

ВПЛИВ ФОРМУВАННЯ ФОТОСИНТЕТИЧНОЇ ПОВЕРХНІ ЛИСТКОВОГО АПАРАТА НА ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

О.Г. Андрейченко

*Кіровоградська сільськогосподарська дослідна станція Інституту
сільського господарства степової зони НААН*

Встановлено, що від попередника та норми висіву залежить формування фотосинтетичної поверхні ячменю ярого. Норма висіву 4,5 та 5,0 млн. сх. зерен на 1 га по попереднику соя та 5,5 млн. по озимій пшениці забезпечує збільшення площі листової поверхні. Разом з тим вищу урожайність ячменю ярого отримано при сівбі з нормою висіву 5,0 млн. сх. зерен на 1 га по сої, 6,0 млн. – по соняшнику та 5,5 млн. – по озимій пшениці.

Ключові слова: ярий ячмінь, попередник, норма висіву, польова схожість, листовка поверхня.

Продуктивність ячменю ярого залежить від особливостей сорту, технології вирощування та кліматичних умов. Важливими елементами технології є підбір попередника і норма висіву, що дозволяє отримати оптимальну густоту посіву. Рослини найбільш ефективно використовують площу живлення та освітлену поверхню листків, стебел, колосків [1, 2].

Одним із чинників формування густоти стеблостою є норма висіву, яка для ячменю залежить від кліматичних і ґрунтових умов, рівня культури землеробства, способів сівби, якості насіння, особливостей сорту та інших факторів. Результати дослідів, проведених науково-дослідними установами в степовому регіоні, свідчать, що густота посіву ярого ячменю перебуває в прямій залежності від кількості опадів та родючості ґрунту. Сорти ячменю, які мають низьку стійкість до вилягання, а також ті, що характеризуються високим коефіцієнтом кушення, потребують знижених норм висіву і, навпаки, стійкі до вилягання і з низьким продуктивним кушенням – підвищених. Скоростиглі сорти ячменю більш чутливі до загушення посіву, ніж середньостиглі [3].

За даними Ничипоровича А. А., 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 [4, 5].

Дослідники [6, 7] вважають, що кількість продуктивних стебел на одиниці площі є одним із найважливіших показників, від якого залежить величина площі листової поверхні, а отже має вплив на ефективність використання фотосинтезу, що в свою чергу визначає рівень врожайності. На величину стеблостою може впливати здатність ячменю інтенсивно кушитись, чим він вигідно відрізняється

від інших ярих зернових культур. Бокові пагони формують майже таку ж продуктивність, як і основні, стеблостій вирівняний за розвитком та висотою.

Найважливіше питання 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 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 [8].

В наш час залишається актуальним питання визначення оптимальної норми висіву по різних попередниках, що дозволило б отримати оптимальний стеблостій рослин ячменю ярого, а отже використати генетично закладену продуктивність культури в умовах північного Степу.

Метою досліджень є вдосконалення елементів технології вирощування плівчастого ячменю ярого, шляхом встановлення залежності норми висіву від різних попередників.

Матеріали та методи досліджень

Дослідження проводили у Кіровоградській державній сільськогосподарській дослідній станції ІСГСЗ НААН. Грунт дослідних ділянок – чорнозем звичайний середньогумусний глибокий важкосуглинковий. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту в середньому становить 4,64%, гідролізованого азоту – 11,6 мг на 100 г ґрунту, рухомих фосфору та калію – 12,2 та 12,8 мг на 100 г ґрунту відповідно, рН – 5,7. Сума ввібраних основ становить від 36,6 мг на 100 г ґрунту.

У 2011 та 2012 рр. погодні умови за вегетаційний період ячменю ярого значно відрізнялися від багаторічних показників високою температурою та тривалими бездошовими періодами. Погодні умови 2011 р. були відносно сприятливими для розвитку рослин ячменю ярого, тоді як у 2012 р. спостерігався негативний вплив посухи на формування врожайності. Використовували сорт плівчастого ярого ячменю Статок. Дослід закладали методом блоків, розміщення варіантів систематичне. Попередники: соя, соняшник і озима пшениця, які розміщували після сої. Норма висіву 4,0; 4,5; 5,0; 5,5 та 6,0 млн. сх. зерен на 1 га по кожному попереднику. Повторність чотириразова. Площа елементарної посівної ділянки 32 м², облікової 25 м². Сівба проводилася селекційною сівалкою СН-16. Технологія вирощування крім питань, які поставлені на вивчення загальноприйнята для зони (локальне внесення мінеральних добрив у дозі N₁₅P₁₅K₁₅).

