

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ НАУКИ

УДК 631.559: 633.11: 631.5

DOI: 10.15587/2313-8416.2017.111031

ВПЛИВ НОРМИ ВИСІВУ НАСІННЯ ТА СПОСОБУ СІВБИ НА МІНЛИВІСТЬ БІОЛОГІЧНОЇ УРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНА ГІБРИДІВ СОРГО ЗЕРНОВОГО

© Л. А. Свиридова

Вивчено вплив застосування різних варіантів норми висіву насіння та способу сівби на формування показників біологічної врожайності зерна гібридів сорго зернового в умовах дослідного поля Харківського НАУ ім. В. В. Докучаєва. Визначена частка різних систем стебел сорго зернового у формуванні показників загальної біологічної урожайності зерна за впливу досліджуваних технологічних чинників. Встановлено оптимальні комбінації варіантів норми висіву насіння та способів сівби, які забезпечують більш повну реалізацію ресурсного потенціалу продуктивності рослин

Ключові слова: сорго зернове, норма висіву насіння, спосіб сівби, гібрид, біологічна врожайність зерна, система стебел

1. Вступ

В умовах реструктуризації та реорганізації сільськогосподарських підприємств, тенденції до збільшення вартості енергоресурсів, вступу України до СОТ, перед сільськогосподарськими товаровиробниками гостро постає проблема виробництва достатньої кількості продовольчого та фуражного зерна, для задоволення постійно зростаючих внутрішніх потреб та попиту на міжнародному ринку [1]. Одним із шляхів вирішення цього питання є вирощування сорго зернового, роль якого зростає в умовах недостатнього та нестійкого зволоження, яке відмічається останніми роками на всій території України [2].

У формуванні високопродуктивних посівів сорго зернового значна роль належить технологічним чинникам, які визначають характер розподілу рослин по площі живлення. Оптимізація розподілу рослин по площі живлення за рахунок підбору кращих комбінацій норми висіву насіння та способів сівби, які найбільшою мірою відповідають потребам рослин, сприяє більш повному розкриттю генетичного потенціалу продуктивності рослин.

Формування високопродуктивних посівів зернових культур, зокрема сорго зернового, – складний багатоступеневий процес, у якому беруть участь багато залежних один від одного чинників на всіх етапах росту та розвитку рослин.

Вивчення і комплексна оцінка складових елементів технології вирощування різних гібридів сорго зернового на основі аналізу показників біологічної урожайності зерна, зокрема визначення частки різних систем стебел культури у формуванні цього показника, дасть можливість підвищити ефективність виробництва і конкурентоспроможність цієї культури. Тож у цьому контексті важливо проводити дослідження спрямовані на встановлення оптимальних комбінацій

варіантів складових елементів технології вирощування спрямованих на максимально можливу реалізацію ресурсного потенціалу продуктивності культури.

2. Літературний огляд

Серед агротехнічних заходів підвищення врожайності зерна гібридів сорго зернового важлива роль належить застосуванню науково-обґрунтованим комбінаціям норми висіву і способу сівби, за допомогою яких формується оптимальна густина посівів, яка більшою мірою задовольняє біологічні вимоги культури.

У виробництві норма висіву гібридів сорго зернового варіює в значному діапазоні, що зумовлено мінливістю кліматичних умов, родючістю ґрунту, різним рівнем культури землеробства конкретного району, еколого-біологічними особливостями сортів і гібридів. Рекомендовані виробництву норми висіву насіння гібридів сорго зернового часто не відповідають біологічним особливостям рослин через те що вони визначалися без урахування впливу цілого комплексу інших чинників, серед яких важливе значення має вибір способу сівби.

Відносно рекомендацій щодо норми висіву насіння та способів сівби існує дефіцит інформації, аналіз якої показує, що відносно норм висіву та способів сівби гібридів сорго зернового немає єдиної думки. Одні науковці кращим вважають широкорядний спосіб сівби з міжряддям 45 см [3], інші віддають перевагу посівам з міжряддям 70 см [4]. Ряд науковців віддають перевагу рядковому способу сівби сорго зернового з міжряддям 15 см [5, 6].

Це саме стосується норми висіву насіння, яка за різними даними варіює в значному діапазоні, від 60 до 160 тис. нас./га [3, 7]. Крім того, більшість існуючих рекомендацій стосовно, як норм висіву, так і

способів сівби, розроблена на підставі простих однофакторних дослідів без урахування інших чинників.

