

УДК 581.1:14:143

**О.В. МАМЧУР**, асистент

**О.І. ТЕРЕК**, доктор біологічних наук, академік АН ВШ

Львівський національний університет імені Івана Франка

## **ХІМІЧНИЙ СКЛАД РОСЛИН КУКУРУДЗИ ЗА ДІЇ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ**

*Встановлено, що за дії регуляторів росту (емістиму С та зеастимуліну) і різних рівнів ґрунтового живлення рослини кукурудзи сорту Закарпатська жовта зубовидна нагромаджували більше калію, фосфору, азоту та золи, що свідчить про інтенсифікування метаболізму рослин у цих умовах.*

**Ключові слова:** *Zea mays L.*, регулятори росту, рівень живлення.

Для нормальної життєдіяльності рослині потрібний цілий комплекс елементів мінерального живлення, які вона поглинає кореневою системою з ґрунту і засвоює [6, 10]. Збалансованість хімічного складу рослинного організму – одна з основних передумов нормального росту, розвитку, продуктивності та врожайності сільськогосподарських тварин [4]. Як нестача, так і надлишок елементів мінерального живлення негативно впливають на продуктивність і стійкість рослин, забезпечення яких макро- і мікроелементами залежить від їхнього вмісту в ґрунті та низки

© Мамчур О.В., Терек О.І., 2009  
Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2009. Вип. 51. Ч. III.

абіотичних чинників, зокрема кислотності, освітлення, температури, вологості тощо [1, 11].

Проте кількість мінеральних елементів у рослинах залежно від дії регуляторів росту на фоні різних рівнів ґрунтового живлення вивчено недостатньо. Тому потрібні дослідження впливу цих факторів на мінеральний обмін рослин кукурудзи.

Польові досліді проводили протягом 2000 - 2002 рр. на ясно-сірому опідзоленому поверхнево оглеєному ґрунті стаціонарного досліді лабораторії агрохімії Інституту землеробства і тваринництва західного регіону УААН. Варіанти удобрення наведено в табл. 1.

Рослини кукурудзи сорту Закарпатська жовта обробляли регуляторами росту зеастимулін та емістим С (20 мл/т насіння) згідно з рекомендаціями виробника [9]. Контролем слугували необроблені рослини. Робочі розчини регуляторів росту готували у день обробки.

### 1. Схема досліді

Система удобрення	Внесено добрив
Контроль	без добрив
Органічна	40 т/га гною
Органо-мінеральна повна	40 т/га гною + N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>
Органо-мінеральна половинна	40 т/га гною + N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>
Мінеральна	N <sub>120</sub>

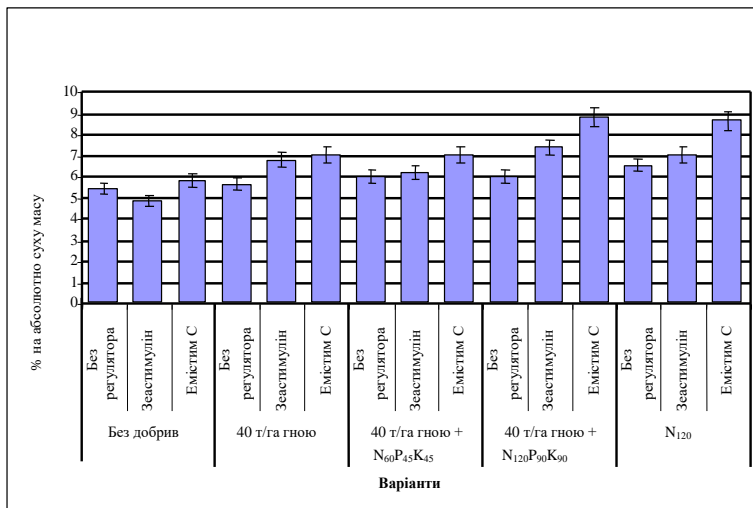
Наприкінці вегетації у надземній частині рослин кукурудзи визначали вміст сирової золи мокрим озолованням, азоту – за Кьельдалем, фосфору фотометричним і калію – атомно-адсорбційним методами за загальноприйнятими методиками [8].

Метеорологічні умови в роки досліджень мали певні відмінності, що суттєво позначилися на рості та розвитку рослин кукурудзи [2]. Так, за рівнем опадів, температурою повітря вегетаційний період 2000 р. був найбільш сприятливий для росту, а період 2002 р. – менш сприятливий.

