

УДК: 631.811.98:[631.559.2:633.15]

В. Я. Бухало
Г. І. Сухова

к.с.-г. н.

Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

ВПЛИВ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ВРОЖАЙНІСТЬ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО В УМОВАХ СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ

Представлено результати досліджень із визначення впливу обробки насіння кукурудзи ранньостиглого гібриду Харківський 195 МВ стимуляторами росту на морфологічні ознаки рослин кукурудзи, на індивідуальну продуктивність рослин і на урожайність зерна кукурудзи.

Найбільша урожайність кукурудзи на зерно сформувалася при застосуванні обробки насіння гуміновим стимулятором росту ГК – 4 МК. Обробка насіння кукурудзи цим регулятором росту покращує ріст і розвиток рослин кукурудзи у період вегетації, підвищує індивідуальну продуктивність рослин, що забезпечує приріст урожайності зерна кукурудзи на 0,81–0,78 т/га.

Ключові слова: кукурудза, стимулятори росту, обробка насіння, урожайність.

Постановка проблеми

Інтенсифікація сільського господарства України тісно пов'язана із забезпеченням населення високоякісними продуктами харчування, раціональним використанням землі і добрив, правильним добром сівозмін, прогресивних технологій вирощування та впровадження високоврожайних сортів та гібридів [11].

Основним завданням агропромислового комплексу є швидке і стійке виробництво зерна. В успішному вирішенні цієї проблеми важлива роль належить кукурудзі – одній з найбільш урожайних рослин багатогалузевого використання [12].

Враховуючи різноманітність ґрунтово-кліматичних умов різних зон України, багато уваги приділяється створенню нових високопродуктивних гібридів кукурудзи різних груп стиглості [7, 11]. Творчі зусилля селекціонерів сприяли створенню ранньостиглих і середньостиглих гібридів, які становлять 50% гібридів усіх біологічних груп внесених у Реєстр сортів рослин України.

Аналіз останніх досліджень

Науково-дослідні установи [11] за останні роки здійснили вагомі дослідження з удосконалення і уточнення окремих технологічних елементів, направлених на мінімізацію обробітку, використання широкозахватної техніки та комплексних агрегатів. Також, на наш погляд, одним з важливих питань при вирощуванні кукурудзи є більш широке вивчення особливостей росту і розвитку рослин та формування їх продуктивності залежно від регуляторів росту, в тому числі і гумінових препаратів, що і викликало необхідність проведення наших досліджень [8, 9, 10].

Гумінові регулятори росту рослин одержують з природної гумінової сировини шляхом концентрації і активації органічної речовини за спеціальною технологією. Застосовують їх у вигляді водних розчинів дуже низької концентрації при замочуванні насіння, поливі та обприскуванні сільськогосподарських рослин [11].

Гумінові регулятори рекомендують використовувати на фоні мінеральних добрив, ступінь використання при цьому підвищується на 30% і більше. Після обробки гуміновими регуляторами доросла рослина швидше росте, раніше зацвітає, врожайність підвищується на 15–30%. Необхідно відмітити, що ці препарати не тільки підвищують врожай, розмір плодів і прискорюють строки дозрівання, але значно підвищують якість продукції. Крім того, гумінові регулятори позитивно впливають на рослини, які потрапили у несприятливі умови навколишнього середовища. Це – посуха або приморозки, надлишок у ґрунті азоту або різні хвороби. У таких екстремальних умовах гальмуються деякі фізіологічні процеси в рослинах, а гумінові препарати запобігають цьому [4, 5, 6].

Ефективність дії гумінових препаратів на рослини підвищується в несприятливих, екстремальних умовах (низька температура, посуха), що свідчить про підвищення адаптаційних властивостей рослин [1, 2, 9].

Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва передбачає розробку та впровадження нових прогресивних та економічно вигідних заходів вирощування сільськогосподарських культур. Одним з таких заходів, як було наведено вище, є застосування стимуляторів росту рослин, що сприяє підвищенню врожайності, покращенню якості отриманої продукції та полегшенню виробничих процесів [2, 10]. Тому, на наш погляд, вивчення гумінових препаратів при вирощуванні кукурудзи на зерно потребує ретельного вивчення і є актуальним.

Мета, завдання та методика досліджень. Таким чином, нашим завданням було дослідження впливу обробки насіння кукурудзи стимуляторами росту на формування урожайності ранньостиглого гібриду кукурудзи Харківський 195 МВ.

Дослідження проводилися на дослідному полі ХНАУ ім. В. В. Докучаєва у 2012–2014 рр. Ґрунт представлений типовим потужним середньогумусним важкосуглинковим структурним чорноземом на карбонатному лесі. Клімат помірно континентальний. Дослід проводився з ранньостиглим гібридом кукурудзи Харківський 195 МВ. Попередники кукурудзи – ярий ячмінь. Сівбу проводили сівалкою СПЧ – 6 з нормою висіву 65 тис. схожих насінин на 1 га.

У досліді п'ять варіантів: К – 1 – контроль (без обробки насіння); К – 2 – контроль (обробка насіння водою); насіння оброблене препаратом ГК – 6М; насіння оброблене препаратом – ГК – 4 МК; насіння оброблене – ГК – КА.

Обробку насіння проводили перед посівом розчином препарату ГК – 6 М та ГК – КА – 1 мл на 10 л води; ГК – 4 МК 5 мл на 10 л води. Повторність у досліді чотириразова. Площа облікової ділянки 10 м². Облік урожаю поділянковий при ручному збиранні. Облік і спостереження в досліді проводили за загальноприйнятою методикою [3].

Весняний період 2012 року був теплим, але не досить вологим. У квітні опадів випало всього 17,5 мм – це у два рази менше норми, температура повітря становила 13,2°C, що на 5,2 °C вище за норму.

Травень місяць характеризувався підвищенням температури проти норми відповідно за місяць на 3,7 °C, кількість же опадів за місяць становила 63,0 мм за норми 48,0 мм, це сприяло появі повних і дружних сходів кукурудзи.

Червень характеризується підвищенням середньодобової температури до 22,0 °C (норма 19,1 °C) та недостатньою кількістю опадів 26,0 мм проти норми 69,0 мм). У липні температура повітря була на 3,6°C вищою за середньобогаторічну і випала значна кількість опадів 101,9 мм, майже вдвічі більше норми. Всього за період вегетації випало 199,7 мм опадів за середньомісячної температури повітря 19,4°C.

В загальному весняно-літній період (квітень-липень) можна охарактеризувати як оптимальний для росту і розвитку кукурудзи.

У квітні 2013 р. температура повітря була вищою, ніж середньо багаторічна на 3,3 °C. Сума опадів за цей місяць становила 24,4 мм.

У травні температура повітря була вищою за норму на 5,4 °C, а кількість вологи становила 34,2 мм, що було значно нижче норми (на 13,8 мм). У червні, також, випала недостатня кількість опадів – 47,9 мм, що становило лише 44 % від норми. Температура повітря на 3°C була вищою, ніж середня багаторічна і становила 22,0 °C. У цей період відмічено негативний вплив погодних умов на ріст і розвиток рослин кукурудзи.

Середньодобова температура липня дорівнювала нормі, а опадів випало на 22,7 % менше норми. В цілому, недостатня кількість вологи сприяла зниженню продуктивності рослин кукурудзи.

У загальному, весняно-літній період 2013 р. (квітень-липень) можна охарактеризувати як несприятливий – середньодобова температура повітря становила 19,1 °C (при нормі 15,8 °C). Кількість вологи за цей період була обмеженою (162,1 мм при нормі 214 мм). Оподи за період вегетації культури випадали рівномірно, але нестача вологи в критичні періоди та висока температура повітря сприяла недобору врожаю.

