

fact of abiotic and biotic stressors under conditions of Right-Bank Forest Steppe of Ukraine. It was determined the contents of malonic dialdehyde (MDA), the activity of lipid peroxidation (LPO), super oxide dismutase (SOD), catalase and peroxidase in plants of chickpea for preseeding treatment of seeds. It was established the direct impact of preseeding treatment of seeds on the anti- and prooxidative system of chickpea plants and it was detected regularities of revealing their activity in the soil-climatic conditions of cultivation. Based on our research it was found that the variants with application of preseeding treatment with nitrogen-fixing bacteria and colloidal solution of molybdenum led the cell into the state of balance, there were no abrupt changes in the activity of lipid peroxidation and enzymatic active was on the level of maintaining balance.

Keywords: chickpea, presowing treatment of seeds, enzyme activity, LPO, SOD, MDA, ROS, stress.

Надійшла до редакції: 03.04.2015 р.

Рецензент: Мельник А. В.

УДК 633.174:631.559:526.32:631.18

ОСОБЛИВОСТІ УДОБРЕННЯ СОРГО ЗЕРНОВОГО В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОЇ ЧАСТИНИ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

З. І. Глупак, к.с.-г.н., доцент

М. В. Радченко, к.с.-г.н., доцент

Сумський національний аграрний університет

Наведені результати досліджень впливу мінеральних добрив на продуктивність сорго зернового в умовах північно-східної частини Лісостепу України. Максимальна урожайність була отримана при внесенні мінеральних добрив з нормою $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 6,8 т/га.

Ключові слова: сорго зернове, норма добрив, густина стояння, маса 1000 шт., урожайність.

Постановка проблеми. Прискорене й стійке виробництво зерна є найважливішим завданням агропромислового комплексу України. Однак землеробство ведеться в досить складних умовах недостатнього і нестійкого зволоження і потреби рослин у воді забезпечуються лише на 60-80 % від оптимального. Саме через посушливість клімату збір зерна залишається на невисокому рівні, хоча є значні невикористані можливості для подальшого його росту. Значним резервом підвищення врожайності та збільшення валових зборів зерна в цій зоні є розширення площ посухостійких культур. В цьому напрямку особливий інтерес представляє зернове сорго, яке за хімічним складом і енергетичною поживністю аналогічно кукурудзі, здатне формувати в екстремальних умовах сталі врожаї з високою якістю зерна. Це культура універсального використання з високими і сталими врожаєми зерна, посухостійка, жаротривка, відносно невибаглива до ґрунтів, технологічна [1].

Фахівці часто порівнюють характеристики сорго зернового з іншою відомою і найдавнішою злаковою культурою - кукурудзою. Як виявилось, в зернах сорго міститься набагато більшу кількість протеїну і білка природного походження, ніж у кукурудзі. Крім того, зернове сорго збагачене вітамінами групи А і В, а також містить дубильні речовини. Примітно також і те, що в хімічному складі сорго зернового міститься досить велика кількість крахмаломісних з'єднань.

За даними FAO, сорго є п'ятим за обсягами виробництва злаком в світі після пшениці, рису, кукурудзи та ячменю. У ряді країн, де кліматичні умови перешкоджають виробництву інших злаків, сорго є продуктом, що забезпечує до 30 % харчо-

вої енергії.

Одним із факторів, що обмежує вирощування сорго зернового в умовах північно-східної частини Лісостепу України, є відсутність даних та рекомендацій з мінерального живлення цієї культури. Це, насамперед, зумовлено складністю взаємодії між рослиною, добривом, ґрунтом і погодними умовами, що можуть виникати у період, для якого проводиться розрахунок, та в кожному конкретному випадку. Тому значна увага повинна приділятися диференційованому підходу до розробки доз і строків застосування добрив залежно від потреб рослин у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах [2].

Оскільки до цього часу дослідження ефективності застосування добрив під сорго зернове в умовах північно-східної частини Лісостепу України проведено недостатньо, тому вивчення даних питань є актуальним.

Аналіз останніх публікацій. В результаті багаторічних досліджень, проведених в різних зонах України, встановлено, що сорго, не дивлячись на відносну невибагливість до родючості ґрунту, володіє високим рівнем віддачі внесених органічних і мінеральних добрив [3, 4].

Слід також зазначити, що протягом вегетації потреба в основних елементах живлення у рослин змінюється. Головним елементом у процесі росту та розвитку сорго зернового є азот [5]. Так, посилюючись на дані Ерастівської дослідної станції, Б. Г. Демиденко [6] відмічав, що внесення під зернове сорго $N_{30}P_{45}K_{30}$ забезпечувало прибавку врожаю зерна 5,2 ц/га або 29,6 %.