Відомо, що на рівень зольних елементів у рослинах значний вплив має ступінь окультуреності ґрунту. Валовий вміст неорганічних елементів живлення (так званих зольних) у рослин, вирощених на ґрунтах високої агрокультури, є вищим порівняно із рослинами малокультурних ґрунтів. Визначальним чинником такої різниці поряд із зменшеною кількістю елементів живлення виступає реакція ґрунтового розчину, яка зазвичай у слабокультуреного ґрунту є кисла, що значно знижує доступність для рослин майже всіх мінеральних елементів живлення. Загалом рівень золи у різних видів значно

коливається і залежить від ґрунтових, кліматичних та агрохімічних умов, а також від виду та віку рослини.

Ми виявили, що вміст сирієї золи у тканинах рослин кукурудзи залежав від рівня ґрунтового живлення та внесених регуляторів росту (рис. 1). Він становив 6,02% у варіантах повної та половинної органо-мінеральної системи живлення і 6,55% - за умов мінеральної, у контролі цей показник дорівнював 5,43%. Дія регуляторів росту емістиму С та зеастимуліну також спричинила зростання відсотка золи у рослинах кукурудзи. Так, за дії зеастимуліну найвищий вміст золи спостерігали у варіанті повної органо-мінеральної системи живлення - 7,37% проти 5,43% у контролі. За впливу емістиму С отримано максимальні значення вмісту золи: відповідно 8,81% та 8,64% у варіантах повної органо-мінеральної та мінеральної систем живлення.

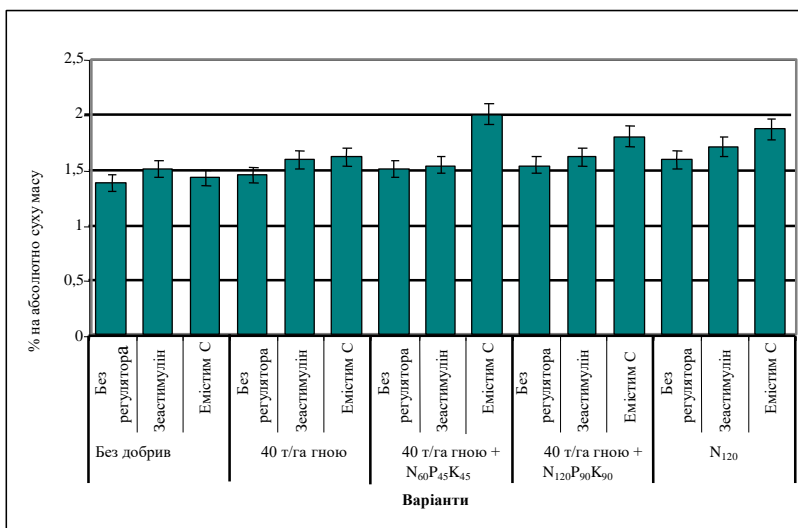


**Рис. 1. Вміст сирієї золи у рослинах кукурудзи сорту Закарпатська жовта зубовидна за дії регуляторів росту та різних систем удобрення**

Отриманий високий вміст золи у рослинах кукурудзи можна пояснити посиленням поглинальної здатності коренів за дії досліджуваних регуляторів росту.

Азот - найважливіший елемент для рослин - входить до складу хлорофілу, білків, нуклеїнових кислот, фітогормонів, амінокислот, амідів і багатьох інших життєво важливих органічних сполук. Відомо, що рослини здатні поглинати і засвоювати мінеральні форми азоту, зокрема іони амонію та нітрату. Азот належить до лабільних

елементів, здатних до реутилізації. Кількість доступного для рослин азоту в ґрунті та його форма постійно змінюється і залежить від багатьох причин: механічного складу ґрунту, його фізико-хімічних властивостей, мікробіологічних процесів, вирощуваної культури тощо [12]. Важливу роль у підтриманні достатнього вмісту азоту, доступного для рослин, відіграють процеси азотфіксації та нітрифікації, здійснювані вільними та симбіотичними мікроорганізмами [14].

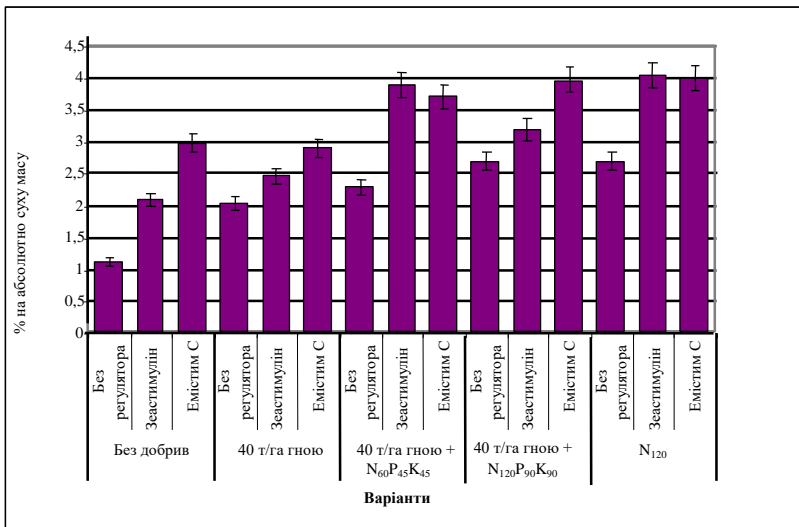


**Рис. 2. Вміст азоту у рослинах кукурудзи сорту Закарпатська жовта зубовидна за дії регуляторів росту та різних систем удобрення**

