

- льний посібник. – Херсон: Айлант, 2008. – 272 с.
3. Бабич А.О. Сучасне виробництво і використання сої. – К.: Урожай. – 1993. – 432 с.; іл.
  4. Адамень Ф.Ф., Ремесло Е.В. Соя – основная кормовая культура./ Насінництво кормових культур в сучасних умовах господарювання. Матер. Всеукр. наук.-практ. семін. 20 вересня 1999 року. –К.: Нора-Принт. – 1999. – С. 12-13.
  5. Алпатьев А.М. Биофизические основы водопотребления орошаемых культур // – Орошаемое земледелие в Европейской части СССР. – М: Колос. – 1965. – С. 54-66.

**УДК: 633.17:631.5:631.8(477.72)**

## **ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ, НОРМ ВИСІВУ І ДОБРІВ**

*Онуфран Л.І. – м.н.с., Інститут зрошуваного землеробства НААНУ*

**Постановка проблеми.** На півдні України важливу роль у виробництві зерна відіграє ячмінь ярий. Але його врожайність залишається досить низькою – 1,97-2,47 т/га, тоді як потенціал продуктивності сучасних сортів сягає 6-7 т/га. Наукові дослідження свідчать, що досягти максимальної продуктивності сорту можна лише при вирощуванні за технологією, яка найбільшою мірою відповідає його біологічним властивостям [2, 8]. Оптимізація основних елементів технології вирощування сучасних сортів ячменю ярого дасть можливість значно підвищити рівень урожайності культури в даній зоні.

**Стан вивчення проблеми.** Основні агротехнічні заходи вирощування ячменю ярого, а саме строки сівби, норми висіву, застосування добрив та інші в степовій зоні досліджувались багатьма вченими [2, 8, 12], але на сортах, які сьогодні в господарствах не вирощуються.

У ряді праць [1, 4, 9, 11] зазначається, що норма висіву ячменю ярого залежить від сорту, рівня мінерального живлення та багатьох інших факторів. Проте серед науковців нема єдиної думки в тому, як слід змінювати густоту посіву залежно від фону живлення [2, 8, 12]. На півдні України досліди, в яких би вивчалися норми висіву ячменю ярого районуваних сортів Сталкер і Еней на різних фонах добрив, не проводилися. Не досліджувалося також питання удобрення цих сортів за різної густоти посіву. Тому вивчення вказаних питань є актуальною науковою проблемою, що має велике практичне значення.

**Завдання і методика досліджень.** Ставилась мета вивчити норми висіву ячменю ярого сучасних районуваних сортів Сталкер і Еней на фоні різних доз добрив з тим, щоб оптимізувати технологію їх вирощування, яка б дала можливість максимально реалізувати потенціал продуктивності цих сортів.

Вивчення вказаних питань проводилося в 2010-2012 роках у трифакторному польовому досліді, де фактор А – сорт: Сталкер і Еней, фактор В –

добрива: без добрив,  $N_{30}P_{40}$ ,  $N_{60}P_{40}$  і розрахункова доза, фактор С – норми висіву: 3, 4, і 5 млн схожих насінин на 1 га.

Дослідження проведені на дослідному полі ІЗЗ в умовах природного зволоження. Ґрунт дослідного поля темно-каштановий, з вмістом гумусу в орному шарі 2,1%. Попередником була пшениця озима. Перед сівбою в орному шарі ґрунту містилось  $NO_3^-$  – 0,3-1,09 мг,  $P_2O_5$  – 2,0-8,7,  $K_2O$  – 37-45 мг на 100 г ґрунту.

У досліді застосовували загальноприйнятту технологію вирощування ячменю ярого на півдні України. Азотні й фосфорні добрива вносили ранньою весною під передпосівну культивуацію. Розрахункову дозу добрив визначали на врожай 3,0 т/га, методом ІЗЗ [3]. Середня за роки досліджень розрахункова доза азотних добрив складала  $N_{73}$ . Вміст фосфору і калію в ґрунті був достатнім для формування запланованого врожаю зерна, тому їх не вносили. Лише в 2010 році вимагалось внести  $P_{10}$ .

Облікова площа ділянки – 29,5 м<sup>2</sup>, повторність чотириразова. Польові досліді проводились за методикою [ 5 ], дисперсійний аналіз даних – за допомогою комп'ютерної програми "Agrostat" [ 10 ], статистичний аналіз – за методикою [ 6 ].

