

УДК 633.854.494:631.5

**В. Г. Носенко**, аспірант

*НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ*

## **ФОРМУВАННЯ АСИМІЛЯЦІЙНОГО АПАРАТУ РІПАКУ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ**

Серед факторів, що визначають загальну продуктивність рослин, фотосинтезу належить провідна роль, якщо врахувати, що частка органічної маси, утвореної під час цього процесу, становить близько 95 % маси всіх сухих речовин рослини. Тому керування процесом фотосинтезу посіву є одним з найефективніших шляхів управління продуктивністю рослин, впливу на їхню урожайність.

До найважливіших факторів, що визначають рівень продуктивності посівів ріпаку як і інших сільськогосподарських культур, належать: енергія сонячного світла, яка забезпечує проходження фотосинтезу; постачання посівам вуглекислого газу, необхідного для фотосинтезу; рівень мінерального живлення, умови водопостачання і звичайно тепловий режим. Основне завдання землеробства – використання енергії сонячної радіації через фотосинтез для утворення органічної речовини з найбільшим коефіцієнтом корисної дії.

Необхідність переходу на біологічно чисті енергозберігаючі технології вирощування сільськогосподарських культур зумовлює максимальне використання потенційних можливостей рослин при спрямованому для цього керуванні життєво необхідними факторами їхнього життя. За сучасними уявленнями, оптимальні за структурою, рівнем забезпеченості водою, мінеральним живленням та вуглекислим газом посіви найпродуктивніших сортів ріпаку ярого можуть використовувати ФАР 4-5 % (фотосинтетично активна радіація) на фотосинтез та нагромадження органічних речовин. Одним з найважливіших питань в агрономічній науці є визначення можливості максимального накопичення рослинами органічної речовини в процесі високої продуктивності фотосинтезу. Світловий режим для життя рослин має не менше значення, ніж температура, вологість та мінеральне живлення. Світловий режим культури впливає не тільки на розвиток, але й на процеси росту, висоту стебла, кількість листків, довжину та ширину листової пластинки.

© В. Г. Носенко, 2010

Оптимальна інтенсивність освітлення є необхідною умовою, яка забезпечує високу фотосинтезуючу активність рослин, гілкування і формування стручків з більшою кількістю насінин високої якості [1, 2, 3, 4].

Створення оптимального світлового режиму посіву можна досягнути нормами і способами сівби, розміщенням рослин на площі, кількістю їх у рядках тощо. Цими заходами можна помітно збільшувати коефіцієнт корисної дії фотосинтезу, надходження сонячного світла на землю. Засвоювання рослинами енергії під час фотосинтезу залежить не лише від загальної її кількості, але й від рівномірності надходження до рослин і від температури повітря (як відомо, ріст рослин можливий лише при температурі від +5 до +45 °С).

Фотосинтез – основний процес живлення рослин, тому інші процеси – діють і ефективні тільки в тій мірі, у якій вони поліпшують і стимулюють фотосинтезувальну діяльність і створюють умови для синтезу продуктів та найкращого їх використання на процеси росту, розвитку і формування врожаю. Тому дуже важливо правильно сформувати структуру посіву з оптимальною щільністю, великими площами фотосинтезувальної поверхні, з достатнім умістом хлорофілу в листках рослин.

Продуктивність посівів, рівень біологічних і господарчих урожаїв визначаються взаємодією трьох фізіолого-біохімічних процесів: фотосинтетичної продуктивності, внаслідок чого формується органічна речовина; дихання, пов'язаного з використанням створених органічних речовин на процеси життєдіяльності; транслокації – переміщення пластичних речовин у насіння, що визначає темпи накопичення поживних речовин у зерні і величину врожаю [6, 7, 8].

**Умови та методика проведення досліджень.** Метою наших досліджень було встановлення впливу доз внесення мінеральних добрив та норм висіву насіння на формування площі листової поверхні посівами ріпаку ярого.

Дослідження проводили у восьмипільній стаціонарній зернопросапній сівозміні кафедри рослинництва в Агронімічній дослідній станції Національного університету біоресурсів і природокористування України протягом 2006-2008 рр. на чорноземах типових малогумусних середньосуглинкових з умістом гумусу в орному шарі ґрунту 4,38-4,53 %, рН сольової витяжки – 6,9-7,3. Ґрунтові води залягають на глибині 2-4 м.

