

Совершенствование основных элементов технологии возделывания зернового сорго гибрида Свифт в засушливых условиях Донбасса

А.В. Барановский, к.с.-х.н., ГОУ ЛНР Луганский НАУ

Глобальное потепление климата обусловило снижение продуктивности основных сельскохозяйственных культур, которое в стрессовых ситуациях достигает 50–60%, а в отдельные годы и более. В степных регионах продолжительные засухи – одна из главных проблем сельского хозяйства. Важнейшая задача современности в развитии АПК – поиск и внедрение в производство наиболее засухоустойчивых и высокоурожайных культур [1–3].

В настоящее время в Донбассе стали заметно расширяться площади для выращивания сверхзасухоустойчивой и высокоурожайной зерновой культуры – сорго. Однако в структуре посевных площадей эта зерновая культура занимает не более 0,3–1%. Благодаря исключительной жаростойкости, засухоустойчивости, солевыносливости, теплолюбивости и универсальности использования, сорго – перспективная зерновая культура для степных условий донецкого региона [4]. Почти ежегодно по урожайности сорго в 1,5–2 раза превосходит традиционные зернофуражные культуры степной зоны – ячмень, овёс, кукурузу [5].

Сорго – наиболее засухоустойчивая полевая культура. Коэффициент водопотребления равен 160–240, что в 2–2,5 раза меньше, чем у зерновых колосовых культур. Сорго без полива формирует относительно высокие урожаи у самых границ полупустынной зоны. Если почва содержит хоть незначительные запасы влаги, то сорго продолжает расти. При полном пересыхании почвы растения впадают в анабиоз, а после дождей снова продолжают расти и развиваться [1, 4]. Там, где среднегодовая сумма осадков не более 500 мм, сорго по урожайности значительно превышает другие зерновые культуры [4].

За последнее столетие среднегодовая температура воздуха в Сибири и на востоке Китая повысилась на 2–4°C при общем потеплении в Северном полушарии Земли в границах 0,6–1,0°C. Прогнозируется, что к концу 2050 г. глобальная температура на планете повысится на 2–5°C, что приведёт к смещению границ природных зон на север на 150–550 км и сокращению площади вечной мерзлоты, ледников, на 40–50% уменьшатся территории тайги и тундры [6].

За последние 173 года среднегодовая температура воздуха, по данным Луганского ЦГМ, соста-

вила 8,12°C, за 51 год (1960–2010 гг.) – 8,77°C, за 41 год (1970–2010 гг.) – 8,82°C, за 31 год (1980–2010 гг.) – 8,92°C, за 21 год (1990–2010 гг.) – 9,22°C, за 11 лет (2000–2010 гг.) – 9,57°C, а за последние 11 лет (2008–2018 гг.) – 10,23°C [7–9].

По данным Луганского ЦГМ, средняя за последние 20 лет (1985–2005 гг.) сумма осадков повысилась до 528 мм, в то время как в среднем за последние 173 года она составила 427 мм, за последние 50 лет – 483 мм, за последние 30 лет – 510 мм, а за последние 11 лет (2008–2018 гг.) – 467,1 мм [7]. Мы видим, что происходят постепенное увеличение среднегодовой температуры воздуха и значительные колебания суммы годовых осадков, особенно в последние 10–30 лет; идёт не только постепенное потепление, но и усиление аридности климата.

За последние 11 лет (2008–2018 гг.) сумма активных температур ($t \geq 10^\circ\text{C}$) в среднем за год составила 3497,4°C, что на 349,4°C больше многолетней нормы. Таким образом, согласно нашим наблюдениям, а также по данным профессора Шепеля Н.А. [4, 7], убедительно доказано, что при современных погодно-климатических условиях в Луганской области можно с успехом возделывать и получать гарантированно высокие урожаи не только сверхранных и раннеспелых ($\sum t \geq 10^\circ\text{C}$ в пределах 2000–2400°C), но и средне- и позднеспелых ($\sum t \geq 10^\circ\text{C}$ – 2800–3500°C) гибридов зернового сорго. Главная задача – определить наиболее адаптированные и технологичные сорта и гибриды этой культуры, оптимальные сроки сева, обеспечить оптимальную густоту и хорошее фитосанитарное состояние посевов.

Цель нашей работы – доказать целесообразность значительного расширения посевных площадей высокоурожайной, сверхзасухоустойчивой и жаростойкой зерновой культуры – сорго, предназначенной для продовольственных, фуражных и технических целей.

