

УДК 631.559:633.11:631.5
© 2014

Рожков А. О., кандидат сільськогосподарських наук
Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО ТА БІОЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЙОГО ВИРОЩУВАННЯ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНИХ СПОСОБІВ СІВБИ Й НОРМ ВИСІВУ

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор Т. І. Гонцій

Висвітлено результати трирічних досліджень щодо впливу ценотичних факторів: способів сівби та норм висіву на зернову продуктивність рослин тритикале ярого. У дослідях встановлено перевагу смужкового способу сівби на підвищення показників економічної та біоенергетичної ефективності вирощування тритикале ярого. За смужкового способу сівби вища врожайність і більш високі показники економічної та біоенергетичної ефективності вирощування посівів тритикале ярого відзначені за норми висіву 550 нас./м², тоді як за рядкового способу – за норми висіву 500 нас./м². Встановлена закономірність зумовлена послабленням ценотичної напруги за смужкового способу сівби, що створює умови для повноцінного розвитку більшої кількості рослин на одиниці площі посіву.

Ключові слова: *ценотична напруга, норма висіву, спосіб сівби, тритикале яре, врожайність, економічна та біоенергетична ефективність.*

Постановка проблеми. Протягом останнього періоду як у світовій практиці сільського господарства, так і в нашій країні спостерігається тенденція до зниження затрат на вирощування сільськогосподарських культур. У зв'язку з цим виникає необхідність удосконалення елементів технології їх вирощування з метою підвищення врожайності за одночасного зниження витрат на одержання одиниці продукції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Чисельними дослідженнями доведено, що оптимальна густина стояння рослин є основним фактором у підвищенні рівня їх продуктивності [10, 11]. Єдиної думки стосовно того, за якої густоти стояння рослин можна одержати максимальний врожай, не існує й досі. Для з'ясування проблеми необхідно розуміти процес формування врожаю у його динаміці з урахуванням розвитку елементів врожайності. Всі ці процеси протікають по-різному залежно від комплексного впливу ендогенних та екзогенних факторів. Тому стосовно норми висіву не може бути розроблено стандарту, – вони мають встановлюватися з ура-

хуванням погодних умов, сортоособливостей і технології вирощування.

Підвищення рівня врожайності та покращання якості продукції завжди супроводжується додатковими затратами коштів. Саме тому користь від їх застосування залежить не стільки від приросту врожайності, скільки від економічної ефективності, яка є важливим показником оцінки доцільності впровадження у виробництво досліджуваних елементів технології вирощування, що забезпечують приріст врожайності [8, 9].

Останнім часом поряд з економічною оцінкою все більшої уваги дослідників привертає біоенергетична оцінка ефективності технологій вирощування, окремих агрозаходів і т. п. [12]. Виявлення енергоощадних варіантів (сортів, технологій, агрозаходів) пов'язано з оцінкою співвідношення кількості енергії, накопиченої рослинами, із затратами антропогенної енергії [6]. Нині така оцінка є універсальною й дає змогу порівнювати енергоємність будь-якого агрозаходу в різних умовах [2, 3, 5–7].

Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва та підвищення врожайності супроводжується збільшенням витрат не поновлюваної енергії, в тому числі й за рахунок удосконалення технології вирощування культури. Це стосується й розробки енергоощадних технологій вирощування, за яких буде менше витрачатися енергії.

Мета і завдання досліджень. *Метою* проведених досліджень було визначення впливу різних варіантів ценотичної напруги на врожайність зерна, економічну й біоенергетичну ефективність вирощування рослин тритикале ярого.

Завдання досліджень: визначити ефективність норм висіву, способів сівби та їх впливу на формування зернової продуктивності посівів тритикале ярого, встановити економічну й біоенергетичну ефективність досліджуваних елементів технології.

Методика досліджень. Даний дослід проведено протягом 2008–2010 рр. за загальнопоширеною методикою [4]. Об'єктом досліджень ви-

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

ступали рослини тритикале ярого сорту Коровай харківський, предметом досліджень – способи сівби та норми висіву.