Визначення площі листової поверхні проводили згідно з методичними вказівками А.А. Ничипоревича [5].

Результати досліджень і їх обговорення. Польова схожість залежить від вологи, температури, механічного складу ґрунту, попередника, якості підготовки площі і посівного матеріалу. У зв'язку з цим механічне формування густоти посівів визначається в конкретних умовах.

Вибір попередника та зміна норми висіву суттєво впливали на польову схожість насіння ячменю ярого (табл. 1). Більша польова схожість 90,4 % була при сівбі нормою 4,5 та 5,0 млн. сх. зерен на 1 га і становила. При вирощуванні з нормою 4,0; 5,5 та 6,0 млн. вона знижувалась на 1,3–2,1 %.

Розміщення в сівозміні ячменю ярого по кращому попереднику забезпечує отримання польової схожості в середньому на рівні 91,7 %, тоді як по гірших попередниках вона становила 88,8 % (по соняшнику) та 87,9 % (по озимій пшениці).

Таблиця 1

Польова схожість ярого ячменю залежно від попередників та норми висіву, % (2011–2012 рр.)

Норма висіву, млн. сх. зерен на 1 га (фактор В)	Попередник (фактор А)			Середнє
	Соя	Соняшник	Озима пшениця	
4,0	92,4	88,6	86,4	89,1
4,5	94,5	89,1	87,7	90,4
5,0	91,3	90,3	89,6	90,4
5,5	90,6	88,4	88,2	89,1
6,0	89,7	87,5	87,6	88,3
Середнє	91,7	88,8	87,9	
НІР ₀₅ для факторів: А= 0,19-0,20; В=0,25-0,26; АВ= 0,42-0,45				

По попереднику соя вищу польову схожість (94,5%) отримано при сівбі нормою 4,5 млн., по соняшнику та озимій пшениці – 90,3 та 89,6 % за сівби 5,0 млн. сх. зерен на 1 га, що свідчить про необхідність збільшення норми висіву залежно від попередника.

Від польової схожості залежала густина стеблостою ячменю ярого (табл. 2). В середньому вищий показник густоти стеблостою отримано за сівби нормою 4,5 млн. сх. зерен на 1 га (652 шт./м²). По озимій пшениці на момент збирання густина стеблостою в середньому становила 655 шт./м², а по сої та соняшнику відмічено зниження даного показника на 34 та 69 шт./м² або на 5,2 та 10,5 % відповідно.

Таблиця 2

Кількість стебел ярого ячменю залежно від попередників та норми висіву, шт./м² (2011–2012 рр.)

Норма висіву, млн. сх. зерен на 1 га (фактор В)	Попередник (фактор А)						Середнє
	Соя	+/- до контролю	Соняшник	+/- до контролю	Озима пшениця	+/- до контролю	
4,0	572	-	555	-	619	-	582
4,5	667	+95	612	+57	676	+57	652
5,0	623	+51	645	+90	639	+20	636
5,5	642	+70	593	+38	675	+56	637
6,0	602	+30	525	-30	665	+46	597
Середнє	621		586		655		
НІР ₀₅ для факторів: А=1,81-2,70; В=2,34-3,48; АВ=4,06-6,03							

При вирощуванні ячменю по сої густина стеблостою була в межах 572-667 шт./м², по соняшнику – 525-645 шт./м² та по озимій пшениці – 619-676 шт./м². При поступовому збільшенні норми висіву з 4,5 до 6,0 млн. сх. зерен на 1 га спостерігалось зростання показника на 5,2-16,6; 6,8-16,2 та 3,2-9,2 % по попередниках відповідно. По соняшнику кількість стебел знижувалась при загущенні посіву (6,0 млн.) на 30 шт./м² або на 5,4 %.

За сівби ярого ячменю нормою 4,5 млн. сх. зерен на 1 га більшу кількість стебел 667 та 676 шт./м² отримали по сої та озимій пшениці і вона становила відповідно, а по соняшнику (645 шт./м²) – у варіанті з нормою 5,0 млн. сх. зерен на 1 га.

Від густоти стеблостою залежить фотосинтетична діяльність листкового апарату (табл. 3). В середньому за два роки залежно від норми висіву площа листкової поверхні ячменю ярого становила від 30,6 до 38,0 тис.м²/га і більшою вона була при сівбі нормою 5,0 млн. сх. зерен на 1 га. Залежно від попередника вона змінювалась в межах 28,4-38,4 тис.м²/га. Вищою вона була по сої, дещо нижчою (на 1,5 тис.м²/га) по озимій пшениці. По соняшнику, де посіви були зрідженими, зниження площі листкової поверхні склало 10,0 тис.м²/га.

