп}$ становив 0,40, а після застосування повного мінерального удобрення ($N_{30}P_{60}K_{60}$) — 0,38 (див. таблицю). Проведення позакоренових підживлень дало змогу підвищити $K_{госп}$ до 0,42–0,43. Водночас потрібно зазначити, що інокуляція насіння сприяла зростанню ФП, однак $K_{госп}$ на цих варіантах знижувався. Встановлено також, що у сорту Віаріка формуються більша площа листового апарату та вищий ФП, проте $K_{госп}$ переважав у сорту Білоцерківська-7 і становив 0,51 на фосфорно-калійному фоні ($P_{60}K_{60}$) у поєднанні із двома позакореновими підживленнями добривом кристаломом особливим.

Максимальну врожайність зерна вики ярої одержано у варіантах із внесенням повного мінерального удобрення ($N_{30}P_{60}K_{60}$) на фоні інокуляції насіння та за поєднання двох позакоренових підживлень кристаломом особливим (4 кг/га) у фазах гілкування та бутонізації. У середньому за 2006–2008 рр. застосування цих елементів технології забезпечило урожайність зерна — 3,38 т/га у сорту Віаріка та 3,32 т/га у сорту Білоцерківська-7, що більше відповідно на 1,32 і 1,17 т/га, або на 64 та 54,5% порівняно з варіантами без добрив та інокуляції.

Висновки

Установлено позитивну дію норм мінеральних добрив та інокуляції на формування високі показники фотосинтетичної діяльності посівів вики ярої. За таких умов показники чистої продуктивності фотосинтезу досягли величини 6,87 г/м² за добу у сорті Віаріка та 6,80 г/м² за добу у сорті Білоцерківська-7 у

фазі утворення бобів. Оптимізація системи удобрення завдяки внесенню мінеральних добрив у формах $N_{30}P_{60}K_{60}$ і проведенню інокуляції та позакоренових підживлень кристаломом особливим забезпечує найвищу зернову продуктивність вики ярої — 3,32–3,38 т/га та вміст сирого протеїну — 28,4–30,3%.

Бібліографія

1. Бабич А.А., Петриченко В.Ф. Фотосинтетическая деятельность и продуктивность сои при известковании, внесении минеральных удобрений и инокуляции в условиях Лесостепи Украины // Вестн. с.-х. науки. — 1992. — № 5–6. — С. 110–117.
2. Кукреш Л.В. Вика яровая: биология и культурогенез. — Минск: Наука и техника, 1991. — 222 с.
3. Наймарк Л.Б. Продуктивность фотосинтеза и повышение урожайности зернобобовых культур в полевых условиях северо-восточной части БССР: Сб. науч. трудов/Белорус. с.-х. академия, 1976 (1977). — Вып. № 26. — С. 3–11.

4. Петриченко В.Ф., Материнський П.В. Фотосинтетична діяльність і продуктивність кормових бобів залежно від факторів інтенсифікації в умовах Лісостепу України//Корми і кормовиробництво, 2002. — Вип. 48. — С. 143–147.
5. Федин П.Е., Иванова А.И. Продуктивность растений вики яровой при различных соотношениях азота, фосфора и серы в питательной среде//Физиолого-биохимические особенности зернобобовых культур. — Орел: Труд, 1973. — С. 120–127.
6. Холл Д., Рао К. Фотосинтез: Пер. с англ. — М.: Мир, 1983. — 134 с.