Сівбу тритикале ярого проводили рядковим та смуговим способом нормами висіву від 400 до 600 нас./м² із кроком градації – 50 нас./м². Сівбу рядковим способом проводили сівалкою СЗ-3,6, смуговим – сівалкою прямої сівби АПП-6 ВАТ «Фрегат». За смугового способу насіння висівалося у межах смуги 15 см завширшки за ширини між центрами смуг 30 сантиметрів. Різниця між способами сівби пояснюється конструктивними особливостями сівалок. Сівалка СЗ-3,6 забезпечує висів насіння дисковим сошником, у сівалки АПП-6 висіваючим органом є культиваторна лапа, робоча ширина якої – 40 сантиметрів.

Результати досліджень. Характерною біологічною особливістю ярих зернових хлібів, у тому числі тритикале, є низька здатність формування бічних пагонів. У зв'язку з цим особливого значення набуває питання оптимізації густоти посівів та характеру їх розподілу за площею живлення.

У досліді з вивчення впливу ценотичних факторів – способів сівби та норм висіву – на врожайність зерна тритикале ярого визначено досить сильну реакцію рослин на застосування різних варіантів ценотичної напруги між рослинами у посівах (табл. 1). Залежно від застосування різних градацій норми висіву діапазон зміни врожайності рослин тритикале ярого перевищував 25 % (від 2,64 т/га за норми висіву – 400 нас./м² до 3,32 т/га за норми висіву – 600 нас./м²).

За показниками врожайності зерна залежно від впливу різних норм висіву, у середньому за три роки досліджень, виділено дві гомогенні групи (див. рис.). Урожайність істотно підвищувалася зі збільшенням норми висіву – з 400 до 500 нас./м². Разом із тим слід відзначити встановлену закономірність зменшення ефекту за по-

ступового збільшення норми висіву. Так, зі збільшенням норми висіву з 400 до 450 нас./м² урожайність зерна збільшувалася на 0,25 т/га при подальшому її збільшенні на стали величину – 50 нас./м², урожайність, відповідно, зростала на 0,23 та на 0,17 т/га. Зі збільшенням норми висіву з 550 до 600 нас./м² приріст врожайності взагалі становив лише 0,03 тонн/гектар.

У проведеному досліді ефект застосування норми висіву суттєво залежав від способу сівби. Урожайність зерна рослин тритикале ярого залежно від застосування різних норм висіву на варіантах рядкового способу сівби варіювала у межах від 2,59 до 3,01 т/га (розбіжність – 0,42 т/га, або 16,2 %), смугового – від 2,69 до 3,63 т/га (розбіжність – 0,94 т/га, або 34,9 %). Відповідно до одержаних результатів, оптимальною нормою висіву за рядкового та смугового способів сівби була – 500 та 550 нас./м² відповідно.

Ефективність застосування різних норм висіву на смугових посівах принципово відрізнялася від ефекту норми висіву, одержаного на рядкових посівах. Найвищої зернової продуктивності на варіантах смугового способу сівби (3,56 т/га) досягнуто за норми висіву 550 нас./м². Із підвищенням норми висіву з 550 до 600 нас./м² була відзначена лише тенденція до збільшення врожайності.

Найменшу ефективність застосування смугового способу сівби відзначено за норми висіву 400 нас./м². Так, приріст урожайності в разі застосування смугового способу сівби, порівняно з рядковим за норми висіву – 400 нас./м² становила – 0,10 т/га за НІР₀₅ часткових порівнянь ефекту – 0,30 т/га. Більше ефективність смугового способу сівби проявлялася за норм висіву 550 та 600 нас./м². Приріст врожайності в разі застосування смугового способу за цих норм висіву становила 0,55 та 0,62 т/га відповідно.

1. Урожайність рослин тритикале ярого залежно від впливу способів сівби та норм висіву, т/га (середнє за 2008–2010 рр.)

