

УДК 633.34:631.5:631.67

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.140.11>

ВИХІД СИРОЇ НАДЗЕМНОЇ МАСИ ТА СУХОЇ РЕЧОВИНИ РОСЛИН ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ АГРОТЕХНОЛОГІЇ ЗА УМОВ ЗРОШЕННЯ

Гадзало Я.М. – д.с.-г.н., професор, академік
Національної академії аграрних наук України,
Президент,

Національна академія аграрних наук України

Вожегова Р.А. – д.с.-г.н., професор, академік
Національної академії аграрних наук України,
директор,

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства
Національної академії аграрних наук України

Лікар Я.О. – к.с.-г.н., доцент,

доцент кафедри ентомології інтегрованого захисту та карантину рослин,
Національний університет біоресурсів і природокористування України

В статті наведено результати досліджень з вивчення впливу генотипу гібриду, строків сівби та заходів захисту рослин на вихід сирової надземної маси та збір сухої речовини рослин гібридів кукурудзи в умовах зрошення. Дослідження проводили протягом 2017–2019 років на дослідному полі Інституту зрошуваного землеробства НААН. Фактор А – гібриди кукурудзи різних груп стиглості Скадовський (ФАО 290), Тронка (ФАО 380) селекції Інституту зрошуваного землеробства НААН. Фактор В – строк сівби: перший (25.04); другий (05.05); третій (15.05). Фактор С – система захисту: контроль, обробка водою; біологічна; хімічна.

Максимальний рівень надземної сирової біомаси – 84,0 т/га спостерігався у варіанті, де висівали гібрид Тронка у перший строк (25 квітня), а у період вегетації дотримували систему хімічного захисту рослин. У гібриду Скадовський максимальний рівень надземної сирової біомаси – 76,9 т/га спостерігався у варіанті, за строком сівби (25 квітня), та системи хімічного захисту рослин.

Побудова кореляційно-регресійних моделей залежності виходу сирової надземної маси та урожайності зерна залежно від гібриду дозволила провести господарську оцінку сучасних інноваційних селекційних розробок.

Найбільше значення збору сухої речовини (31,3 т/га) було сформовано на ділянках з гібридом Тронка, який висівали у перший строк (25.04) та дотримували систему хімічного захисту рослин від шкідливих організмів. У гібриду Скадовський найбільше значення збору сухої речовини (28,7 т/га) було сформовано на ділянці зі першим строком сівби 25.04 та за хімічного захисту рослин.

Встановлено, що між виходом сухої речовини та врожайністю зерна гібридів існує тісний прямий кореляційний зв'язок.

Визначено, що застосування біологічних і хімічних препаратів у системі захисту рослин від збудників хвороб та шкідників на гібриді Скадовський дозволило зберегти, в середньому по фактору С, 0,95 т/га зерна, а на гібриді Тронка – 1,43 т/га.

У гібриду Скадовський максимальна врожайність зерна (12,94 т/га) спостерігалась за сівби 25 квітня та дотримання хімічного захисту рослин. Максимальна врожайність зерна (14,25 т/га) досягнута у гібриду Тронка за сівби 25 квітня та дотримання хімічного захисту рослин.

Ключові слова: кукурудза, гібрид, строк сівби, система захисту, сира біомаса, суха речовина, урожайність, технологія вирощування.

Hadzalo Ya.M., Vozhehova R.A., Likar Ya.O. Yield of raw above-ground mass and collection of dry matter of maize hybrids depends on agrotechnology elements under irrigation conditions

The article presents the results of studies on the influence of hybrid genotype, sowing dates and plant protection measures on the yield of raw aboveground mass and dry matter of corn hybrid plants under irrigation conditions. The research was conducted during 2017–2019 at the experimental field of the Institute of Irrigated Agriculture of the NAAS. Factor A – corn hybrids of different maturity groups Skadovsky (FAO 290), Tronka (FAO 380) selected by the Institute of Irrigated Agriculture of the NAAS. Factor B – sowing date: first (25.04); second (05.05); third (15.05). Factor C – protection system: control, water treatment; biological; chemical.

The maximum level of aboveground raw biomass – 84.0 t/ha was observed in the variant where the Tronka hybrid was sown in the first term (25 April), and during the growing season a chemical plant protection system was observed. In the Skadovsky hybrid, the maximum level of aboveground raw biomass – 76.9 t/ha was observed in the variant with the sowing date (April 25) and the chemical plant protection system.

The construction of correlation-regression models of the dependence of the yield of raw aboveground mass and grain yield depending on the hybrid allowed for an economic assessment of modern innovative breeding developments.