Стосовно впливу норм висіву та способів сівби на формування біологічної врожайності зерна різних систем стебел сорго існує дуже мало результатів досліджень. Аналіз існуючої інформації в контексті цього питання свідчить про значний вплив різних комбінацій норми висіву та способу сівби на мінливість цього показнику [8, 9]. Усі хто вивчав це питання відмічають закономірність зменшення частки зерна бічних волотей сорго в загальній біологічній урожайності зерна з підвищенням норми висіву насіння, водночас вони відмічають різної сили зв'язок між ценотичною напругою в посівах і рівнем біологічної урожайності зерна різних систем стебел [10, 11].

3. Мета та завдання дослідження

Мета досліджень полягала у визначенні комплексного впливу норм висіву насіння та способів сівби на рівень біологічної урожайності зерна гібридів сорго зернового та визначення частки кожної системи стебел у її формування за дії досліджуваних чинників.

Для досягнення мети були поставлені такі завдання:

1. Визначити біологічну врожайність зерна кожної системи стебел за впливу різних комбінацій норми висіву насіння та способу сівби;
2. Визначити частку головної та бічної системи стебел гібридів сорго в загальній біологічній урожайності зерна за дії досліджуваних чинників;
3. За статистичним аналізом з використанням рангового критерію провести розподіл показників біологічної урожайності по гомогенних групах.

4. Методика досліджень

Дослідження проводили протягом 2007–2009, 2012, 2013 рр. на дослідному полі Харківського НАУ ім. В. В. Докучаєва відповідно до методики Доспехова Б. О. [12]. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий глибокий важко-суглинковий на карбонатному лесі. Вміст гумусу в орному шарі 4,4–4,7 %, рухомого фосфору (за Чириковим) – 13,8 мг, калію – 10,3 мг на 100 г ґрунту.

Багатофакторний дослід закладено методом розщеплених ділянок у чотириразовій повторності. У досліді вивчали чотири гібриди сорго зернового (ділянки першого порядку – чинник А): 1 – Степовий 8 (контроль); 2 – Прайм; 3 – Даш Е; 4 – Стринт *W*. Ділянками другого порядку були два широкорядні способи сівби з міжряддями 45 і 70 см, ділянками третього порядку – чотири норми висіву насіння: 120, 160, 200 і 240 тис. шт./га. Площа облікової ділянки третього порядку – 20,0 м².

Район проведення досліджень характеризується нестабільними умовами зволоження. У різні роки кількість опадів за вегетацію рослин значно коливалася в той чи інший бік від середньобогаторічного показника. Кращі умови зволоження були в погодних умовах 2008 року.

Температурні показники періоду вегетації рослин сорго за роками проведення досліджень помітно відрізнялися від середньо багаторічних показників. Відмічені перевищення температури повітря (понад 34 °С) протягом вегетації вносили значні корективи в процеси росту та розвитку рослин. Значні розбіжності за основними метеорологічними показниками у роки досліджень дали можливість повніше визначити вплив досліджуваних елементів технології вирощування на формування показників біологічної урожайності зерна головних і бічних стебел досліджуваних гібридів сорго.

Агротехніка проведення досліджень була загальноприйнятною для району проведення досліджень, за виключенням елементів поставлених на вивчення. Сівбу сорго проводили селекційною сівалкою СН-16. Врожай збирали селекційним комбайном «Сампо-130» під час повної стиглості зерна.

5. Результати досліджень і їх обговорення

Досліджувані варіанти норми висіву насіння та способу сівби спричиняли значні зміни показників біологічної урожайності зерна головних і бічних стебел гібридів сорго зернового. Значно більші зміни показників біологічної урожайності досліджуваних гібридів сорго зернового відбувалися за впливу норми висіву насіння. Наприклад, максимальна розбіжність між показниками біологічної урожайності зерна головних стебел сорго гібриду Степовий 8 за впливу норми висіву насіння становила 1,77 т/га (50,7 %), тоді як за впливу способу сівби – 0,23 т/га, або 5,1 % (табл. 1). На посівах інших гібридів була встановлена аналогічна закономірність.

Ефективність норми висіву насіння на варіабельність досліджуваних показників більшою мірою проявлялася на посівах з міжряддями 45 см, і це закономірно, оскільки зі збільшенням ширини міжрядь конкуренція між рослинами зі збільшенням норми висіву насіння проявляється значно вище. Так, у середньому за роками досліджень, на посівах з міжряддями 45 см, діапазон варіабельності показників біологічної урожайності зерна головних стебел гібриду сорго Прайм за впливу досліджуваних варіантів норми висіву становив 2,51 т/га (61,5 %), тоді як на варіантах з міжряддями 70 см – 2,08 т/га (52,0 %). По решті гібридів встановлена аналогічна закономірність.

