

**ВПЛИВ СІРКИ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ НА
ЗЕРНО В УМОВАХ ТОВ МХП «УРОЖАЙНА КРАЇНА»**

Шкіль О. О.
Прізвище, ініціали

Дацько О. М.
Прізвище, ініціали

АНОТАЦІЯ

Шкіль О. О. Вплив сірки на продуктивність кукурудзи на зерно в умовах ТОВ МХП «Урожайна країна» – Рукопис.

У кваліфікаційній роботі розглянуто питання особливостей формування показників продуктивності гібридів кукурудзи залежно від підживлення добривами. Дослідження проводили протягом вегетаційного періоду 2024 року. Об'єктом дослідження був процес формування продуктивності рослин кукурудзи залежно від гібриду та застосування добрив.

У результаті дослідження морфологічних показників, показників індивідуальної продуктивності та якості зерна кукурудзи встановлена перевага підживлення посівів кукурудзи сірковмісними добривами. Це дозволило отримати більші показники висоти рослин та прикріплення качана, індивідуальну продуктивність рослин кукурудзи та урожайність, вищий вміст білка та крохмалю в зерні.

Висновки. Підживлення різних гібридів кукурудзи сірковмісними добривами дозволили сформувати урожайність зерна, яка перевищувала контрольні варіанти на 0,40 т/га. Найбільшу врожайність у досліді сформували гібриди ДКС 4590 (10,09 т/га); ДКС 3402 (9,20) т/га за підживлення добривом Thio-Sul.

Господарствам Сумської області пропонується використання підживлень добривом Thio-Sul в фазі ВВСН 18–20 у нормі 10 кг/га.

Shkil, O. O. The Impact of Sulfur on Grain Corn Yield under the Conditions of “Urozhayna Kraina” LLC - Manuscript.

Qualification work for a Master's degree in Agronomy, Sumy National Agrarian University, Sumy, 2024.

This qualification work examines the peculiarities of yield formation in corn hybrids depending on fertilizer application. The study was conducted during the 2024 growing season. The object of the study was the process of yield formation in corn plants depending on the hybrid and fertilizer application.

As a result of studying morphological characteristics, indicators of individual productivity and grain quality of corn, the advantage of top-dressing corn crops with sulfur-containing fertilizers was established. This allowed for higher plant height, ear attachment, individual plant productivity, and grain yield, as well as higher protein and starch content in the grain.

Conclusions. Top-dressing various corn hybrids with sulfur-containing fertilizers allowed for the formation of a grain yield that exceeded the control variants by 0.40 t/ha. The highest yield in the experiment was formed by the hybrids DKS 4590 (10.09 t/ha) and DKS 3402 (9.20 t/ha) when top-dressed with Thio-Sul fertilizer.

It is recommended for farms in the Sumy region to apply Thio-Sul fertilizer at the BBCH 18-20 growth stage at a rate of 10 kg/ha.

Keywords: Corn, hybrids, fertilizers, top-dressing, sulfur, individual productivity, yield, grain quality.

Кукурудза відіграє вирішальну роль у глобальних агропродовольчих системах як багатоцільова культура. Кукурудза на зерно є також важливою продовольчою культурою, особливо в країнах де вона служить основним продуктом харчування для мільйонів людей

Отже дослідження, що базуються на вивченні ефективності впливу підживлення сірковмісними добривами різних гібридів кукурудзи є актуальними не тільки для ТОВ МХП «Урожайна країна» Сумської області, а й для інших регіонів.

гібриду на продуктивність та урожайність кукурудзи, визначення ефективності використання сірковмісних добрив в умовах України ТОВ МХП «Урожайна країна» Сумської області.

– процес формування продуктивності рослин кукурудзи залежно від гібриду та застосування добрив.

– гібриди кукурудзи ДКС 3402, ДКС 4590; добрива, продуктивність та якість зерна.

Для вирішення поставленої мети нами були заплановані наступні **завдання:**

- визначити морфологічні параметри рослин кукурудзи залежно від гібриду та підживлення сірковмісними добривами;
- виявити особливості формування продуктивності рослин кукурудзи залежно від гібриду та підживлення сірковмісними добривами;
- дослідити вплив гібридів та сірковмісних на урожай та якість зерна кукурудзи;

досліджень будуть рекомендовані до поширення для умов Сумської області. За результатами досліджень була написана наукова теза на «Всеукраїнській науковій конференції студентів та аспірантів, присвяченій Міжнародному дню студента., Суми, Сумський НАУ, 18-22 листопада 2024 року.