Весняний період 2014 року був теплим і вологим. У квітні місяці опадів випало 46,7 мм, що в 1,3 рази більше норми, температура повітря була на 1,9°C вищою за норму, що позитивно вплинуло на дружність появи сходів кукурудзи.

Травень характеризувався підвищенням температури на 4,3 °C, проти норми на 3,6 °C. Кількість опадів за місяць становила 70,3 мм за норми 48,0 мм.

У червні температура повітря була така ж, як середньобогаторічна, тобто становила 19,4°C. Опадів випало майже вдвічі більше норми – 156,0 мм.

У загальному весняно-літній період (квітень-липень) можна охарактеризувати як оптимальний за температурою повітря і вологий за кількістю опадів. За періодами вегетації кукурудзи оподи розподілялися досить рівномірно. Загальна кількість опадів, яка випала за вегетаційний період, складала 322 мм, а середня температура повітря дорівнювала 17,9 °C.

Результати досліджень

За результатами проведених досліджень встановлено, що на ріст та розвиток рослин кукурудзи впливала обробка насіння стимуляторами росту. Формування такого показника, як висота рослини, має важливе значення для рівномірного розподілення листових пластинок по вертикалі стебла, що впливає на світловий режим рослин за ярусами, а тому на фотосинтетичну продуктивність і на врожайність культури. При обробці насіння препаратами висота рослин збільшувалася на 16–19 см порівняно з необробленим фоном (К-1). Найбільшу висоту рослин відмічено при обробці насіння препаратом ГК – 4 МК 230 см, що на 19–20 см відповідно більше порівняно з варіантами К – 1 та К – 2 (табл. 1).

Таблиця 1. Вплив стимуляторів росту на біометричні показники рослин кукурудзи на зерно ранньостиглого гібриду Харківський 195 МВ (середнє за 2012–2014 рр.)

Варіанти	Морфологічні ознаки (фаза цвітіння волоті)				
	висота рослин, см	кількість листків, шт.	ширина листка, см	довжина листка, см	довжина волоті, см
К – 1	211	10	6,5	69,8	23,7
К – 2	210	10	6,8	70,0	23,1
ГК – 6 М	229	11	7,0	75,2	25,0
ГК – 4 МК	230	11	7,2	83,1	29,5
ГК – КА	227	11	7,0	76,0	26,1
r =	0,743	0,685	0,828	0,970	0,963

При обробці насіння гуміновим препаратом ГК – 4 МК у рослин кукурудзи спостерігалися на високому рівні і інші біометричні показники, так, кількість листків становила 11 штук ширина листка – 7,2 см, довжина листка – 83,1 см, довжина волоті – 29,5 см. Тобто встановлено, що при обробці насіння кукурудзи стимулятором росту ГК – 4 МК у рослин покращується ріст та розвиток рослин.

Урожайність зерна кукурудзи має тісну позитивну кореляційну залежність із висотою рослин $r = 0,743$; із кількістю листків на рослині $r = 0,685$; із шириною листка $r = 0,828$; із довжиною листка $r = 0,970$, із довжиною волоті $r = 0,963$.

Формування структури врожаю кукурудзи прийнято розділяти на ряд складових її елементів. Головним з них: кількість качанів на рослині, довжина та діаметр качана, кількість рядів і зерен у ряду, маса 1000-і насінин. Із збільшенням маси 1000-і зерен врожайність збільшується. Це пояснюється тим, що насіння має крупний зародок, забезпечений збільшеним запасом поживних речовин. Відомо, що маса 1000 насінин – це один із головних показників структури і на його розміри може впливати обробіток насіння стимуляторами росту.

Як показують наші дослідження (2012–2014 рр.) при вирощуванні гібриду кукурудзи Харківський 195 МВ збільшення індивідуальної продуктивності рослин забезпечує обробка насіння гуміновими стимуляторами росту (табл. 2.).

Таблиця 2. Вплив стимуляторів росту на елементи структури врожаю зерна кукурудзи ранньостиглого гібриду Харківський 195 МВ (середнє за 2012–2014 рр.).