Чинник А – норма висіву, нас./м ²	Чинник В – спосіб сівби		Середнє
	рядковий	смуговий	
400	2,59	2,69	2,64
450	2,78	3,00	2,89
500	2,95	3,29	3,12
550	3,01	3,56	3,29
600	3,01	3,63	3,32
Середнє	2,87	3,23	3,05
НІР ₀₅ головного ефекту норми висіву – 0,27			
НІР ₀₅ головного ефекту способу сівби – 0,14			

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИНИЦТВО

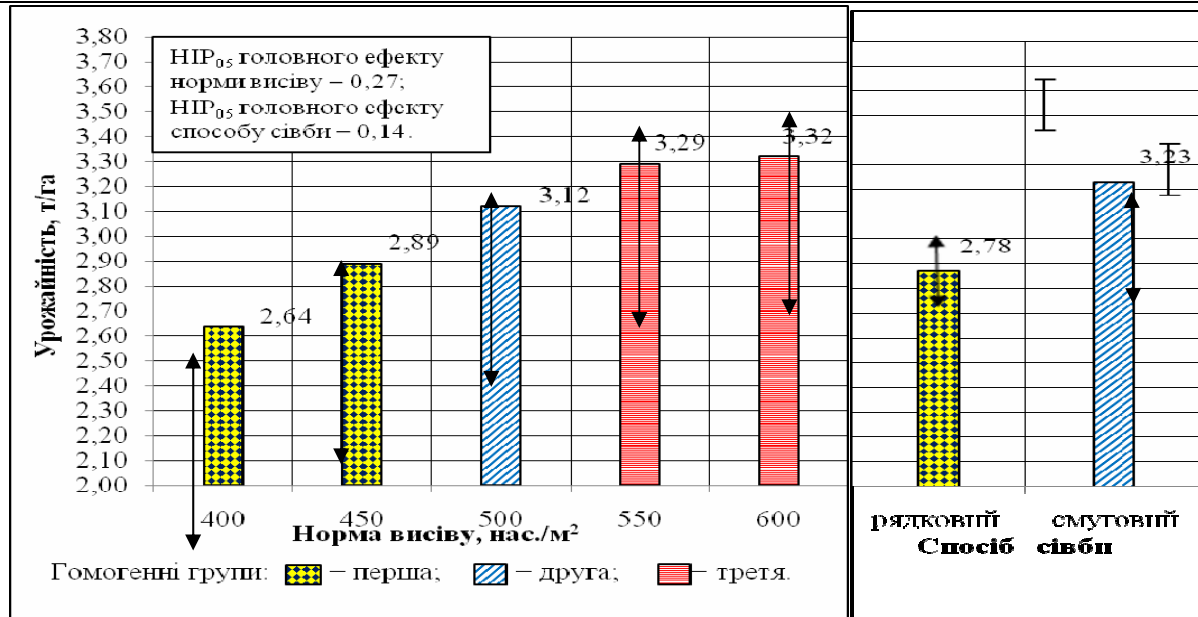


Рис. Урожайність зерна рослин тритикале ярого за впливу різних норм висіву та способів сівби, т/га (середнє за 2008–2010 рр.)

Розрахунки енергетичної ефективності вирощування тритикале ярого за різних варіантів норми висіву та способів сівби свідчать про високу ефективність цих агрозаходів (табл. 2). У середньому за три роки досліджень Кеє вирощування тритикале ярого становив 4,68 – на ва-

ріантах смугового способу сівби, тоді як на рядкових посівах – 4,16. Зростання Кеє за умови застосування смугового способу сівби зумовлювалося вищим показником акумульованої енергії врожаєм за практично рівнозначних витрат енергії.

2. Біоенергетична ефективність вирощування тритикале ярого залежно від застосування різних варіантів норм висіву та способів сівби (середнє за 2008–2010 рр.)

