

УДК: 633.3(477.2)

© 2010

В. Ф. Петриченко, доктор сільськогосподарських наук

Інститут кормів НААНУ

О. В. Вишневська, кандидат сільськогосподарських наук

І. В. Тугуєва, В. В. Фатнєв

Інститут сільського господарства Полісся НААНУ

ФОТОСИНТЕТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ ЛЮПИНУ ВУЗЬКОЛИСТОГО В МОНОПОСІВАХ ТА АГРОЦЕНОЗАХ В УМОВАХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

Викладено результати трирічних досліджень по вивченню впливу норм висіву люпину вузьколистого в монопосівах та бобово-злакових сумішах на формування фотосинтетичної продуктивності рослин.

Ключові слова: *люпин вузьколистий, монопосіви, сумісні посіви, норма висіву, площа листкової поверхні, чиста продуктивність фотосинтезу.*

Зернові бобові культури, в тому числі і люпин вузьколистий, набувають особливого значення. Завдяки підвищеній концентрації білка в зерні вони представляють собою головне і, практично, незамінне джерело сировини для виробництва білкових добавок до зерна ячменю, вівса, кукурудзи та інших фуражних культур з низьким вмістом протеїну [1]. Крім того, за рахунок них зменшується антропогенне навантаження на ґрунт, покращується його екологічний стан (люпин вузьколистий залишає після себе в ґрунті 150-200 кг/га біологічного азоту). Вирощування люпину вузьколистого в сумісних посівах зі злаковими культурами на зелений корм дає змогу збільшити вихід кормових одиниць та перетравного протеїну з одиниці площі [5].

Підвищення врожайності сільськогосподарських культур повинно відбуватися за рахунок поліпшення умов інтенсивності та ефективності фотосинтезу, збільшення площі листкової поверхні й періоду “роботи” листків, що сприятиме зростанню господарсько - цінного продукту.

Доведено, що при формуванні площі листкової поверхні 40-50 тис. м²/га можна отримати 3-5 т/га зернових, 55-65 - бульб картоплі та коренеплодів, 60-70 т/га зеленої маси кукурудзи тощо. Проте надлишковий розвиток листкової поверхні може бути негативним явищем, оскільки погіршуються умови освітлення листків нижнього ярусу [3]. Тому, дослідження по вивченню оптимальних умов вирощування люпину вузьколистого за різних норм висіву в монопосівах та сумішах є актуальними.

Матеріали та методика досліджень. Вивчення фотосинтетичної діяльності рослин люпину вузьколистого проводилось у тимчасовому досліді Інституту сільського господарства Полісся (с. Грозине Коростенського району Житомирської області) впродовж 2007-2009 рр. на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті.

У досліді вивчали особливості формування асиміляційного апарату люпину вузьколистого перспективного сорту Переможець власної селекції в монопосівах (з нормами висіву 1,2; 0,9; 1,5 млн сх. н./га) та сумішах (з нормами висіву (млн сх. н./га): люпин 0,6 + овес 2,5; люпин 0,6 + овес 2,5 + пелюшка 0,175; люпин 0,6 + овес 2,5 + вика 0,25). Агротехніка вирощування - загальноприйнята для зони Полісся. Мінеральні добрива P₆₀K₉₀ вносили під передпосівну культивуацію. Сівбу проводили суцільним рядковим способом. Посівна площа ділянки – 122 м², облікова – 50 м²; повторність чотириразова.

Площа листової поверхні визначалась шляхом обведення контурів листків на папері з подальшим вирізуванням і зважуванням та перерахуванням площі [6]. Чисту продуктивність фотосинтезу вираховували за формулою Кідда, Веста та Бріггса:

$$\Phi_{\text{ч.пр.}} = \frac{B_2 - B_1}{(L_1 + L_2) \times \frac{1}{2}n} ;$$

де $\Phi_{\text{ч.пр.}}$ - чиста продуктивність фотосинтезу, (B_2 і B_1) – приріст ваги сухої маси з 1 м² за обліковий період, $(L_1 + L_2) \times \frac{1}{2}$ – площа листків за даний проміжок часу, n – число днів облікового періоду.

Фотосинтетичну поверхню ценозу люпину вузьколистого та його сумішок визначали за формулою А. А. Ничипоровича [7].