Погодні умови досліджуваних років були близькими до середніх багаторічних показників та сприятливими для росту й розвитку рослин ріпаку ярого. Температурний режим та сума річних опадів були в межах середньобагаторічних даних.

Облікова площа дослідної ділянки – 25 м<sup>2</sup>, повторення чотириразове. Предметом досліджень були сорти Марія, створений для використання на високому агрофоні, інтенсивного типу середньоранній (94-107 днів), занесений до Реєстру сортів рослин України з 2003 р., національний стандарт України для Лісостепу та Полісся; **Сріблястий 1**, створений методом експериментального мутагенезу з лінії сорту **Марія**, ранньостиглий (90-95 днів); Юра – гібрид ріпаку ярого типу „00”, середньоранній.

Технологія вирощування загальноприйнята для зони Лісостепу за винятком досліджуваних елементів. Попередник – ячмінь ярий. Визначення площі листової поверхні проводили методом «висічок» за Ничипоровичем (1966).

Схемою досліду передбачено вивчення таких факторів: А – норми висіву: 0,8; 1,0; 1,2; 1,4; 1,6 млн схожих насінин/га; Б – дози внесення добрив: без добрив(контроль); N<sub>45</sub>P<sub>30</sub>K<sub>45</sub>; N<sub>60</sub>P<sub>45</sub>K<sub>60</sub>; N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>; N<sub>90</sub>P<sub>75</sub>K<sub>120</sub>; N<sub>90</sub>P<sub>75</sub>K<sub>120</sub>+N<sub>30</sub> (підживлення); N<sub>120</sub>P<sub>75</sub>K<sub>120</sub>; С – сорти та гібрид.

**Результати досліджень та їх обговорення** Хід процесу формування площі листків і її розміри, насамперед, визначаються густиною висіву культури. Посіви з великою густиною рослин швидше формують велику площу листків, але це негативно відбивається на закладанні, формуванні і розвиткові репродуктивних органів. З цієї точки зору окремі рослини в розріджених посівах знаходяться в значно кращих умовах. Щоб такий розріджений посів зімкнувся і на кожному гектарі утворилась достатньо велика площа листків (40-45 тис. м<sup>2</sup>), кожна окрема рослина мусить досягати великих розмірів і утворювати велику площу листків [7, 8].

Таким чином, процес формування листової поверхні може бути, як показником ступеня забезпеченості посівів елементами мінерального живлення, так і показником відповідності густоти посівів, фенологічних процесів, тривалості основних фаз росту й розвитку [8, 9].

У середньому за роки проведення досліджень спостерігалась пряма залежність між процесом формування листової поверхні ріпаку ярого та елементами технології вирощування. Відомо, що розвиток листової поверхні залежить від активності меристеми, яка

забезпечує утворення листя і початок клітинних процесів, які зумовлюють його ріст. Визначальна роль у цьому належить азоту.

У ході досліджень нами було вивчено динаміку формування площі листової поверхні в основні періоди росту ярого ріпаку. У період формування двох справжніх листків, залежності між площею листової поверхні, нормами удобрення та висіву не було встановлено. У подальшому в міру росту і розвитку рослин ріпаку ярого спостерігалось швидке збільшення останньої. При цьому варто відмітити, що застосування мінеральних добрив позитивно впливало на її формування. Зі збільшенням доз удобрення спостерігалось і збільшення площі листової поверхні. Однак варто акцентувати увагу і на тому, що збільшення норм висіву позитивно впливало на формування площі листової поверхні лише 1,0-1,2 млн схожих насінин на га. Дана тенденція простежувалась як у досліджуваних сортів, так і гібрида Юра. Слід відмітити, що збільшення норм висіву до 1,4-1,6 млн схожих насінин на га призводило до зниження площі листової поверхні однієї рослини, хоча в цілому в перерахунку на гектар площа листової поверхні збільшувалась стосовно збільшення норм висіву і відповідно до густоти стояння рослин.