The highest value of dry matter yield (31.3 t/ha) was formed on plots with the Tronka hybrid, which was sown in the first term (April 25) and the chemical plant protection system was observed from harmful organisms. In the Skadovsky hybrid, the highest value of dry matter yield (28.7 t/ha) was formed on plots with the first sowing date of April 25 and with chemical plant protection.

It was established that there is a close direct correlation between the yield of dry matter and the grain yield of hybrids.

It was determined that the use of biological and chemical preparations in the system of plant protection against pathogens and pests on the Skadovsky hybrid allowed to save, on average, 0.95 t/ha of grain in terms of the C factor, and on the Tronka hybrid – 1.43 t/ha.

In the Skadovsky hybrid, the maximum grain yield (12.94 t/ha) was observed when sowing on April 25 and observing chemical plant protection. The maximum grain yield (14.25 t/ha) was achieved in the Tronka hybrid when sowing on April 25 and observing chemical plant protection.

Key words: maize, hybrid, sowing date, protection system, raw biomass, dry matter, cultivation technology.

Постановка проблеми. Кукурудза є однією із основних культур сучасного світового землеробства, її вирощують для продовольчих, кормових і технічних потреб. У нашій країні кукурудза, насамперед, є основною кормовою культурою [1].

В останні роки у виробництві з'явилася значна кількість інноваційних гібридів кукурудзи, проте агротехніка їх вирощування вивчена недостатньо. Враховуючи важливе господарське та економічне значення виробництва кукурудзи, особливої уваги набуває встановлення оптимальних параметрів основних агротехнічних заходів вирощування, зокрема різних строків сівби.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для вирішення питань продовольчої безпеки та забезпечення населення безпечними і якісними продуктами харчування необхідно удосконалювати технології агрокультур та переробки рослинницької продукції. Сучасні тенденції розвитку рослинництва передбачають екологізацію цієї галузі агровиробництва. Цього можна досягти шляхом впровадження Зеленої угоди відповідно до цілей стратегії ЄС «Від ферми до виделки». Обмежувальним фактором отримання високих врожаїв агрокультур є різкі кліматичні зміни. До найбільш впливових стресових чинників відносять нестачу вологи, що лімітує продуктивність культур. Вчені вважають, що невід'ємним елементом агротехнологій мають стати антистресові фактори. Інноваційним рішенням підвищення продуктивності агрокультур та активізації їх стійкості до абіотичних і біотичних чинників є використання біопрепаратів. Перевага біопрепаратів на основі штамів бактерій і грибів полягає в здатності оптимізувати живлення рослин за рахунок мобілізації макро- і мікроелементів у ґрунті [2, 3].

Кожного року в Державному реєстрі сортів рослин, придатних до поширення в Україні, з'являються нові гібриди кукурудзи, різних груп стиглості, які по-різному реагують на тривалість дня, якість сонячного освітлення, ступінь зволоження, температурний режим повітря та інші умови зовнішнього середовища та відрізняються іншими ознаками [4]. Тому при визначенні оптимальних строків сівби кукурудзи необхідно враховувати зональні особливості, темпи наростання температур повітря і ґрунту весною, ймовірність повертання холодів та настання приморозків на початку вегетації, тривалість безморозного періоду, а також біологічні властивості вирощуваних гібридів [5].

На сьогодні, за умов дефіциту викопних енергетичних джерел, важливим напрямом виробництва біопалива є дослідження зі встановлення потенційної продуктивності біомаси гібридів кукурудзи та з розрахунку потенційного виходу біоетанолу та біогазу з гектара. В попередніх дослідженнях, за умов зрошення, досліджувались гібриди кукурудзи різних груп ФАО з метою встановлення їх продуктивності зерна та біомаси для встановлення розрахункового виходу біоетанолу та біогазу [6].

Великі перспективи виробництва біогазу з біомаси гібридів кукурудзи були показані в дослідженнях Паламарчука В. зі співавторами [7]. Значні наукові розробки з використання гібридів кукурудзи для отримання біогазу були представлені в роботах Грабовського М. [8]. Тому, дослідження зі встановлення урожайності сирової та сухої біомаси та її кореляції з урожайністю зерна є актуальними задля продовольчої та енергетичної безпеки країни.