Материал и методы исследования. Исследование по совершенствованию основных элементов технологии выращивания зернового сорго в виде полевых опытов проводили в условиях опытного поля Луганского НАУ в течение 2008–2018 гг. Почва опытного участка – чернозём обыкновенный мало-

мощный слабосмытый на лёссовидном суглинке с содержанием в пахотном слое 3,3–3,4% гумуса (по Тюрину), легкогидролизуемого азота – 126–149 мг (по Корнфилду), подвижных форм фосфора – 64–97 мг, калия – 160–165 мг/кг (по Чирикову); реакция почвенной среды (рН водное) – 8,0; сумма поглощённых оснований (по Каппену – Гильковицу) – 32,77 мг-экв/100 г почвы. Агротехника – общепринятая. Все учёты, наблюдения, анализы проводили по методике полевого опыта [10, 11].

По данным Луганского ЦГМ, среднемноголетняя норма осадков за год – 528 мм, за май – сентябрь – 279 мм, среднегодовая температура воздуха – 8,8°C. Число дней с относительной влажностью воздуха 30% (дней засухи) составляет 47,5.

Результаты исследования. Проведённый нами в условиях полевого опыта анализ сравнительной продуктивности современных рекомендованных гибридов зернового сорго компании «RICHARDSONSEED», США (раннеспелый Свифт и среднеранний Спринт W) и кукурузы (среднеранний гибрид Подольский 274 СВ, г. Днепропетровск, Украина) свидетельствует о значительном преимуществе выращивания сорго в крайне нестабильных, засушливых и жарких условиях в период вегетации (табл. 1).

Урожайность у рекомендованного гибрида кукурузы была на уровне или выше чем у зернового сорго только во влажные (2011 и 2014) годы. Но в среднем за 9 лет наиболее распространённые в области гибриды сорго превышали урожайность зерновой кукурузы на 14,8–15,1 ц/га (на 34,7–35,4%).

В другом полевом эксперименте мы установили (табл. 2), что наиболее высокая в среднем за три года, различных по влагообеспеченности вегетационного периода, урожайность зернового сорго гибрида Свифт получена при густоте растений в широком диапазоне – от 100 до 180 тыс/га.

В благоприятном 2011 г. наилучшие показатели урожая в посевах получены при густоте растений 100 тыс/га (густота продуктивного стеблестоя – 16,9 шт/м²; коэффициент продуктивного кущения – 1,62; число зёрен в метёлке – 2029 шт.; масса зёрен с метёлки – 49,5 г и масса 1000 зёрен – 24,4 г).

1. Урожайность зерновой кукурузы и сорго за годы опыта в центральной части Луганской области (опытное поле Луганского НАУ), ц/га

Гибриды	Год									Средняя
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Свифт	36,6	65,4	42,8	68,3	55,8	61,4	69,7	60,1	54,8	57,2
Спринт W	39,1	61,1	42,7	70,9	60,4	64,4	70,6	52,3	54,2	57,3
Кукуруза	26,9	66,2	21,4	43,4	59,3	45,4	47,2	35,7	42,0	43,0
НСР ₀₅ , ц/га	2,4	3,6	2,0	2,3	2,6	3,7	2,9	3,6	2,7	–
ГТК _{май-сентябрь}	0,73	0,98	0,45	0,71	1,00	0,56	1,08	0,75	0,72	0,78
ГТК _{август}	0,06	0,33	0,32	0,90	0,63	0,23	0,56	0,18	0,13	0,37
∑ осадков за май – сентябрь, мм	216,5	293,1	140,8	185,8	265,0	155,6	294,0	220,3	220,9	221,3
∑ акт. t° ≥ 10°C за вегетацион. период	3560	3287	4008	3868	3253	3408	3546	3166	3507	3511

В сухом и жарком 2012 г. наибольший урожай был при 180 тыс./га растений (20,2 шт/м² продуктивных стеблей; 1,7 – продуктивная кустистость; 1531 шт. – число зёрен в метёлке; 24,5 г – масса зерна с метёлки и 16,0 г – масса 1000 зёрен). А в засушливом 2013 г. лучшей была густота в 140 тыс./га растений (густота продуктивных стеблей – 19,7 шт/м²; продуктивная кустистость – 1,41; зёрен в метёлке – 1474 шт.; масса зёрен с метёлки – 34,5 г и масса 1000 зёрен – 23,4 г).

