МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин
Кафедра плодівництва і виноградарства

Допущено до захисту
«__» _____ 2023 року
Зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент
_____Ігор КРИКУНОВ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

ОСНОВНІ ХВОРОБИ КУКУРУДЗИ ЦУКРОВОЇ ТА ЗАСТОСУВАННЯ ФУНГІЦИДІВ ПРОТИ НИХ В УМОВАХ УМАНСЬКОГО НУС

Виконав: студент _2_курсу, групи 22 м-зр
спеціальності 202 Захист і карантин рослин
СЕМЧЕНКО Дарина Валеріївна

Керівник: ЯНОВСЬКИЙ Юрій д. с.-г. н., професор

Умань – 2023

Зміст

ВСТУП…… 3

РОЗДІЛ1
БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ФОРМУВАННЯ ВИСОКОЇ ПРОДУК ТИВНОСТІ КУКУРУДЗИ ЦУК РОВОЇ……. 5

БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА КУЛЬТУРИ……. 5

РЕАКЦІЯ КУКУРУДЗИ ЦУК РОВОЇ НА ДІЮ РІЗНИХ ЧИНН ИКІВ НАВКОЛ ИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ФУНГІЦИДІВ…….. 11

16

РОЗДІЛ 2 ОБ’ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ……..……..
УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ…… 18

ВПЛИВ ФУНГІЦИДІВ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІОСТІ ПОСІВІВ КУКУРУДЗИ ЦУКРОВОЇ…….. 24

33

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ ЦУКРОВОЇ ЗА ДІЇ ФУНГІЦИДІВ……

35

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ ЦУКРОВОЇ ТА ОБРОБКИ РОСЛИН ФУНГІЦИДАМИ…….

39

ВИСНОВКИ……

40

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ……..

Вступ

Цукрова кукурудза – цінна овочева культура. У їжу використовується зерно в молочній стиглості у свіжому, замороженому, консервованому і сушеному вигляді. З кукурудзи готують понад 150 страв. Консерви роблять з цілих та подрібнених зерен, а також у суміші з іншими овочами.

За поживністю та смаковими властивостями цукрова кукурудза посідає одне з перших місць серед овочевих культур. В її зерні у фазі молочної стиглості міститься (% на сиру речовину): вуглеводів – 18 - 20, у тому числі цукру – 3,5-6, протеїну – близько 3, золи – 0,5, жирів – до 1. Крім того, її зерно багате вітамінами.

У порівнянні із зерном зубоподібної кукурудзи, цукрова містить в 2 рази більше жирів і в 1,5-2 рази цукру. У зерні цукрової кукурудзи значно більше декстринів і менше крохмалю й неповноцінного білка – зеїна. Цінується цукрова кукурудза і як лікарська рослина. Відомо, що атеросклерозом рідше хворіють у тих районах, де в харчуванні переважають кукурудза і рис. Екстракти з її рилець широко застосовуються при хворобі печінки, жовчного міхура, нирковокам'яній хворобі і циститах. Жирова фракція зерна добре регулює процеси травлення та сприяє засвоєнню інших продуктів. За даними вчених, річна норма споживання цукрової кукурудзи для дорослої людини – 3,7 кг [1–3].

В сучасних економічних умовах постає проблема задоволення потреб населення високоякісними овочами, в тому числі і цукровою кукурудзою. Так, у світі споживається близько 240, в країнах близького зарубіжжя – 70, а в Україні – лише 40 видів овочів [4]. Однією із причин обмеження посівних площ цукрової кукурудзи є наявність поблизу площ її вирощування консервних заводів, які мають потужності і можливості переробити значну кількість сировини. Тому, основна частина посівних площ цукрової кукурудзи концентрується в господарствах навколо великих міст, де є консервні заводи. Але для ефективної роботи консервних заводів необхідно створювати умови для надходження сировини високої якості.

У зв’язку з цим в завдання наших досліджень входило дослідити продуктивність цукрової кукурудзи залежно від застосування різних регуляторів росту в умовах конкретного ґрунтово-кліматичного району з метою розробки найбільш оптимальних прийомів вирощування культури та забезпечення надходження високоякісної сировини.

Розробка та практичне впровадження одержаних результатів досліджень дадуть можливість оптимізувати технологію вирощування цукрової кукурудзи, що забезпечить в цілому суттєве підвищення урожайності культури та якості урожаю.

РОЗДІЛ 1
БІОЛОГІЧНІ ТА АГРОТЕХНІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВИСОКОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ КУКУРУДЗИ ЦУКРОВОЇ

1.1 Ботанічна характеристика культури

Кукурудза – найдавніша хлібна рослина Землі, найбільша із зернових.

У 1954 р. у Мехіко під час археологічних розкопок на глибині 70 метрів знайшли незвичайну знахідку — шар окам'янілого пилку дикої кукурудзи. За допомогою радіоактивного вуглецю визначили вік знахідки — 60000 років. Отже, батьківщиною сучасної кукурудзи є Мексика. У мексиканській долині Ріо-Гранде витягли понад 750 качанів кукурудзи, які знаходилися на різній глибині: чим глибше залягав шар, тим менші за розміром були качани кукурудзи, а у верхніх шарах – вони нагадували сучасні. Учені зробили висновок, що людина стала вирощувати кукурудзу приблизно 10000 років тому [5, 6].

З Америки кукурудзу наприкінці XV ст. було завезено в Європу. Спочатку її вирощували як рідкісну декоративну рослину. Але з часом її оцінили як продовольчу, а потім – як кормову культуру. Тому, в XVI ст. кукурудза швидко розповсюдилась в районах, де природні умови були сприятливими для її вирощування.

В Європі кукурудзу почали вирощувати в Франції, Італії, Португалії. Із Європи в XVI ст. кукурудза потрапила в північну Африку, Індію і Китай. Завдяки високій урожайності і простоті вирощування кукурудза в цих країнах набула швидкого розповсюдження [7].

В Україні кукурудзу вирощують з кінця XVII ст. Основні її площі посівів зосереджено в Степу і Лісостепу. В Україні кукурудза – одна з

найбільш урожайних зернових культур. За середньою урожайністю зерна вона поступається лише рису та озимій пшениці.

У світовому землеробстві кукурудза займає близько 130 млн. га, валові збори її зерна досягають 470 млн. т і більше за рік.

Найбільші посівні площі кукурудзи зосереджені в США – близько 30 млн. га, Бразилії (до 12 млн. га), Індії (6 млн. га), Румунії (3 млн. га). В Україні кукурудзу вирощують на площах 4,7–5,9 млн. га (залежно від року) [4].

Кукурудза цукрова – однорічна однодольна роздільностатева перехреснозапильна трав'яниста рослина. Вегетаційний період від появи сходів до настання технічної стиглості – 75-95 днів, повної біологічної стиглості – 106-130 днів. У різних суцвіттях однієї і тієї ж рослини утворюються чоловічі і жіночі квітки [2].

Стебло прямостояче, округле, гладеньке з потовщеними вузлами. В середині стебла знаходиться рихла серцевина. Від основи до верхівки стебла діаметр міжвузлів зменшується, а довжина їх збільшується. Міжвузля на стороні, де знаходиться листок, мають борозенку. Висота стебла в залежності від сорту коливається від 0,5 до 3 м, у деяких пізньостиглих південних форм – до 5–6 м. Стебло може мати 8–20 міжвузлів, від кожного міжвузля відходить по одному листку.

Листки крупні, лінійні, цільнокраї, зверху опушені. Площа листків на одній рослині сягає 1 $м^2$ і більше. Площа листкової поверхні може збільшуватись за рахунок утворення пасинків із пазушних бруньок нижніх міжвузль стебла [6].

Чоловіче суцвіття – волоть, розміщується на верхівці стебла і здатне продукувати 20–30 млн. пилкових зерен. Суцвіття складається із центральної осі, яка є продовженням верхнього міжвузля. Колоски волоті двохквіткові, з трьома пильниками в кожній квітці.

Жіноче суцвіття – качан, формується у пазухах листків. Колоски качана закладаються вздовж осі суцвіття попарно. Кожен колосок має дві

квітки, із яких розвивається лише одна. На початку буває парне число поздовжніх рядів квіток, а потім зерен – від 8 до 16, або частіше всього – 12–14 рядів. У деяких сортів число рядів зерен в качані може становити 18–20, а інколи – 28–30. Маточка має – крупну зав'язь і довгий стовпчик. Під час цвітіння стовпчики маточки виходять за межі обгортки [8].