Зернові культури (кукурудза, рис і пшениця) мають життєво важливе значення для людини, і очікується, що до 2050 року світовий попит на них перевищить 3,3 мільярда тонн, що на 600 мільйонів тонн більше, ніж у 2019 році. Кукурудза є однією з найбільш широко вирощуваних і споживаних зернових культур у світі, а її світове виробництво досягло 1,1 мільярда тонн у 2019 році.

На сьогоднішній день переважає думка, що кукурудза (*Zea mays*) була однією з перших культурних рослин, одомашнена людиною в період між 7 000 і 10 000 років тому. Найбільш вагомими археологічними доказами походження кукурудзи пов'язані з територією сучасної Мексики. У мексиканських печерах було знайдено численні викопні залишки качанів кукурудзи віком понад 5 000 років. Виявлення викопного пилку та залишків качанів у різних археологічних контекстах підтверджує гіпотезу про Мексику як первинний центр одомашнення кукурудзи.

Кукурудза, також відома як кукурудза (*Zea mays* L.), є надзвичайно універсальною культурою з довгою історією одомашнення, яка сягає 9000 років тому. Її глобальне виробництво стрімко зростало протягом останніх кількох десятиліть завдяки технологічному прогресу, підвищенню врожайності та розширенню площ через зростання попиту. Кукурудза стала найбільш широко вирощуваною та проданою культурою і в даний час є провідною зерновою культурою з точки зору обсягу виробництва. Кукурудза відіграє вирішальну роль у глобальних агропродовольчих системах як багатоцільова культура. Її в основному використовують як корм для худоби, але це також важлива продовольча культура, особливо в країнах Африки на південь від Сахари та Латинської Америки, де вона служить основним продуктом харчування для мільйонів людей. Крім того, кукурудза використовується в багатьох нехарчових продуктах, таких як біопаливо, крохмаль і підсолоджувачі.

Зерно кукурудзи є універсальною сировиною для харчової промисловості. З нього отримують борошно різних сортів, крупи (манну,

кукурудзяну), а також екструдовані продукти (палички, пластівці). Кукурудзяне борошно широко використовується у хлібопекарській, кондитерській та інших галузях харчової промисловості.

Зародки кукурудзи, багаті на олію та вітаміни, є цінною сировиною для олійної промисловості. Кукурудзяна олія, завдяки своєму багатому складу, має лікувальні властивості. Її рекомендують включати до раціону при цукровому діабеті, ожирінні, а також для профілактики захворювань серцево-судинної системи та онкологічних захворювань. Крім того, кукурудза є важливою сировиною для спиртової та крохмале-патокової промисловості. Крохмаль, що отримується з кукурудзи, використовується у харчовій, текстильній та інших галузях промисловості. Вегетативні частини кукурудзи також знаходять широке застосування. Стебла та обгортки качанів слугують сировиною для виробництва паперу, картону, будівельних матеріалів, а також для отримання біопалива.

також є культурою з широкою адаптивністю до різних екологічних сценаріїв, що робить її важливою культурою для сталого сільського господарства. Виробництво кукурудзи має вирішальне значення для глобальної продовольчої та харчової безпеки, оскільки її різноманітне використання робить її життєво важливим компонентом агропродовольчої системи. Кукурудза також має потенціал для вирішення проблем сталого розвитку, таких як дефіцит води та зміна клімату, що робить її важливою культурою для сталого сільського господарства.

Таким чином, підвищення продуктивності кукурудзи має вирішальне значення для продовольчої та харчової безпеки, а також для економічного зростання. Ефективне управління живленням є одним із ключових агротехнічних заходів, що значно впливають на кількісні та якісні показники врожаю кукурудзи. Оптимізація живлення не лише забезпечує рослини необхідними макро- та мікроелементами, але й сприяє покращенню фізичних, хімічних та біологічних властивостей ґрунту, мінімізуючи ризики деградації земель та забруднення довкілля.

Особливості живлення кукурудзи

Реалізація генетичного потенціалу сучасних гібридів кукурудзи вимагає створення комплексу оптимальних умов вирощування. Одним з ключових факторів, що безпосередньо впливають на продуктивність культури, є забезпечення рослин збалансованим мінеральним живленням. Наявність легкодоступних для засвоєння елементів живлення в оптимальних співвідношеннях є необхідною умовою для інтенсивного росту, розвитку та формування високої врожайності.