Результати досліджень. У формуванні врожаю велике значення має фотосинтетична діяльність рослин, яка визначається розміром фотосинтезуючих органів, тобто листків. Чим більша площа листової поверхні, тим повніше фіксується посівами сонячна радіація і тим енергійніше протікає процес накопичення органічної речовини, що обумовлює збільшення врожайності культури. Чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) дає можливість визначити лімітуючі показники підвищення продуктивності посіву, визначити потенціал рослин і, навіть, прогнозувати врожайність культури. ЧПФ відображає продуктивність культури протягом доби на 1 м² площі листків. Чиста продуктивність фотосинтезу - це органічна речовина, яка накопичується за добу в масі рослин [4].

Метеорологічні умови вегетаційних періодів відзначались контрастністю, різнилися як між собою, так і від середніх багаторічних даних. Так 2007–2008 роки були посушливими, в окремі періоди середньодобова температура значно (на 9-23 %) перевищувала середні багаторічні показники. Несприятливі погодні умови склалися також і на початку вегетації в 2009

році, які характеризувалися пониженими температурами та недостатньою кількістю опадів. Проте, достатня кількість опадів у травні - червні 2009 року сприяла кращому росту й розвитку рослин і формуванню високого врожаю.

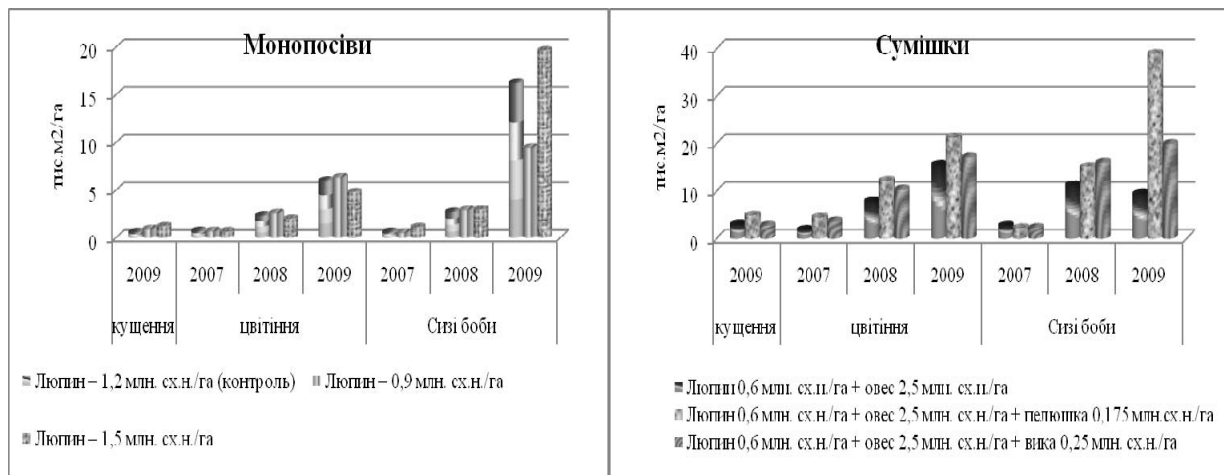


Рис. 1 Формування площі листкової поверхні залежно від норм висіву люпину вузьколистого та його сумішок

За результатами досліджень встановлено, що формування площі листкової поверхні рослинами люпину вузьколистого та його сумішами залежить від кількості опадів за вегетацію. Так, в роки з посушливими періодами (2007, 2008) люпин вузьколистий в монопосівах формував асиміляційну поверхню на рівні 0,65-2,97, а суміші — 1,86-16,01 тис. м²/га залежно від фази розвитку та норм висіву (рис. 1). У рік з оптимальним зволоженням (2009 р.) — 0,55-19,67 і 2,73-38,96 тис. м²/га відповідно. Необхідно відмітити, що незалежно від року, наростання площі листкової поверхні відбувається до фази сизих бобів як в монопосівах так і в сумішах. Найбільшу площу асиміляційної поверхні (1,1-19,7 тис. м²/га) в фазі сизих бобів серед монопосівів забезпечив варіант з найбільшою нормою висіву (1,5 млн сх. н.) люпину вузьколистого. Серед сумішок виділяються варіанти, де в травостій введено третій бобовий компонент (пелюшка, вика), площа листкової поверхні даних посівів становить 2,73-38,96 тис. м²/га. В цілому сумішки мали більшу листкову поверхню за монопосіви в 2,4-8,9 разу, а відповідно і врожайність зеленої та сухої маси (особливо в рік з оптимальним зволоженням) їх була вища 1,4-2,3 разу за монопосіви (за винятком 2007 року).