Вплив досліджуваних варіантів способу сівби в свою чергу залежав від норми висіву насіння.

Найменшим він був на варіантах норми висіву насіння 120 тис. шт./га, найбільшим – за висіву 240 тис. шт./га. Наприклад, за норми висіву насіння 120 тис. шт./га, різниця між показниками біологічної урожайності зерна головних стебел гібриду сорго Даш Е становила 0,11 т/га (2,6 %), тоді як за максимальної норми висіву насіння – 240 тис. нас./га – 0,52 т/га (8,3 %). Це також стосується показників біологічної урожайності зерна бічної системи стебел. Так, різниця між показниками біологічної урожайності зерна бічної системи стебел цього гібриду на варіантах норми висіву насіння 120 тис. нас./га становила 0,09 т/га (6,8 %), тоді як на варіантах норми висіву 240 тис. нас./га – 0,30 т/га (30,9 %). По решті гібридів відмічена аналогічна тенденція.

Таблиця 1

Біологічна врожайність зерна гібридів сорго зернового за впливу норми висіву та способу сівби в середньому за 2007–2009, 2012, 2013 рр., т/га

Спосіб сівби (чинник А)	Норма висіву, млн нас./га (чинник В)	Гібриди (чинник С)							
		Степовий		Прайм		Даш Е		Спринт	
		ГС*	БС	ГС	БС	ГС	БС	ГС	БС
І**	120	3,51	1,19	4,08	0,97	4,24	1,41	4,42	0,59
	160	4,50	1,39	5,28	1,11	5,41	1,66	5,67	0,64
	200	5,22	1,40	6,16	1,18	6,32	1,79	6,64	0,63
	240	5,47	1,06	6,59	0,70	6,74	1,27	7,07	0,46
ІІ	120	3,46	1,32	4,00	0,92	4,13	1,32	4,20	0,50
	160	4,34	1,24	4,94	1,04	5,20	1,54	5,41	0,56
	200	4,96	0,92	5,79	0,92	5,90	1,41	6,17	0,44
	240	5,05	0,61	6,08	0,62	6,22	0,97	6,52	0,31
Середнє за чинником В	120	3,49	1,26	4,04	0,95	4,19	1,37	4,31	0,55
	160	4,42	1,32	5,11	1,08	5,31	1,60	5,54	0,60
	200	5,09	1,16	5,98	1,05	6,11	1,60	6,41	0,54
	240	5,26	0,84	6,34	0,66	6,48	1,12	6,80	0,39
Середнє за чинником А	І	4,68	1,26	5,53	0,99	5,68	1,53	5,95	0,58
	ІІ	4,45	1,03	5,20	0,88	5,36	1,31	5,58	0,45
Середнє		4,56	1,14	5,36	0,93	5,52	1,42	5,77	0,51

Примітка: * – ГС – головні стебла; БС – бічні стебла; ** – широкорядний спосіб сівби з міжряддям: І – 45 см; ІІ – 70 см

Головна роль у формуванні загальної біологічної урожайності належить системі головних стебел рослин, що закономірно пояснюється біологічно зумовленою особливістю рослин сорго формувати низьку загальну, тим більше продуктивну кустистість. У

проведеному досліді, частка головних стебел у формуванні загальної біологічної урожайності зерна в середньому за досліджуваними чинниками у гібридів Степовий 8, Прайм, Даш Е і Спринт становила відповідно 79,7 %, 84,9, 79,3 і 91,5 % (табл. 2).

Таблиця 2

Частка різних систем стебел гібридів сорго зернового у загальній біологічній урожайності зерна за впливу норми висіву та способу сівби, %. (Середнє за 2007–2009, 2012, 2013 рр.).

