

УДК 633.15:631.8:631.67 (477.72)

ПРОДУКТИВНІСТЬ НОВИХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ФАО 310-430 ЗА ВПЛИВУ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ ТА МІКРОДОБРІВ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

ЛАВРИНЕНКО Ю.О. – доктор с.-г. наук, професор

ГОЖ О.А. – кандидат с.-г. наук,

МАРЧЕНКО Т.Ю. – кандидат с.-г. наук, с.н.с.

СОВА Р.С.

Інститут зрошуваного землеробства НААН

ГЛУШКО Т.В. – кандидат с.-г. наук

МИХАЛЕНКО І.В. – кандидат с.-г. наук, доцент

ШЕПЕЛЬ А.В. – кандидат с.-г. наук, доцент

Херсонський державний аграрний університет

Постановка проблеми. Виробництво зерна – головне завдання сільськогосподарського виробництва. У вирішенні цього питання значне місце належить кукурудзі. Одним із визначальних критеріїв одержання стабільно високих врожаїв зерна кукурудзи, при дотриманні і чіткому та своєчасному виконанні регламенту агротехнології при зрошенні, є добір гібридів кукурудзи різних груп стиглості з високим потенціалом урожайності 12-16 т/га та підвищеною адаптивністю до несприятливих абіотичних факторів зони агропромисловості [1-3]. Проте, середня урожайність зерна кукурудзи в умовах зрошення півдня України складає 6-7 т/га і є значні резерви її збільшення. Для підвищення рівня реалізації біологічного потенціалу культури важливе значення має впровадження у виробництво сучасних ефективних конкурентоспроможних технологій вирощування, які повинні базуватися на добірї адаптованих до умов півдня України високопродуктивних гібридів, застосування сучасних регуляторів росту і мікродобрив. Вплив цих факторів в умовах зрошення дощуванням є недостатньо дослідженим. Тому дослідження з цього напрямку мають науковий, теоретичний та практичний інтерес і є актуальними для розвитку рослинництва в умовах півдня України.

Зазначимо, що вплив цих факторів в умовах зрошення дощуванням не вивчений. Тому дослідження з цього напрямку є актуальними.

Стан вивчення проблеми. Головним резервом збільшення валових зборів кукурудзи було і залишається підвищення її врожайності на основі більш ефективного використання генетичних можливостей нових гібридів, що дозволяє підвищити продуктивність зрошуваного гектара на 20-30%. Правильний вибір гібридів кукурудзи для відповідних ґрунтово-кліматичних умов – перший і дуже важливий крок в отриманні високих урожаїв. Для підвищення рівня реалізації біологічного потенціалу культури важливе значення має впровадження у виробництво сучасних ефективних конкурентоспроможних агротехнологій, які повинні базуватися на добірї адаптованих для зони високопродуктивних гібридів, за оптимізації умов макро- і мікроелементного живлення, штучного зволоження, застосування сучасних біостимуляторів росту [4, 5].

Застосування регуляторів росту, комплексних рідких мікродобрив є одним з нових і перспективних напрямів у сільському господарстві, що сприятимуть покращенню якості продукції, збільшенню урожайно-

сті та економічної ефективності вирощування кукурудзи [6].

Завдання та методика досліджень. Завданням досліджень було вивчити ефективність перспективних регуляторів росту і мікродобрив з урахуванням біологічних особливостей нових гібридів кукурудзи різних ФАО 310-430 в зрошуваних умовах півдня України та простежити їх вплив на врожайність зерна.

Польові та лабораторні дослідження були проведені згідно методик з дослідної справи [7] протягом 2013-2015 рр. на зрошуваних землях Інституту зрошуваного землеробства НААН України, який знаходиться в Південному Степу України на території Інгулецького зрошуваного масиву, ґрунт дослідної ділянки темно-каштановий середньосуглинковий слабкосолонцюватий при глибокому рівні залягання ґрунтових вод.

Дослід двофакторний: фактор А (різні за групами ФАО гібриди кукурудзи – Збруч, Каховський, ДН Гетера, Арабат); фактор В (мікродобрива і регулятори росту): без обробки; «Сизам-Нано» - обробка насіння + позакореневе обприскування «HUMIN PLUS» у фазу 7 листків; «Сизам-Нано» - обробка насіння + позакореневе обприскування у фазу 7 листків «Грейнактив-С»; «HUMIN PLUS» - обробка насіння + позакореневе обприскування у фазу 7 листків; «Наномікс-кукурудза» обробка насіння + позакореневе обприскування у фазу 7 листків). Повторність чотириразова з розміщенням варіантів методом рендомізованих розщеплених ділянок. Площа посівних ділянок 70 м², облікова – 50 м².