Кукурудза, як високопродуктивна культура, характеризується інтенсивним ростом вегетативної маси та формуванням значної кількості зерна. Ці процеси супроводжуються вилученням з ґрунту великої кількості макроелементів живлення. Зокрема, для формування однієї тонни зерна з побічною продукцією на чорноземах опідзолених кукурудза виносить в середньому 17,6–22,2 кг азоту, 6,3–7,6 кг фосфору та 16,2–18,0 кг калію, 6–10 кг кальцію, 6–10 кг магнію, 3–4 кг сірки. **Ошибка! Источник ссылки не найден.**

Азот є ключовим елементом мінерального живлення кукурудзи, особливо на ранніх етапах органогенезу. Його дефіцит суттєво гальмує вегетативні процеси, проявляючись у сповільненому рості та розвитку рослин. Максимальна потреба кукурудзи в азоті припадає на період від двох до трьох тижнів до фази викидання волоті. Після досягнення молочно-воскової стиглості зерна, інтенсивність поглинання азоту значно знижується. Він відіграє визначальну роль у багатьох фізіологічних процесах. Зокрема, азот є структурним компонентом хлорофілу, основного пігменту фотосинтезу. За даними літератури, 50–70 % азоту в листках рослин зосереджено саме в хлоропластах. Таким чином, вміст азоту в листковій тканині може слугувати індикатором фотосинтетичної активності рослин за конкретних умов вирощування. Крім того, азот стимулює ростові процеси,

сприяючи ефективнішому використанню продуктів фотосинтезу та, як наслідок, підвищенню продуктивності рослин.

Фосфор відіграє важливу роль у живленні кукурудзи, особливо на ранніх етапах розвитку. Максимальна потреба в фосфорі спостерігається у період закладення суцвіть (фаза 4-6 листків). Недостатнє забезпечення рослин фосфором у цей період негативно впливає на формування качанів та знижує їх якість. Достатнє забезпечення фосфором сприяє покращенню кореневої системи, підвищенню посухостійкості та, як наслідок, збільшенню врожайності та покращенню якості зерна. Ці фактори є особливо важливими для вирощування кукурудзи в умовах посушливого клімату півдня України [1].

Калій є одним з найважливіших елементів живлення кукурудзи, необхідний для нормального протікання фізіологічних процесів протягом усього життєвого циклу рослини. Його дефіцит призводить до порушення водного режиму, зниження інтенсивності фотосинтезу та обміну речовин, що проявляється у затримці росту, зменшенні розмірів вегетативних органів та зниженні врожайності. Оптимальне забезпечення калієм сприяє підвищенню стійкості рослин до несприятливих факторів середовища та ефективному використанню інших елементів живлення [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

Дослідження показали, що застосування добрива NPK зі співвідношенням елементів 60-120-60 під кукурудзу суттєво покращило мінеральне живлення рослин. Збільшення вмісту азоту, фосфору та калію в ґрунті забезпечило їх активне поглинання кореневою системою, що стимулювало фотосинтез, біосинтез органічних сполук та інші життєво важливі процеси. Як наслідок, спостерігалось підвищення продуктивності культури [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

Повноцінний розвиток рослин залежить не лише від традиційно відомих макроелементів (азоту, фосфору та калію). Мікроелементи, хоча й потрібні в мізерних кількостях, відіграють критичну роль у багатьох

біохімічних процесах. Вони активують ферменти, які беруть участь у синтезі ключових органічних сполук, таких як вуглеводи, білки та вітаміни. До переліку найважливіших мікроелементів для рослин належать залізо, мідь, молібден, марганець, кобальт, цинк, бор та сірка. Кожен з них виконує специфічні функції, сприяючи ефективнішому засвоєнню поживних речовин з ґрунту та підвищуючи стійкість рослин до несприятливих умов. Мікроелементи діють як біологічні каталізатори, прискорюючи та направляючи численні хімічні реакції в рослинній клітині. Їхню роль неможливо замінити іншими речовинами. Дефіцит будь-якого з мікроелементів може призвести до порушення фізіологічних процесів, сповільнення росту та розвитку рослин, а також зниження врожайності та якості продукції [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

Дослідження впливу позакореневого підживлення кукурудзи водорозчинними добривами «Нутрімікс», «Нутрібор» та «Мікро-Мінераліс» на фоні мінерального добрива $N_{158}P_{52}K_{52}$ показали значне підвищення врожайності та покращення якісних показників зерна. Встановлено, що додаткове позакореневе підживлення в поєднанні з основним добривом сприяє активнішому росту та розвитку рослин, посилює фотосинтез та підвищує стійкість до несприятливих умов середовища. Результати експериментів свідчать про те, що оптимальне забезпечення рослин мікроелементами та іншими поживними речовинами в доступній для засвоєння формі дозволяє повністю реалізувати їх генетичний потенціал та отримати максимальний урожай [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

1.1. Значення сірки у живленні кукурудзи

Сірка є незамінним макроелементом для росту та розвитку рослин. Її важливу роль у рослинному живленні вперше було доведено класичними дослідженнями Юстуса Лібіха в середині XIX століття. Пізніше, роботи Сакса та Кнопа, що базувалися на методі гідропоніки, наочно продемонстрували, що сірка є одним із основних елементів мінерального