Спосіб сівби (чинник А)	Норма висіву, млн нас./га (чинник В)	Гібриди (чинник С)							
		Степовий		Прайм		Даш Е		Спринт	
		ГС*	БС	ГС	БС	ГС	БС	ГС	БС
І**	120	74,7	25,3	80,8	19,2	75,0	25,0	88,2	11,8
	160	76,4	23,6	82,6	17,4	76,5	23,5	89,9	10,1
	200	78,9	21,1	83,9	16,1	77,9	22,1	91,3	8,7
	240	83,8	16,2	90,4	9,6	84,2	15,8	93,9	6,1
ІІ	120	72,4	27,6	81,3	18,7	75,8	24,2	89,4	10,6
	160	77,8	22,2	82,6	17,4	77,2	22,8	90,6	9,4
	200	84,4	15,6	86,3	13,7	80,7	19,3	93,3	6,7
	240	89,2	10,8	90,8	9,2	86,5	13,5	95,5	4,5
Середнє за чинником В	120	73,6	26,4	81,1	18,9	75,4	24,6	88,8	11,2
	160	77,1	22,9	82,6	17,4	76,9	23,1	90,3	9,7
	200	81,7	18,3	85,1	14,9	79,3	20,7	92,3	7,7
	240	86,5	13,5	90,6	9,4	85,4	14,6	94,7	5,3
Середнє за чинником А	І	78,5	21,5	84,4	15,6	78,4	21,6	90,8	9,2
	ІІ	81,0	19,0	85,3	14,7	80,1	19,9	92,2	7,8
Середнє		79,7	20,2	84,9	15,2	79,3	20,8	91,5	8,5

Примітка: * – ГС – головні стебла; БС – бічні стебла; ** – широкорядний спосіб сівби з міжряддям: І – 45 см; ІІ – 70 см

Досліджувані гібриди сорго зернового значно відрізнялися за часткою різних систем стебел у загальній біологічній урожайності зерна. Роль бічних стебел у формуванні цього показника була значно вищою в посівах гібридів сорго зернового Степовий 8 і Даш Е. Максимальні показники біологічної урожайності зерна головних стебел сорго

зернового усіх гібридів формувалися на варіантах максимальної досліджуваної норми висіву – 240 тис. нас./га, однак загальна біологічна врожайність усіх гібридів була максимальною за меншої норми висіву насіння – 200 тис. нас./га, а в ряді варіантів – за норми висіву насіння 160 тис. нас./га (табл. 3).

Таблиця 3

Показники загальної біологічної врожайності зерна гібридів сорго зернового і їх розподіл по ранговим групам за впливу норми висіву насіння та способу сівби, т/га. (Середнє за 2007–2009, 2012, 2013 рр.)

Спосіб сівби (чинник А)	Норма висіву, млн нас./га (чинник В)	Гібриди (чинник С)							
		Степовий		Прайм		Даш Е		Спринт	
		БУ*	РГ	БУ	РГ	БУ	РГ	БУ	РГ
І**	120	4,70	•	5,05	•	5,65	•	5,01	•
	160	5,89	••	6,39	••	7,07	••	6,31	••
	200	6,62	•••	7,34	•••	8,11	•••	7,27	•••
	240	6,53	•••	7,29	•••	8,01	•••	7,53	•••
ІІ	120	4,78	•	4,92	•	5,45	•	4,70	•
	160	5,58	••	5,98	••	6,74	••	5,97	••
	200	5,88	••	6,71	•••	7,31	•••	6,61	•••
	240	5,66	••	6,70	•••	7,19	•••	6,83	•••
Середнє за чинником В	120	4,75	•	4,99	•	5,56	•	4,86	•
	160	5,74	••	6,19	••	6,91	••	6,14	••
	200	6,25	•••	7,03	•••	7,71	•••	6,95	•••
	240	6,10	•••	7,00	•••	7,60	•••	7,19	•••
Середнє за чинником А	І	5,94	•	6,52	•	7,21	•	6,53	•
	ІІ	5,48	••	6,08	••	6,67	••	6,03	••
Середнє		5,71	–	6,30	–	6,94	–	6,28	–

Примітка: * – БУ – загальна біологічна врожайність, т/га; РГ – рангова група. ** Широкорядний спосіб сівби з міжряддям: І – 45 см; ІІ – 70 см

Закономірність підвищення ролі головних стебел у формуванні загальної біологічної урожайності зерна за умови підвищення норми висіву є наслідком зростання конкуренції між рослинами у наслідок якої, продуктивна куцистість і зернова продуктивність бічних стебел порівняно з пагонами, що належать до системи головних стебел зменшується. Підвищення показників біологічної урожайності зерна за оптимізації площі живлення рослин (на посівах з міжряддями 45 см) здійснювалося обома системами стебел (головною та бічною).