Останнім часом для встановлення строків сівби кукурудзи використовують температуру ґрунту на глибині загортання насіння (5–6 см) о 7–9-й годині ранку [9]. На середньо суглинкових ґрунтах найбільш сприятливою є $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$, на глинистих ґрунтах вона може бути на $1\text{--}2\text{ }^{\circ}\text{C}$ вищою, а на піщаних – на $1\text{--}2\text{ }^{\circ}\text{C}$ нижчою. Температуру ґрунту можна вимірювати і ввечері, але це не настільки практично, з точки зору технології вирощування, як вимірювання в ранішній час [10].

Мінімальною температурою появи сходів для кременистого підвиду кукурудзи є $+10\text{--}11\text{ }^{\circ}\text{C}$ та для зубовидного підвиду $+11\text{--}12\text{ }^{\circ}\text{C}$, за таких умов сходи з'являються на 7–10 добу [11]. За оптимальної вологості ґрунту і середньодобової температури повітря $+18\text{--}20\text{ }^{\circ}\text{C}$ сходи кукурудзи з'являються через 5–8 діб, за $+14\text{--}15\text{ }^{\circ}\text{C}$ період «сівба-сходи» може тривати до 20 діб, а за зменшення температури повітря до $+10\text{--}13\text{ }^{\circ}\text{C}$ – до 25 діб. Строки сівби мають вирішальне значення для отримання дружних сходів та потужного стартового розвитку рослин.

Суттєве подовження періоду «сівба-сходи» призводить до зменшення польової схожості насіння, густоти і рівномірності розміщення рослин на площі [12]. Особливу увагу при виборі строків сівби варто приділяти групі стиглості гібридів. Середньостиглі та середньопізні гібриди кукурудзи висівають у оптимально-пізні строки, а скоростиглі гібриди можна висівати як у ранні, так і пізніші терміни [13].

Потрібно також відмітити, що в межах навіть однієї групи стиглості гібриди не однаково реагують на строки сівби [14]. Ранньостиглі і середньоранні гібриди кукурудзи несуттєво змінюють урожайність з запізненням з сівбою, а більш пізньостиглі краще реалізують свій потенціал за сівби при температурі ґрунту $+8\text{--}10\text{ }^{\circ}\text{C}$. За сприятливих умов проростання насіння (стійке прогрівання ґрунту до $+8\text{--}10\text{ }^{\circ}\text{C}$) і відсутності бур'янів рання сівба кукурудзи має суттєву перевагу над пізньою [15].

У технології вирощування кукурудзи виключно важливе значення мають строки сівби. Від строків сівби кукурудзи та погодних умов у період вегетації значною

мірою залежить продуктивність різних за скоростиглістю гібридів і збиральна вологість зерна. При виборі строків сівби в усіх зонах треба враховувати зональні особливості, темпи наростання температур повітря і ґрунту навесні, їх рівномірність, строки і частоту заморозків, загальну тривалість безморозного періоду, а також біологічні властивості вирощуваних гібридів та інші фактори. Практичне вирішення питання про строки сівби кукурудзи завжди необхідно узгоджувати з умовами, які складаються у весняний період [16]. Строки сівби набувають актуальності досліджень на сьогодні у зв'язку зі змінами клімату у напрямку потепління.

При визначенні оптимальних строків сівби потрібно насамперед, урахувати вимоги кукурудзи до умов проростання та особливості агроекологічних умов весни. Батьківщиною кукурудзи є Центральна Америка. Таким походженням пояснюється її потреба в достатній кількості тепла для росту і розвитку. Кукурудза належить до пізніх ярих культур, які сіють пізніше ярої пшениці, ячменю і вівса. Для проростання насіння необхідна сума ефективних температур, яка перевищує аналогічний показник для ранніх ярих культур. Так, для ранньостиглих гібридів вона становить 900–1000 °С; середньоранніх – 1100 °С; середньостиглих – 1150 °С; середньопізніх – 1200 °С та пізньостиглих – 1259–1300 °С. Особливо висока і підвищена реакція біотипів кукурудзи на зміни температурного режиму відмічається у початковий період розвитку – від сівби до появи сходів [17, 18].

Необхідність уточнення оптимальних строків сівби всіх культур у тому числі і кукурудзи. Останні результати наукових досліджень свідчать про можливість і доцільність більш ранньої сівби кукурудзи. За узагальненими даними науково-дослідних установ зон кукурудзо сіяння, оптимальний термін для початку сівби кукурудзи – стійке прогрівання ґрунту до 10...12 °С на глибині загортання насіння. Як надто ранні, так і пізні терміни сівби знижують урожай зерна культури. Експериментальні дослідження показують, що при ранніх термінах сівби (стійке прогрівання ґрунту до 8...10 °С) у рослин кукурудзи цвітіння волотей настає раніше, ніж при пізніх строках, що дозволяє раннім посівам раціональніше використовувати ґрунтові запаси вологи та певною мірою зменшити ризик негативного впливу посушливих явищ на рослини культури в найважливіші фази протягом вегетації.