живлення рослин. Хоча сірка не належить до мікроелементів (оскільки рослини потребують її у відносно великих кількостях), вона є невід'ємною складовою багатьох органічних сполук, необхідних для життєдіяльності рослин. Рослини засвоюють сірку переважно у формі сульфат-іонів, які утворюються в результаті розкладу органічних речовин у ґрунті або вносяться з добривами [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

Сірка є важливим макроелементом, життєво необхідним для росту та функціонування рослин; посідає четверте місце після азоту, фосфору і калію із загальним вмістом у рослинних тканинах від 0,3 % до 7,6 %. Саме сірка має велике значення для первинної структури білків і функціонування ферментів, будучи складовою частиною амінокислот цистеїну і метіоніну [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

Сірка також є компонентом олігопептидів, вітамінів і кофакторів, різноманітних вторинних рослинних продуктів, таких як глюкозинолати в та аліїни, а також ключовим інгредієнтом в хлорофілі. Таким чином, цей елемент відіграє критичну роль у каталітичній або електрохімічній функції біомолекул у клітинах [.

Крім того, важлива роль елемента S в обміні азоту добре відома. Оскільки рослини спільно використовують N і S для біосинтезу білків, неадекватність S може призвести до неефективного використання вмісту азоту в рослинах. Крім того, метаболіти S, такі як GSH, забезпечують захист рослин від окислювального стресу, що походить від важких металів і ксенобіотиків. Крім того, S підвищує врожайність і якість продукції [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

Аналіз результатів досліджень свідчить про позитивний вплив позакореневого підживлення мікроелементами, в тому числі із вмістом сірки, на морфологічні показники рослин, зокрема на збільшення висоти. Окрім того, встановлено, що така практика сприяє підвищенню якісних характеристик урожаю. Оптимізація ефективності позакорневих обробок передбачає проведення їх у фенологічні фази, що критичні для розвитку

культури, з урахуванням фізіологічних потреб рослин та дефіциту мікроелементів, визначеного на основі ґрунтових аналізів [].

Дослідження показало, що внесення сульфату калію в дозі, що становила одну четверту від стандартної, призвело до статистично значущого збільшення вмісту калію та сірки в ґрунті порівняно з контрольною групою та іншими досліджуваними варіантами. Цей підхід також забезпечив максимальну врожайність кукурудзи, досягнувши 8,959 кг/га маси качанів на гектар, що суттєво перевищило показники інших варіантів [

Дослідження з вивчення продуктивності рослин кукурудзи залежно від гібриду та підживлення проводили у ТОВ МХП «Урожайна країна», яке займається виробництвом сільськогосподарських культур на території Сумської області.

Загальний обсяг земель станом на 30.05.2024 становить 32 667 га (табл. 2.1). Площа зайнята кукурудзою на зерно становить 7 995,21 га (24,5 % від структури посівних площ).

Таблиця 2.1.

Планова структура посівних площ на 2024 рік по ТОВ "МХП-Урожайна країна" (станом на 30.05.2024)

№ п/п	Культура посіву	Площа обміру GPS , га	%
1	Пшениця озима	3 704,50	11,34
2	Ріпак озимий	2 755,64	8,44
3	Кукурудза на зерно	7 995,21	24,47
5	Соняшник високоолеїновий	4 348,66	13,31
6	Соя	878,42	2,69
5	Соя нестандартна	10 048,68	30,76
6	Гірчиця	1 185,42	3,63
	Разом посіяно	30 916,53	94,64
7	Пар	174,82	0,54
8	Пар (war)	1 575,51	4,82
	Разом земель	32 666,86	100,00

Схема сівозміни у якій вирощується кукурудза на зерно передбачає вирощування таких культур як пшениця озима, соняшник (в т. ч. високо олеїновий), гірчиця, соя нестандартна (табл. 2.2.).

Таблиця 2.2

Сівозміни вирощування кукурудзи по ТОВ "МХП-Урожайна країна"

Культура посіву 2021 р.	Культура посіву 2022 р.	Культура посіву 2023 р.	Культура посіву 2024 р.
Соняшник	Пшениця озима	Гірчиця	Кукурудза на зерно
Ріпак озимий	Соняшник високоолеїновий	Кукурудза на зерно	Кукурудза на зерно
Кукурудза на зерно	Соя нестандартна	Соя нестандартна	Кукурудза на зерно

Сумська область розташована на межі двох фізико-географічних зон України – мішаних лісів та лісостепу. Південна та центральна частини області належать до лісостепової зони з недостатнім зволоженням та помірно теплим кліматом. За агрокліматичним районуванням територія області поділяється на три смуги: північну, центральну та південну. При цьому зволоженість ґрунтів поступово зменшується з півночі на південь, що відображається у значенні гідротермічного коефіцієнта (ГТК), який коливається від 1,9–2,1 на півночі до 1,3–1,7 на півдні [].