Площа листкової поверхні ячменю ярого по попереднику соя становила 30,2-45,0 тис.м²/га, по соняшнику – 27,3-30,3 тис.м²/га, а по озимій пшениці – 31,4-42,5 тис.м²/га. Вищі показники по сої та соняшнику отримано у варіанті, де сівбу проводили нормою 5,0 млн., а по озимій пшениці при загущенні посівів до 5,5 млн. сх. зерен на 1 га.

Таблиця 3

Площа листкової поверхні рослин ячменю ярого у фазу колосіння залежно від попередників та норми висіву, тис.м²/га (2011–2012 рр.)

Норма висіву, млн. сх. зерен на 1 га (фактор В)	Попередник (фактор А)						Середнє
	Соя	+/- до контролю	Соняшник	+/- до контролю	Озима пшениця	+/- до контролю	
4,0	36,5	-	27,3	-	31,4	-	31,7
4,5	44,4	+7,9	29,4	+2,1	37,8	+6,4	37,2
5,0	45,0	+8,5	30,3	+3,0	38,6	+7,2	38,0
5,5	36,1	-0,4	27,5	+0,2	42,5	+11,1	35,4
6,0	30,2	-6,3	27,5	+0,2	34,2	+2,8	30,6
Середнє	38,4		28,4		36,9		34,6
НІР ₀₅ для факторів: А=0,14-0,15; В=0,18-0,19; АВ=0,31-0,33							

Урожайність плівчастого ячменю в середньому за два роки досліджень залежно від норми висіву становила від 3,55 до 3,85 т/га, а від попередника – від 3,41 до 4,05 т/га (табл. 4). При сівбі з нормою висіву 4,0 млн. сх. зерен на 1 га продуктивність ячменю ярого становила по сої 3,89 т/га, по соняшнику – 3,22 т/га, а по озимій пшениці – 3,61 т/га. По сої при збільшенні норми висіву з 4,5 до 5,5 млн. відмічено зростання врожайності на 0,17–0,31 т/га (4,4–8,0 %). По соняшнику

при підвищенні норми висіву до 4,5–6,0 млн. сх. зерен на 1 га приріст порівняно з 4,0 млн. становив 0,22–0,27 т/га (6,5–8,4 %) і урожайність була на рівні – 3,43–3,49 т/га. Проведення сівби нормою 5,5 та 6,0 млн. по попереднику озима пшениця сприяло отриманню додаткового врожаю 0,35–0,38 т/га або 9,9–10,7 %.

Таблиця 4

Вплив попередників та норми висіву на урожайність півчастого ячменю ярого, т/га (2011–2012 рр.)

Норма висіву, млн. сх. зерен на 1 га (фактор В)	Попередник (фактор А)			Середнє
	Соя	Соняшник	Озима пшениця	
4,0	3,89	3,22	3,55	3,55
4,5	4,06	3,47	3,61	3,71
5,0	4,20	3,43	3,61	3,75
5,5	4,15	3,46	3,93	3,85
6,0	3,94	3,49	3,90	3,78
Середнє	4,05	3,41	3,72	
НІР ₀₅ А= 0,05–0,09; НІР ₀₅ В=0,06–0,10; НІР ₀₅ заг.= 0,10–0,20				

Вищі урожайність 4,20 т/га по сої забезпечувала норма висіву 5,0 млн. сх. зерен на 1га, по соняшнику – 3,49 т/га. (6,0 млн.), по озимій пшениці – 3,93 т/га (5,5 млн.).

Визначення економічних показників вирощування ярого півчастого ячменю по різних попередниках свідчить, що зміна норми висіву позначається на ефективності вирощування культури. Так, вищу економічну ефективність отримано при урожайності ячменю ярого по попереднику соя 4,20 т/га, по соняшнику – 3,47 т/га, по озимій пшениці – 3,93 т/га (табл. 5).

Таблиця 5

Економічна ефективність вирощування ячменю ярого на різних попередниках за зміни норми висіву

Попередник	Норма висіву, млн. сх. зерен/га	Урожайність, т/га	Витрати на 1 га, грн	Умовно-чистий прибуток на 1 га, грн	Повна собівартість 1 т, грн	Рівень рентабельності, %
Соя	5,0	4,20	3442	4328	819,4	125,8
Соняшник	4,5	3,47	3323	3096	957,7	93,2
Озима пшениця	5,5	3,93	3533	3737	899,1	105,8

По сої при збільшенні норми висіву до 5,0 млн. вищий умовно-чистий прибуток становив 4328 грн/га. Собівартість отриманого врожаю при цьому знизилася до 819,4 грн/т, а рентабельність вирощування зросла до 125,8 %. По соняшнику вищий умовно-чистий прибуток 3096 грн/га отримали у варіанті, де проводили сівбу нормою 4,5 млн. сх. зерен на 1 га. Собівартість зерна становила

957,7 грн/т, а рентабельність – 93,2 %. При вирощуванні по попереднику озима пшениця, в умовах посухи, вищий умовно-чистий прибуток 3737 грн/га отримали у варіанті, де сівбу проводили нормою 5,5 млн. сх. зерен на 1 га. За загальних виробничих витратах 3533 грн/га, собівартість врожаю становила 899,1 грн/га та рентабельність 105,8 %.