Постановка завдання. Метою наших досліджень було визначення впливу генотипу гібриду, строків сівби та заходів захисту рослин на вихід сирової надземної маси та збір сухої речовини гібридів кукурудзи в умовах зрошення та кореляцію цих показників з урожайністю зерна.

Дослідження проводили протягом 2017–2019 років на дослідному полі Інституту зрошуваного землеробства НААН. Фактор А – гібриди кукурудзи різних груп стиглості Скадовський (ФАО 290), Тронка (ФАО 380) селекції Інституту зрошуваного землеробства НААН. Фактор В – строк сівби: перший (25.04); другий (05.05); третій (15.05). Фактор С – система захисту рослин: контроль (обробка водою), біологічний, хімічний. Технологія вирощування кукурудзи була загальноприйнятою для зрошуваних умов і відповідала вимогам технології виробництва кукурудзи для агроекологічних умов Степової зони України.

Гібрид Скадовський. Оригіна́тор: Інститут зрошуваного землеробства НААН, ДУ Інститут зернових культур НААН, Асканійська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН. Гібрид середньоранній (ФАО 290). Дозріває на зерно в зоні Південного Степу за 100–105 діб. Має стійкість до вилягання вище середньої. Стійкість до пухирчастої та летючої сажок – висока. Посухостійкість висока.

Гібрид Тронка. Оригіна́тор: Інститут зрошуваного землеробства НААН. Придатний для вирощування на зерно в степовій та лісостеповій зонах України. Гібрид

середньостиглий (ФАО 380). У Південному Степу дозріває на зерно за 110–115 діб. Рослина середньоросла (245–255 см). Стійкість до вилягання, пухирчастої та летючої сажок – висока. Посухостійкість висока. Має генетично зумовлену низьку збиральну вологість зерна, оптимальний габітус.

Використовували загально визнані методичні рекомендації з проведення польових дослідів [19–21].

Виклад основного матеріалу дослідження. Застосування зрошення, мінеральних добрив, пестицидів і біопрепаратів сприяло формуванню високих показників надземної сирі біомаси (табл. 1).

Таблиця 1

Вихід сирі надземної маси гібридів кукурудзи залежно від строків сівби і захисту рослин, т/га (середнє за 2017–2019 рр.)

Гібрид (фактор А)	Строк сівби (фактор В)	Захист рослин (фактор С)			Середнє по факторах	
		контроль	біозахист	хімзахист	В	А
Скадовський	Перший (25.04)	69,4	76,2	76,9	74,2	69,3
	Другий (05.05)	68,3	70,0	72,5	70,2	
	Третій (15.05)	61,6	61,4	67,2	63,4	
Тронка	Перший (25.04)	72,0	76,3	84,0	77,5	74,7
	Другий (05.05)	67,0	76,0	80,4	74,5	
	Третій (15.05)	63,4	76,4	76,8	72,2	
Середнє по фактору С		67,0	72,7	76,3	72,0	
НІР ₀₅ часткових відмінностей, т/га: А – 2,3; В – 1,8; С – 1,8 головних ефектів, т/га: А – 1,6; В – 1,1; С – 1,1						

У варіанті, де висівали гібрид Тронка у перший строк (25 квітня), а у період вегетації дотримували систему хімічного захисту рослин цей показник сягнув максимального рівня – 84,0 т/га. Найменші значення виходу сирі маси з одиниці посівної площі – 61,4–61,6 т/га, зафіксували у гібриду Скадовський за сівби у третій строк (15 травня) та формування біологічного захисту рослин, а також у контрольному варіанті фактору С, що було менше за найкращий результат на 36,8%.

Зростання досліджуваного показника, в середньому по фактору А, до 74,7 т/га проявилось у гібриду Тронка. За сівби гібриду Скадовський нагромадження сирі надземної маси зменшилось, у середньому на 7,8% (до 69,3 т/га).

Вихід сирі надземної біомаси кукурудзи значною мірою коливався залежно від строків сівби. Найбільшу позитивну дію на величину цього показника мав перший строк сівби, яку здійснювали 25 квітня. При цьому одержано максимальні значення досліджуваного показника, в середньому по фактору, 74,2–77,5 т/га. Перенесення сівби на більш пізні терміни – 5 і 15 травня обумовили зниження виходу сирі надземної маси на 4,0–16,9%.