Аналіз сучасних агрокліматичних карт Сумської області демонструє, що північна її частина віднесена до зони з помірною температурою та достатнім зволоженням, де річна сума опадів становить 400–500 мм, а коефіцієнт зволоження коливається в межах 1,3–2,0. Південні райони області характеризуються теплішим кліматом та дефіцитом вологи, з річною сумою опадів 350-400 мм та коефіцієнтом зволоження 1,0–1,3.

Останні кліматичні зміни в регіоні виявили тенденцію до потепління та зменшення кількості атмосферних опадів. Найбільш відчутне зниження опадів спостерігається на метеостанції "Дружба" (9,8 %), дещо менше – у

Конотопі (5,1 %), а найменше – у Сумах (1,2 %) [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

2.2. Матеріал та методика досліджень

полях ТОВ МХП «Урожайна країна» (с. Іваниця), розташованих у Лісостеповій природно-кліматичній зоні сівозміни кукурудзи на зерно, протягом 2024 року.

впливу гібриду на продуктивність та урожайність кукурудзи, визначення ефективності використання сірковмісних добрив в умовах України ТОВ МХП «Урожайна країна» Сумської області.

– процес формування продуктивності рослин кукурудзи залежно від гібриду та застосування добрив.

– гібриди кукурудзи ДКС 3402, ДКС 4590; добрива, продуктивність та якість зерна.

За темою магістерської роботи проведено двохфакторний польовий дослід.

Схема досліду. Фактор А – гібриди кукурудзи (ДКС 3402, ДКС 4590); фактор В – підживлення добривами: варіант 1 (контроль); варіант 2 (тіосульфат амонію «Thio-Sul» 10 кг/га у фазу ВВСН 18–20);

Експеримент проводився в триразовій повторності з метою підвищення достовірності отриманих результатів. Ділянки були розміщені послідовно, що дозволило мінімізувати вплив зовнішніх факторів. Кожна експериментальна ділянка представляла собою витягнутий прямокутник загальною площею 90 м², облікова площа – 52 м².

Попередник – пшениця озима. Після збору попередника –дискування на глибину 6–8 см агрегатом, що складався з трактора John Deere 9S та дискової борони John Deere 637. Основний обробіток ґрунту – зяблева оранка на глибину 23–27 см плугами ПЛН-5-35 з передплужниками.

Досліди проводили на фоні базового внесення органічних добрив (кур'ячий послід) у нормі 3,9 т/га. Мінеральне живлення включало основне

передпосівне внесення КАСу – 30 кг/га. В рядок при сівбі вносили РКД 6-22-5 – 30 кг/га. Підживлення проводили в фазі ВВСН 18–20 добривом КАС–32 (100 кг/га).

Спосіб сівби – широкорядний з міжряддям 70 см. Норма висіву насіння становила 70 тис. насінин на гектар. Глибина загортання насіння має становила близько 5 см. Сівбу слід проводити на початку травня.

Підживлення добривами в фазі ВВСН 18–20 проводили аплікатором FAST.

Для проведення дослідження було обрано насіння гібридів відповідно до затвердженої експериментальної схеми.

ДКС 3402 включений до Державного реєстру сортів рослин України у 2021 році, відноситься до середньоранніх. Вегетаційний період становить 108–116 днів. ФАО – 230. Рослини характеризуються середньою висотою (229,3–255,8 см) та високим потенціалом врожайності. Зерно відзначається високим вмістом білка (8–8,5 %) та крохмалю (72,5–73,4 %). Гібрид демонструє високу стійкість до основних хвороб кукурудзи, зокрема до пухирчастої сажки, стеблової гнилі, гелмінтоспоріозу, та має добру посухостійкість та стійкість вилягання. Рекомендований для вирощування у Степовій, Лісостеповій зонах та зоні Полісся України.

ДКС 4590 демонструє високий потенціал врожайності та відзначається стабільністю у різних агротехнічних умовах. Висока стійкість до посухи, особливо в критичний період цвітіння, робить його надійним вибором для регіонів з недостатнім зволоженням. Посів можливий при температурі ґрунту від +9°C. Адаптований до різних систем обробітку, включаючи традиційну та мінімальну. Може успішно вирощуватися на зрошуваних землях. Рекомендується збирати в оптимальні фенологічні фази для досягнення максимальної врожайності. Має високий вміст крохмалю (понад 72 %) і це робить гібрид перспективним для використання в харчовій промисловості та виробництві біопалива. Має високу стійкість до основних хвороб кукурудзи, таких як пухирчата сажка та фузаріоз – 8–9 балів, що знижує потребу в

хімічних засобах захисту рослин. Хороша стійкість до вилягання (8 балів) забезпечує збереження врожаю в польових умовах. Висока посухостійкість та холодостійкість (9 балів) дозволяють гібриду успішно адаптуватися до несприятливих погодних умов.