В. Я. Щербаков [7] стверджував, що ступінь впливу добрив на продуктивність сорго неоднако-

ва і залежить від видів, доз, способів, строків їх внесення та ґрунтово-кліматичної зони вирощування культури.

Мета дослідження - встановити оптимальні та економічно обґрунтовані дози застосування мінеральних добрив під сорго зернове для отримання стабільних високоякісних урожаїв зерна в умовах північно-східної частини Лісостепу України.

Умови та методика проведення досліджень. Дослідження проводилися на базі навчально-наукового виробничого центру Сумського НАУ протягом 2013-2014 рр. Ґрунт дослідного поля - чорнозем типовий потужний важкосуглинковий середньогумусний, який характеризується такими показниками: вміст гумусу в орному шарі (за І. В.Тюриним) – 4,0 %, реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної (рНвод. 6,5), вміст легкогідролізованого азоту (за І. В.Тюриним) 9,0 мг, рухомого фосфору і обмінного калію (за Ф. Чиріковим) відповідно 14 мг і 6,7 мг на 100 г ґрунту.

Попередник – овочеві культури. Об'єкти досліджень – сорт сорго зернового Кейрас. Сівбу проводили широкорядним способом з міжряддям 45 см. Вносили нітроамофоску за слідууючою схемою:

1. Контроль (без добрив);
2. N₄₅P₄₅K₄₅;
3. N₆₀P₆₀ K₆₀.

Загальна площа ділянки становила 40 м², облікова – 36 м², повторність досліду триразова. Розміщення ділянок рендомізоване. Мінеральні добрива вносили під передпосівну культивуацію.

Польові дослідження супроводжувалися спостереженнями, обліками та лабораторними аналізами згідно із загальноприйнятими методиками у рослинництві та кормовиробництві [8].

Результати досліджень. В умовах недостатнього зволоження кількість рослин на одиницю площі та рівномірність їх розміщення має важливе значення. З густотою стояння рослин тісно пов'язані такі важливі функції рослин, як мінеральне живлення, транспірація, фотосинтетична діяльність, водоспоживання тощо.

Проведені нами дослідження показали, що на кінець вегетації густота стояння рослин була різною залежно від фону мінерального живлення (табл. 1). Так, на варіанті контролю на 1 м. п. знаходилось 3,5 рослини, що в перерахунку на 1 га становило 77,1 тис. шт./га. Кількість стебел на 1 рослині при цьому становила 2,9 шт. або 220,5 тис. шт./га. На фоні внесення добрив N₄₅P₄₅K₄₅ густота стояння рослин зросла до 86,9 тис. шт./га і кількість продуктивних стебел до 297,2 тис. шт./га. Найбільша кількість рослин (91,8 тис. шт./га) та продуктивних стебел (388,2 тис. шт./га) відмічена на варіанті повного мінерального живлення.

Таблиця 1

Густота та висота рослин сорго зернового сорту Кейрас (середнє за 2013-2014 рр.)

Фон мінерального живлення	Густота стояння рослин		Кількість стебел		Висота рослин, см
	на 1 м.п., шт	тис. шт./га	шт./рослину	тис. шт./га	
Контроль (без добрив)	3,5	77,1	2,9	220,5	127
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	3,9	86,9	3,4	297,2	130
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	4,1	91,8	4,2	388,2	136
<i>середнє</i>	3,8	85,3	3,5	302,0	131

Підвищення норми добрив сприяло збільшенню висоти рослин в порівнянні з неудобреними ділянками. Висота рослин на варіанті контролю становила 127 см. Внесення мінеральних добрив в дозі N₄₅P₄₅K₄₅ сприяло зростанню висоти рослин на 3 см. Найвищими були рослини на варіанті мінерального живлення в дозі N₆₀P₆₀K₆₀ – 136 см.

Важливим показником при вирощуванні зернового сорго є структура врожаю. Спостереження показали, що удобрення мало значний вплив на розвиток продуктивних органів сорго, зокрема на масу 1 волоті, масу волоті з рослини (табл. 2).

Так, найменша маса волоті була на контролі – 63,7 г, внесення мінеральних добрив призводило до збільшення цього показника, а саме при внесенні N₄₅P₄₅K₄₅ – до 71,4 та N₆₀P₆₀ K₆₀ – 79,6 г.

Спостерігаючи за зміною маси волоті 1 рослини можна відмітити, що існує пряма залежність збільшення маси волоті з 1 рослини з підвищенням норми мінеральних добрив. Найменша маса волоті на 1 рослині була відмічена на контролі 182,2 г, що більше на 34,0 та 84,8 % в порівнянні з варіантами норми мінеральних добрив N₄₅P₄₅K₄₅, N₆₀P₆₀K₆₀, відповідно.

Таблиця 2

Структура врожаю та урожайність сорго зернового сорту Кейрас (середнє за 2013-2014 рр.)