Хімічний захист рослин дозволив підвищити вихід сирі надземної маси з 1 га посівної площі, в середньому по фтору С, до 76,3 т/га. За біологічного захисту рослин відзначено його зменшення на 4,9% (до 72,7 т/га). Мінімальні значення виходу зеленої маси були у контрольному варіанті без використання засобів захисту рослин – 67,0 т/га, що менше за біологічний захист на 8,6%, а за варіант з хімічною системою захисту кукурудзи – на 13,9%.

Варіабельність урожайності сирової біомаси за гібридами була на низькому рівні, коефіцієнти варіації були менше 10%, що вказує більшу стабільність урожайності сирової біомаси відносно урожайності зерна. Вплив погодних умов року досліджень на урожайність біомаси також мав менший вплив порівняно з урожайністю. Це свідчить про те, що сира біомаса гібридів кукурудзи є менш залежною від генотипу гібриду, строків сівби та погодних умов року. Урожайність сирової біомаси не враховує відносну частку корисної продукції – зерна, а індекс урожайності проявляється на завершальних етапах органогенезу і базується на генотипових особливостях, строках сівби та погодних умовах року. Тому, за несприятливих погодних умов, можливо передбачити використання сирової біомаси на отримання біогазу та метану.

На сьогодні, за умов дефіциту викопних енергетичних джерел, важливим напрямом виробництва біопалива є дослідження з встановлення потенційної продуктивності гібридів кукурудзи та з розрахунку потенційного виходу біоетанолу та біогазу з гектара. В попередніх дослідженнях, за умов зрошення, досліджувались гібриди кукурудзи різних груп ФАО з метою встановлення їх продуктивності зерна та біомаси для встановлення розрахункового виходу біоетанолу та біогазу. Максимальні розрахункові показники виходу біогазу та метану були у гібриду кукурудзи Арабат (ФАО 430) – 7,041 тис. м³/га. Максимальну врожайність сирової надземної маси у «фазу молочна стиглість зерна» показали гібриди кукурудзи середньопізньої групи Арабат (ФАО 430) та Віра (ФАО 430) [6]. В наших дослідженнях підтверджено попередні висновки інших дослідників про можливість отримання високої урожайності біомаси, що може ефективно використовуватись в біологічній енергетиці.

Побудова кореляційно-регресійних моделей залежності виходу сирової надземної маси та урожайності зерна залежно від гібриду дозволила провести господарську оцінку сучасних інноваційних селекційних розробок (рис. 1). Головні напрями селекційно-генетичних розробок сьогодення по кукурудзі спрямовані на створення гібридів з високим потенціалом урожайності. Напрямок ліній регресії вказує на високу кореляційно-регресійну залежність цих ознак, що дозволяє отримувати вихід сирової надземної маси при збиранні гібридів кукурудзи різних груп ФАО для виробництва біопалива за використання запропонованої технології.

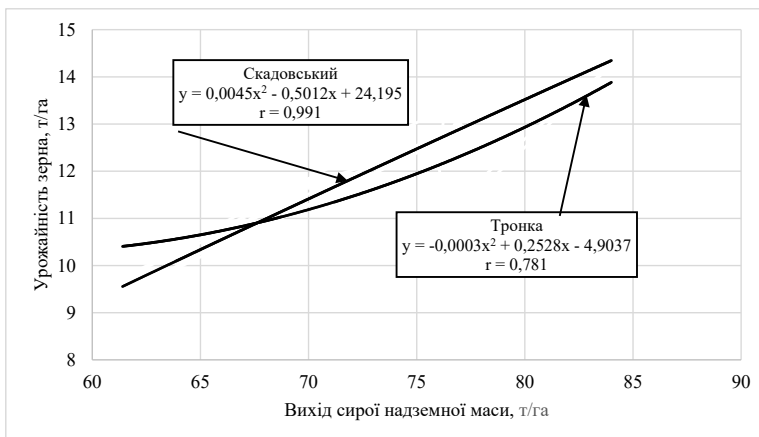


Рис. 1. Кореляційно-регресійна модель залежності виходу сирової надземної маси та урожайності зерна залежно від гібриду

Суша загальна біомаса рослин кукурудзи є результативною ознакою впливу генотипу гібриду, агротехнології та погодних умов вегетації. Загальна біомаса є результатом фотосинтетичної діяльності посіву і вказує на ефективність технології вирощування в конкретних агроекологічних зонах. Визначено, що збір сухої речовини рослин кукурудзи залежно від гібридного складу, строків сівби та захисту рослин в цілому відображав тенденції, виявлені відносно виходу з одиниці посівної площі сирої біомаси (табл. 2).