Максимальна площа листової поверхні рослин ріпаку ярого була сформована посівами у фазу цвітіння і залежно від сортових особливостей, доз удобрення та висіву. Вона варіювала в межах від 35,0 (сорт Марія, варіант без застосування добрив, норма висіву 0,8 млн схожих насінин) до 84,0 тис.м<sup>2</sup>/га (гібрид Юра, застосування добрив у дозі  $N_{90}P_{75}K_{120}+N_{30}$  (підживлення), норма висіву 1,6 млн схожих насінин на га) (табл. 1). Так, у сорту Марія під впливом норм висіву площа листової поверхні на варіанті без застосування добрив змінювалась від 35,0 до 41,4 тис. м<sup>2</sup>/ га, найвищі показники в даного сорту були отримані за дози застосування добрив  $N_{90}P_{75}K_{120}+N_{30}$  (підживлення) і за збільшення норм висіву вони варіювали від 77,5 до 82,0 тис. м<sup>2</sup>/ га. Аналогічні тенденції простежувались і в сорту Сріблястий 1 та гібрида Юра. Проте не зайве відмітити, що вони були дещо вищими порівняно із сортом Марія.

Фаза дозрівання ріпаку ярого характеризувалась різким зниженням площі листової поверхні, що пояснюється відмиранням листків на рослинах. Дана тенденція простежувалась у всіх досліджуваних сортів по всіх варіантах удобрення. Відмічається, що застосування підвищених доз добрив, зокрема азотних, сприяло подовженню функціонування листового апарату рослин

досліджуваної культури.

**Таблиця 1. Формування площі листкової поверхні посівами ріпаку ярого у фазу цвітіння, тис. м<sup>2</sup>/ га (2006-2008 рр.)**

Норма висіву, млн схожих насінин на га	Удобрення	Сорт		
		Юра (гібрид)	Сріблястий 1	Марія
0,8	Без добрив(контроль);	36,4	35,6	35,0
	N <sub>45</sub> P <sub>30</sub> K <sub>45</sub>	44,0	42,8	42,5
	N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>60</sub>	52,3	51,4	50,7
	N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	65,0	63,2	62,6
	N <sub>120</sub> P <sub>75</sub> K <sub>120</sub>	76,6	75,3	73,9
	N <sub>90</sub> P <sub>75</sub> K <sub>120</sub>	65,5	64,3	63,5
	N <sub>90</sub> P <sub>75</sub> K <sub>120</sub> + N <sub>30</sub> (підживлення)	79,1	77,4	77,5
1,0	Без добрив(контроль);	39,6	38,2	37,9
	N <sub>45</sub> P <sub>30</sub> K <sub>45</sub>	46,2	44,5	44,3
	N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>60</sub>	54,3	53,6	52,9
	N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	68,4	67,3	66,7
	N <sub>120</sub> P <sub>75</sub> K <sub>120</sub>	77,7	76,5	76,1
	N <sub>90</sub> P <sub>75</sub> K <sub>120</sub>	69,9	68,4	67,6
	N <sub>90</sub> P <sub>75</sub> K <sub>120</sub> + N <sub>30</sub> (підживлення)	79,9	78,4	78,0
1,2	Без добрив(контроль);	41,2	39,3	39,0
	N <sub>45</sub> P <sub>30</sub> K <sub>45</sub>	47,5	46,1	45,7
	N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>60</sub>	56,3	54,5	54,3
	N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	69,9	68,3	67,7
	N <sub>120</sub> P <sub>75</sub> K <sub>120</sub>	78,9	77,7	77,7
	N <sub>90</sub> P <sub>75</sub> K <sub>120</sub>	71,3	69,9	69,8
	N <sub>90</sub> P <sub>75</sub> K <sub>120</sub> + N <sub>30</sub> (підживлення)	81,6	79,5	78,9
1,4	Без добрив(контроль);	42,4	40,7	40,2
	N <sub>45</sub> P <sub>30</sub> K <sub>45</sub>	48,7	47,5	46,7
	N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>60</sub>	57,0	55,4	55,0
	N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	71,3	69,9	69,7
	N <sub>120</sub> P <sub>75</sub> K <sub>120</sub>	79,8	78,5	78,0
	N <sub>90</sub> P <sub>75</sub> K <sub>120</sub>	72,1	70,7	69,7
	N <sub>90</sub> P <sub>75</sub> K <sub>120</sub> + N <sub>30</sub> (підживлення)	81,8	80,7	80,2
1,6	Без добрив(контроль);	43,7	41,7	41,4
	N <sub>45</sub> P <sub>30</sub> K <sub>45</sub>	50,2	48,8	48,6
	N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>60</sub>	58,5	57,1	56,2
	N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	72,3	71,3	70,7
	N <sub>120</sub> P <sub>75</sub> K <sub>120</sub>	82,2	81,7	81,0
	N <sub>90</sub> P <sub>75</sub> K <sub>120</sub>	73,9	73,5	72,2
	N <sub>90</sub> P <sub>75</sub> K <sub>120</sub> + N <sub>30</sub> (підживлення)	84,0	82,6	82,0