Варіанти	Кількість качанів на рослині, шт.	Качан		Кількість, шт.		Маса 1000-і насінин г
		довжина, см	діаметр, см	рядів у качані	зерен у ряду	
К – 1	1,1	19,1	4,1	14,1	35,0	195
К – 2	1,1	19,0	4,2	14,2	34,8	194
ГК – 6 М	1,2	19,4	4,4	13,9	38,2	209
ГК – 4МК	1,4	20,3	4,7	13,8	40,1	213
ГК – КА	1,2	19,5	4,3	14,0	37,1	207
$r =$	0,994	0,984	0,981	-0,881	0,935	0,839

Найбільшу індивідуальну продуктивність рослин зафіксовано при обробці насіння ГК – 4 МК. При цьому кількість качанів на рослині становить 1,4 шт., кількість рядів зерна у качані – 14,0 шт., кількість зерен у качані – 40,1 шт., маса 1000 насінин – 213 г. На довжину та діаметр качана обробка насіння кукурудзи препаратами істотного впливу не мала.

У результаті проведених досліджень встановлено, що при вирощуванні кукурудзи на зерно обробка насіння гуміновими стимуляторами росту, зокрема препаратом ГК – 4 МК, позитивно впливає на врожайність зерна та індивідуальну продуктивність рослин.

Аналіз зв'язків індивідуальної продуктивності показав, що між врожайністю і кількістю качанів на рослині $r = 0,994$, довжиною качана $r = 0,984$; діаметром качана $r = 0,981$, кількістю зерен в качані $r = 0,935$ і масою 1000 насінин $r = 0,839$ встановлено тісну позитивну кореляційну залежність.

За результатами проведених досліджень встановлено, що на урожайність зерна кукурудзи впливала обробка насіння стимуляторами росту. Найвищий рівень врожайності, як у роки досліджень, так і в середньому за три роки отримано при обробці насіння препаратом ГК – 4 МК. Так, при вирощуванні гібриду Харківський 195 МВ врожайність зерна при обробці насіння вище зазначеним препаратом у 2012 р. становила 3,99 т/га, у 2013 р. – 4,00 т/га, у 2014 р. – 4,95 т/га. Отже. В середньому, за три роки досліджень, урожайність зерна кукурудзи при обробці препаратом ГК – 4 МК становила 4,31 т/га, це відповідно на 0,81–0,78 т/га більше порівняно з контрольними варіантами:

К – 1 і К – 2 (табл. 3).

Таблиця 3. Вплив стимуляторів росту на врожайність зерна кукурудзи ранньостиглого гібриду Харківський 195 МВ, 2012–2014 рр.

Варіанти	Роки			Середнє, т/га
	2012	2013	2014	
К – 1	3,20	3,34	3,97	3,50
К – 2	3,19	3,41	3,99	3,53
ГК – 6 М	3,48	3,46	4,35	3,76
ГК – 4 МК	3,99	4,00	4,95	4,31
ГК – КА	3,48	3,35	4,27	3,70

НіР₀₅ 0,18

Статистичний аналіз результатів досліджень показав, що приріст врожайності зерна кукурудзи за рахунок обробки насіння стимулятором росту ГК – 4 МК суттєвий. Найменша істотна різниця в середньому по роках 2012–2014 становила 0,18.

Висновки та перспективиподальших досліджень

На основі трирічних результатів наукових досліджень, встановлено:

1. Застосування стимулятора росту ГК – 4 МК при обробці насіння кукурудзи позитивно впливає на біометричні показники рослин протягом вегетаційного періоду. Збільшується висота рослин на 18–20 см, кількість листків на рослині – на один більше, довжина листків збільшується на 13,3–13,1 см, ширина листка збільшується на 0,7–0,4 см і довжина волоті – на 5,8–6,4 см.