Таблиця 2

Збір сухої речовини рослин кукурудзи залежно від гібридного складу, строків сівби і захисту рослин, т/га (середнє за 2017–2019 рр.)

Гібрид (фактор А)	Строк сівби (фактор В)	Захист рослин (фактор С)			Середнє по факторах	
		контроль	біозахист	хімзахист	В	А
Скадовський	Перший (25.04)	26,1	28,5	28,7	27,7	25,9
	Другий (05.05)	25,6	26,2	27,0	26,3	
	Третій (15.05)	23,0	23,0	25,1	23,8	
Тронка	Перший (25.04)	27,0	28,5	31,3	29,0	27,9
	Другий (05.05)	25,2	28,4	30,0	27,9	
	Третій (15.05)	23,8	28,6	28,1	26,8	
Середнє по фактору С		25,2	27,2	28,4	26,9	
НІР ₀₅ часткових відмінностей, т/га: А – 1,2; В – 0,9; С – 0,9 головних ефектів, т/га: А – 0,8; В – 0,6; С – 0,6						

У польовому досліді найбільше значення збору сухої речовини (31,3 т/га) було сформовано на ділянках з гібридом Тронка, який висівали у перший строк (25.04) та дотримували систему хімічного захисту рослин від шкідливих організмів. У гібриду Скадовський найбільше значення збору сухої речовини (28,7 т/га) було сформовано на ділянках з першим строком сівби 25.04 та за хімічного захисту рослин.

Гібрид Скадовський також мав найгірший середньо факторіальний результат з точки зору одержання сухої речовини з 1 га посівної площі. Так, у нього даний показник склав, у середньому по фактору А, 25,9 т/га. За вирощування гібриду Тронка відзначено зростання збору сухої речовини на 7,5% (до 27,9 т/га).

Перший строк сівби 25 квітня дозволив отримати максимальний збір сухої речовини на гібриді Скадовський – 27,7, а на гібриді Тронка – 29,0 т/га. За перенесення сівби на другий (5 травня) і, особливо, на третій (15 травня) строки викликало зниження досліджуваного показника на 4,0–5,5 і 8,0–16,7%, відповідно.

У дослідях доведено, що хімічний захист рослин забезпечив стале підвищення збору сухої речовини з врожаєм зерна гібридів кукурудзи, продуктивність яких визначали. За не проведення захисних заходів із захисту рослин (контроль) цей показник склав, у середньому по фактору С, 25,2 т/га. У варіанті, де формували біологічну систему захисту рослин проявилось його зростання на 8,1% (до 27,2 т/га), а найбільш величини досягнуто на дослідних ділянках з хімічним захистом рослин – 28,4 т/га, що більше за контроль на 12,8%, а за біологічний захист – на 4,3%, відповідно.

Важливим аспектом досліду є можливість визначення рівня впливу окремих показників на формування урожайності зерна кукурудзи. Встановлено, що між виходом сухої речовини та врожайністю зерна гібридів існує тісний прямий кореляційний зв'язок (рис. 2).

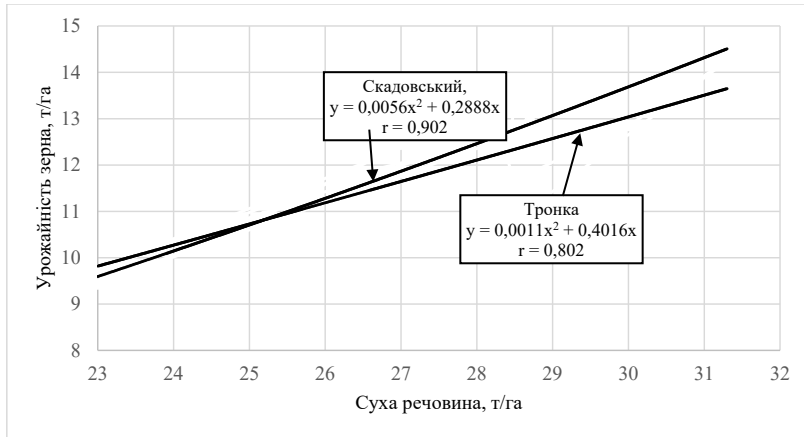


Рис. 2. Кореляційно-регресійна модель залежності виходу сухої речовини маси та урожайності зерна залежно від гібриду

Строки сівби значною мірою впливали на рівень урожайності зерна досліджуваних гібридів кукурудзи, причому вона була максимальною на обох гібридах при висіванні їх у перший строк (25 квітня). Так, у гібрида Скадовський за сівби у перший строк цей показник склав, у середньому за фактом С – 12,27 т/га. За сівби у другий і третій строки відзначено зниження врожайності зерна відповідно на 6,4 та 23,3% (до 11,53 та 9,95 т/га).