За дефіцитом випаровуваності роки досліджень розподілялись таким чином: 2013 р. – середньосухий; 2014 р. – сухий, 2015 р. – середньосухий.

Результати досліджень. Застосування мікродобрив та регуляторів росту рослин за період 2013-2015 рр. досліджень на посівах кукурудзи позитивно вплинуло на ріст та розвиток рослин і, як наслідок, на формування врожаю. Так, не залежно від скоростиглості гібридів, мікродобрива та регулятори росту збільшували урожайність зерна гібридів кукурудзи на 0,54-1,26 т/га з приростом урожайності 5,00-10,04%. Це пояснюється тим, що рослини були повністю або частково забезпечені необхідними мікроелементами та рістстимулюючими речовинами з їх розподілом протягом вегетації культури, особливо в критичні періоди розвитку рослин (табл. 1).

Таблиця 1 – Урожайність зерна гібридів кукурудзи за роками залежно від обробки регуляторами росту і мікродобривами, т/га

| Гібрид (А) | Обробка препаратом (В) | 2013 рік | 2014 рік | 2015 рік |
|--------------------------|--------------------------|----------|----------|----------|
| Збруч (ФАО 310) | Без обробки | 11,32 | 11,10 | 10,82 |
| | Сизам-Нано+ HUMIN PLUS | 12,11 | 11,93 | 11,45 |
| | Сизам-Нано +Грейнактив-С | 12,60 | 12,32 | 11,68 |
| | HUMIN PLUS | 12,03 | 11,77 | 11,36 |
| | Наномікс | 12,50 | 12,16 | 11,49 |
| Каховський (ФАО 380) | Без обробки | 11,61 | 11,29 | 11,06 |
| | Сизам-Нано+ HUMIN PLUS | 12,40 | 12,16 | 11,68 |
| | Сизам-Нано +Грейнактив-С | 12,86 | 12,60 | 11,95 |
| | HUMIN PLUS | 12,26 | 12,00 | 11,50 |
| | Наномікс | 12,78 | 12,42 | 11,79 |
| ДН Гетера (ФАО 420) | Без обробки | 12,21 | 11,95 | 11,66 |
| | Сизам-Нано+ HUMIN PLUS | 13,12 | 12,86 | 12,36 |
| | Сизам-Нано +Грейнактив-С | 13,52 | 13,24 | 12,69 |
| | HUMIN PLUS | 12,98 | 12,72 | 12,07 |
| | Наномікс | 13,44 | 13,16 | 12,46 |
| Арабат (ФАО 430) | Без обробки | 12,74 | 12,52 | 12,36 |
| | Сизам-Нано+ HUMIN PLUS | 13,69 | 13,49 | 13,11 |
| | Сизам-Нано +Грейнактив-С | 14,17 | 13,83 | 13,40 |
| | HUMIN PLUS | 13,51 | 13,27 | 12,88 |
| | Наномікс | 14,10 | 13,72 | 13,31 |
| НІР ₀₅ , т/га | A = | 0,33 | 0,41 | 0,37 |
| | B = | 0,18 | 0,24 | 0,22 |

Дані таблиці свідчать, що за всіма гібридами кукурудзи спостерігається тенденція приросту врожайності зерна залежно від застосування мікродобрив та регуляторів росту.

Найбільш урожайний для кукурудзи у досліді був 2013 рік, найменш сприятливий 2015 рік. Вплив мікродобрив і регуляторів росту за роками був майже незмінним, але урожайність коливалася в межах 10,82-14,17 т/га залежно від обробки препаратами.

Максимальну урожайність зерна кукурудзи сформовано за застосування регуляторів росту - обробка насіння Сизам-Нано та обприскування у фазі 7 листків кукурудзи Грейнактив-С, яка в середньому по всіх досліджуваних гібридах у 2013 р. складала 12,32 з прибавкою 0,98 т/га до контролю, у 2014 р. – 12,03 і 0,97т/га та у 2015 р. – 11,54 і 0,90т/га відповідно.