В опыте по изучению влияния фона минерального питания и регулятора роста растений Вымпел на продуктивность зернового сорго установлено, что период вегетации от всходов до полной спелости данного гибрида за годы опыта колебался от 93 до 120 дн. Максимальная урожайность культуры формировалась при 1-м сроке сева. За счёт внесения удобрений урожайность повышалась на 8,0 ц/га (14,2%), а при комплексном применении препарата Вымпел (обработка семян + 2-кратная обработка посевов в период вегетации) – ещё на 4,7 ц/га (на 7,4%). При посеве культуры в традиционные сроки (15.05) урожайность была существенно ниже. Проведение посева в начале июня (5.06) приводило

к резкому снижению продуктивности агроценоза сорго (табл. 3).

На среднем фоне удобрений использование раннего допустимого срока сева (25.04) способствовало росту урожая на 4,2 ц/га. При использовании ещё и препарата Вымпел суммарная прибавка составляла 8,9 ц/га зерна (15,0%).

При раннем сроке сева за счёт минимально-оптимального фона минеральных удобрений (N₅₀P₂₀) и при комплексном использовании препарата Вымпел дополнительно получили в среднем 12,7 ц/га (22,8%) зерна.

Наиболее высококачественное зерно получено при 1-м сроке сева (табл. 4).

Сбор сырого протеина был максимальным (4,94 ц/га) на апрельских посевах сорго. При внесении минеральных удобрений (N₅₀P₂₀) показатель возрос до 6,70 ц/га, а в сочетании с комплексным использованием препарата Вымпел – до 7,42 ц/га, что на 1,07 ц/га (16,9%) больше, чем при 2-м сроке сева сорго.

Наиболее целесообразно и эффективно применять в засушливых условиях вегетации наиболее ранний срок сева сорго – 25 апреля. При

2. Урожайность зернового сорго гибрида Свифт в зависимости от густоты растений и погодных условий в 2011–2013 гг., ц/га

Густота растений, тыс./га	Урожайность по годам			Средняя, ц/га	Прибавка	
	2011 (влажный)	2012 (сухой)	2013 (засушливый)		ц/га	%
40	61,8	25,0	37,5	41,4	-20,8	-33,4
60	69,5	31,4	46,7	49,2	-13,0	-20,9
80	75,4	36,7	55,7	55,9	-6,3	-10,1
100	78,7	41,7	62,0	60,8	-1,4	-2,2
140	76,6	45,5	65,4	62,5	+0,3	-0,5
180 (контроль)	74,3	47,8	64,6	62,2	–	–
220	73,9	47,9	62,5	61,4	-0,8	-1,3
260	71,4	41,4	59,8	57,5	-4,7	-7,6
300	70,1	35,2	56,9	54,1	-8,1	-13,0
340	68,2	31,7	54,0	51,3	-10,9	-17,5
Средняя	72,0	38,4	56,5	55,6		
HCP ₀₅ , ц/га	2,16	1,89	2,81			
S _x , %	1,01	1,69	1,72			

3. Урожайность зернового сорго гибрида Свифт в зависимости от сроков сева, удобрений и препарата Вымпел, ц/га (2013–2017 гг.)

Срок сева	Фон минерального питания	Урожайность зерна за годы исследования и средняя, ц/га						± Δ	Чистый доход, руб/га
		2013	2014	2015	2016	2017	средняя		
1-й (25.04.)	без удобрений	56,1	47,3	56,4	63,9	54,8	55,7	-3,8	33835
	N ₅₀ P ₂₀ до посева	65,0	56,4	62,0	74,6	60,3	63,7	+4,2	35991
	N ₅₀ P ₂₀ + Вымпел	69,1	60,8	67,9	79,1	65,2	68,4	+8,9	39490
2-й (15.05.)	без удобрений	51,4	40,7	51,7	61,7	56,3	52,4	-7,1	31490
	N ₅₀ P ₂₀ до посева	59,2	47,5	57,9	70,4	62,7	59,5	(st)	32959
	N ₅₀ P ₂₀ + Вымпел	63,2	51,1	63,1	74,8	66,9	63,8	+4,3	36051
3-й (5.06.)	без удобрений	46,4	28,9	22,1	56,6	46,5	40,1	-19,4	22291
	N ₅₀ P ₂₀ до посева	52,9	34,7	26,0	64,2	52,0	46,0	-13,9	22480
	N ₅₀ P ₂₀ + Вымпел	54,5	36,6	29,4	69,0	56,4	49,2	-10,3	24579
Средняя по опыту, ц/га		57,5	44,9	48,5	68,4	57,8			
HCP ₀₅ общая, ц/га		3,05	2,84	2,92	3,28	3,25	55,4		
S _x , %		1,78	2,13	2,02	2,43	2,46			

4. Влияние изучаемых факторов на качество зерна сорго (2013–2015 гг.)