Визначення чистої продуктивності фотосинтезу показало, що монопосіви у фазі кущання здатні накопичувати 7,32-8,54 г/м² за добу органічної маси, у фазі цвітіння — 1,34-9,73, у фазі сизих бобів — 4,58-11,63 г/м² за добу, залежно від року вегетації (рис. 2).

Серед сумішок за приростом асиміляційної поверхні виділяється варіант з нормою висіву люпину вузьколистого 0,6 млн. сх. н./га + овес 2,5 млн. сх. н./га, де відмічено високі показники ЧПФ - 0,72-15,10 г/м² за добу.

У 2009 році при достатній кількості опадів у період вегетації рослини за добу формували більшу асиміляційну поверхню (монопосіви в 2 - 6 разів, суміші в 6 - 20 разів) порівняно до 2007-2008 років.

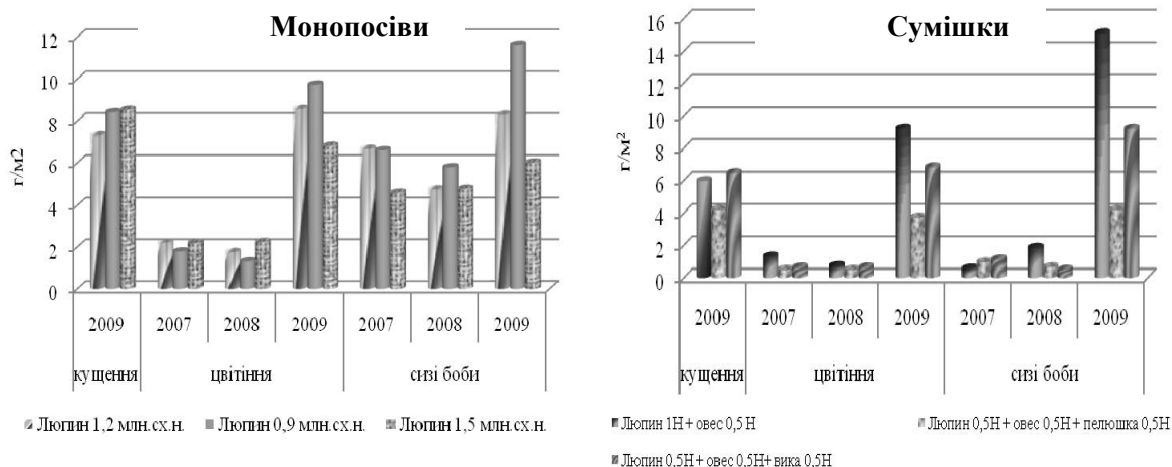


Рис. 2. Формування чистої продуктивності фотосинтезу залежно від норм висіву люпину вузьколистого та його сумішок.

Нами виявлена кореляційна залежність між площею листкової поверхні та кількістю опадів за вегетаційний період, густотою і висотою рослин монопосівів люпину вузьколистого та сумішок, залежно від умов вирощування (табл. 1).

Як видно з даних таблиці, зв'язок досліджуваних параметрів неоднозначний, коливається в широких межах і має різний ступінь залежності. Відмічено, що більш тісний зв'язок у посушливі роки спостерігається між площею листкової поверхні та густотою рослин ($r=0,81-0,99$) як у фазі цвітіння, так і в фазі сизих бобів. У рік з оптимальним зволоженням ґрунту сильний кореляційний зв'язок у фазі цвітіння та сизих бобів встановлено між площею листкової поверхні та кількістю вологи ($r=0,90-0,92$), висотою рослин ($r=0,58-0,93$).

Коефіцієнт детермінації показав, що площа листкової поверхні посівів, як в роки з посушливими періодами так і в рік з оптимальним зволоженням (до фази сизих бобів) на 81-99 % залежить від густоти рослин.

Висота рослин та сума опадів мали значний вплив 34-86 % на формування асиміляційної поверхні, тільки в рік з достатньою кількістю вологи.