У розвитку чоловічих суцвіть виділяють 9 етапів органогенезу: I – конус наростання недиференційований; II – диференціація конуса наростання; III – швидкий ріст конуса наростання в довжину і формування бічних гілок волоті; IV – формування колоскових лопатей; V – формування квіток у довжину всіх членів суцвіття, витягування статевих клітин; VIII – викидання волотей; X – цвітіння колоса.

У розвитку жіночих суцвіть визначено 12 етапів; I – конус наростання качана не диференційований; II – диференціація вкороченого пагона качана на вузлі і міжвузлі; III – витягування конуса наростання; IV – утворення і формування колоскових лопатей; V – закладання маточкового і тичинкового горбочків; VI – формування зародкового мішка і ріст стовпчика маточки; VII – завершення формування статевих клітин; VIII – викидання стовпчиків; IX – цвітіння, запилення; X – формування зернівки; XI – молочна стиглість; XII – перетворення поживних речовин зернівки на запасні [3].

Між етапом органогенезу і кількістю сформованих листків існує чітка залежність. Підраховуючи кількість листків на головному стеблі рослини (включаючи відмерлі), можна безпосередньо в полі визначити етап органогенезу, що важливо для ефективного застосування поливу, підживлення та інших агрозаходів.

За оптимальних умов росту і розвитку розрив між викиданням волотей та цвітінням початків становить, як правило, 2–5 днів, за несприятливих (недостатня водозабезпеченість, підвищений температурний режим та ін.) цей розрив збільшується і продуктивність таких рослин помітно зменшується [3].

Плід цукрової кукурудзи – зернівка, яка являє собою односім'ядольне зерно. Маса 1000 зерен у дрібнозерних сортів складає 100–150 г, крупнозерних – 300–400 г.

Оболонка зерна складається із двох шарів (плодової і насінневої оболонки) і становить 6–8% від загальної маси зерна.

Основна запасна речовина (ендосперм) складає 80–85% маси зерна, 10–14% маси зернівки приходиться на зародок. Зародок складається із щитка, бруньки і корінчика. В зародку міститься багато зольних елементів (80% від загального вмісту в зерні), білків (22%) і жирів (80–84%) [9].

Корінь цукрової кукурудзи мичкуватий, проникає на глибину 2–3 м. Основна маса коренів розвивається в шарі 30–60 см, а на нижніх вузлах стебла утворюються повітряні опорні корені. На ріст і характер розповсюдження коренів кукурудзи в ґрунті суттєвий вплив мають умови живлення, аерація, вологість, тип ґрунту і, в першу чергу, його механічний склад.

Згідно сучасної класифікації [6], кукурудза цукрова *(Zea mays sacharata)* належить до родини тонконогових. Вид *Zea mays* включає 8 підвидів кукурудзи:

1. Розлусна *(everta)* – зерно дрібне із загостреним верхом або округле, ендосперм скловидний, у зерні міститься 10–14,5% білка, 62–72% крохмалю. Використовується для виготовлення круп, пластівців, повітряної кукурудзи;

2. Крохмалиста *(amylacea)* – зерно гладеньке, округле, ендосперм борошнистий, рихлий, містить крохмалю 71,5–82,6%, білка 6,9–12,1%;

3. Зубоподібна *(indentata)* – зерно округле, сплющене, на верхівці має вм'ятину, вміст крохмалю в зерні 68–75,5%, білка 9–13,5%;

4. Кремениста *(indurata)* – зерно округле, ендосперм скловидний, крохмалю міститься 65–83%, білка 7,7–14,8%;

5. Воскоподібна *(ceratina)* – ендосперм воскоподібний, представлений воскоподібним клейким крохмалем;

6. Плівчаста *(tunicata)* – зерно покрите лусками;

7. Крохмалисто-цукрова *(amylco-saccharata)* – у нижній частині зерна є борошнистий ендосперм, а верхня частина зморшкувата;

8. Цукрова *(saccharata)* – зерно зморшкувате, майже повністю заповнене прозорим роговидним ендоспермом, містить багато декстрину і протеїну, 30% крохмалю, 30% цукрів та полісахаридів, 12,8% – білка, 8,1% – жиру, використовується в консервній промисловості.

У цукрової кукурудзи розрізняють такі фенологічні фази розвитку: проростання насіння, сходи, утворення 3-го листка, кущення, вихід у трубку (11–13-й листок), викидання волоті, цвітіння, формування і достигання зерна молочної, воскової і повної стиглості [10].

Процес проростання насіння кукурудзи складається із двох фаз: набухання (коли в наслідок надходження в зерно води збільшується його маса) і власне проростання (коли проростає зародковий корінчик). Початок набубнявіння зерна можна розглядати як фізико-хімічний процес поглиблення води колоїдами ендосперму. Потім розпочинаються біохімічні процеси мобілізації запасних поживних речовин.

Мінімальна температура проростання насіння кукурудзи становить 6–7°С, оптимальна – 32–35°С, максимальна, при якій проростання значно затримується – 40–45°С.

При температурі 6–7°С проростання зерна проходить надзвичайно повільно із-за затримки фази набубнявіння та ураження зерна патогенними мікроорганізмами [11].

У виробництві оптимальною температурою для сівби зерна цукрової кукурудзи вважають 10–12°С (на глибині ґрунту 10 см) [12].

Через 1–2 дні після наклювування зерна в ріст іде брунька зародка і з часом з’являється колеоптиле, в якому знаходяться зародкові листки і конус наростання. З часом перший справжній листок обгонить в рості колеоптиле і виходить назовні.

При заробці насіння на глибину 10 см і сприятливих погодних умовах (вологий ґрунт, середньодобова температура повітря 15–20°С) сходи

з’являються на 8–10-й день після посіву. При температурі повітря вище 20°С і достатній вологості ґрунту, сходи можуть з’явитись на 7-й день.

В перші 5–7 днів після появи проростків на поверхні ґрунту, швидко наростають три перших листки. Вони енергійно ростуть, але швидко припиняють ріст, створюючи тим самим стабільну асиміляційну поверхню, яка обслуговує органи рослини, що активно ростуть [13].

В подальшому формування надземних органів включає 2 цикли: 1 – формування вегетативних органів; 2 – формування урожаю зерна. Перший цикл називають ще підготовчим, оскільки від характеру формування вегетативних органів залежить репродуктивна продуктивність рослин.

До початку цвітіння волоті на рослині формується 60–65% листкової поверхні, яка в середньому складає 0,4–1,2 м^2. Максимальної величини площа листків досягає в кінці періоду цвітіння, потім площа листків починає зменшуватись. З появою 15–17 листка відбувається викидання волоті, а через 1–3 дні після викидання – цвітіння.

Цвітіння волоті збігається з настанням виходу з обгорток качанів стовпчиків маточок. Першими з’являються з обгорток стовпчики верхньої частини качана. Вихід стовпчиків відбувається на 3–5 днів пізніше, ніж цвітіння волоті. За сприятливих агротехнічних і погодних умов цей період зменшується до 1-2 днів [6].

Після запилення на протязі 30–35 днів відбувається формування зародка. При цьому розрізняють фазу наливу зерна, молочної стиглості і дозрівання. При зниженні вологості зерна до 20–25% настає повна його стиглість. Період формування і наливу зерна триває 45–50 днів, повна стиглість наступає через 50–60 днів [14].

Післязбиральне дозрівання зерна відбувається при вологості його 14–16%. Найкращі умови для зберігання складаються за вологості зерна 12–13%. Зберігають зерно в сухих, добре вентильованих приміщеннях, дотримуючись інструкцій [15].

1.2 Реакція кукурудзи цукрової на дію різних чинників навколишнього природного середовища та фунгіцидів

Кукурудза – теплолюбна культура. Мінімальна температура проростання насіння – 8-10°С, сходи з'являються за 10-12°С. При висіванні в холодний ґрунт (< 8°С) насіння проростає дуже повільно, набубнявіле насіння не сходить, різко знижується польова схожість. У фазі 2-3 листків витримує приморозки до -2°С. Сходи кукурудзи гинуть за -3°С. Небезпека повернення весняних приморозків в Україні існує і припадає один раз на 5-6 років. Якщо зниження температури (нижче -5°С) триває кілька годин, то кукурудза цукрова вимерзає незалежно від фази розвитку [16, 17].

Строки появи листків у кукурудзи і проходження фенологічних фаз знаходяться в прямій залежності від температури. Чим вища температура повітря, тим швидше з’являються черговий листок. При температурі нижче 6,6°С нові листки на виростають. Оптимальна температура, при якій формуються вегетативні органи – 16–24°С, а генеративні – 19–23°С.