Таблиця 2 – Урожайність зерна гібридів кукурудзи ФАО 310-430 залежно від обробки регуляторами росту і мікродобривами, середнє за 2013-2015 рр.

| Гібрид (А) | Обробка препаратом (В) | Урожайність, т/га | Середнє по фактору А | Середнє по фактору В |
|---|--------------------------|-------------------|----------------------|----------------------|
| Збруч (ФАО 310) | Без обробки | 11,08 | 11,78 | 11,72 |
| | Сизам-Нано+HUMIN PLUS | 11,83 | | 12,53 |
| | Сизам-Нано +Грейнактив-С | 12,20 | | 12,91 |
| | HUMIN PLUS | 11,72 | | 12,36 |
| | Наномікс | 12,05 | | 12,78 |
| Каховський (ФАО 380) | Без обробки | 11,32 | 12,02 | |
| | Сизам-Нано+HUMIN PLUS | 12,08 | | |
| | Сизам-Нано +Грейнактив-С | 12,47 | | |
| | HUMIN PLUS | 11,92 | | |
| | Наномікс | 12,33 | | |
| Арабат (ФАО 430) | Без обробки | 12,54 | 13,34 | |
| | Сизам-Нано+HUMIN PLUS | 13,43 | | |
| | Сизам-Нано +Грейнактив-С | 13,80 | | |
| | HUMIN PLUS | 13,22 | | |
| | Наномікс | 13,71 | | |
| ДН Гетера (ФАО 420) | Без обробки | 11,94 | 12,70 | |
| | Сизам-Нано+HUMIN PLUS | 12,78 | | |
| | Сизам-Нано +Грейнактив-С | 13,15 | | |
| | HUMIN PLUS | 12,59 | | |
| | Наномікс | 13,02 | | |
| НІР₀₅, ОЦІНКА ІСТОТНОСТІ ЧАСТКОВИХ ВІДМІННОСТЕЙ, Т/ГА | A | | 0,25 | |
| | B | | 0,18 | |
| НІР₀₅, ОЦІНКА ІСТОТНОСТІ СЕРЕДНІХ ЗА РЯД РОКІВ, Т/ГА | A | | 0,37 | |
| | B | | 0,22 | |

Характеризуючи гібриди середньостиглої групи слід зазначити, що Каховський був більш продуктивний з урожайністю зерна без застосування мікродобрив і регуляторів росту 11,32 т/га та істотно реагував

на препарати з прибавкою у 0,71-1,15 т/га. Так, за обробки насіння Сизам-Нано та обприскування у фазі 7 листків кукурудзи Грейнактив-С він сформував у середньому 12,47 т/га, або на 1,15 т/га більше за

варіант без обробки. Гібрид Збруч на оброблених ділянках підвищив продуктивність на 6,2-10,1%, а від зазначеної обробки – на 1,12 т/га.

Урожайність зерна кукурудзи в умовах зрошення без обробки препаратами коливалася в межах групи ФАО гібридів 11,08-12,54 т/га в середньому за 2013-2015 рр. досліджень (табл. 2).

За роками досліджень в середньому урожайність по фактору А у гібридів групи стиглості ФАО 310-430 була найменша у Збруч 11,78т/га, найбільшу урожайність в цій групі гібридів сформував Арабат – 13,35 т/га (табл. 2).

Аналізуючи гібриди різних груп стиглості можна констатувати, що найвищу врожайність зерна при вологості 14% отримано у групі середньопізніх гібридів з ФАО 420-430. Із гібридів зазначеної групи гібрид Арабат на контрольному варіанті сформував 12,54 т/га зерна, обробка регуляторами росту і розчинами комплексних мікродобрив збільшила урожайність на 6,7-10,0%. Гібрид ДН Гетера проявив дещо нижчу

врожайність 11,94 т/га, але від застосування препаратів вона істотно збільшувалася на 6,5-10,1% порівняно з контролем.

Найбільшу урожайність за роки досліджень в умовах зрошення – 13,80 т/га сформував середньопізній гібрид Арабат за комплексного застосування регуляторів росту – обробка насіння «Сизам-Нано» та підживлення у фазу 7 листків кукурудзи «Грейнактив-С», що на 1,26т/га більше від контролю. Така ж закономірність спостерігається і в інших гібридів, прибавка урожаю від цієї обробки, в середньому по гібридам, склала 0,94-1,26 т/га. Слід зазначити, що найбільш відчутна реакція від застосування мікродобрив та регуляторів росту, в умовах зрошення, виявились у більш пізньостиглих гібридів.

Результати дисперсійної обробки показників врожайності для групи стиглості гібридів ФАО 310-430 дозволили встановити частку впливу досліджуваних факторів на формування цього показника (рис. 1).