2. Обробка насіння ранньостиглого гібриду кукурудзи Харківський 195 МВ підвищує індивідуальну продуктивність рослин – збільшується кількість качанів на рослині на 0,3 штуки, довжина качана – на 1,2–1,3 см, діаметр качана – на 0,6–0,5 см більше, ніж на варіантах К – 1 і К – 2 Збільшується також кількість зерен у ряду на 5,1–5,3 штуки і маса 1000 насінин – на 0,18–0,19 г.

3. Застосування гумінового стимулятора росту ГК – 4 МК при обробці насіння забезпечує найбільшу врожайність зерна кукурудзи ранньостиглого гібриду Харківський 195 МВ. Приріст урожайності порівняно з контрольним варіантом К – 1 становить 0,81 т /га і з контрольним варіантом К – 2 – 0,78 т/га. Приріст врожайності зерна кукурудзи за рахунок обробки насіння стимулятором росту ГК – 4 МК суттєвий. Найменша істотна різниця в середньому по роках 2012–2014 становила 0,18.

Подальші дослідження необхідно спрямувати у виявленні впливу стимуляторів росту на технологічні показники якості кукурудзи ранньостиглого гібриду Харківський 195 МВ.

Література

1. *Апраксина С. Н.* Гуматы бурых углей / *С. Н. Апраксина, И. Н. Дутибай, В. И. Дуленко* // Химия в сельском хозяйстве. – 1987. – № 2. – С. 36–38.
 2. *Грицаєнко З. М.* Біологічно активні речовини в рослинництві / *З. М. Грицаєнко, С. П. Пономаренко, І. Б. Леонтович.* – К. : – НІЧЛАВА, 2008.– 352 с.
 3. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта / *Б. А. Доспехов.* – 5 – е изд., доп. и перераб. – М.: – Агропромиздат, 1985. – 351 с.
 4. *Драгунов С. С.* Химическая характеристика гуминовых кислот и их физиологическая активность / *С. С. Драгунов* // Гуминовые удобрения. Теория и практика их применения.: сб. ст. / Днепропетровский СХИ, 1983.–Т.7. – С. 5 – 21.
 5. *Евдокимова Н. А.* Применение гуминовых кислот в сельском хозяйстве / *Н. А. Евдокимова, М. Ф. Мельников* // Гуминовые удобрения. Теория и практика их применения сб. ст. / Днепропетровский СХИ., 1983. – Т. 8. – С. 52–53.
 6. *Иванов К. Ф.* Влияние углегуминовых удобрений на урожай сельскохозяйственных культур / *К. Ф. Иванов* // Химия в сельском хозяйстве. – 1980. – № 2. – С. 36.
 7. *Капустін С. І.* Вплив елементів сортової технології на урожайні показники нових простих гібридів кукурудзи / *С. І. Капустін, М. В. Ковтун, А. С. Капустін* [та ін.] // Наук. вісн. Луганського НАУ. – № 25. – 2011. – С. 82–88.
 8. *Мельник И. А.* Гуматы натрия как стимулятор роста / *И.А. Мельник* // Химизация сельского хозяйства. – № 5. –1984.– С. 73–75.
 9. *Мельник И. А.* Универсальный стимулятор роста растений / *И. А. Мельник* // Земледелие. – 1984. – № 10. – С. 48.
 10. *Христева Л. А.* О природе действия физиологически активных форм гуминовых кислот и других стимуляторов роста / *Л. А. Христева* // Гуминовые удобрения. Теория и практика их применения.: сб. ст. – 1969. – Т. 3. – С. 13–25.
 11. *Пащенко Ю. М.* Адаптивні і ресурсозбережні технології вирощування гібридів кукурудзи / *Ю. М. Пащенко, В. М. Борисов.*– Дніпропетровськ.: АРТ – ПРЕС, 2009. – С. 21–25.
 12. *Циков В.С.* Состояние и перспективы развития системы земледелия / *В. С. Циков.* – Днепропетровск: Энем, 2008. – 167 с.
-
-