Чинник А – норма висіву, нас./м²	Чинник В – спосіб сівби	Урожайність, т/га	Затрати не поновлюваної енергії, МДж		Акумульована енергія врожаєм, МДж/га	Коефіцієнт енергетичної ефективності (Кеє)
			на 1 га	на 1 т зерна		
400	рядковий	2,59	10654	4114	42994	4,04
	смуговий	2,69	10674	3968	44654	4,18
450	рядковий	2,78	11046	3973	46148	4,18
	смуговий	3,00	11066	3689	49800	4,50
500	рядковий	2,95	11438	3877	48970	4,28
	смуговий	3,29	11458	3483	54614	4,77
550	рядковий	3,01	11830	3930	49966	4,22
	смуговий	3,56	11850	3329	59096	4,99
600	рядковий	3,01	12230	4063	49966	4,09
	смуговий	3,63	12250	3375	60258	4,92
Середнє за чинником А	400	2,64	10664	4041	43824	4,11
	450	2,89	11056	3831	47974	4,34
	500	3,12	11448	3680	51792	4,52
	550	3,29	11840	3630	54614	4,61
	600	3,32	12240	3719	55112	4,50
Середнє за чинником В	рядковий	2,87	11440	3991	47642	4,16
	смуговий	3,23	11460	3569	53618	4,68
Середнє		3,05	11450	3780	50630	4,42

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

Найвищі показники біоенергетичної ефективності забезпечувала норма висіву 550 нас./м². Зменшення норми висіву (як і її підвищення) приводило до зниження К_е; у першому випадку – через зниження акумульованої енергії врожаєм зерна, у другому – через значне підвищення витрат не поновлюваної енергії за незначного підвищення врожайності зерна. Ефект норми висіву залежав від характеру розподілу рослин за площею живлення. На варіантах рядкового способу сівби вищі біоенергетичні показники були за норми висіву 500 нас./м², тоді як на смугових посівах за норми висіву 550 нас./м².

В умовах лібералізації економічної діяльності ефективність сільськогосподарського виробництва значною мірою визначається конкурентоспроможністю продукції. Ефективне конкурентоспроможне виробництво суттєво залежить від вибору технології та оптимального управління технологічними процесами. Проведені розрахунки економічної ефективності вирощування тритикале ярого показали високу ефективність смугового способу, що полягала у значному збільшенні рівня рентабельності й прибутку порівняно з контролем (табл. 3).

У середньому за нормами висіву, у разі застосування смугового способу сівби, приріст чистого прибутку, порівняно з контролем, становив

563 грн/га (33,2 %). Рівень рентабельності був вищий на 26 %. Значне підвищення економічної ефективності на варіантах смугового способу забезпечувалося значно вищою вартістю зерна з гектара за практично рівнозначних витрат на вирощування. Різниця між показниками економічної ефективності за досліджуваних способів сівби поступово підвищувалася зі збільшенням норми висіву насіння і найбільшою була за норми 600 нас./м². Так, якщо за норми висіву 400 нас./м² приріст прибутку від застосування смугового способу порівняно з рядковим становив 190 грн/га, то за норми 600 нас./м² – 918 грн/га.

З точки зору економічної ефективності, кращим був варіант із проведенням сівби смуговим способом і нормою висіву 550 нас./м². У цьому варіанті собівартість була найнижчою (667 грн/т), а рівень рентабельності найбільшим – 110 %. Зі збільшенням норми висіву до 600 нас./м² чистий прибуток зменшувався на 5 грн/га, тоді як собівартість зростала на 16 грн/т, а рентабельність зменшувалася зі 110 до 105 %.

Рядкова сівба, на відміну від смугової, кращі показники собівартості та рентабельності забезпечувала за норми висіву 500 нас./м². Підвищення норми висіву з 500 до 600 нас./м² різко зменшувало показники економічної ефективності.

3. Економічна ефективність вирощування тритикале ярого залежно від впливу різних норм висіву та способів сівби (середнє за 2008–2010 рр.)