Срок сева	Фон минерального питания	N, %	Протеин, %	Сбор сырого протеина, ц/га	В 1 кг зерна корм. ед.	Обменной энергии, кДж/100 г
1-й (25.04)	без удобрений	1,62	10,12	4,94	1,23	1278
	N ₅₀ P ₂₀ до посева	1,92	12,00	6,70	1,22	1274
	N ₅₀ P ₂₀ + Вымпел	1,98	12,38	7,42	1,21	1261
2-й (15.05)	без удобрений	1,62	10,13	4,65	1,23	1278
	N ₅₀ P ₂₀ до посева	1,78	11,12	5,80	1,20	1253
	N ₅₀ P ₂₀ + Вымпел	1,81	11,31	6,35	1,21	1265
3-й (5.06)	без удобрений	1,66	10,38	3,65	1,20	1253
	N ₅₀ P ₂₀ до посева	1,75	10,94	4,41	1,21	1261
	N ₅₀ P ₂₀ + Вымпел	1,83	11,44	4,94	1,20	1257

этом несмотря на довольно высокую стоимость минеральных удобрений и затраты на их внесение наибольший чистый доход был получен на варианте с допосевным внесением минеральных удобрений (N₅₀P₂₀) и комплексным применением препарата Вымпел. Это на 3499 руб/га (9,6%) больше, чем при внесении только минерального удобрения. Удобрения в свою очередь повышали чистый доход на 2156 руб/га (6,4%) в сравнении с неудобренным контролем.

Выводы

1. Рекомендуемый для области раннеспелый гибрид зернового сорго Свифт наиболее экономически целесообразно выращивать на 1-м сроке сева – 25.04 и среднем фоне минерального питания – N₅₀P₂₀ при комплексном применении регулятора роста растений Вымпел (фирма «Долина», г. Луганск).

2. Формирование оптимальной урожайности обеспечивает густота растений данного гибрида в посевах на уровне 140 тыс/га.

3. В засушливых условиях Луганской области раннеспелые гибриды зернового сорго по урожайности в среднем превосходят продуктивность зерновой кукурузы на 14–15 ц/га. При одинаковом содержании кормовых единиц в зерне этих куль-

тур и сходных производственных затратах на их возделывание рекомендуется увеличить площади под зерновым сорго с 0,5–1 до 5–7% в структуре посевных площадей.

Литература

- Алабушев А.В. Адаптивная технология выращивания сорго зернового в засушливой зоне Северного Кавказа. Ростов-на-Дону: ЗАО «Книга», 2000. 192 с.
- Исаков Я.И. Сорго. М.: Россельхозиздат, 1982. 134 с.
- Малиновский Б.Н. Сорго на Северном Кавказе. Ростов-на-Дону: Издательство Ростовского университета, 1992. 208 с.
- Шепель Н.А. Сорго. Волгоград: Комитет по печати, 1994. 448 с.
- Соргові культури: технологія, використання, гібриди та сорти / Рекомендації // А.В. Черенков, М.С. Шевченко, О.В. Барановський [та ін.]. Дніпропетровськ: ТОВ Роял-Принт, 2011. 63 с.
- Екологічні проблеми землеробства / І.Д. Примак, Ю.П. Манько, Н.М. Рідей [та ін.]. / за ред. І.Д. Примака. Київ: Центр учбової літератури, 2010. 456 с.
- Агрокліматичний довідник по Луганській області (1986–2005 рр.) / за ред. Ю.М. Власова. Луганськ: ТОВ Віртуальна реальність, 2011. 216 с.
- Соколов И.Д., Долгих Е.Д., Соколова Е.И. Изменение климата востока Украины и его прогнозирование. Оптимистическое руководство. Луганск: ИПЦ Элтон-2, 2010. 133 с.
- Метеорологические данные ТСХ-8 по ЦГМ г. Луганска.
- Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
- Ковтунова Н.А. Экологическое испытание сортов и гибридов зернового сорго / Н.А. Ковтунова, В.В. Ковтунов, А.В. Барановский [и др.] // Зерновое хозяйство России. 2018. № 4. С. 42–47.