Цвітіння у кукурудзи відмічається при середньодобовій температурі 10,6°С і максимальній денній – 18,8°С. Однак, висока температура в цей період діє на рослини згубно, оскільки затримується проростання пилку. Встановлено, що температура вище 24°С в «критичні періоди» (10 днів до викидання волоті і 20 днів після викидання) негативно впливає на продуктивність рослин [6].

Ріст рослин у висоту припиняється при зниженні температури до 4–5°С і підвищенні її до 45–48°С, оптимальний режим складається для росту при температурі 25–30°С.

Формування, налив і дозрівання зерна кукурудзи відбувається швидше при більш високих температурах, а при температурі нижче 15°С різко збільшуються міжфазні періоди.

Сума біологічно активних температур, необхідна для дозрівання скоростиглих гібридів і сортів становить 1800–2000 °С, середньо- і ранньостиглих –2300–2600°С, пізньостиглих – 3000–3200°С [18].

Одні вчені відносять цукрову кукурудзу до посухостійких рослин, інші – до вологолюбивих. Однак посухостійкість кукурудзи проявляється лише в ранні фази росту і розвитку рослин [1].

Молоді рослини кукурудзи містять до 90% води, в другій половині вегетації (ближче до періоду дозрівання) її вміст знижується до 40–60%.

На утворення одиниці сухої речовини кукурудза витрачає майже удвічі менше води, ніж пшениця, ячмінь та інші культури.

Коефіцієнт її транспірації становить у середньому 246 (174–406). Завдяки глибокому проникненню кореневої системи в ґрунт, кукурудза добре використовує запаси вологи нижніх горизонтів [19].

Потреба кукурудзи у воді змінюється в онтогенезі. Для проростання зерна необхідно лише 40–45% води від маси їх в сухому стані. При утворенні 7–8 листків витрати води значно зростають і досягають максимуму на початку цвітіння волотей і молочної стиглості зерна. Найбільшу кількість води кукурудза потребує за 10 днів до викидання волоті і протягом 20 днів до викидання. Нестача води в цей період призводить до зниження активності фотосинтезу, порушення процесів запліднення і формування зерна [8].

Зменшення потреби кукурудзи у воді спостерігається після фази молочної стиглості, що пов’язано із старінням рослин. Омднак, оптимальна вологозабезпеченість в цей період сприяє інтенсивному переміщенню пластичних речовин від коренів, листків, стебел, обгорток до качанів.

Оптимальна вологість ґрунту в період активної вегетації повинна становити для кукурудзи 75–80% НВ. Разом з тим надлишок вологи, зокрема близьке залягання ґрунтових вод, негативно впливає на розвиток кукурудзи. За надмірних опадів у період достигання та збирання врожаю качани ушкоджуються грибними хворобами, що призводить до зниження урожаю зерна і погіршення його якості [20].

Цукрова кукурудза – рослина короткого дня. Оптимальний ріст і розвиток рослин відбувається при довжині дня 12–14 год. При більш довгому дні вегетаційний період кукурудзи збільшується.

Великий вплив на ріст і розвиток рослин має інтенсивність сонячного світла. Тому при загущенні посівів, їх забур'яненні затримується проходження фенологічних фаз, надходження поживних речовин в рослини з ґрунту, що знижує урожайність культури. Навіть незначне затінення молодих рослин призводить до їх «стікання» – витягування і пожовтіння, що негативно позначається на продуктивності посівів. Тому для одержання високих врожаїв важливо дотримуватися оптимальної густоти стояння рослин, знищувати бур'яни протягом усього періоду вегетації [19].

Високі врожаї зерна цукрова кукурудза дає на всіх ґрунтах, придатних для вирощування інших польових культур. Проте найкраще вона росте і розвивається на ґрунтах з глибоким гумусовим горизонтом, які добре затримують вологу, мають достатню кількість легкозасвоюваних поживних речовин і нейтральну або слабмо кислу реакцію ґрунтового розчину (pH 5,5–7). Такими ґрунтами є чорноземи, темно-каштанові і темно-сірі ґрунти.

Кукурудза краще росте на добре аерованих ґрунтах. При нестачі кисню в ґрунті припиняється ріст її кореневої системи, порушується засвоєння рослинами води і поживних речовин. Кукурудза вибаглива до родючості ґрунту. З урожаєм зерна 50–60 ц/га з ґрунту виноситься 150–180 кг/га азоту, 50–60 кг фосфору, 150–180 кг/га калію [21]. Тому, щоб одержати високі урожаї цукрової кукурудзи необхідно забезпечувати рослини достатньою кількістю поживних речовин у найбільш напружені періоди вегетації.

За даними К. Н. Афендулова [7], на чорноземних ґрунтах під кукурудзу необхідно вносити $N_{75–80}$ $P_{110-115}$ K_{30-45} кг д.р. Згідо рекомендацій автора співвідношення між азотом, фосфором і калієм повинна складати для чорноземних ґрунтів 1:1,5:0,6.

Внесення мінеральних добрив є особливо ефективним заходом на фоні органічних добрив, оскільки разом з органічними добривами в ґрунт

надходять мікроелементи. Також органічні добрива сприяють активізації життєдіяльності мікроорганізмів [22].

За даними М. М. Іванова [13], для високоефективного використання добрив важливо забезпечувати оптимальну густоту стояння рослин та підбір високопродуктивних гібридів.

Таким чином, добитися високої урожайності цукрової кукурудзи можна лише тоді, коли всі фактори будуть відповідати біологічним особливостям культури, що дасть можливість повністю реалізувати природній та сортовий потенціал рослин.

В сільському господарстві розвинених країн світу значна увага приділяється рістрегулюючим речовинам, які використовують для активізації проростання насіння, стимулювання вегетативного росту рослин, прискорення цвітіння і достигання, підвищення врожайності культур, захисту рослин від деяких захворювань [23,24]. Невеликі норми рістрегулюючих речовин прискорюють обмін речовин в рослинах і, в зв'язку з цим, впливають на ріст і розвиток рослин. Регуляція процесів росту та розвитку рослин, що в кінцевому підсумку призводить до збільшення врожаю [25].

Сучасні біостимулятори росту – це синтетичні та природні органічні речовини, яким властива значна біологічна активність і, які в невеликих кількостях викликають зміни фізіологічних і біохімічних процесів під час росту, розвитку та формування продуктивності сільськогосподарських культур [26].

Зеастимулін, Емістим С та Агростимулін належать до нових високоефективних регуляторів росту рослин нового покоління, що відповідають усім сучасним вимогам, під їх впливом розвивається вторинна коренева система, покращується робота фотосинтетичного апарату, підвищується вміст хлорофілу [27]. Під впливом регуляторів росту розвивається розгалужена коренева система з симбіотичною мікрофлорою, що дає можливість рослині краще засвоювати елементи живлення, особливо

сполуки фосфору. Поряд із традиційними регуляторами росту рослин синтезовано й досліджено 1,2,5 N-оксидів піридину та їх комплексів [28]. Регулятори росту рослин на основі похідних N-оксиду піридину не чинять негативного впливу на рослини – вони швидко поглинаються останніми і розкладаються в них. Висока рістрегулююча активність пояснюється тим, що вони здатні змінювати експресію таким чином, що відбувається інтенсифікація усіх життєзабезпечуючих процесів рослинного організму.

Регулятори росту стимулюють лінійний ріст кукурудзи, наростання біомаси та площі листкової поверхні, підвищують продуктивність фотосинтезу та врожай зеленої маси. Позитивний вплив пояснюється тим, що біостимулятори легко проникають в клітину й активізують процеси біосинтезу нуклеїнових кислот і білків, впливають на посухостійкість рослин, підвищують неспецифічний імунітет, знижують вміст нітратів і радіонуклідів у продукції [29]. Відомо, що біостимулятори росту також активно впливають на фотосинтетичну діяльність рослин кукурудзи, безпосередньо діючи на інтенсивність фотосинтезу, метаболізм вуглецю і енергетичний обмін фотосинтезуючих клітин [30].

Фізіологічно активні речовини та біостимулятори здатні в незначних нормах підвищувати не лише врожай та якість продукції, але й знижувати енергоємність виробничих процесів, посилювати екологічність технологій, відігравати в них не менш важливу роль, ніж добрива чи засоби захисту рослин, а тому повинні набути статусу технологічного прийому [31].