Відповідно до схеми дослідів було обрано добриво тіосульфат амонію.

Thio-Sul ($(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_3$) являє собою водний розчин тіосульфату амонію. Ця сполука містить два важливих для рослин макроелементи: азот у формі амонійного катіона (NH_4^+) та сірку в аніоні тіосульфату ($\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$). За зовнішнім виглядом це безбарвна або злегка жовтувата рідина зі слабким запахом аміаку.

Для визначення висоти рослин та рівня закладання нижнього продуктивного качана використовували мірну рейку. Для оцінки структури врожаю використовували методику, затверджену державними стандартами сортовипробування. Кількісний вміст білка та крохмалю у зразках зерна кукурудзи визначали за допомогою спектроскопічного аналізу на інфрачервоному аналізаторі SupNIR-2725.

Оптимізація врожайності кукурудзи тісно пов'язана з раціональним вибором гібридів, які найбільш повно реалізують свій генетичний потенціал в конкретних агроєкосистемах. Врахування напрямку використання та біологічних особливостей гібридів дозволяє ефективно використовувати ресурси виробництва та підвищити продуктивність культури.

3.1. Вплив підживлення гібридів кукурудзи на морфологічні показники рослин в умовах ТОВ МХП «Урожайна країна»

Висота рослин кукурудзи є варіабельною ознакою, що формується під впливом комплексу абіотичних (агротехнічні умови, метеорологічні фактори) та біотичних (генетичні особливості гібрида) чинників, а також залежить від фенологічної фази розвитку.

Таким чином найбільшу висоту рослин у розрізі фактору А мав гібрид ДКС 4590 – в середньому 261 см. Дещо меншою висотою характеризувався гібрид ДКС 3402 – 237.9 см (табл. 3.1).

За фактором В найвищі рослини формувалися за підживлення добривом Thio-Sul для гібридів: ДКС 3402 – 241,6 см; ДКС 4590 – 267,3 см. Нижчі показники висоти формувалися на контрольних варіантах (без підживлення) для гібриду ДКС 3402 – 234,2 см та ДКС 4590 – 255,3 см.

Висота кріплення нижнього качана є важливим морфологічним показником кукурудзи, який має значний вплив на продуктивність культури. Цей показник характеризує відстань від рівня землі до точки кріплення найнижчого повноцінного качана на стеблі рослини і тому оптимальна висота кріплення забезпечує мінімальні втрати врожаю при збиранні комбайном.

Серед гібридів (фактор А) найбільшим показником прикріплення качана відзначився гібрид ДКС 4590 – 110,8 см. Нижчим показником характеризувався гібрид ДКС 3402 – 96,05 см.

Таблиця 3.1.

Морфологічні показники рослин гібридів кукурудзи залежно від підживлення в умовах ТОВ МХП «Урожайна країна» у фазі цвітіння волотей, см

Назва гібриду (фактор А)	Назва варіанту (фактор В)	Висота, см	
		рослин	прикріплення качана
ДКС 3402	Контроль	234,2	92,7
	Thio-Sul	241,6	99,4
Середнє		237,9	96,05
ДКС 4590	Контроль	255,3	106,1
	Thio-Sul	267,3	115,5
Середнє		261,3	110,8

Підживлення добривом Thio-Sul (фактор В) позитивно позначилося на висоті прикріплення качана: для гібриду ДКС 3402 – 99,4 см та ДКС 4590 – 115,5 см. Нижчу висоту прикріплення рослини кукурудзи формували на варіантах без підживлення: для гібриду ДКС 3402 – 99,4 см та ДКС 4590 – 115,5 см.

3.2. Вплив підживлення гібридів кукурудзи на продуктивність рослин та врожайність в умовах ТОВ МХП «Урожайна країна»

Урожайність різних гібридів кукурудзи є динамічним показником, який значною мірою залежить від комплексу абіотичних факторів (опад, температура, посухи), біотичних особливостей самих рослин та агротехніки вирощування. Мінливість урожайності обумовлена різною інтенсивністю дії цих факторів у різні вегетаційні періоди.

Показник продуктивності, а саме вага зерна з однієї рослини кукурудзи, є одним з ключових критеріїв при оцінці сорту або гібрида. Цей параметр відображає потенціал рослини реалізувати закладену генетичну інформацію в умовах конкретного середовища вирощування.