Розподіл показників біологічної врожайності зерна обох систем стебел сорго зернового залежно від впливу норми висіву насіння був ідентичним. До першої рангової групи входили показники одержані на варіантах норми висіву насіння 120 тис. нас./га, до другої рангової групи – показники сформовані на варіантах норми висіву насіння 160 тис. нас./га і до третьої групи – показники отримані на варіантах норми висіву насіння – 200 і 240 тис. шт./га.

Серед досліджуваних гібридів сорго зернового максимальну біологічну врожайність зерна – 7,31 т/га, формував гібрид Даш Е. Цей гібрид формував найвищу біологічну врожайність за всіх досліджува-

них варіантів норми висіву насіння та способів сівби. У розрізі років проведення досліджень цей гібрид також формував найвищу біологічну врожайність зерна, що свідчить про його високу адаптацію до погодних умов вирощування.

6. Висновки

1. У ході досліджень визначені оптимальні комбінації норми висіву насіння і способу сівби гібридів сорго зернового, які забезпечували формування найбільшої біологічної урожайності зерна.

2. Усі гібриди найвищу врожайність формували за ширини міжрядь 45 см, але за різних норм висіву. Для гібридів Прайм, Даш Е і Спринт W кращою була норма висіву насіння 200 тис. шт./га, для гібриду Степовий 8 – 160 тис. нас./га.

3. Серед досліджуваної групи гібридів сорго зернового вищу біологічну врожайність зерна формував гібрид Даш Е, що дає підставу рекомендувати цей гібрид для вирощування в районах Лівобережного Лісостепу України. Також доцільне подальше вивчення гібридів зернового сорго Спринт W і Даш Е, які формували значно вищу біологічну врожайність зерна, ніж гібрид Степовий 8.

Література

- Лапа, О. М. Вирощування зернового сорго в умовах України [Текст]: пр. рек. / О. М. Лапа, А. М. Свиридов, В. Я. Щербак та ін. – Одеса, 2008. – 33 с.
- Танчик, С. П. Новітні елементи в технологіях вирощування сорго [Текст] / С. П. Танчик, В. А. Мокрієнко, І. М. Скалій // Хімія. Агрономія. Сервіс. – 2009. – № 10. – С. 48–53.
- Бойко, М. О. Обґрунтування агротехнічних прийомів вирощування сорго зернового в умовах Півдня України [Текст] / М. О. Бойко // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Агрономія». – 2016. – № 235. – С. 33–39.
- Макаров, Л. Х. Сориз (технологія, селекція, насінництво) [Текст]: монографія / Л. Х. Макаров, М. В. Скорий. – Херсон: Айлант, 2009. – 224 с.
- Макаров, Л. Х. Густота стояння и урожай зернового сорго в условиях орошения [Текст] / Л. Х. Макаров // Кукуруза. – 1979. – № 6. – С. 15.
- Антимонова, О. Н. Разработка агротехнических приёмов возделывания зернового сорго в условиях Самарской области [Текст]: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / О. Н. Антимонова. – Пенза, 2004. – 20 с.

7. Малиновская, Е. В. Влияние плотности посева и межгенотипической конкуренции на продуктивность зернового сорго [Текст] / Е. В. Малиновская, Я. А. Гулов // Кукуруза и сорго. – 2006. – № 2. – С. 23–24.
8. Шукис, С. К. Влияние норм высева и способов посева на урожайность и качество семян сорговых культур [Текст] / С. К. Шукис, Е. Р. Шукис // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2009. – № 11 (61). – С. 5–10.
9. Исаков, Я. И. Сорго [Текст]: монография / Я. И. Исаков. – М.: Россельхозиздат, 1992. – 133 с.
10. Исаков, И. Я. Реакция новых сортов зернового сорго на сроки, способы и нормы высева семян [Текст]: тез. док. науч. конф. / И. Я. Исаков, А. А. Рыбаков // Селекция, семеноводство, технология и переработка сорго. – Зерноград, 1999. – С. 43–44.
11. Бойко, М. О. Агробіологічне обґрунтування елементів технології вирощування гібридів сорго зернового в південному Степу України [Текст]: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук / М. О. Бойко. – Херсон, 2017. – 22 с.
12. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) [Текст] / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

*Рекомендовано до публікації: д-р с.-г. наук, професор Рожков А. О.
Дата надходження рукопису 24.07.2017*

Свиридова Людмила Андріївна, старший викладач, кафедра рослинництва, Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва, п/в “Докучаєвське-2”, Харківська область, Україна, 62483