

40 хв. Шафа для швидкого визначення вологості обладнана 10 гніздами для розміщення 10 проб, нагрівальними елементами, біметалевим і контактним термометрами, торсіонними терезами. Наважку 10 г зважують у бюксах на технічних вагах. Після встановлення заданої температури бюкс з пробкою поміщають у камеру напівавтомата. Потім за допомогою ручки-колеса 10-гніздової тарілки повертають так, щоб можна було поставити другу пробу, за нею третю і т.д. Тарілку можна повертати тільки у тому разі, коли важіль вбудованих терезів піднятий, а самі терези не працюють. Надалі можна опускати важіль терезів лише за правильного положення тарілки, у цьому разі чітко чути клацання. Після закінчення часу сушіння, вмикають освітлення терезів, важіль з лівого боку опускають. В освітленому віконці відображається відсоток вологості проби. Після запису результату в журнал важіль піднімають і тарілку за допомогою ручки-колеса повертають до настання клацання [1].

За допомогою аналізатора «Infratec 1225» визначають показники якості зерна кукурудзи. Принцип роботи приладу ґрунтується на вимірюванні поглинання пробкою електромагнітного випромінювання. Під час проведення аналізу основні компоненти зерна (протеїн, вода, жир тощо) поглинають електромагнітне випромінювання в області ближнього інфрачервоного діапазону, тому не виникає потреби у підготовці зерна. Для аналізу використовують неподрібнене, необроблене протруйниками, регуляторами росту та іншими хімічними препаратами зерно кукурудзи. Відбирають проби для аналізу зерна відповідно до вимог ДСТУ 4117:2007. Маса наважки взятої для аналізу близько 250–350 г. До аналізатора приєднують принтер із завантаженим папером. Після вмикання приладу проводиться автоматичне тестування його комп'ютерної системи і на дисплеї з'являється головне меню, яке дозволяє вибрати режим роботи.

*Хід аналізу.* Наважку (250–350 г) засипають у приймальну воронку. На початку аналізу виконується контрольне сканування порожньої комірки. Потім відчиняються дверцята і комірка заповнюється дослідною пробкою. Після цього проводиться сканування першої субпроби і, обладнане щіточками, розподільне колесо повертається, звільняючи комірку від першої субпроби і подаючи наступні. Після аналізу останньої колесо обертається до тих пір, поки все зерно не опиниться у висувному ящику. Потім дверцята зачиняються й у приймальну воронку можна засипати наступну пробу. Кількість субпроб (частин), на які поділяють пробу зерна кукурудзи, можна змінювати за допомогою клавіатури та через центральний комп'ютер. Процес триває близько 1 хв. Результати аналізу (протеїн, вологість, клейковина) з'являються на дисплеї і виводяться одночасно на принтер. У приймальну воронку засипають нову пробу. Важливо використовувати комірку, що підходить для об'єму певної проби. Для досягнення цієї мети необхідно визначити початкові дані щодо хімічної будови проби, що аналізується. До початку сканування необхідно ввести назву компонентів та хімічні значення для проб, які треба зв'язати зі спектром, після чого виконати сканування. За допомогою програмного забезпечення аналізатора «Infratec 1225» можна опрацювати отримані спектри та одночасно пов'язати їх із хімічними даними [1].

### Список використаних джерел

1. Лісовал А. П. Методи агрохімічних досліджень. Київ : 2001. 246 с.

*Куленко Р. А., Шинкаренко В. І., Куленко О. А.*

## **БІОЛОГІЧНА РОЛЬ АЗОТУ, ФОСФОРУ, КАЛІЮ ТА МАГНІЮ У ЖИВЛЕННІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ PIONEER**

Азот засвоюється з ґрунту кукурудзою у вигляді йонів  $\text{NH}^+$  і  $\text{NO}^{3-}$ . Йони амонію поглинаються рослиною легко, особливо тоді, коли кукурудзу вирощують на лужних ґрунтах та при нейтральному середовищі рН 6,5-7,5. Нітратний азот навпаки краще поглинається при кислій реакції ґрунту рН 4,5-5,5. Амонійний азот уже в корені рослини перетворюється в амінокислоти й аміди, а нітратний азот перш ніж буде використаний для синтезу азотовмісних органічних речовин, має бути відновлений до амонійного азоту. Амонійний азот добре зв'язується з ґрунтом, засвоюється за низьких температурних умов, сприяє росту кореневої системи кукурудзи. Азот амонійний надходить до коренів рослини уже у відповідній формі, а тому бере участь в утворенні амінокислот та білків. Амонійний азот кукурудза використовує швидше в своїх біохімічних процесах, у порівнянні з нітратним, оскільки для синтезу органічних азотовмісних речовин їй потрібна, насамперед, відновлена форма азоту. Надлишок аміачного азоту в тканинах шкідливий для рослин кукурудзи. Нітрати є найбільш мобільною і