Таким чином, з вищенаведеного літературного огляду випливає, що проблема виробництва високоякісної продукції цукрової кукурудзи є надзвичайно актуальною, однак деякі елементи технології її вирощування є не достатньо вивченими, зокрема, мало дослідженою залишається дія на формування продуктивності посівів кукурудзи цукрової регуляторів росту рослин, що й визначило основні напрямки наших досліджень.

РОЗДІЛ 2
ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ

В дослідах вивчали дію регуляторів росту рослин на формування урожайності кукурудзи цукрової Брусниця. Сорт виведений на Сквирській селекційно-дослідній станції овочівництва.

Раньостиглий, вегетаційний період від сходів до технічної стиглості 77–79 днів.

Рослини середньорослі (168 см). На головному стеблі утворюється 9 листків, наземних вузлів – 9. Початок циліндричної форми, завдовжки 17 см. Кількість рядів зерен – 12, зернівок у ряду – 39, жовто-оранжевого забарвлення.

Посухостійкий. Пухирчастою сажкою уражується на рівні стандарту.

Урожайний. На сортодільниці Чернівецької області в середньому товарний урожай без обгорток одержали 91,5 ц/га, що на 20,7 ц/га вищий сорту Рання золота 401. Максимальна врожайність 97,4 ц/га – вміст сухих речовин – 21,3%, загального цукру –4,4% протеїну – 3,0%. Смакові якості добрі – 4,1 бала. Вихід кондиційних початків 92%, середня маса якого 200 г. У виробничому випробуванні на Кіцманській сортодільниці одержали 140 ц/га врожаю товарних початків, що на 24 ц/га вищий сорту Рання золота 401. Придатний до механізованого збирання, має дружню віддачу врожаю [32].

Зеастимулін (ТУ У 88.264.036-97). Збалансована композиція регуляторів росту природнього походження та синтетичних аналогів фітогормонів для застосування на кукурудзі. Прозорий безбарвний водно-спиртовий розчин. Препарат сприяє підвищенню врожаю зерна кукурудзи на 7-10 ц/га, зеленої маси на 50–70 ц/га, підвищує вміст жирів і протеїнів у зерні. Складові частини, що входять до складу регулятора росту, при взаємодії з фітогормонами впливають на процеси ембріогенезу, проростання насіння, початкові етапи розвитку проростків, формування листкової пластинки, утворення запасаючих органів.

Радостим. Хімічна група: регулятор росту рослин. Заявник: ДП «Міжвідомчий НТЦ «Агробіотех».

Діюча речовина: Емістим С – 0,3 г/л, калієва сіль альфа-нафтилоцтової кислоти – 1,0 мг/л та мікроелементи. Препаративна форма: в. с. р. Рекомендований до використання на зернових, овочевих та ін. культурах у нормі 50 мл/га [33].

РОЗДІЛ 3
УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Характеристика ґрунту

Досліди виконували в умовах дослідного поля Уманського НУС.

Ґрунти поля представлені чорноземами опідзоленими. За механічним складом – це важкосуглинкові ґрунти з вмістом гумусу в орному шарі – 3,4%, фізичної глини – 54,7%, фізичного піску – 41,8%. Реакція ґрунтового розчину слабокисла (pH 6,5 – 6,8).

Ґрунти мають добру водо- і повітропроникну здатність, добре прогріваються і рівномірно поглинають воду (завдяки наявності водостійких структурних агрегатів).

У чорноземах опідзолених поєднано ознаки типових чорноземів і темно-сірих лісових ґрунтів. Спостерігається деформація профілю, яка характерна для сірих лісових грунтів, чітко виділяється елювіальний горизонт.

3.2 Погодні умови

Уманський район належить до зони помірно-континентального клімату з нестійким зволоженням. Клімат регіону – досить теплий з недостатньою вологозабезпеченістю. Середньорічна температура повітря $+7,4^0$С. Абсолютний мінімум температури повітря – $-34,0^0$С. Максимальна температура повітря $+36^0$С. В середньому за рік випадає 633мм опадів, але бувають такі роки, коли опадів дуже мало (1948р. – 258мм). Вегетаційний період триває 205 днів, безморозний період – 250 днів.

Літо характеризується високими температурами – середня температура цього періоду становить $+19\ ^0$С з коливаннями в окремі роки від 17 до 22 ^{0}С. Теплий і вологий період літнього сезону сприяє нормальній вегетації всіх районованих сільськогосподарських культур. Переважаючі

літом вологі західні вітри приносять значну кількість опадів. Але в окремі роки спостерігається літня посуха, обумовлена тривалим і значним дефіцитом опадів з підвищеною температурою повітря, внаслідок чого втрачається значна кількість вологи ґрунту.

Осінь найчастіше тепла, сонячна, іноді тривала. Перехід середньодобової температури нижче 10 ^{0}С спостерігається лише в середині жовтня, коли погода стає хмарною і дощовою та відмічаються перші приморозки. Для пізньої осені характерна мінлива температура з періодичним випаданням дощу чи снігу, які сприяють поповненню ґрунтової вологи.

Зима переважно тепла, з частими відлигами і хмарною погодою. Середня температура повітря в найхолодніші місяці – мінус 6 ^{0}С. Ґрунт часто розмерзається, що сприяє кращому використанню зимових опадів. Під час відлиг температура може підвищуватися до плюс 9-12 ^{0}С. Такі перепади температур супроводжуються утворенням льодової кірки.

Дані про погодні умови в роки проведення досліджень наведено в таблицях 3.1–3.3.

Таблиця 3.1

Кількість опадів (мм) в роки проведення досліджень

(за даними метеостанції м. Умань)

Роки	Місяці												За рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Кількість опадів, мм													
2022	25,6	73,9	46,8	45,0	38,5	49,0	86,1	4,5	38,8	64,9	30,0	40,2	543,3
2023	108,6	60,2	38,2	43,3	52,6	139,3	59,1	36,4	73,4	29,3	50,0	62,4	752,8
Середнє багато-річне	47	44	39	48	55	87	87	59	43	33	43	48	633

Як видно з таблиці 3.1 кількість опадів, що випала в 2022 році склала 543,3 мм, а в 2023 – 752,8 мм. Найменша кількість опадів випала в травні й червні у 2022 р.

Середньодобові температури в роки проведення досліджень знаходились в межах середніх багаторічних показників (таблиця 3.2) з незначними відхиленнями.

Таблиця 3.2

Середньодобова температура повітря (°С)

(за даними метеостанції м. Умань)

Рік	Місяці												За рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2022	-3,4	-0,8	2,2	10,1	14,6	20,2	21,2	19,2	16,1	9,2	3,0	-2,0	+9,1
2023	-7,8	-0,8	2,2	10,1	14,6	20,2	21,2	19,2	16,1	9,2	3,0	-2,0	+9,1
Середнє багато-річне	-5,7	-4,2	0,4	8,5	14,6	17,6	19,0	18,2	13,6	7,6	2,1	-2,4	+7,4

Показники відносної вологості повітря також знаходилисьв межах середніх багаторічних показників (3.3).

Таблиця 3.3

Відносна вологість повітря

(за даними метеостанції м. Умань)

Рік	Місяці												За рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2022	88	88	82	54	68	65	72	63	70	81	80	84	75
2023	87	88	79	66	71	71	72	62	71	79	82	89	76
Середнє багато-річне	86	85	82	68	64	66	67	68	73	80	87	88	76

Отже, з вищенаведеного матеріалу можна зробити висновок, що агрокліматичні умови в роки проведення досліджень були в цілому сприятливими для вирощування кукурудзи цукрової з незначними

відхиленнями по деяких показниках від норми, що знайшло своє відображення у формуванні продуктивності посівів.

3.3 Схема досліду

З метою вивчення дії регуляторів росту рослин Зеастимулін і Радостим на формування продуктивності посівів кукурудзи цукрової нами була складена наступна схема досліду:

1. Без застосування препаратів (контроль)
2. Радостим 50 мл/га
3. Зеастимулін 10 мл/га
4. Радостим 50 мл/га + Зеастимулін 10 мл/га

Досліди закладали систематичним методом в строки, рекомендовані для даної зони (I декада травня). Повторність досліду – трикратна. Загальна площа дослідної ділянки складала 180 м^2, облікової – 100 м^2.