Результати досліджень засвідчують, що всі досліджувані елементи технології вирощування мали суттєвий вплив на формування продуктивності ріпаку ярого. Урожайність насіння досліджуваної культури варіювала зі збільшенням доз добрив за вирощування сорту Марія від 1,48 (варіант без добрив, норма висіву 0,8 млн/га схожих насінин) до 3,10 т/га (варіант із застосуванням  $N_{90}P_{75}K_{120} + N_{30}$  (підживлення) та нормою висіву 1,2 млн/га схожих насінин і сорту Сріблястий 1 відповідно від 1,53 до 3,17 т/га (табл. 2). Разом з тим, варто звернути увагу на те, що застосування добрив у дозі  $N_{120}P_{75}K_{120}$  у досліджуваних сортів призвело до зниження урожайності відносно варіанта із застосуванням  $N_{90}P_{75}K_{120} + N_{30}$  (підживлення).

**Таблиця 2. Урожайність насіння ріпаку ярого у польовому досліді, т/га (середнє 2006-2008 рр.)**

Сорт	Норма висіву, млн. насінин/га	Варіанти удобрення						
		Без добрив (контроль);	$N_{45}P_{30}K_{45}$	$N_{60}P_{45}K_{60}$	$N_{90}P_{60}K_{90}$	$N_{90}P_{75}K_{120}$	$N_{90}P_{75}K_{120} + N_{30}$ (підживлення)	$N_{120}P_{75}K_{120}$
Марія	0,8	1,48	1,71	1,73	1,80	1,85	2,13	2,08
	1,0	1,71	1,75	1,68	1,88	2,03	2,30	2,18
	1,2	2,22	2,31	2,33	2,68	2,78	3,10	2,98
	1,4	2,19	2,27	2,32	2,61	2,65	2,89	2,75
	1,6	2,17	2,22	2,29	2,58	2,62	2,85	2,76
Сріблястий 1	0,8	1,53	1,80	1,92	2,11	2,23	2,28	2,08
	1,0	1,76	2,04	2,08	3,23	2,32	2,38	2,12
	1,2	1,98	2,33	2,42	2,77	2,85	3,17	3,05
	1,4	1,92	2,12	2,33	2,68	2,76	3,10	2,85
	1,6	1,89	2,10	2,27	2,52	2,63	3,09	2,85
Юра	0,8	1,69	1,82	2,31	2,45	2,73	2,69	2,63
	1,0	1,86	2,06	2,62	2,81	3,41	3,21	3,02
	1,2	1,83	1,92	2,45	2,75	3,16	3,05	2,81
	1,4	1,79	1,88	2,30	2,53	3,13	2,94	2,71
	1,6	1,75	1,85	2,26	2,46	3,09	2,86	2,65

Гібрид дещо по-іншому реагував на застосування добрив. За його вирощування оптимальним удобренням виявилась доза  $N_{90}P_{75}K_{120}$ . Подальше збільшення доз удобрення призвело до незначного зниження урожайності, що можна пояснити негативним впливом надлишку азотних добрив на окремі елементи структури врожаю. Разом з тим гібрид Юра формував найбільшу продуктивність насіння ріпаку – 3,41 на вищезгаданому варіанті удобрення за норми висіву 1,0 млн/га схожих насінин.