легкодоступною формою азоту. Вони краще засвоюються за високої температури ґрунту. Треба зазначити, що нітратний азот відіграє основну роль у живленні рослин. Застосовують нітратну форму азоту у фазах інтенсивного росту, так як він може вимиватися з ґрунту [1]. Азот є найбільш ефективним, якщо ґрунт добре забезпечений іншими потрібними макро- та мікроелементами. Підвищення рівня азотного живлення збільшує засвоєння кукурудзою інших потрібних елементів: фосфору, калію, кальцію, магнію, сірки [1]. Азот посилює ріст і розвиток кукурудзи, утворюючи міцні стебла й листки інтенсивно зеленого кольору, збільшує кількість репродуктивних органів, підвищує продуктивність. Порівняно з іншими елементами живлення, ефективність удобрення азотом щодо впливу на врожайність є найвищою. Як надлишок, так і нестача азоту в ґрунті призводить до зниження урожайності, а також погіршення якісних показників врожаю. Азот сприяє ростовим процесам, затримує старіння рослин та збільшує період вегетації. На початку вегетації засвоєння азоту незначне 3-6%. Інтенсивніше азот надходить в рослину починаючи з фази 7-9 листків. Від фази 9 листків до фази засихання на качанах квіткових стовпчиків (волосся) засвоюється приблизно 80% загальної кількості азоту. У фазу досягання в рослину надходить ще 10-12% азоту.

Гібриди кукурудзи Pioneer засвоюють фосфору значно менше, ніж азоту, однак він має досить важливе біологічне значення. У рослині концентрація фосфору становить 0,2-1,3% від сухої маси. Фосфор входить до складу нуклеїнових кислот, нуклеопротейдів, фосфатидів, цукрофосфатів, фітину та лецитину. Фосфор є складовою частиною вітамінів і багатьох ферментів, бере участь в утворенні клітинних мембран [1]. Унесення фосфору при посіві стимулює розвиток кореневої системи, чим поліпшує використання води рослинами та водний баланс загалом. Достатнє фосфорне живлення стимулює цвітіння і плодоутворення. Головним джерелом фосфору для рослин є солі ортофосфорної кислоти:  $\text{H}_2\text{PO}_4^+$ ,  $\text{HPO}_4^+$ ,  $\text{PO}_4^+$ . В умовах слабкокислої реакції ґрунтового розчину найбільш поширений аніон  $\text{H}_2\text{PO}_4^+$  [2]. Фосфор з ґрунту може засвоюватись трьома шляхами: безпосередній контакт з кореневою системою (до 5% від загальної потреби); надходження з водою (1-10% від потреби); дифузія (головний шлях надходження фосфору в рослину). Фосфор забезпечує краще використання інших елементів живлення з ґрунту, зменшує негативну надлишкову дію азотного удобрення, підвищує ефективність азотних добрив. За нестачі вологи засвоєння фосфору з ґрунту утруднюється, чим вологіший ґрунт, тим більш швидке надходження фосфору до кореневої системи рослини [1]. Так як фосфор вважається малорухомим елементом, тому його рекомендують вносити під основний обробіток ґрунту, для того щоб основна його кількість була розміщена в орному шарі 0-20 см і добре перемішана з ґрунтом. Фосфор засвоюється кукурудзою в дещо меншій кількості в порівнянні з азотом і калієм. Даний елемент живлення особливо важливий для рослин у початковій фазі росту і під час формування генеративних органів. Фосфор засвоюється кукурудзою в дещо меншій кількості у порівнянні з азотом та калієм.

Уміст калію в тканинах рослин складає 0,5-1,2% у перерахунку на суху речовину. У ґрунті калій вступає в обмінну взаємодію з колоїдами ґрунту і до 80% калію зв'язується ґрунтовим поглинальним комплексом. Основна частина калію (до 80%) міститься у клітинному соці і легко вимивається водою, особливо із старого листя. Калій поглинається рослинами у вигляді катіонів  $\text{K}^+$  за допомогою каналів, які крім калію здатні переносити  $\text{Ca}^+$  та  $\text{Na}^+$ . У такій, незв'язній формі він і залишається в клітині. Калій реагує процес засвоєння заліза. Якщо немає калію скорочуються обсяги засвоєння азоту, калію, магнію та йону амонію [1]. Хоча калій безпосередньо і не входить до складу рослинної клітини, але його значення в житті клітини величезне. Майже весь калій знаходиться у рослині в формі мінеральних електролітичних речовин. Кукурудза засвоює калію найбільше з усіх елементів порівняно з іншими зерновими культурами. Рослини кукурудзи засвоюють калій інтенсивно від фази 4-5 листків до цвітіння. Він оптимізує водний режим рослин, а також покращує засвоєння рослинами азоту та підвищує стійкість кукурудзи до вилягання [2].

Гібриди кукурудзи Pioneer формують нижчу врожайність на ґрунтах, які бідні на магній. У клітині рослини магній входить до складу хлорофілу та впливає на синтез амінокислот. Нестача для кукурудзи магнію проявляється за несприятливих ґрунтових і погодних умов. Критичний період нестачі магнію проявляється у фазі вегетації зав'язування та формування зерна. За опосередкованими даними на формування 1 т зерна зі стеблами і листям необхідно 22-30 кг азоту, 12-15 кг фосфору, 24-34 кг калію, 7-11 магнію [2].

### Список використаних джерел

1. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Фізіологічна роль елементів живлення та системи удобрення польових культур : Підручник. 3-тє видання, перероблене. Львів : Растр-7, 2021. 288 с.
2. Лісовал А. П. Методи агрохімічних досліджень. Київ : 2001. 246 с.