Висновки. Таким чином, формування листової поверхні та продуктивність ячменю ярого залежить від вибору попередника та норми висіву. Більшу площу листової поверхні по попереднику соя та соняшник отримано за сівби нормою 4,5 та 5,0 млн., а по озимій пшениці – 5,5 млн. сх. зерен на 1 га. Формування вищої урожайності ячменю ярого по сої (4,20 т/га) відбувалось при проведенні сівби нормою висіву 5,0 млн. сх. зерен на 1 га, по соняшнику – 3,49 т/га при 6,0 млн. та по озимій пшениці – 3,93 т/га при 5,5 млн. сх. зерен на 1 га.

Література

1. Куперман Ф.М. Основные этапы развития и роста злаков / Ф. М. Куперман. – В кн.: Этапы формирования органов плодоношения злаков. – М.: Издательство МГУ, 1955.– С. 113-117.
2. Лихочвор В.В. Довідник з вирощування зернових та зернобобових культур / Лихочвор В.В., Бомба М.І., Дубковецький С.В. [та ін.]. – Львів: Українські технології, 1999. – 408 с.
3. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / Редкол.: М.В. Зубець (голова редакційної колегії) та ін. – К.: Аграрна наука, 2004. – 844 с.
4. Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. // Под ред. А.А. Ничипоровича. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 158 с.
5. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. / [А.А. Ничипорович, Л.Е. Строганова, С.Н. Чмора, М.П. Власова]. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 136 с.
6. Белоножко М. А. Влияние норм высева и способов внесения удобрений на кормовые качества зерна ярового ячменя / М.А. Белоножко, Х.Х. Кусаинов, А.Б. Нугманов // Интенсивная технология выращивания кормовых культур. – К., 1990. – С. 9-13.
7. Пути стабилизации урожайности ярового ячменя и сокращение затрат на производство зерна / [В.М. Плищенко, В.В. Швыдкий, С.П. Портуровская, Е.Б. Дорохина] // Пути повышения урожайности сельскохозяйственных культур в современных условиях: Сб. науч. тр. Ставроп. гос. с.х. акад. – Ставрополь, 1999. – С. 113-117, 183-184.
8. Носенко В.Г. Формування асиміляційного апарату ріпаку ярого залежно від технології вирощування / В.Г. Носенко // Збірник наукових праць ННЦ “Інститут землеробства УААН”. – 2010. – Випуск 4. – С.129-136.

ВЛИЯНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ ПОВЕРХНОСТИ ЛИСТОВОГО АППАРАТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ СТЕПИ УКРАИНЫ

О.Г. Андрейченко

Установлено, что от предшественника и нормы высева зависит формирование фотосинтетической поверхности ячменя ярового. Норма

высева 4,5 и 5,0 млн. всх. зерен на 1 га по предшественнику соя и 5,5 млн. по озимой пшенице обеспечивает увеличение площади листовой поверхности. Вместе с тем высокие показатели урожайности ячменя ярового получены при посеве с нормой высева 5,0 млн. всх. зерен на 1 га по сое, 6,0 млн. – по подсолнечнику и 5,5 млн. – по озимой пшенице.

EFFECT OF FORMATION OF THE PHOTOSYNTHETIC SURFACE OF FOLIAGE APPARATUS ON PRODUCTIVITY OF PLANTS OF SPRING BARLEY IN THE CONDITIONS OF NORTH STEPPE OF UKRAINE

O.H. Andreichenko

It was found that the formation of photosynthetic surface of spring barley depends on the predecessor and seeding rate. Seeding rate of 4,5 and 5,0 million of germinable seeds per 1 ha for the predecessor soybean and 5,5 million on winter wheat provides increase of area of leaf surface. However, the higher yield of spring barley was obtained by sowing with the norm of seeding of 5,0 million of germinable seeds per 1 hectare for soybean, 6,0 million - for sunflower and 5,5 million - for winter wheat.

Рецензент: І.В. Аксьонов, доктор с.-г. наук, заступник директора з наукової роботи Інституту олійних культур НААН.