Таким чином, було встановлено, що за вирощування ріпаку ярого в умовах чорноземів типових малогумусних максимальна листкова поверхня формується у фазу цвітіння. Збільшення норми висіву ріпаку ярого до 1,4-1,6 млн схожих насінин на га призводило до її зниження з однієї рослини, але площа листової поверхні з га збільшувалась. Збільшення доз удобрення сприяло підвищенню асиміляційної площі посівів, з максимальними показниками на варіантах з внесенням  $N_{90}P_{75}K_{120}+N_{30}$  (підживлення) як у досліджуваних сортів, так і гібрида.

Разом з тим найвища урожайність насіння ріпаку ярого сортів Марія та Сріблястий 1 формується за внесення мінеральних добрив у дозі  $N_{90}P_{75}K_{120}+N_{30}$  (підживлення) та нормі висіву насіння 1,2 млн схожих насінин на 1 гектар, гібрида Юра – за внесення  $N_{90}P_{75}K_{120}$  та 1,0 млн схожих насінин.

1. Овчаров, К.Е. Тайны зеленого растения. / К.Е. Овчаров. – М.: Наука, 1973. – 208 с.

2. Goenadi, D.H. Chfracteriration and potential use of humic acid as new growth promoting substances // Brighton Crop Prot.Konf.: Weedz / – Brighton. – 1995. – Vol. I. – P. 19-25.

3. Кошкарев, И.А. Приемы возделывания ярового рапса на семена при орошении на светло-каштановых почвах Волгоградской области: автореф. дис. канд. с-х наук. / И.А. Кошкарев. – Волгоград, 1988. – 20 с.

4. Ничипорович, А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. / А.А. Ничипорович, Л.Е. Строганова, М.П. Власова. – Л.: Изд-во АН СССР, 1966. – С. 45-68.

5. Шпаар, Д. Рапс. / Д. Шпаар [и др.]. / Под общ. ред Д. Шпаара. – Минск: ФУАинформ, 1999. – 208 с.

6. Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. // Под ред. А.А. Ничипоровича. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 158 с.

7. Goenadi, D.H. Chfracteriration and potential use of humic acid as new growth promoting substances // Brighton Crop Prot.Konf.: Weedz / Brighton. – 1995. – 20-23, Vol. I. – P. 19-25.

8. Ничипорович, А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в

посівах. / А.А. Ничипорович, Л.Е. Строганова, С.Н. Чмора, М.П. Власова. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 136 с.

9. Ничипорович, А.А. Фотосинтетическая деятельность растений и пути повышения их продуктивности. / А.А. Ничипорович. // Теоретические основы фотосинтетической продуктивности. – М.: Наука, 1972 – С. 12-16.

*Встановлено, що за вирощування ріпаку ярого в умовах чорноземів типових малогумусних максимальну площу листкової поверхні посіви ріпаку формують у фазу цвітіння. Збільшення норми висіву ріпаку ярого до 1,4-1,6 млн схожих насінин на га призводило до зниження площі листкової поверхні з однієї рослини, при цьому площа листкової поверхні з га збільшувалась. Збільшення норм удобрення сприяло підвищенню асиміляційної площі посівів.*

**Ключові слова:** ріпак ярий, норма висіву, удобрення, сорт, гібрид, площа листкової поверхні, урожайність ріпаку.

*Установлено, что выращивание рапса ярового в условиях чёрноземов типичных малогумусных максимальную площадь листовой поверхности посева рапса ярового формируют у фазу цветения. Увеличение норм высева рапса ярового до 1,4-1,6 млн всхожих семян на га приводило до снижения площади листовой поверхности одного растения при этом площадь листовой поверхности с га увеличивалась. Увеличение норм удобрения способствовало ассимиляционной площади посевов*

**Ключевые слова:** рапс яровой, норма высева, удобрення, сорт, гибрид, площадь листовой поверхности, урожайность рапса.

*It is established that when growing spring rape in the conditions of typical low in humus chernozem the maximum leaf area of rape crops is formed in the bloom stage. The increase of spring rape seed rates up to 1.4-1.6 m. fertile seeds /ha led to the decrease of the leaf area from one plant; at this leaf area per hectare increased. The increase of fertilizer doses favoured the rise of assimilating area of crops.*

**Key words:** spring rape, seed rate, fertilizing, variety, hybrid, leaf area, rape productivity.