Ми встановили, що вміст азоту у рослинах кукурудзи за впливу різних систем удобрення зростав незначно і становив 1,45 - 1,59% проти 1,38% у контролі (рис. 2). Істотне зростання даного показника виявлено за дії емістиму С, зокрема у варіанті повної органо-мінеральної системи живлення він становив 2,00% порівняно із 1,38 у контролі. Вплив зестимуліну на рівень азоту був виражений слабше. Відомо, що емістим С поряд з іншими регуляторами росту природного походження позитивно впливає на ґрунтові мікроорганізми, зокрема азотфіксатори та нітрифікатори, тому зростання вмісту азоту у рослинах кукурудзи за дії емістиму С

спричинене, ймовірно, їхньою активною діяльністю, і, як наслідок, вищим відсотком доступних для рослин форм азоту в ґрунті.

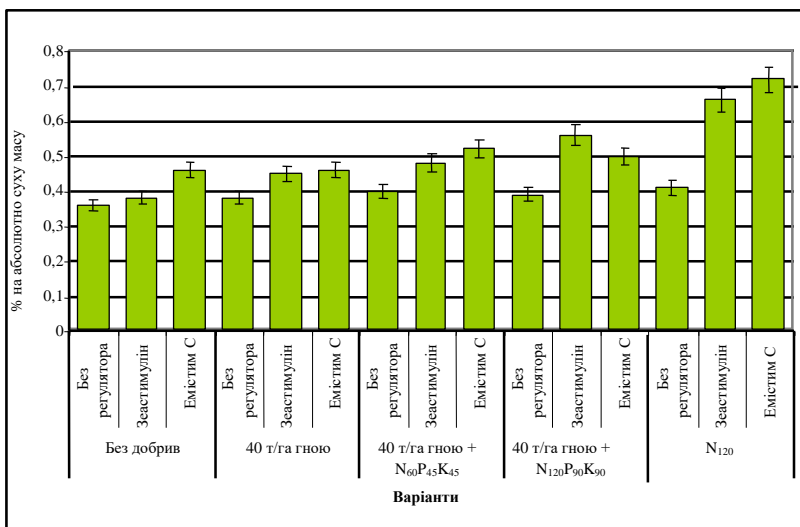
Калій міститься в рослинних тканинах у іонній формі. Не входячи до складу органічних речовин, він – один з наймобільніших та неспецифічних регуляторів метаболізму рослинної клітини [5], активує понад 60 ключових ферментів та визначає її осмотичні властивості. Найінтенсивніше калій засвоюють молоді рослини. Його нестача призводить до полягання рослин кукурудзи, а також до надмірного нагромадження іонів заліза у вузлах стебел. Відомо, що калієне голодування негативно позначається на врожаї кукурудзи, оскільки затримується ресинтез хлорофілу, утруднюється нагромадження та транспорт асимілятів [7].



**Рис. 3. Вміст калію у рослинах кукурудзи сорту Закарпатська жовта зубовидна за дії регуляторів росту та різних систем удобрення**

Як видно з рис. 3, вміст калію у рослинах кукурудзи суттєво зростає із поліпшенням умов ґрунтового живлення. Найвищим цей показник був у варіантах мінеральної та повної органо-мінеральної систем удобрення – відповідно 1,59% і 1,54% проти 1,38% у контролі. У варіантах органічної та половинної систем удобрення вміст калію в рослинах був дещо нижчим. Дія регуляторів росту застимуліну та емістиму С спричинила істотне підвищення його рівня у рослинах

кукурудзи. Так, максимальний вміст калію за дії зеастимуліну виявили у варіантах мінеральної та повної органо-мінеральної систем удобрення – 4,05 та 3,89% відповідно; за дії емістиму С – у варіантах мінеральної та половинної органо-мінеральної систем удобрення – 4,01 та 3,71%. При поєднаному внесенні в ґрунт органічних та мінеральних добрив спостерігали не лише зростання вмісту калію у рослинах кукурудзи в фазі онтогенезу, а й інтенсивне його надходження аж до воскової стиглості, що має неабияке значення для підвищення врожаю.