Схема закладання дослідів наведена на рис. 3.1

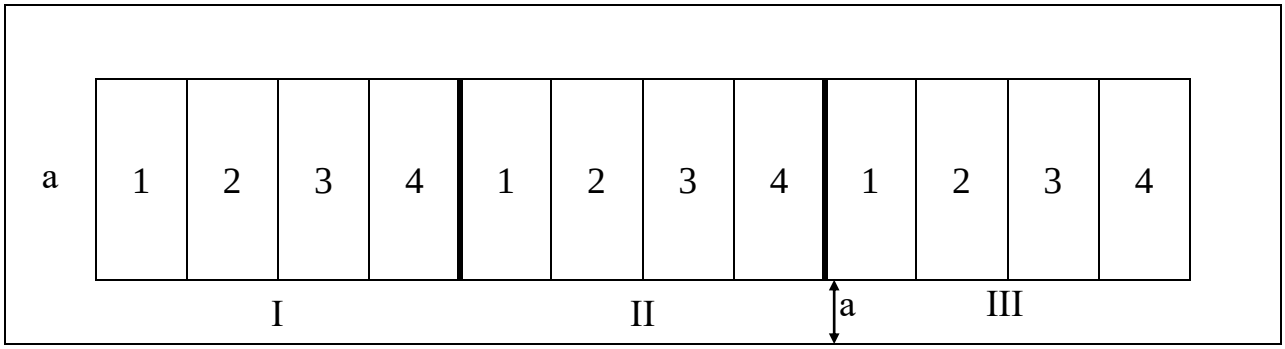


Рис. 3.1 Схема закладання досліду

а – захисна смуга.

3.4 Агротехніка вирощування кукурудзи цукрової в досліді

В польових дослідах застосовували агротехніку вирощування кукурудзи загальноприйняту для центральної частини Лісостепу України.

Попередником кукурудзи була озима пшениця. Після збирання пшениці озимої виконували лущення стерні ЛДГ – 15 у два сліди з метою провокування проростання бур'янів. Перед оранкою вносили добрива $Р_{70}К_{40}$. Оранку виконували ПЛП 6–35 на глибину 25 см. Навесні площу вирівнювали і боронували БІГ-3. Передпосівну культивацію здійснювали КПГ-4 на глибину 6 см. Згідно запланованих строків проводили сівбу сівалкою СУПН-8 з міжряддям 70 см і нормою висіву зерна 20 кг/га (з розрахунку, щоб густота рослин на гектарі складала 40 тис.) Посіви коткували ЗКВГ-1,4. Через 1–2 тижня після посіву виконували досходове боронування посівів з одночасним внесенням гербіциду (Трофі 2,0 л/га). Обробку посівів регуляторами росту рослин виконували поділянково обприскувачем ОГН–600 у фазу 5–6 листків культури. Збирали кукурудзу поділянково у фазу молочно-воскової стиглості з наступним зважуванням качанів і переведенням урожаю з ділянки на 1 га.

3.5 Методика обліків і спостережень

В дослідах виконували наступні обліки і спостереження:

1. Висоту кукурудзи визначали шляхом вимірювання 100 типових рослин у варіанті [34].
2. Площу фотосинтетичної поверхні визначали за параметрами листкової пластинки кукурудзи [34].
3. Масу рослин – гравіметричним методом К. М. Векірчика [35].
4. Облік врожаю проводили шляхом виламуванням качанів з облікової ділянки вручну з наступним зважуванням [36].
5. Економічну оцінку застосування гербіциду і фізіологічно активних речовин в посівах кукурудзи визначали розрахунковим методом з використанням технологічних карт.

6. Статистичну обробку експериментальних даних проводили дисперсійним методом на персональному комп'ютері Pentium II за методиками, описаними Б. О. Доспєховим [37].

РОЗДІЛ 4
ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН РАДОССТИМ І ЗЕАСТИМУЛІН НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПОСІВІВ КУКУРУДЗИ ЦУКРОВОЇ

4.1 Висота рослин

Висота рослин відіграє важливу роль у формуванні продуктивності посівів, оскільки потужні з висотою рослини формують більшу вегетативну масу та листковий апарат, чим забезпечують в достатній мірі поживними речовинами генеративні органи. Окрім того, потужні рослини кукурудзи пригнічують розвиток бур'янів у посівах та є більш стійкими до дії несприятливих факторів навколишнього середовища.

Як показали проведені нами дослідження, у фазу 10 листків рослини кукурудзи цукрової формували різну висоту рослин, яка залежала від обробки їх препаратами та погодних умов (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Висота рослин кукурудзи цукрової залежно від дії різних регуляторів росту рослин та їх суміші (фаза 10 листків)

Варіант досліду	Висота рослин, см		
	2022 р.	2023 р.	Середня
Без застосування препаратів (контроль)	60,4	70,2	65,3
Радостим 50 мл/га	70,2	77,8	74,0
Зеастимулін 10 мл/га	67,1	74,5	70,8
Радостим 50 мл/га + Зеастимулін 10 мл/га	75,5	85,3	80,4

Так, найвищу висоту рослини кукурудзи цукрової Брусниця формували в 2023 р., що складало в контролі 70,2 см, меншу – в 2022 р. – 60,4 см, що

обумовлено більш сприятливими погодними умовами 2023 р. (випала більша кількість опадів, зокрема, в травні–червні).

Характеризуючи висоту рослин кукурудзи цукрової за варіантами слід відмітити, що за обробки регуляторами росту вона значно зростала. Так, у 2022 р. за обприскування кукурудзи Радостимом вона зросла на 16 % відповідно до контролю, Зеастимуліном –11 %, Радостимом і Зеастимуліном – на 25 %. Подібна закономірність простежувалась і в 2023 р.

В середньому за два роки досліджень найвищу висоту рослини кукурудзи формували в варіанті досліду Радостим + Зеастимулін, що перевищувало контроль відповідно на 23 %.

У фазу молочної стиглості зерна висота рослин кукурудзи цукрової значно збільшувалась (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Висота рослин кукурудзи цукрової залежно від дії різних регуляторів росту та їх суміші (фаза молочної стиглості зерна)

Варіант досліду	Висота рослин, см		
	2022 р.	2023 р.	Середня
Без застосування препаратів (контроль)	150,7	163,1	156,9
Радостим 50 мл/га	167,7	171,3	169,5
Зеастимулін 10 мл/га	154,6	164,5	159,6
Радостим 50 мл/га + Зеастимулін 10 мл/га	175,4	178,6	177,0

Так, у 2022 р. за обробки кукурудзи Радостимом, висота рослин збільшилась в порівнянні до контролю на 11 %, Зеастимуліном – на 3 %, Радостимом і Зеастимуліном – на 16,1 %. Аналогічна залежність була характерною і для 2023 р. Водночас, в середньому за 2022–2023 р. найбільша висота рослин кукурудзи цукрової була відмічена у фазу молочної стиглості

зерна в варіанті Радостим + Зеастимулін, що складало 177,0 см при 156,9 см в контролі.

Отже, досліджувані регулятори росту рослин накладають істотний відбиток на формування висоти рослин кукурудзи цукрової, водночас, найвища висота формується за обробки кукурудзи комплексом Радостим + Зеастимулін.

4.2 Площа листкового апарату

Важливим показником, що визначає продуктивність рослин, є швидкість наростання площі листкової поверхні впродовж вегетаційного періоду. Відомо, що активність фізіологічних процесів у рослинах і їх продуктивність залежать від роботи фотоактивної асиміляційної поверхні. Врожай зерна також перебуває в тісній залежності від розмірів і продуктивності листкової поверхні. Однак, фотосинтетичний апарат рослин є найбільш чутливим до дії різних чинників середовища, від його стану залежить життєдіяльність і продуктивність рослин, тому важливим було дослідити як змінюється формування листкового апарату рослин залежно від дії регуляторів росту.

Як показали наші дослідження найбільшу площу листкового апарату рослини кукурудзи цукрової формували в 2023 р. (табл. 4.3).

Так, якщо в контролі площа листя однієї рослини становила 0,42 м^2, то в варіанах Радостим, Зеастимулін та Радостим + Зеастимулін відповідно 0,51; 0,47; 0,61 м^2, що перевищувало контроль на 21; 12 і 45 % відповідно.

Дещо меншу площу листкового апарату рослини кукурудзи цукрової формували у 2022 р., однак у варіантах простежувалась аналогічна закономірність. В середньому за 2022 – 2023 рр. найбільша площа листкового апарату кукурудзи цукрової була відмічена у варіанті Радостим + Зеастимулін, що перевищувало контроль відповідно на 50 %.