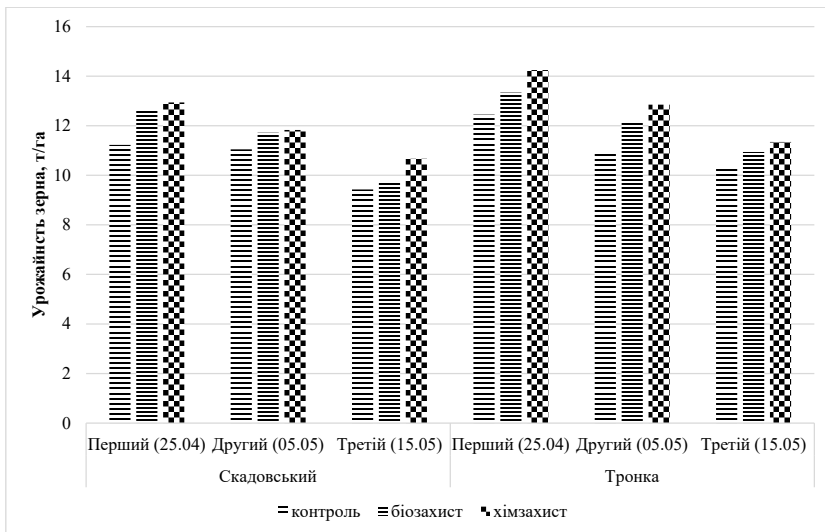


Рис. 3. Залежність урожайності зерна гібридів кукурудзи від строків сівби та системи захисту

У гібрида Тронка, у середньому за фактором С, також сівба 25 квітня (перший строк) сприяла зростанню зернової продуктивності до 13,35 т/га. За сівби цього гібриду 5 травня відбулося зниження врожайності на 11,7% (до 11,97 т/га), а найменшого рівня – 10,86 т/га, вона становила за третього строку сівби (15.05).

Визначено, що застосування біологічних і хімічних препаратів у системі захисту рослин від збудників хвороб та шкідників на гібриді Скадовський дозволило зберегти, в середньому по фактору С, 0,95 т/га зерна, а на гібриді Тронка – 1,43 т/га. У варіанті з гібридом Скадовський за пізніх строків сівби (15 травня) та без захисту рослин (контроль) відбулося її падіння порівняно з оптимальним варіантом у 1,5 рази. У гібриду Скадовський максимальна врожайність зерна (12,94 т/га) спостерігалась за сівби 25 квітня та дотримання хімічного захисту рослин.

Строки сівби найбільшою мірою вплинули на зернову продуктивність. У гібриду Тронка за сівба 25 квітня (перший строк) отримано максимальна урожайність в середньому за варіантами досліджень – 13,35 т/га.

Висновки і пропозиції. Максимальний рівень надземної сирової біомаси – 84,0 т/га спостерігався у варіанті, де висівали гібрид Тронка у перший строк (25 квітня), а у період вегетації дотримували систему хімічного захисту рослин. У гібриду Скадовський максимальний рівень надземної сирової біомаси – 76,9 т/га спостерігався у варіанті, за строком сівби (25 квітня), та системи хімічного захисту рослин.

Встановлена висока кореляція урожайності зерна гібридів кукурудзи з сирою надземною біомасою рослин та сухою речовиною, що можливо враховувати при плануванні переробки біомаси на енергоносії.

У гібриду Скадовський максимальна врожайність зерна (12,94 т/га) спостерігалась за сівби 25 квітня та дотримання хімічного захисту рослин.