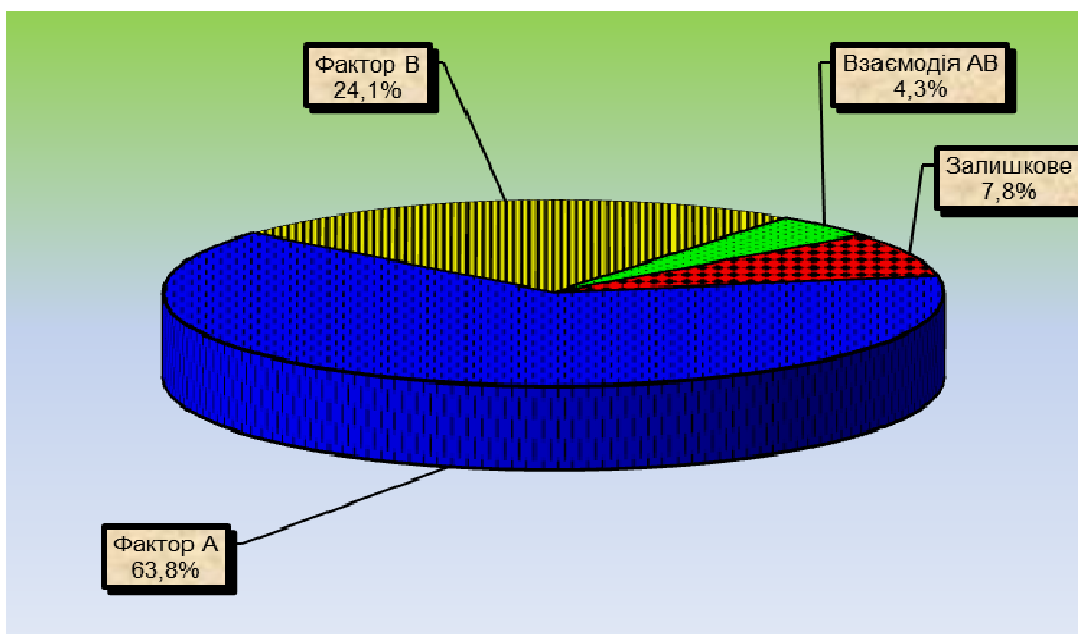


Рисунок 1. Частка впливу досліджуваних факторів на формування врожайності зерна гібридів кукурудзи ФАО 310-430, %:

фактор А – гібриди ФАО 310-430;

фактор В – мікродобрива і регулятори росту

Математична обробка результатів досліджень за групою стиглості гібридів кукурудзи ФАО 310-430 показала, що взаємодія факторів виявилась слабшою порівняно з попередньою групою гібридів – 4,3%, а вплив інших чинників на формування врожайності збільшився до 7,8%. Також встановлено, що вплив гібридного складу для цієї групи стиглості збільшився до 63,8%, а вплив мікродобрив і регуляторів росту зменшився до 24,1%. Звідси визначено, що зі збільшенням групи стиглості гібридів кукурудзи маємо більший вплив на формування врожайності зерна кукурудзи, а при застосуванні препаратів навпаки маємо зменшений вплив, але також суттєвий.

З метою об'єктивного обґрунтування найбільш раціонального поєднання агрозаходів, що взяті нами на вивчення, була визначена економічна ефективність досліджуваних елементів технології, а саме -

гібриди двох груп стиглості, мікродобрива та регулятори росту.

Розрахунком економічної ефективності встановлено, що за вирощування досліджуваних гібридів без застосування стимуляторів росту і мікродобрив виробничі витрати були на 0,8-1,7 % меншими порівняно з включенням зазначеного фактору до технологічних прийомів вирощування кукурудзи.

Регулятори росту і мікродобрива, порівняно з варіантами без обробки, збільшили чистий прибуток, у середньому за гібридами, у 1,7-12,2%. Найвищий рівень прибутку – 18351 грн/га було одержано на посівах гібриду Арабат за умов обробки насіння регулятором росту «Сизам-Нано» і у фазі 7 листків «Грейнактив-С», що на 12,2% більше за варіанти без обробки (табл. 3).

Таблиця 3 – Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи ФАО 310-430 залежно від регуляторів росту і мікродобрив (розрахункові ціни 2016 р.)