Таблиця 4.3

Площа листкового апарату однієї рослини кукурудзи цукрової ($м^2$) залежно від дії різних регуляторів росту рослин та їх суміші (фаза молочної стиглості зерна)

Варіант досліду	2022 р.	2023 р.	Середня
Без застосування препаратів (контроль)	0,34	0,42	0,38
Радостим 50 мл/га	0,46	0,51	0,49
Зеастимулін 10 мл/га	0,41	0,47	0,44
Радостим 50 мл/га + Зеастимулін 10 мл/га	0,52	0,61	0,57

Таким чином, найбільший за площею листковий апарат кукурудзи цукрової Брусниця формується за дії в посівах суміші регуляторів росту рослин Радостим + Зеастимулін.

4.3 Біомаса рослин

Одним з показників реалізації потенціалу ростових процесів рослин є інтенсивність росту біомаси. Біомаса рослин може наростати більш інтенсивно у тих умовах, де спостерігаються вищі показники асиміляції органічних речовин у процесі фотосинтезу. Досягти більших приростів біологічної маси рослин кукурудзи можна завдяки застосуванню регуляторів росту. Однак, їх дія на формування біомаси рослинами кукурудзи є різною та мало вивченою. Зважаючи на це, нами було проведено вивчення біомаси кукурудзи цукрової Роксолана залежно від обробки рослин різними регуляторами росту та їх сумішами.

У результаті проведених досліджень встановлено, що найбільшою біомаса рослин кукурудзи була в 2023 р. дещо меншою – у 2022 р. (табл. 4.4).

Так, у фазу викидання мітелки в 2023 р. в контролі маса однієї рослини складала 54,5 г, а за використання відповідно Радостиму, Зеастимуліну та їх суміші – 70,1; 61,2 і 75,3 г, що відповідно перевищувало контроль на 29; 12 і 38 %.

Таблиця 4.4

Формування біомаси (г) рослинами кукурудзи цукрової залежно від дії регуляторів росту Радостим і Зеастимулін та їх суміші

Варіант досліду	2022 р.		2023 р.	
	Викидання мітелки	Молочна стиглість	Викидання мітелки	Молочна стиглість
Без застосування препаратів (контроль)	50,0	618,3	54,5	628,1
Радостим 50 мл/га	61,1	751,1	70,1	770,2
Зеастимулін 10 мл/га	53,0	680,2	61,2	670,1
Радостим 50 мл/га + Зеастимулін 10 мл/га	64,5	800,3	75,3	823,3

У фазу молочної стиглості зерна біомаса рослини значно зростала, що складало у варіантах досліду Радостим, Зеастимулін, Радостим + Зеастимулін відповідно 770,2; 670,1 і 823,3 г при 628,1 г в контролі.

Подібні показники у формуванні біомаси кукурудзи цукрової були відмічені і в 2022 р.

Таким чином, з одержаного матеріалу видно, що формування біомаси рослини кукурудзи знаходилась в чіткій залежності від виду використаного рістрегулятора. Найвищі показники біомаси кукурудзи цукрової Роксолана формувались за дії суміші препаратів Радостим + Зеастимулін.

4.4 Урожайність і товарна якість качанів

Одним із головних показників ефективності дії регуляторів росту є формування врожайності і якості зерна вирощуваної культури. Тому

значення рістрегуляторів заключається в тому, що вони сприяють збільшенню фотосинтетичної продуктивності рослин. Приріст урожайності буде вищим там, де активніше проходять процеси синтезу фотосинтетичних пігментів, активніше нагромаджується біомаса та формується асиміляційна поверхня.

Як встановлено нашими дослідженнями урожайність кукурудзи цукрової Брусниця формувалась залежно від використання різних регуляторів росту рослин та погодних умов, що складались в роки проведення досліджень (табл. 4.5). Так, у 2022 р. за використання Радостиму, Зеастимуліну та їх суміші урожай качанів кукурудзи складав відповідно 57,2; 54,3 і 60,1 ц/га при $НІР_{05}$ 4,4 ц/га, у 2023 р. – 60,2; 57,2 і 62,3 ц/га при $НІР_{05}$ 3,1 ц/га.

Таблиця 4.5

Урожайність кукурудзи цукрової залежно від дії регуляторів росту Радостим і Зеастимулін та їх сумішей (ц/га)

Варіант досліду	2022 р.	2023 р.	Середня
Без застосування препаратів (контроль)	49,1	54,4	51,8
Радостим 50 мл/га	57,2	60,2	58,7
Зеастимулін 10 мл/га	54,3	57,2	55,8
Радостим 50 мл/га + Зеастимулін 10 мл/га	60,1	62,3	61,2
$НІР_{05}$	4,4	3,1	

В середньому за роки досліджень найвища урожайність качанів кукурудзи цукрової Брусниця була відмічена у варіанті Радостим + Зеастимулін, що перевищувало контроль на 18 %.

Аналізуючи якість урожаю цукрової кукурудзи слід зауважити, що вона також залежала від використаного регулятора росту та їх суміші (табл. 4.6).

Так, у 2022 р. за використання Радостиму, Зеастимуліну та їх суміші довжина качана складала відповідно 14,8; 13,5 і 15,3 см, кількість зерен в ньому – відповідно 315; 295 і 323 шт.

Таблиця 4.6

Якість качанів цукрової кукурудзи Брусниця за дії регуляторів росту Радостим, Зеастимулін та їх суміші.

Варіант досліду	2022 р.		2023 р.	
	Довжина качана, см	Кількість зерен в качані, шт.	Довжина качана, см	Кількість зерен в качані, шт.
Без застосування препаратів (контроль)	13,2	270	14,1	277
Радостим 50 мл/га	14,8	315	15,2	321
Зеастимулін 10 мл/га	13,5	295	14,8	300
Радостим 50 мл/га + Зеастимулін 10 мл/га	15,3	323	16,0	331

.

У 2023 р. спостерігалась подібна закономірність, однак, найвищі якісні показники формувались за обробки посівів композицією Радостим і Зеастимулін, де довжина качана складала відповідно 16,0, а кількість зерен в ньому – 331 шт.

Таким, чином, найвища урожайність качанів кукурудзи цукрової та їх якість формуються за обробки посівів композицією Радостим + Зеастимулін.

РОЗДІЛ 5
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ ЦУКРОВОЇ ЗА ДІЇ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН РАДОСТИМ, ЗЕАСТИМУЛІН ТА ЇХ СУМІШІ

При вирощуванні цукрової кукурудзи важливо забезпечити не тільки зростання урожайності і якісного складу зерна, а й економічної ефективності виробництва.

Відомо, що кукурудза за рівнем урожайності може перевищувати інші зернові культури.

Основні витрати на вирощування кукурудзи відносять на сільськогосподарські машини, добрива, паливно-мастильні матеріали, а в системі технологічних операцій – на обробіток ґрунту, боротьбу з бур'янами

Тому, проаналізувавши економічну ефективність вирощування кукурудзи цукрової в наших дослідах можна констатувати, що економічно вигідним були варіанти, де формувалась найвища урожайність культури кукурудзи (табл. 5.1).

Так, найвищі прибавки зерна було одержано у варіантах досліду Радостим та Радостим + Зеастимулін, що складало відповідно 6,9 і 9,4 ц/га. Ці ж варіанти досліду забезпечили формування найвищої вартості вирощеної продукції, яка складала 4696 і 4896 грн. за рівня умовно чистого прибутку відповідно 1718 і 1886 грн.

Формування в цих варіантах досліду найвищого прибутку забезпечило зниження собівартості 1 ц продукції. Так, якщо в контролі собівартість 1 ц качанів становила 54,3 грн, то у варіантах Радостим та Радостим + Зеастимулін – 50,7 і 49,2 грн.

Найвищий рівень рентабельності виробництва було одержано в варіанті Радостим + Зеастимулін, що складало 63 % при 47 % в контролі.

Таблиця 5.1

Економічна ефективність вирощування цукрової кукурудзи Брусниця за дії регуляторів росту Радостим, Зеастимулін та їх суміші

Показник	Варіант досліду			
	Без застосування препаратів, (контроль)	Радостим, 50 мл/га	Зеастимулін 10 мл/га	Радостим 50 мл/га + Зеастимулін 10 мл/га
Урожайність, ц/га	51,8	58,7	55,8	61,2
Прибавка врожаю, ц/га	–	6,9	4,0	9,4
Вартість валової продукції, грн./га	4144	4996	4464	4896
В. т.ч. додаткової, грн./га	–	552	320	752
Витрати на вирощування, грн./га	2812	2978	2925	3010
В т.ч. додаткової, грн./га	–	166	117	202
Прибуток, грн./га	1332	1718	1539	1886
В. т.ч. додатковий грн./га	–	386	203	550
Собівартість, грн./га	54,3	50,7	52,4	49,2
Рівень рентабельності, %	47	58	53	63

Таким чином, з одержаного матеріалу можна зробити висновок, що застосування Радостиму в суміші з Зеастимуліном в посівах кукурудзи цукрової Брусниця є найбільш економічно вигідним.