Максимальна врожайність зерна (14,25 т/га) досягнута у гібриду Тронка за сівби 25 квітня та дотримання хімічного захисту рослин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Marchenko Tetiana, Skakun Vadim, Lavrynenko Yurii, Zavalnyuk Oleksandr, Skakun Yehor. Biometric indicators and yield of corn hybrids depending on elements of agrotechnology. *Scientific Horizons*. 2023. Vol. 11. P. 90-99. <https://doi.org/10.48077/scihor11.2023.90>.
2. Власюк О. С., Тимошук Т. М. Ефективність мікробних препаратів залежно від удобрення ячменю ярого. *Scientific Horizons*. 2018. №1(64). С. 15–22.
3. Tedeschi Anna, Schillaci Martino, Balestrini Raffaella. Agronomic response of sunflower subjected to biochar and arbuscular mycorrhizal fungi application under drought conditions. Langeroodi A. S. et al. *Italian Journal of Agronomy*. 2022. Vol. 17. P. 2086.
4. Циков В.С., Пашенко Ю.М., Костенко Ю.В. Строки сівби та продуктивність гібридів кукурудзи. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. Дніпропетровськ, 1996. № 1. С. 63–68.
5. Центило Л.В. Продуктивність кукурудзи залежно від строку сівби на чорноземних типівих. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2011. № 162. С. 69–74.
6. Вожегова Р. А., Лавриненко Ю. О., Марченко Т. Ю., Міщенко С. В., Пілярська О.О., Базиленко Є.О. Перспективні культури для біоенергетики України. *Аграрні інновації*. Херсон, 2022. № 11. С. 5–15. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.11.1>.
7. Palamarchuk V., Krychkovskyi V., Skakun M. Study of the efficiency of growing maize for silage for processing into biogas and digestate. *Scientific Horizons*, 2024. Vol. 27(1). P. 54-61 <https://doi.org/10.48077/scihor1.2024.54>.

8. Грабовський М. Б. Особливості технології вирощування кукурудзи як сировини для виробництва біогазу. *Рослинництво та ґрунтознавство*. 2019. Т. 10. № 2. С. 12–17. <https://doi.org/10.31548/agr2019.01.012>.

9. Красновський С. Рекомендації щодо строків сівби кукурудзи. *Агроном*. 2014. № 1(43). С. 138–140.

10. Грабовський М.Б., Грабовська Т.О., Ображій С.В. Формування продуктивності гібридів кукурудзи різних груп стиглості під впливом строків сівби. *Агробіологія* : збірник наукових праць. 2014. № 2 (113). С. 81–86.

11. Дячук В., Гойсюк Ю. Особливості технології вирощування гібридів кукурудзи ДЕКАЛБ на перезволоженому холодному ґрунті. *Зерно*. 2015. № 4(109). С. 74–75.

12. Красенков С. та ін. Про терміни сівби кукурудзи на зерно в умовах північного Степу України. *Farmer*. 2014. № 3(51). С. 47–48.

13. Грабовський М.Б. Сівба кукурудзи. *Агробізнес сьогодні*. 2011. № 8 (207). С. 20–22.

14. Паламарчук В.Д. Вплив строків сівби гібридів кукурудзи на стійкість проти хвороб та шкідників. *Зберігання та переробка зерна*. 2012. № 6. С. 22–24.

15. Мокрієнко В.А., Центило Л.В. Особливості росту й розвитку кукурудзи залежно від строків сівби густоти стояння рослин. *Наукові доповіді НУБіП*. 2011. № 3 (25). С. 126–132.

16. Таран В. Г., Каленська С. М., Новицька Н. В., Данилів П. О. Стабільність та пластичність гібридів кукурудзи залежно від системи удобрення та густоти стояння рослин в Правобережному Лісостепу України. *Біоресурси і природокористування*. 2018. Т. 10. № 3–4. С. 147–156.

17. Пашенко Ю. М., Кордін О. І. Строки сівби різних за холодостійкістю гібридів кукурудзи. *Бюлетень Ін-ту зернового господарства НААН*. Дніпропетровськ. 2015. № 23–24. С. 154–158.

18. Найдюнов В. Г., Нижоголенко В. М., Михаленко І. В. Вплив альтернативних строків сівби на продуктивність та збиральну вологість зерна нових перспективних гібридів кукурудзи різних груп ФАО за оптимального режиму зрошення. *Зрошуване землеробство*. 2012. Вип. 57. С. 39–46.

19. Ушкаренко В. О., Нікішенко В. Л., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. Дисперсійний і кореляційний аналіз результатів польових дослідів : монографія. Херсон: Айлант, 2009. 372 с.

20. Вожегова Р.А., Лавриненко Ю.О., Мальярчук М.П. та ін. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях. Херсон : Грінь Д. С., 2014. 268 с.

21. Вожегова Р.А., Лавриненко Ю.О., Марченко Т.Ю. Теоретичні основи та практичні результати селекції гібридів кукурудзи інтенсивного типу для умов зрошення : монографія. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2021. 338 с.