Серед досліджуваних гібридів кукурудзи найбільший показник продуктивності мав ДКС 4590 – 166,1 г (табл. 3.2). Дещо менший показник сформовано гібридом ДКС 3402 – 148,2 г.

В розрізі фактору В (підживлення) використання добрива Thio-Sul значно підвищувало масу зерна із рослини. В середньому рослини кукурудзи формували масу 157,15 г, що на 4,35 г більше порівняно із варіантами без використання даного добрива.

Таблиця 3.2

Продуктивність рослин гібридів кукурудзи залежно від підживлення в умовах ТОВ МХП «Урожайна країна», г

Назва гібриду (фактор А)	Назва варіанту (фактор В)	Продуктивність, г	Середнє (фактор В)
ДКС 3402	Контроль	144,0	152,80
	Thio-Sul	148,2	157,15
Середнє		146,1	
ДКС 4590	Контроль	161,6	
	Thio-Sul	166,1	
Середнє		163,85	

Урожайність є прямим показником ефективності застосованих агротехнічних заходів, таких як, наприклад, внесення добрив. Аналіз урожайності дозволяє оцінити ефективність різних агрозаходів та оптимізувати їх використання. Також даний показник є запорукою економічної стабільності сільськогосподарських підприємств. Вона дозволяє збільшити прибуток виробників, знизити собівартість продукції та забезпечити продовольчу безпеку.

Отримані результати досліджень дають змогу стверджувати, що урожай кукурудзи значною мірою залежить від вибору гібриду та підживлення добривами (табл. 3.3). Серед досліджуваних гібридів (фактор А) найвищу урожайність сформував ДКС 4590 – 9,90 т/га. Дещо меншу урожайність мав гібрид ДКС 3402 – 9,20 т/га. Середня урожайність в межах досліді була на рівні 9,45 т/га.

Таблиця 3.3

Урожайність гібридів кукурудзи залежно від підживлення в умовах
ТОВ МХП «Урожайна країна», т/га

Назва гібриду (фактор А)	Назва варіанту (фактор В)	Урожайність, т/га	Середнє (фактор В)
ДКС 3402	Контроль	8,82	9,27
	Thio-Sul	9,20	
Середнє		9,01	
ДКС 4590	Контроль	9,71	
	Thio-Sul	10,09	
Середнє		9,90	
Дункан тест			0,45

За фактором В (підживлення) найвищі показники урожайності було зібрано на варіантах за підживлення добривом Thio-Sul – 9,65 т/га. Так, на варіантах з підживленням гібрид ДКС 4590 сформував урожайність на рівні 10,09 т/га, а ДКС 3402 – 9,20 т/га. Найнижчі показники урожайності формувалися на варіантах без застосування підживлень – в середньому 9,27 т/га, а в розрізі гібридів: ДКС 4590 – 9,71 т/га; ДКС 3402 – 8,82 т/га.

3.3. Вплив підживлення гібридів кукурудзи на якість зерна в умовах ТОВ МХП «Урожайна країна»

Високий вміст білка та крохмалю в зерні кукурудзи є показників його якості та визначає його використання в різних галузях. Обидві ці речовини відіграють важливу роль у харчуванні людей і тварин, а також у промисловості.

Білок є основним будівельним матеріалом для організму. Високий вміст білка в кукурудзі робить її цінним джерелом амінокислот, необхідних для росту і розвитку.

Найвищий вміст білка в зерні кукурудзи у розрізі фактору А було отримано у гібриду ДКС 4590 – в середньому 8,85 %. Дещо меншим вмістом білка характеризувався гібрид ДКС 3402 – 8,19 % (табл. 3.4).

За фактором В найбільший вміст білка формувався за підживлення добривом Thio-Sul для гібридів: ДКС 3402 – 8,27 %; ДКС 4590 – 8,85 %. Найменший вміст білка мали контрольні варіанти (без підживлення) для гібриду ДКС 3402 – 8,11 % та ДКС 4590 – 8,78 %.

Крохмаль є основним вуглеводом кукурудзи і використовується в харчовій промисловості для виробництва борошна, круп, крохмальних продуктів, патоки та інших продуктів.

Серед гібридів (фактор А) найбільшим показником вмісту крохмалю відзначився гібрид ДКС 4590 – 73,6 %. Нижчим показником характеризувався гібрид ДКС 3402 – 72,5 %.

Підживлення добривом Thio-Sul (фактор В) позитивно позначилося і на вмісті крохмалю у зерні кукурудзи: для гібриду ДКС 3402 – 72,6 % та ДКС 4590 – 73,9 %. Нижчий вміст крохмалю мали варіанти без підживлення: для гібриду ДКС 3402 – 72,4 % та ДКС 4590 – 73,3 %.