За період вегетації ячменю ярого в 2010 році випало 149 мм опадів, у 2011 – 184, у 2012 – 65,6 мм, за норми – 132 мм.

**Результати досліджень.** Дослідження показали, що врожай ячменю ярого значно залежить від сорту, доз добрив і норм висіву насіння. Під впливом цих факторів урожайність зерна змінювалась від 2,59 до 3,66 т/га або на 41,3%. Найбільший вплив на врожай ячменю ярого справляли добрива і сорт (табл. 1).

Сорти Сталкер і Еней мали різну продуктивність. У середньому за три роки досліджень Сталкер на всіх фонах добрив і за всіх норм висіву формував урожай зерна вищий, ніж Еней. Так, урожайність зерна сорту Сталкер становила 3,03-3,66 т/га, а Енея – 2,59-3,21 т/га. Різниця в урожайності по сортах складала 0,29-0,64 т/га на користь Сталкера. Це обумовлено тим, що Еней більше вилягав і пізніше дозрівав, ніж Сталкер. Найбільше він поступався по врожаю на високому фоні добрив і нормі висіву 4-5 млн./га, а за норми висіву 3 млн./га, де він не вилягав, різниця в урожаї між сортами була меншою.

Мінеральні добрива стимулювали ріст і розвиток рослин ячменю ярого, формування елементів продуктивності і значно підвищували врожай зерна обох сортів. Без добрив урожайність зерна сорту Сталкер становила 3,03-3,19 т/га, Енея – 2,59-2,83 т/га. Добрива підвищували врожайність зерна на 0,19-0,62 т/га залежно від дози добрив і норми висіву.

Величина прибавки врожаю від добрив залежала від норми висіву насіння. Найбільша прибавка зерна від добрив на обох сортах одержана за норми висіву 3 млн./га, а за більш високих норм висіву – 4 і 5 млн./га вона суттєво зменшувалась. Це особливо чітко проявилось на менш стійкому до вилягання сорті Еней. Так, за норми висіву 3 млн./га його врожайність від добрив збільшувалась на 0,51-0,62 т/га, за норми 4 млн. – на 0,25-0,40, а за норми 5 млн. – вона була лише 0,19- 0,29 т/га і, в більшості випадків, не виходить за межі НР.

Ці дані свідчать, що добрива найвищу віддачу забезпечують за норми висіву 3 млн./га, а при загущенні посівів до 4-5 млн./га віддача від них зменшується.

**Таблиця 1 - Урожайність ячменю ярого залежно від сорту, доз добрив і норм висіву насіння, т/га**

Сорт	Добрива	Норма висіву, млн./га	Урожайність, т/га	± до контролю по фактору		
				сорт	добрива	норма висіву
Сталкер	0	3	<b>3,03</b>	-	-	-
		4	<b>3,05</b>	-	-	+0,02
		5	<b>3,19</b>	-	-	+0,16
	N <sub>30</sub> P <sub>40</sub>	3	<b>3,40</b>	-	+0,37	-
		4	<b>3,42</b>	-	+0,37	+0,02
		5	<b>3,45</b>	-	+0,26	+0,05
	N <sub>60</sub> P <sub>40</sub>	3	<b>3,63</b>	-	+0,60	-
		4	<b>3,51</b>	-	+0,46	-0,12
		5	<b>3,66</b>	-	+0,47	+0,03
N <sub>73</sub> P <sub>0</sub>	3	<b>3,63</b>	-	+0,60	0	
	4	<b>3,52</b>	-	+0,47	-0,11	
	5	<b>3,52</b>	-	+0,33	-0,11	
Еней	0	3	2,59	-0,44	-	-
		4	2,76	-0,29	-	+0,17
		5	2,83	-0,36	-	+0,24
	N <sub>30</sub> P <sub>40</sub>	3	3,10	-0,30	+0,51	-
		4	3,01	-0,41	+0,25	-0,09
		5	3,05	-0,40	+0,22	-0,05
	N <sub>60</sub> P <sub>40</sub>	3	3,20	-0,43	+0,61	-
		4	3,01	-0,50	+0,25	-0,19
		5	3,02	-0,64	+0,19	-0,18
N <sub>73</sub> P <sub>0</sub>	3	3,21	-0,42	+0,62	-	
	4	3,16	-0,36	+0,40	-0,05	
	5	3,12	-0,40	+0,29	-0,09	

НР<sub>05</sub> для часткових відмінностей: фактор А (сорт) – 0,28 т/га;  
В (добрива) – 0,22; С (норма висіву) – 0,15 т/га.