РОЗДІЛ 6
ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ ЦУКРОВОЇ ТА ОБРОБКИ РОСЛИН РЕГУЛЯТОРАМИ РОСТУ РОСЛИН

З метою контролю засобів захисту рослин у природному середовищі та запобігання отруєнню людей і тварин встановлені гігієнічні нормативи гранично допустимих їхніх концентрацій (ГДК) в повітрі, воді й ґрунті, а для санітарного контролю за вмістом залишків препаратів у харчових продуктах – для кожного препарату. Міністерством охорони здоров'я затверджуються максимально допустимі рівні (МДР) вмісту їх у різних продуктах та фуражі. На основі величин МДР регламентовані строки останнього внесення або період очікування, тобто період між останнім застосуванням препарату і збиранням урожаю, протягом якого внесені на рослини або у ґрунт препарати залишаються в урожаї у кількостях, що не перевищують МДР чи розкладаються повністю. Тривалість періоду очікування вказана в регламентах і залежить від стійкості (персистентності). Для більшості препаратів він становить 15–40 днів, а для стійких– 1–2 місяці. Продукти, які містять залишки у кількості, що перевищують МДР, не можна споживати, крім тих, які підлягають термічній обробці.

В усіх випадках застосування пестицидів керівник робіт повинен заздалегідь (не менше як за дві доби) повідомити населення господарства, де виконуються роботи, а також сусідніх господарств про строки і характер їх та заходи безпеки. На відстані не менше 300 м від оброблюваного поля виставляють попереджувальні знаки. Для охорони бджіл на відстані менше 5 км від пасік їх необхідно вивезти на інше місце медозбору.

З метою контролю за проведенням робіт у господарстві слід вести облік елементів його технологій в спеціальному журналі, де записувати

номер поля, культуру, назву препарату, час внесення, норму і фактичну дозу його, екологічні умови на час внесення, спосіб внесення. Записи оформляє й підписує агроном або сам господар. Вони є офіційним документом при складанні сертифіката для реалізації продукції.

Усі роботи із внесення регуляторів виконують тільки механізованим способом, краще в ранкові та вечірні години, коли препарати менше випаровуватимуться. За хмарної погоди обробляти поля можна і в день. Забороняється вносити препарати перед дощем або під час дощу. Для приготування робочого розчину рістрегуляторів обладнують спеціальні розчинні майданчики з потрібними механізмами. Після закінчення робіт усю апаратуру очищають: промивають содовим розчином і водою, висушують та здають на склад.

Наземну апаратуру можна використовувати на полях, розташованих не ближче 200 м від населених пунктів, застосування авіатехнічних обробок дозволяється на площах, розміщених не ближче 1 км від населених пунктів, не ближче 2 км від берегів рибогосподарських водойм. Для запобігання перенесенню розпилених препаратів повітряними потоками не можна обприскувати поля наземними обприскувачами, якщо швидкість вітру перевищує 3 м/с.

Регулятори росту зберігають у господарстві при наявності спеціально обгородженого приміщення складу, на яке є відповідний паспорт, виданий органами санітарного нагляду. Склад повинен знаходитися не ближче 200 м від житлових і тваринницьких приміщень, джерел водопостачання й не ближче 2 км від берегів рибогосподарських водойм.

У більшості випадків регулятори росту не є токсичними сполуками, однак, з метою ефективного їх використання та зменшення негативного впливу на навколишнє середовище необхідно суворо дотримуватись регламентів їх використання [38].

РОЗДІЛ 7
ОХОРОНА ПРАЦІ ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ ЦУКРОВОЇ ТА ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН

У сільському господарстві не допускаються до застосування препарати що не пройшли всебічного вивчення. Застосування дозволених препаратів регламентується Законами України: «Про захист рослин», «Про пестициди і агрохімікати», «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення», що викладені в «Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні».

Відповідно до вимог ДСТ 8.8.1.2.001 — 98 «Транспортування, зберігання та застосування пестицидів у народному господарстві», викладено основні правила з охорони праці під час роботи з пестицидами. Правильна організація робіт — одна з основних умов запобігання шкідливому впливу пестицидів на організм людини.

З пестицидами у великих колективних господарствах працюють на пунктах хімізації постійні бригади, які пройшли медогляд, навчені та проінструктовані з техніки безпеки, й оволодівають способами надання першої допомоги. Керівниками таких бригад (груп) призначають людей, які мають досвід роботи з пестицидами чи пройшли курс спеціальної підготовки.

Не допускаються до роботи особи, молодші 18-річного віку, вагітні жінки та матері-годувальниці, особи після хірургічних операцій (упродовж року) та ті, що мають медичні протипоказання. Категорично забороняється допускати до роботи осіб у нетверезому стані.

Тривалість робочого дня під час роботи з надзвичайно небезпечними препаратами має не перевищувати 4 годин (з доопрацюванням упродовж 2 годин у нешкідливих умовах), з іншими пестицидами — 6 годин.

На період роботи з пестицидами робітників слід забезпечити засобами індивідуального захисту, безкоштовним спецхарчуванням відповідно до медичних вказівок, організувати душ і прання одягу.

Слід стежити за дотриманням правил техніки безпеки, виробничої та особистої гігієни.

Керівник робіт зобов'язаний стежити за станом і самопочуттям працюючих. За першої ж скарги працюючого слід відсторонити від роботи, надати першу допомогу та кваліфіковану медичну.

Приготування робочих рідин — найбільш трудомісткий і небезпечний процес, оскільки при цьому в повітрі робочої зони підвищується концентрація пестицидів, яка перевищує допустиму в 15–20 разів і більше, а за часткової механізації — в 6–7 разів.

Робочі рідини слід готувати на пунктах хімізації або на спеціально виділених майданчиках із твердим покриттям, яке легко вимити. Майданчик обладнують на відстані не менше 200 м від житлових і тваринницьких приміщень і джерел водопостачання. На ньому розміщують тару з препаратами, місткість з водою і гашеним вапном, ваги, гирі, відтаровані відра тощо.

Працюючі мають бути забезпечені засобами індивідуального захисту та аптечкою першої долікарняної допомоги за рахунок господарства чи підприємства, а в приватному секторі — за власні кошти.

Керівництво господарства чи підприємства має забезпечувати збереження, прання, чищення, знезараження і ремонт спецодягу, взуття та інших засобів індивідуального захисту.

Знімати засоби індивідуального захисту треба у такій послідовності: не знімаючи, спочатку очистити засоби захисту рук, гумові рукавички, промити їх у вапняному молоці, потім у чистій воді та ретельно обтрусити, після чого зняти окуляри та респіратор, чоботи й комбінезон, знову очистити засоби захисту рук і зняти їх [39].

Охороні праці при роботі з регуляторами росту необхідно приділяти велику увагу, оскільки це буде запобігати виникненню нещасних випадків на виробництві.

ВИСНОВКИ

1. Регулятори росту рослин Радостим, Зеастимулін та їх суміш накладають істотний відбиток на формування висоти рослин кукурудзи цукрової Брусниця, водночас, найвища висота формується за обробки кукурудзи комплексом Радостим + Зеастимулін.
2. Найбільший за площею листковий апарат кукурудзи цукрової формується за дії в посівах суміші регуляторів росту Радостим + Зеастимулін, що на 16% перевищує контроль.
3. Формування біомаси рослинами кукурудзи знаходиться в чіткій залежності від виду використаного рістрегулятора. Найвищі показники біомаси кукурудзи цукрової Брусниця формуються за дії суміші препаратів Радостим + Зеастимулін.
4. Найвища урожайність качанів кукурудзи цукрової та їх якість формуються за обробки посівів композицією Радостим + Зеастимулін, що забезпечує зростання рентабельності виробництва до 63% за зниження собівартості 1ц продукції до 49,2 грн при відповідних показниках в контролі 47% і 54,3 грн.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