Таблиця 3.4

Якість зерна гібридів кукурудзи залежно від підживлення в умовах
ТОВ МХП «Урожайна країна», %

Назва гібриду (фактор А)	Назва варіанту (фактор В)	Показник, %	
		Білок	Крохмаль
ДКС 3402	Контроль	8,11	72,4
	Thio-Sul	8,27	72,6
Середнє		8,19	72,5
ДКС 4590	Контроль	8,78	73,3
	Thio-Sul	8,92	73,9
Середнє		8,85	73,6
НІР ₀₅			

Отже, одним резервом підвищення урожаю кукурудзи є стрімке запровадження в виробництво гібридів, з високим потенціалом

продуктивності із запровадженням сучасних елементів технології вирощування, що дозволить підняти виробництво зерна і підвищити його якість.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Вивчення технології вирощування гібридів кукурудзи та визначення особливостей її росту і розвитку залежно від підживлення в умовах ТОВ МХП «Урожайна країна» дали можливість такі висновки:

1. Встановлено, що найбільшу висоту рослин кукурудзи мав гібрид ДКС 4590 – 261 см. Дещо меншою висотою характеризувався гібрид ДКС 3402 – 237,9 см. Найвищі рослини формувалися за підживлення добривом Thio-Sul для гібридів: ДКС 3402 – 241,6 см; ДКС 4590 – 267,3 см. Нижчі показники висоти формувалися на контрольних варіантах (без підживлення) для гібриду ДКС 3402 – 234,2 см та ДКС 4590 – 255,3 см. Найбільшим показником прикріплення качана відзначився гібрид ДКС 4590 – 110,8 см. Нижчим показником характеризувався гібрид ДКС 3402 – 96,05 см. Підживлення добривом Thio-Sul (фактор В) позитивно позначилося на висоті прикріплення качана: для гібриду ДКС 3402 – 99,4 см та ДКС 4590 – 115,5 см. Нижчу висоту прикріплення рослини кукурудзи формували на варіантах без підживлення: для гібриду ДКС 3402 – 99,4 см та ДКС 4590 – 115,5 см.

2. Найбільший показник продуктивності мав ДКС 4590 – 166,1 г. Дещо менший показник сформовано гібридом ДКС 3402 – 148,2 г. Використання добрива Thio-Sul значно підвищувало масу зерна із рослини. В середньому рослини кукурудзи формували масу 157,15 г, що на 4,35 г більше порівняно із варіантами без використання даного добрива.

3. В ході досліджень виявлено, що найвищу урожайність серед досліджуваних сформував гібрид ДКС 4590 – 9,90 т/га. Дещо меншу урожайність мав гібрид ДКС 3402 – 9,20 т/га. На варіантах з підживленням добривом Thio-Sul гібрид ДКС 4590 сформував урожайність на рівні 10,09 т/га, а ДКС 3402 – 9,20 т/га. Найнижчі показники урожайності формувалися на варіантах без застосування підживлень для гібридів: ДКС 4590 – 9,71 т/га; ДКС 3402 – 8,82 т/га.

4. За результатами біохімічного аналізу виявлено, що найвищий вміст білка та крохмалю в зерні кукурудзи у розрізі фактору А було отримано у гібриду ДКС 4590 – 8,85 % та 73,6 % відповідно. Дещо меншим вмістом білка та крохмалю характеризувалося зерно гібриду ДКС 3402 – 8,19 % та 72,5 % відповідно. Найбільший вміст білка та крохмалю формувався за підживлення добривом Thio-Sul для гібридів: ДКС 3402 – 8,27 % та 72,6 %; ДКС 4590 – 8,85 % та 73,9 % відповідно. Найменший вміст білка та крохмалю мали контрольні варіанти (без підживлення) для гібриду ДКС 3402 – 8,11 % та 72,4 % відповідно; ДКС 4590 – 8,78 % та 73,3 % відповідно.

Пропозиції

В умовах Сумської області для підвищення продуктивності рослин та врожайності гібридів кукурудзи доцільно проводити підживлення добривом Thio-Sul в фазі ВВСН 18–20 у нормі 10 кг/га.

Додаток А.

**Дисперсійний аналіз. Рівні врожайності кукурудзи за
застосування підживлення Thio-Sul добривом умовах ТОВ МХП
«Урожайна країна» (2024 рр.)**

Дункан тест УРОЖАЙНІСТЬ, т/га

Duncan Test (Шкіль Олег. sta)		
Critical Ranges; $p = ,050$		
MAIN EFFECT: урожайність, т/га		
	Step 1	Step 2
Critical Range	0,45	0,47

Додаток Б
Тези конференції