Фон мінерального живлення	Маса 1 волоті, г всього	Маса волоті з 1 рослини, г		Маса 1000 шт. насінин		Урожайність, т/га	
		всього	± до контролю	всього	± до контролю	всього	± до контролю
контроль	63,7	182,2	-	44,5	-	5,4	-
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	71,4	244,2	+62,0	48,7	+4,2	6,2	+0,8
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	79,6	336,7	+92,5	52,4	+3,7	6,8	+1,4
<i>HIP_{0,05}</i>				1,22		0,08	

Із даних табл. 2 видно, що на масу 1000 зерен з усіх елементів живлення найбільший вплив мала норма мінеральних добрив N₆₀P₆₀K₆₀. Внесення мінеральних добрив при нормі N₄₅P₄₅K₄₅

підвищувало масу 1000 зерен, у порівнянні з варіантом без добрив, на 8,6 % і максимальною вона була у рослин на варіантах, де вносили N₆₀P₆₀K₆₀, яка відповідно становила 52,4 г.

Урожайність зерна з одного гектара є кінцевим показником, що характеризує реалізацію всіх факторів життя в кінці вегетації рослин. Дані по урожайності сорго зернового сорту Кейрас приведені в табл. 2.

Рівень врожайності зерна сорго зернового значно підвищується під впливом застосування добрив, а також залежить від норми внесення. Характеризуючи врожайність сорго зернового у досліді слід відмітити, що у варіанті з внесенням $N_{45}P_{45}K_{45}$ під сорго зернове у порівнянні з контро-

лем (5,4 т/га) вона підвищилась на 0,8 т/га, або 14,8 %, а у варіанті з внесенням під сорго $N_{60}P_{60}K_{60}$ одержано приріст урожайності 1,4 т/га (26,0 %).

Висновок. В результаті проведених досліджень встановлено, що в умовах північно-східного Лісостепу України посіви сорго зернового здатні забезпечувати врожайність зерна на рівні 5,4-6,8 т/га. Максимальна урожайність сорго зернового була отримано при внесенні мінеральних добрив з нормою $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Список використаної літератури:

1. Коваленко А. Сорго – шляхи до збільшення виробництва зерна в посушливих умовах південного регіону / А. Коваленко, О. Коваленко, П. Кізуб // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції (20 грудня, 2012 р.). – Рівне, 2012. – С. 22–24.
2. Климович П. В. Ефективність доз і строків застосування добрив під сорго зернове на чорноземі опідзоленому Правобережного Лісостепу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: 06.01.04 "Рослинництво" / П. В. Климович. – Х., 2007. – 30 с.
3. Гурский Н. Г. Посевные и урожайные качества сорговых культур в зависимости от репродукции и сроков уборки семенников / Н. Г. Гурский // Кукуруза и сорго. – 1996. – № 2. – С. 4–6.
4. Олексеенко Ю. Ф. Продуктивность сорго / Ю. Ф. Олексеенко, С. И. Жученко // Кукуруза и сорго. – 1985. – № 1. – С. 29–30.
5. Янкелевич Р. К. Продуктивность сорго в Гродненской области / Р. К. Янкелевич, Р. Ф. Юровский, М. Н. Крицкий // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы. – Гродно, 2003. – Т. 1. – Ч. 1. – С. 229–232.
6. Демиденко Б. Г. Вирощування сорго в Степу України та його використання / Б. Г. Демиденко. – К. : УАСГН, 1991. – 119 с.
7. Щербаков В. Я. Зерновое сорго / В. Я. Щербаков. – К. : Вища школа, 1983. – 192 с.
8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

ОСОБЕННОСТИ УДОБРЕНИЯ СОРГО ЗЕРНОВОГО В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

З. И. Глупак, Н. В. Радченко

Приведены результаты опытов влияния минеральных удобрений на продуктивность сорго зернового в условиях северо-восточной части Лесостепи Украины. Максимальная урожайность получена при внесении минеральных удобрений с нормой $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 6,8 т/га.

Ключевые слова: сорго зерновое, норма удобрений, густота стояния, масса 1000 шт., урожайность.

THE PECULIARITIES OF FERTILIZING OF GRAIN SORGHUM UNDER THE CONDITIONS OF NORTH-EAST PART OF FOREST-STEPPE OF UKRAINE

Z. I. Hlupak, M. V. Radchenko

The research results of chemical fertilizers influence on the production of grain sorghum under the conditions of forest-steppe part of Ukraine are given. The maximal crop capacity was obtained while applying chemical fertilizers with the norm of $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 6,8 ton per hectare.

Keywords: grain sorghum, fertilizers norm, standing density, mass of 1000 items, crop capacity.

Надійшла до редакції: 11.04.2015 р.

Рецензент: Захарченко Е.А.