З метою підвищення урожайності кукурудзи цукрової та поліпшення якості зерна в умовах Правобережного Лісостепу України її посіви доцільно обробляти сумішшю регуляторів росту рослин Радостим 50 мл/га + Зеастимулін 10 мл/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Производство овощных консервов / А. С. Левинсон, Г. Н. Павлова, Р. Д. Ершова [и др.]. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 2006 с.
2. Овочівництво відкритого ґрунту / За ред. Г. Л. Бондаренко. – К.: Урожай, 1997. – 312 с.
3. Кордін О. І. Продуктивність гібридів кукурудзи різних груп стиглості та економічна оцінка їх вирощування залежно від строків сівби та інкрустації насіння / О. І. Кордін // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – 2022. – № 36. – С. 125–128.
4. Заверталюк В. Ф. Вивчення різних способів захисту посівів кукурудзи цукрової від бур'янів / В. Ф. Заверталюк, Г. М. Бойко // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – 2022. – № 36. – С. 114–116.
5. Овочівництво / Барабаш О. Ю. – К. : Вища шк., 1994. – С. 340 – 343.
6. Биологические основы возделывания кукурудзы / Володарский Н. И. – М. : Колос, 2005. – 255 с.
7. Минеральное питание и удобрение кукурудзы / Афендулов К. Н. – К. : Урожай, 1986. – С. 258.
8. Кукуруза при орошении / Воронин Н. Г., Денисов Е. П., Краснихин П. И. – Саратов, 2002, – 119 с.
9. Физиология кукурузы / Андреенко С. С., Куперман Ф. М. – М. : МГУ, 2003. – С. 23 – 32.
10. Кукуруза в Нечерноземной зоне / Третьяков Н. Н. – М. : Колос. 2001. – 223 с.
11. Возделывание кукурузы при орошении / Адиньев Э. Д. – М. : Агропромиздат, 1988. – С. 3 – 80.
12. Основные итоги научно-иследовамтельских работ по кукурузе : Сб.тр. – Днепропетровск, 1991. – 368 с.
13. Возделывание сахарной кукурузы в Центрально–Черноземной зоне / Иванов Н. Н. – Воронеж, 2000. – 142 с.

14. Улучшение качества зерна озимой пшеницы и кукурузы / Созинов А. А., Жемела Т. П. – М. : Колос, 1993. – С. 68 – 75.
15. Демченко Б. В. Успехи и заботы семеноводов Украины / Демченко Б. В., Гончаренко А. И. // Овощеводство – 1985. – № 1. – С. 40 – 42.
16. Гаврилюк В. Сахарная кукуруза / В. Гаврилюк, М. Дмитришак // Овощеводство. – 2005. – № 4. – С. 46–49.
17. Євтушенко Г.О. Елементи екологічно безпечної технології вирощування цукрової кукурудзи в умовах сходу України: автореф. дис. на здобуття вченого ступеня канд. с.-г. наук: 06.01.08 – "Рослинництво" / Ін-т зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ. – 2000. – 17 с.
18. Циков В.С. Кукуруза; технология, гибриды, семена / В. С. Циков. – Днепропетровск: Зоря, 2003. – 248 с.
19. Філіп'єв І. Д. Вплив густоти стояння рослин на урожайність цукрової кукурудзи при різних фонах живлення. / І. Д. Філіп'єв, С. М. Грабовецький // Зрошуване землеробство. – Херсон: Айлант, 2007. – С. 45–47.
20. Справочник по програмированию продуктивности полевых культур / Каюнов М. К. – М. : Россельхозиздат, 2002. – С. 135 – 192.
21. Удобрення кукурудзи / Артюхов І. К. – К. : Урожай, 1994. – С. 58 – 64.
22. Бойко П. И. Эффективность основной обработки почвы / Бойко П. П. Шаповал И. С., Назаренко Н. Н. // Овощеводство – 1985. № 5. – С. 17 – 18.
23. Особенности индустриальной технологии в Центральном Черноземье / Андрюхов В. Г. – М. : 2004. – С. 19 – 20.
24. Пономаренко С. П., Технологии применения регуляторов роста растений в земледелии / Пономаренко С. П. Методическое пособие. – К., 2003. – 56 с.
25. Моргун В. В. Проблема регуляторів росту у світі та її вирішення в Україні / В. В. Моргун, В. К. Яворська // Физиология и биохимия культ. растений. – 2022. – № 5. – С. 371 – 376.

26. Дудник А. В. Комплексний вплив обробітку ґрунту, удобрення та біостимуляторів росту на формування врожайності соняшника в Південному Степу України / Дудник А. В. // Вісник аграрної науки Причорномор'я: Зб. наук. пр. – Миколаїв, 2008. – Вип. 6 (20). – С. 175 – 182.
27. Пономаренко С. П. За менших норм пестицидів / С. П. Пономаренко // Захист рослин. – 2008. – № 11. – С. 5–6.
28. Пономаренко С. П. Регуляторы роста на основе N-оксидов производных пиридина / Пономаренко С. П. – К.: „Техника", 1999. – 270 с.
29. Вакуленко В. В. Регуляторы роста / В. В. Вакулунко // Защита и карантин растений. – 2007. – № 1. – С. 24 – 26.
30. Величко Л. Н. Ефективність передпосівної обробки насіння кукурудзи біостимуляторами росту рослин при вирощуванні її на зелений корм / Л. Н. Величко // Зб. наук. пр. Уманського ДАУ. – Умань, 2004. – Вип. 58. – С. 144 – 147.
31. Нижник Т. П., Григорюк І.П. Вплив івіну і потейтіну на пероксидне окислення ліпідів, проникність мембран, активність антиоксидантних ферментів та продуктивність сортів картоплі в умовах посухи / Т. П. Нижник, І. П. Григорюк // Физиология и биохимия культ. растений. – 2006. – № 3. – С. 248–253.
32. Каталог сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2006 рік. – К., 2006. – С.94.
33. Регулятори росту рослин – технологія XXI сторіччя // Пропозиція. – 2002. – № 1. – С. 69.
34. Мойсейченко В. Ф. Методичні рекомендації для проведення польових дослідів у землеробстві / В. Ф. Майсейченко, В. О. Єщенко – К.: УСГА, 1985. – С. 70 –72.
35. Векирчик К. М. Практикум по физиологии растений / К. М. Векирчик. – М.: Агропромиздат. – 1990. – С. 66.

36. Мойсейченко В. Ф. Основи наукових досліджень в агрономії /Мойсейченко В. Ф. Ещенко В. О. – К.: Вища школа, 1994. – С. 176 – 179.
37. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Доспехов Б. А. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
38. Смаглій О. Ф. Агроекологія / Смаглій О. Ф. Кардашов А. Т., Литвак П. В. – К.: Вища освіта, 2006. –671с
39. Євтушенко М. Д. Фітофармакологія / Євтушенко М. Д., Марютін Ф. М., Туренко В. П. – К: Вища освіта, 2004. – 311 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід 2022

Одиниця виміру даних, ц/га

Варіантів 4, Повторностей 3

Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторності	
49,1	49,30	49,40	48,60
57,2	56,54	56,78	58,28
54,3	54,07	53,72	55,11
60,1	58,63	59,54	62,13

Середнє по досліду – 52,41 ц/га

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	79,07	17		
Повторності	0,16	2		
Варіантів	63,09	5	12,62	7,98
Залишок	15,82	10		1,58

Похибка середніх = 0,73 Похибка різниці середніх = 1,03

НСР = 4,42 ц/га або 5,69%

Сила впливу фактора = 0,80

Точність досліду = 2,41% Варіація даних = 5,36%

16-05-2012

Додаток Б

Дослід 2023

Одиниця виміру даних ц/га

Варіантів 4, Повторностей 3

Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторності	
54,4	55,01	54,93	53,27
60,2	59,93	60,14	60,53
57,2	57,89	55,80	57,92
62,3	62,39	62,38	62,13

Середнє по досліду – 58,48 ц/га

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	69,28	17		
Повторності	14,21	2		
Варіантів	49,60	5	11,90	17,85
Залишок	5,85	10		0,67

Похибка середніх = 0,47 Похибка різниці середніх = 0,67

НСР = 3,11 ц/га або 4,87%

Сила впливу фактора = 0,75

Точність досліду = 2,54% Варіація даних = 7,08%

16-05-2012

Додаток Г

РОЗРАХУНКИ ДОДАТКОВИХ ВИТРАТ

Радостим 50 мл/га

a)	вартість препарату	40,0
b)	витрати на обприскування	68,8
c)	витрати на збирання додаткового урожаю	6,9 x 8,3=57,3
		∑ = 166

Зеастимулін 10 мл/га

a)	вартість препарату	15,0
b)	витрати на обприскування	68,8
c)	витрати на збирання додаткового урожаю	4,0 x 8,3=33
		∑ = 117

Радостим 50 мл/га + Зеастимулін 10 мл/га

a)	вартість препарату	55,0
b)	витрати на обприскування	68,8
c)	витрати на збирання додаткового урожаю	9,4 x 8,3=78,0
		∑ = 202