Норма висіву (А), нас./м ²	Спосіб сівби* (В)	Урожайність, т/га	Вартість зерна,** грн/га	Витрати, грн/га	Прибуток, грн/га	Приріст прибутку, грн/га	Собівартість, грн/га	Рентабельність, %
400	1	2,59	3626	2114	1512	-	816	72
	2	2,69	3766	2064	1702	190	767	82
450	1	2,78	3892	2219	1673	161	798	75
	2	3,00	4200	2169	2031	519	723	94
500	1	2,95	4130	2320	1810	298	786	78
	2	3,29	4606	2270	2336	824	690	103
550	1	3,01	4214	2425	1789	277	806	74
	2	3,56	4984	2375	2609	1097	667	110
600	1	3,01	4214	2528	1686	174	840	67
	2	3,63	5082	2478	2604	1092	683	105
Середнє за А	400	2,64	3696	2089	1607	-	791	77
	450	2,89	4046	2194	1852	245	759	84
	500	3,12	4368	2295	2073	466	736	90
	550	3,29	4599	2400	2199	592	729	92
	600	3,32	4648	2503	2145	538	754	86
Середнє за В	1	2,87	4015	2321	1694	-	809	73
	2	3,23	4528	2271	2257	563	703	99
Середнє		3,05	4271	2296	1975	767	753	86

* – способи сівби: 1 – рядковий; 2 – смуговий;

** – розраховано у цінах 2012 р.

Висновок. Рівень реалізації потенціалу продуктивності рослин тритикале ярого значною мірою обумовлювався нормою висіву та способом сівби. Оптимізація цих технологічних елементів забезпечувала підвищення врожайності рослин тритикале ярого за мінливих погодних умов років досліджень.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Биоэнергетическая оценка севооборотов: метод. рекомендации / РАСХН. Сиб. отделение. Сиб. НИИСХ. – Новосибирск, 1993. – 36 с.
2. Бозолова Е. И. Методика биоэнергетической оценки технологии производства продукции растениеводства / Е. И. Бозолова, Е. В. Глинка. – М. : Колос, 1983. – 45 с.
3. Горбачова О. Ю. Біоенергетична оцінка ресурсозберігаючої технології вирощування сільськогосподарських культур в умовах степової зони УРСР / О. Ю. Горбачова, М. В. Орешкін // Вісник с.-г. науки. – 1988. – № 9. – С. 28–33.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Коринец В. В. Теоретические основы системно-энергетического подхода обработки почв / В. В. Коринец // Науч. тр. ВАСХНИЛ. – Курск, 1989. – С. 101–108.
6. Медведовський О. К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / О. К. Медведовський, П. І. Іваненко. – К. : Урожай, 1988. – 208 с.
7. Методические указания для подготовки и написания дипломных проектов (работ по экономической и энергетической оценке результа-

тов исследований) / Сост. В. П. Мартьянов. – Х., 1996. – 30 с.

Найвища зернова продуктивність рослин формувалася на варіантах смугового способу за норми висіву 550 нас./м².
Смугова сівба за оптимізації норми висіву забезпечувала також одержання вищих показників енергетичної та біоенергетичної ефективності вирощування посівів тритикале ярого.

тов исследований) / Сост. В. П. Мартьянов. – Х., 1996. – 30 с.

8. Овсянников Ю. И. Эколого-экономические аспекты применения средств химизации / Ю. И. Овсянников, М. П. Данько // АПК: достижения науки и техники. – 1999. – №8. – С. 12–14.

9. Терехов А. И. Экономические проблемы развития производства проса / А. И. Терехов // ВАСХНИЛ ВНИИ зернобобовых и крупяных культур. – Орел, 2001. – С. 3–7.

10. Томащівський З. М. Продуктивність озимого жита залежно від обробітку ґрунту і удобрення в умовах Полісся України / З. М. Томащівський, А. П. Білітюк, А. І. Макарук // Зб. наук. праць Інституту землеробства УААН. – К.: Нора-Прінт, 1999. – Вип. 3. – С. 3–8.

11. Тооминг Х. Г. Экологические принципы максимальной продуктивности посевов / Х. Г. Тооминг. – Л. : Гидрометеиздат, 1984. – 264 с.

12. Фатыхов И. Ш. Озимая пшеница в адаптивном земледелии Среднего Предуралья: монография / И. Ш. Фатыхов, Л. А. Толканова, Н. Г. Туктарова; под ред. И. Ш. Фатыхова. – Ижевск: РИО ФГОУ ВПО «Ижевская ГСХА», 2005. – 156 с.