1. Залежність між площею листкової поверхні посівів і умовами вирощування

| Показник | Фаза вегетації | 2007 р. | | | 2008 р. | | | 2009 р. | | |
|---|-----------------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|
| | | коефіцієнт кореляції | коефіцієнт детермінації | рівняння регресії | коефіцієнт кореляції | коефіцієнт детермінації | рівняння регресії | коефіцієнт кореляції | коефіцієнт детермінації | рівняння регресії |
| Площа листкової поверхні, тис. м ² /га | Кількість вологи за вегетацію, мм | 0,17 | 0,03 | $Y=8,23+0,05 \cdot X$ | 0,89* | 0,77* | $Y=21,27+0,77 \cdot X$ | 0,92* | 0,84* | $Y=15,04+0,84 \cdot X$ |
| | сизі боби | 0,35 | 0,12 | $Y=8,55+0,18 \cdot X$ | - 0,34 | 0,11 | $Y=22,47-0,53 \cdot X$ | 0,90* | 0,81* | $Y=7,72+0,88 \cdot X$ |
| Густота рослин, шт./м ² | цвітіння | 0,81* | 0,66* | $Y=104,78+2,82 \cdot X$ | 0,91* | 0,82* | $Y=109,91+17,97 \cdot X$ | 0,92* | 0,84* | $Y=81,84+10,70 \cdot X$ |
| | сизі боби | 0,99* | 0,97* | $Y=67,82+5,88 \cdot X$ | 0,94* | 0,88* | $Y=108,93+13,17 \cdot X$ | 0,35 | 0,13 | $Y=158,00+2,66 \cdot X$ |
| Висота рослин, см | цвітіння | 0,49 | 0,24 | $Y=30,69+0,08 \cdot X$ | 0,38 | 0,15 | $Y=44,54+0,31 \cdot X$ | 0,93* | 0,86* | $Y=38,46+1,23 \cdot X$ |
| | сизі боби | 0,15 | 0,02 | $Y=32,96+0,04 \cdot X$ | 0,78* | 0,61* | $Y=44,07+0,94 \cdot X$ | 0,58* | 0,34 | $Y=71,38+0,37 \cdot X$ |

Примітка : *- достовірно; $t_{05} = 2,18$

Висновки. Для отримання максимальної кількості біологічної маси в роки з посушливими умовами оптимальною нормою висіву люпину вузьколистого в чистих посівах є 1,5 млн сх. н./га, при достатній вологості ґрунту доцільно висівати 0,9 млн сх. н./га. Найбільш ефективними агроценозами виявились трикомпонентні, які мали високі показники площі листової поверхні, а саме 10,3-43,9 тис.м²/га та чистої продуктивності фотосинтезу - 0,49-9,2 г/м² за добу, як в посушливі так і у вологі роки.

Встановлено кореляційний зв'язок між продуктивністю фотосинтезу та кількістю опадів ($r=0,89-0,92$), густиною стояння ($r=0,81-0,99$) і висотою рослин ($r=0,58-0,93$) залежно від умов вегетації.

Бібліографічний список

1. *Бабич Н. Н.* И снова о проблеме белка / Н. Н.Бабич // Кормопроизводство (Журнал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации).—1996. — №1.—С. 22—24.

2. *Бабич А. О.* Фотосинтетична діяльність та урожайність насіння сої залежно від строків сівби та системи захисту від хвороб в умовах Лісостепу України / А. О. Бабич, О. М. Венедіктов // Корми і кормовиробництво. — Вінниця, 2004. — Вип. 53.—С. 83—88.

3. *Дідора В. Г.* Фотосинтетична активність і продуктивність льону довгунця залежно від позакореневого підживлення / В. Г. Дідора, І. Ю. Дербан, С. М. В'юнцов // Вісник аграрної науки. — 2010. — №3.—С. 23—25.

4. *Дробітько О. М.* Продуктивність фотосинтезу і урожайність сої залежно від просторового і кількісного розміщення рослин в агроценозі / О. М. Дробітько // Вісник аграрної науки Причорномор'я. —2007.— Вип. 2. — С. 240—245.

5. Культура кормового люпину на Україні / [Бровенко Ф. М., Валовненко Д. К., Валовненко В. Т, Романеско В. И.]. — К.: «Урожай», 1971.— 216 с.

6. Методическое руководство по исследованию смешанных агрофитоценозов / [Ламан Н. А., Самсонов В. П., Прохоров В. Н. и др.]; под ред. Л. В. Хутилева. — Ми.: Наука и техника, 1996. — 101 с.

7. *Ничипорович А. А.* Фотосинтез и урожай / А. А. Ничипорович - М. : Знание, 1966. - 47 с.

8. *Петриченко В. Ф.* Агробіологічне обґрунтування і розробка технологічних прийомів підвищення урожайності та якості насіння сої в Лісостепу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук : спец. 06.00.09 “ Рослинництво ” / В. Ф. Петриченко. —К., 1995. — 36 с.