Вимоги досліджуваних сортів до рівня мінерального живлення різні і значно залежать від густоти посіву. За норми висіву 3 млн/га сорт Сталкер найвищу врожайність зерна формував при внесенні добрив дозою N<sub>60</sub>P<sub>40</sub>, а також розрахункової дози добрив, а на більш загущених посівах оптимальною була доза N<sub>30</sub>P<sub>40</sub>. Натомість, для Енея незалежно від густоти посіву оптимальною виявилася доза добрив N<sub>30</sub>P<sub>40</sub>. Внесення більш високої дози не сприяло подальшому росту його врожаю через надмірне загущення і вилягання посівів.

Розрахункова доза добрив забезпечувала врожайність обох сортів ячменю не нижчу, ніж рекомендована – N<sub>60</sub>P<sub>40</sub>, але доза добрив і витрати коштів на них, за розрахованої норми, були меншими. Тому для ячменю ярого дозу добрив ефективніше визначати розрахунковим методом з урахуванням вмісту поживних речовин у ґрунті. Ці висновки співпадають з висновками інших авторів [7].

Норма висіву ячменю ярого значно впливала на густоту рослин, їх кущистість, кількість продуктивних стебел, розміри колосу, масу зерна одного колосу і врожай зерна.

Оптимальна норма висіву ячменю ярого, яка забезпечувала найвищий урожай зерна, значною мірою залежала від сорту і рівня мінерального жив-

лення. На неодобреному фоні сорти Сталкер і Еней найвищий урожай зерна формували за норми висіву 4 млн схожих насінин га 1 га. У той же час, на всіх удобрених фонах за норми висіву 3, 4, і 5 млн/га формувалася практично однаковий рівень урожаю зерна. Так, на фоні розрахункової дози добрив за норм висіву 3, 4, і 5 млн/га урожайність зерна сорту Сталкер була відповідно 3,63, 3,52, 3,52 т/га, а Еней – 3,21, 3,16, 3,12 т/га. Різниця в урожаї за всіх норм висіву не виходить за межі НІР. Це пояснюється тим, що на удобрених фонах, рослини краще кустились, і за рахунок цього навіть за норми висіву 3 млн/га формувалася достатній за густиною стеблостій. На ділянках без добрив кустистість рослин менша, тому збільшення норми висіву до 4 млн/га сприяє росту врожаю.

Ураховуючи те, що за норми висіву 3 млн/га урожай зерна був не нижчий, ніж за норм 4 і 5 млн/га, а кількість висіяного насіння менша, то оптимальною нормою висіву для обох сортів ячменю ярого на удобрених фонах слід вважати 3 млн схожих насінин на 1 га. Крім цього, слід зауважити, що сівба більш високою нормою висіву – 4 і 5 млн/га на удобрених фонах приводить в окремі роки до надмірного загущення посівів і негативних наслідків. У вологому 2011 році на удобрених фонах за норм висіву 4 і 5 млн/га посіви вилягали, тоді як за норми 3 млн/га вилягання не було. У посушливому 2012 році загущені посіви більше витрачали вологи на розвиток зайвих рослин і більше страждали від її нестачі, ніж за норми 3 млн/га, що привело до всихання нижніх листків і частини пагонів, погіршення наливу зерна і недобору врожаю. Ці дані свідчать про те, що при розміщенні посівів ячменю ярого сортів Сталкер і Еней на неодобреному фоні норму висіву слід збільшувати до 4 млн/га, тоді як на удобрених фонах норму висіву цих сортів треба зменшувати до 3 млн/га.

Для визначення кількісного зв'язку між урожаєм ячменю ярого і досліджуваними факторами та створення математичної моделі врожаю був проведений статистичний аналіз даних дослідження окремо для кожного сорту. Розрахунки показали, що зв'язок урожаю ячменю ярого з добривами і нормою висіву досить тісний. Коефіцієнт множинної кореляції по сорту Сталкер становить 0,82, сорту Еней – 0,85. Цей зв'язок описується рівнянням прямої лінійної множинної регресії, яке має для сортів різний вигляд: для Сталкера рівняння 1, для Еней – 2:

$$y = 30,8 + 0,067x_1 + 0,162x_2 \quad (1), R^2 = 0,67;$$

$$y = 28,2 + 0,055x_1 + 0,10x_2 \quad (2), R^2 = 0,72;$$

де  $y$  – урожайність зерна, ц/га;  $x_1$  – доза азотних добрив, кг/га д.р.;  $x_2$  – норма висіву, млн схожих насінин на 1 га.