**Рис. 4. Вміст фосфору у рослинах кукурудзи сорту Закарпатська жовта зубовидна за дії регуляторів росту та різних систем удобрення**

Функції фосфору у рослинному організмі пов'язані з енергетичним обміном, спадковою інформацією, ферментативним каталізом, проникністю клітинних мембран тощо [13]. Подібно до азоту та калію доступними формами фосфору для рослин є його неорганічні сполуки. Проте, на відміну від них, доступність цього елемента значно залежить від кислотності ґрунту: із зниженням рН ґрунту зростає частка добре розчинних сполук фосфору. Відомо [15], що за умов фосфорного дефіциту, завдяки ескудації карбоксильних іонів та протонів коренями, рослина до певної міри здатна сама

регулювати вміст доступного фосфору, мобілізуючи таким чином зв'язаний у ґрунті цей елемент.

Аналізуючи рис. 4, бачимо, що рівень удобрення у нашому випадку практично не мав впливу на вміст фосфору у рослинах кукурудзи, який коливався в межах 0,39 - 0,41%. На фоні різних рівнів ґрунтового живлення даний показник за дії регуляторів росту емістиму С та зеастимуліну зростав і максимальних значень сягав у варіанті повної органо-мінеральної системи удобрення: відповідно 0,66 та 0,72% проти 0,36% у контролі. Відсутність фосфору при внесенні в ґрунт мінеральних добрив помітно зменшує здатність кукурудзи засвоювати азот навіть за його достатньої кількості. Поєднане застосування органічних і мінеральних добрив під кукурудзу створює найкращі умови для засвоєння азоту рослинами.

**Висновок.** Зеастимулін та емістим С за достатніх рівнів ґрунтового живлення індукують нагромадження золи та основних елементів мінерального живлення (азоту, фосфору, калію) у рослинах кукурудзи, що сприяє отриманню врожаїв доброї якості.

### **Література**

1. Барсукова В. С. Влияние избытка кадмия на содержание макро- и микроэлементов у контрастных по устойчивости сортов пшеницы / В. С. Барсукова, О. И. Гамзикова // Физиология и биохимия культурных растений. – 2000. – Т. 32, № 1. – С. 47 - 54.
2. Гангур В. В. Вплив мінеральних та органічних добрив на врожай кукурудзи на зерно / В. В. Гангур // Вісник Полтавської аграрної академії. – 2002. - № 1. – С. 21 - 27.
3. Живлення рослин: теорія і практика / гол. ред. В. В. Моргун. – К. : Логос, 2005. - 471 с.
4. Клеточные механизмы адаптации растений к неблагоприятным воздействиям экологических факторов в естественных условиях / под ред. Е. Л. Кордюм. - К. : Наук. думка, 2003. – 277 с.
5. Колупаев Ю. Є. Стресові реакції рослин. Молекулярно-клітинний рівень / Ю. Є. Колупаєв. – Х. : [Б. в.], 2001. - 134 с.
6. Коць С. Я. Мінеральні елементи і добрива в живленні рослин / С. Я. Коць, Н. В. Петерсон. - К. : Логос, 2005. – 150 с.
7. Мусиенко Н. Н. Корневое питание растений / Н. Н. Мусиенко, А. И. Тернавский. - К. : Вища шк., 1989. - 203 с.
8. Петербургский А. В. Практикум по агрохимии / А. В. Петербургский. - М. : Огиз, 1947. – 275 с.
9. Пономаренко С. П. Регуляторы роста растений / С. П. Пономаренко. - К. : [Б. и.], 2003. - 319 с.

10. Ринькис Г. Я. Сбалансированное питание растений макро- и микроэлементами / Г. Я. Ринькис, В. Ф. Ноллендорф. – Рига : Зинатне, 1982. – 202 с.

11. Растения в экстремальных условиях минерального питания: эколого-физиологические исследования / под ред. М. Я. Школьника. – Л. : Наука, 1983. – 177 с.

12. Рахманкулова З. Ф. Особенности распределения биомассы у растений в норме и при дефиците элементов минерального питания / З. Ф. Рахманкулова, И. Ю. Усманов // Ботанический журнал. - 2003. - Т. 83, № 3. - С. 80 – 84.

13. Стахів М. П. Вплив рівня фосфорного живлення на фотосинтетичний апарат і продуктивність рослин озимої пшениці / М. П. Стахів, В. В. Швартау, Д. А. Кірізій // Физиология и биохимия культурных растений. - 2007. - Т. 39, № 6. - С. 514 - 521.

14. Швартау В. В. Мінеральні добрива в Україні / В. В. Швартау, Ж. З. Гуральчук. - К. : Логос, 2007. - 333 с.

15. Phosphate induced carboxylate and proton release by tomato roots / P. Imas, B. Bar-Yosef, U. Kafkafi, R. Ganmore-Neumann // Plant and Soil. - 1997. - № 191. – P. 35 – 39.