| Гібрид (А) | Обробка препаратом (В) | Урожай-ність, т/га | Вартість продукції, грн/га | Чистий прибуток, грн/га | Рентабельність, % |
|----------------------|---------------------------|--------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------|
| Збруч (ФАО 310) | Без обробки | 10,82 | 32460 | 11048 | 51,6 |
| | Сизам-Нано+HUMIN PLUS | 11,45 | 34350 | 12691 | 58,6 |
| | Сизам-Нано + Грейнактив-С | 11,68 | 35040 | 13357 | 61,6 |
| | HUMIN PLUS | 11,36 | 34080 | 12505 | 58,0 |
| | Наномікс | 11,49 | 34470 | 12818 | 59,2 |
| Каховський (ФАО 380) | Без обробки | 11,06 | 33180 | 11768 | 55,0 |
| | Сизам-Нано+HUMIN PLUS | 11,68 | 35040 | 13381 | 61,8 |
| | Сизам-Нано + Грейнактив-С | 11,95 | 35850 | 14167 | 65,3 |
| | HUMIN PLUS | 11,50 | 34500 | 12925 | 59,9 |
| | Наномікс | 11,79 | 35370 | 13718 | 63,4 |
| ДН Гетера (ФАО 420) | Без обробки | 11,66 | 34980 | 13402 | 62,1 |
| | Сизам-Нано+HUMIN PLUS | 12,36 | 37080 | 15255 | 69,9 |
| | Сизам-Нано + Грейнактив-С | 12,69 | 38070 | 16221 | 74,2 |
| | HUMIN PLUS | 12,07 | 36210 | 14469 | 66,6 |
| | Наномікс | 12,46 | 37380 | 15562 | 71,3 |
| Арабат (ФАО 430) | Без обробки | 12,36 | 37080 | 15502 | 71,8 |
| | Сизам-Нано+HUMIN PLUS | 13,11 | 39330 | 17505 | 80,2 |
| | Сизам-Нано + Грейнактив-С | 13,40 | 40200 | 18351 | 84,0 |
| | HUMIN PLUS | 12,88 | 38640 | 16899 | 77,7 |
| | Наномікс | 13,31 | 39930 | 18112 | 83,0 |

Найвищий чистий прибуток у досліді, незалежно від стимуляторів росту і мікродобрив, забезпечив середньопізній гібрид Арабат. Максимальним по гібридах він був за умов застосування стимуляторів росту «Сизам-Нано» і «Грейнактив-С».

Зовсім інша ситуація склалася при визначенні рівня рентабельності вирощування гібридів кукурудзи. Без застосування регуляторів росту і мікродобрив у 2015 році у всіх гібридів він виявився на рівні 51,6-71,8 %. За умов обробки препаратами рівень рентабельності підвищувався і в середньому за варіантами обробок складав 58,0-84,0 %.

Слід зазначити, що рівень рентабельності значно вищим був за вирощування гібридів кукурудзи з більш тривалим періодом вегетації, а собівартість вирощування одиниці продукції при цьому, навпаки, знижувалася. Найвищий рівень рентабельності показали нові гібриди ДН Гетера (74,2 %) і Арабат (84,0 %) за обробки регуляторами росту «Сизам-нано» + «Грейнактив-С».

Висновки. За результатами досліджень 2013-2015 рр. встановлено, що на зрошуваних землях півдня України для отримання врожайності зерна кукурудзи на рівні 12,5-14,0 т/га необхідно застосовувати інноваційні регулятори росту – Сизам-Нано шляхом обробки насіння та обприскування в фазу 7 листків Грейнактив-С, які збільшують урожайність та забезпечують отримання чистого прибутку 16-18 тис. грн/га з рентабельністю 74-84%. При цьому доцільно вирощувати гібриди кукурудзи середньопізньої групи –ДН Гетера (ФАО 420), Арабат (ФАО 430).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Стратегічні напрями розвитку сільського господарства України на період до 2020 року / за ред. Ю. О. Лупенка, В. Я. Месель-Веселяка. – К. : ННЦ "ІАЕ", 2012. – 182 с.
2. Barlog P. Effect of Mineral Fertilization on Yield of Maize Cultivars Differing in Maturity Scale / P. Barlog, K. Frckowiak-Pawlak // Acta Sci. Pol. Agricultura, 2008. – Vol. 7, No. 5. – P. 5-17.
3. Troyer A. F. Background of U.S. hybrid corn: II. Breeding, climate, and food / A. F. Troyer // Crop Science. – 2004. – Vol. 44, №2. – P. 370-380.
4. Румбах М. Ю. Оптимізація елементів технології вирощування гібридів кукурудзи в умовах північної підзони Степу України / М. Ю. Румбах // Бюлетень Інституту зернового господарства. – 2009. – № 36. – С. 128-131.
5. Надь Янош. Кукурудза / Янош Надь. – Вінниця : ФОРМ Корзун Д.Ю., 2012. – 580 с.
6. Мусатенко Л. І. Фітогормони і фізіологічно активні речовини в регуляції росту і розвитку рослин / Л. І. Мусатенко // Фізіологія рослин: проблеми та перспективи розвитку: у 2 т. – К. : Логос, 2009. – Том 1. – С. 508-536.
7. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) - [5-е изд., доп. и перераб.] / Б. А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.