Ці рівняння досить точно описують вплив добрив і норм висіву на урожай ячменю ярого сортів Сталкер і Еней. Відхилення розрахованого за рівнянням 1 від фактично одержаного в досліді врожаю (помилка апроксимації) становить у середньому 2,8%, а за рівнянням 2 – 2,5%. Створені моделі дають можливість прогнозувати врожай зерна ячменю ярого за доз добрив і норм висіву в межах вказаного інтервалу норм або, навпаки, визначати необхідні норми цих факторів для одержання запланованого врожаю.

**Висновки та пропозиції.** Під впливом сорту, добрив і норм висіву насіння врожайність зерна ячменю ярого змінюється від 2,59 до 3,66 т/га, або на 41,3%.

При вирощуванні ячменю ярого без добрив сорти Сталкер і Еней краще сіяти нормою висіву 4 млн схожих насінин на 1 га, тоді як на удобрених фонах норму висіву цих сортів треба зменшувати до 3 млн/га.

Вимоги досліджуваних сортів до рівня мінерального живлення різні і значно залежать від густоти посіву. За норми висіву 3 млн/га сорт Сталкер найвищу врожайність зерна формує при внесенні добрив дозою  $N_{60}P_{40}$ , а також розрахункової дози добрив, а за норм 4 і 5 млн/га оптимальною є доза  $N_{30}P_{40}$ . Для Енея, незалежно від густоти посіву, оптимальною дозою добрив є  $N_{30}P_{40}$ . Проте дозу добрив під ячмінь ярий ефективніше визначати розрахунковим методом з урахуванням вмісту поживних речовин у ґрунті.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Афендулов К.П. Действие удобрений и густоты посева на величину и качество урожая ярового ячменя / К.П.Афендулов, В.Е.Перепечай, П.И.Витриховский, И.Г.Мельничук // Вестник с.-х. науки. – 1975. – №4. – С. 38-45.
  2. Борисонік З.Б. Ярі колосові культури / З.Б.Борисонік. – К.: Урожай, 1975. – 176 с.
  3. Гамаюнова В.В. Определение доз удобрений под сельскохозяйственные культуры в условиях орошения / В.В.Гамаюнова, И.Д.Филиппев // Вісник аграрної науки. – К. – 1997. – №5. – С.15-19.
  4. Дмитренко П.О. Удобрения та густота посіву польових культур / П.О.Дмитренко, П.І.Витриховський. – К.: Урожай, 1975. – 248 с.
  5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А.Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
  6. Зайцев Г.Н. Методика биометрических расчётов. Математическая статистика в экспериментальной ботанике / Г.Н.Зайцев. – М.: Наука, 1973. – 256 с.
  7. Каращук С.В. Продуктивність та якість зерна сортів ячменю ярого залежно від фону живлення в умовах південного Степу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09 "Рослинництво" / С.В.Каращук.- Херсон, 2011. – 20,[1] с.
  8. Мусатов А.Г. Ранні зернофуражні культури / А.Г.Мусатов. – К.: Урожай, 1992. – 112 с.
  9. Мусатов А.Г. Сортовая агротехника ярового ячменя в Степи / А.Г.Мусатов, А.Н.Селиванов // Сортовая агротехника зерновых культур / Н.А.Федорова, В.Н.Гармашов, В.М.Костромитин [и др.]. – К.: Урожай, 1989. – 328 с.
  10. Ушкаренко В.О. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві: Навчальний посібник / В.О.Ушкаренко, В.Л.Нікіщенко, С.П.Голобородько, С.В.Коковіхін. – Херсон: Айлант, 2008. – 272 с.
  11. Храмов Л. И. Влияние плодородия почвы, удобрений и норм высева на урожайность ячменя Донецкий 8 / Л.И.Храмов, Ю.А.Власенко, В.К. Гаращенко [и др.] // Степное земледелие: Респ. межвед. темат. науч. сб. – К., 1986. – Вып. 20. – С. 38-40.
  12. Ячмінь / В.А.Кононюк (упоряд.), З.Б.Борисонік, А.Г.Мусатов [та ін.]. – К.: Урожай, 1986. – 144 с.
-