

КАЛІЙНЕ ЖИВЛЕННЯ РОСЛИН КУКУРУДЗИ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРИВ

Н. А. ПАСІЧНИК, кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри агрохімії та якості продукції рослинництва

А. В. СТЕПАНКО, студентка магістратури
**Національний університет біоресурсів
і природокористування України**

E-mail: N.Pasichnyk@nubip.edu.ua

Анотація. Наведені результати агрохімічних досліджень впливу калійного режиму ґрунту на урожайність кукурудзи на зерно. Проаналізовані показники калійного режиму лучно-чорноземного карбонатного ґрунту, вміст калію в рослинах кукурудзи, вплив калійного живлення на урожайність та якість зерна культури. Польовий стаціонарний дослід проведений на лучно-чорноземному карбонатному ґрунті Правобережного Лісостепу України. Ґрунт дослідної ділянки має низький природний вміст калію, що дозволяє виокремити дію різних доз калійних добрив. На основі аналізу даних вмісту калію в ґрунті й рослинах у різні фази осту й розвитку рослин, зроблені висновки щодо ефективності застосування калійних добрив. Багаторічні стаціонарні дослідження власні й інших дослідників показали що, незалежно від сортотипу, кукурудза позитивно реагує на комплексне удобрення й підвищення норми добрив. Доведено, що застосування добрив у нормі $N_{135}P_{135}K_{202}$ є дієвим фактором оптимізації калійного живлення рослин кукурудзи, підвищення урожайності та якості зерна, поліпшення калійного фонду ґрунту.

Ключові слова: кукурудза на зерно, урожайність, якість врожаю, калійне живлення, удобрення.

Актуальність. Доведено, що калійне удобрення посилює надходження калію до рослин кукурудзи. Наразі важливо встановити прояв дії різних норм і поєднання добрив на різних ґрунтах. Зокрема, ґрунти з високою природною родючістю, проявляють свою буферність і можуть «не поспішати» розкривати дію добрив. Дослідниками відзначено, що за вмісту калію в ґрунті 10-15 мг/100 г ґрунту, посіви кукурудзи слабо реагують на внесення фосфорно-калійних добрив [1, 2]. Висока вартість добрив, з одного боку, і висока потреба в живленні сучасних сортів кукурудзи – з іншого, посилюють актуальність таких досліджень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Роль калію в формуванні врожаю зернових культур досить широко досліджувалася вітчизняними й зарубіжними вченими. Цей елемент відіграє свою незамінну роль для рослин кукурудзи, а саме: активізує фотосинтетичну діяльність листового апарату, відтік і накопичення продуктів фотосинтезу, прискорює засвоєння азоту,

синтез білка, каталізує функціонування ферментів і ферментних систем, оптимізує кислотно-лужний баланс, підсилює синтез целюлози і пектинових речовин, що сприяє потовщенню клітинних стінок і міцності тканин, знижує інтенсивність транспірації і підвищує водоутримуючу здатність листа [3, 4].

Постановка завдання. Метою наших досліджень було встановити залежність між системою застосування добрив, калійним живленням рослин, урожайністю та якістю зерна кукурудзи за вирощування на лучно-чорноземному карбонатному ґрунті.

Об'єкти, матеріали і методики досліджень. Дослідження включали: польовий дослід, аналітичні дослідження, супутні спостереження. Польовий дослід був проведений на базі ВП НУБіП України "Агрономічна дослідна станція" у стаціонарі кафедри агрохімії та якості продукції рослинництва. Польові й лабораторні дослідження проводили за прийнятими в агрохімії методиками й методами. В дослідженнях використовували гібрид кукурудзи Яринин F1.

Ґрунт дослідної ділянки лучно-чорноземний карбонатний грубо-пилувато-легкосуглинковий на лесовидному суглинку, характеризується позитивними фізико-хімічними властивостями, середнім забезпеченням фосфором і калієм. Реакція ґрунтового розчину сприятлива для росту й розвитку кукурудзи. Однак, щоб отримати високий урожай такої інтенсивної культури як кукурудза, необхідно звертати увагу на ефективну родючість ґрунту. Зразки ґрунту й рослин відбирали за фазами росту й розвитку.

Результати досліджень. Багаторічні стаціонарні дослідження показали що, незалежно від сортотипу, кукурудза позитивно відгукується на комплексне удобрення й підвищення норми добрив [4, 5]. Внесення калійних добрив посилює калійне живлення рослин, підвищуючи його вміст у всіх органах рослин, в усі фази росту і розвитку (табл. 1). Рослини, вирощені у варіантах із застосуванням рекомендованої норми мінеральних добрив $N_{90}P_{90}K_{135}$ і полуторної до неї $N_{135}P_{135}K_{202}$, відзначались найвищим вмістом калію в усі фази розвитку рослин кукурудзи.

1. Вміст калію в рослинах кукурудзи залежно від системи застосування добрив, %

Варіант дослідів	Фаза росту та розвитку					
	4-5 листків	викидання волотей			повна стиглість	
		листки	стебла	початки	листки	стебла
Контроль (без добрив)	2,03	1,11	1,15	0,44	1,09	0,42
P_{90}	2,15	2,03	2,24	0,65	1,31	0,82
$P_{90}K_{135}$	3,17	2,11	2,30	0,68	1,58	1,09
$N_{90}P_{90}K_{135}$	3,42	2,21	2,41	0,77	1,62	1,11
$N_{135}P_{135}K_{202}$	3,77	2,37	2,56	0,89	1,67	1,18
HIP_{05}	0,17	0,12	0,14	0,07	0,10	0,38

Засвоєння калію рослинами кукурудзи починається від періоду сходів, і вже на ранніх етапах, впливає на урожайність. У фазі 4-5 листків, вміст калію в рослинах істотно різнився, порівняно з контролем, у варіанті з

фосфорно-калійним удобренням. Додавання азотних добрив і збільшення в 1,5 рази рекомендованої норми, у свою чергу, також сприяло істотному збільшенню вмісту калію в рослинах. Отримані результати показали важливість забезпечення збалансованого живлення рослин.

Калійні добрива у початковий період розвитку рослин регулюють швидкість надходження елементів живлення до кореневих волосків та їх поглинання. Ґрунт нашого дослідного поля має низький вміст калію, що дає право прогнозувати високу ефективність застосування калійних добрив. Отримані дані свідчать, що калій поглинається рослинами кукурудзи особливо інтенсивно на початку вегетації та при закладці генеративних органів. Наприкінці вегетації рослини, цей елемент майже не поглинають.

Найвищий вміст обмінного калію спостерігали у фазі 4-5 листків, у варіанті $N_{135}P_{135}K_{202}$ він становив 8,7 мг/100 г, при вмісті у контролі 6,3. Слід відзначити, що при збалансованому удобренні, значення цього показника підвищувалося, наприклад, у фазі 4-5 листків у варіанті $N_{90}P_{90}K_{135}$ вміст обмінного калію становив 8,1 мг/кг ґрунту, за показників у варіантах $P_{90}K_{135}$ та P_{90} – 7,8 і 7,2 мг/100 г, відповідно. До кінця вегетації цей показник знижувався в усіх варіантах (рис. 1). Це пов'язане з інтенсивним поглинанням цього елемента рослинами.

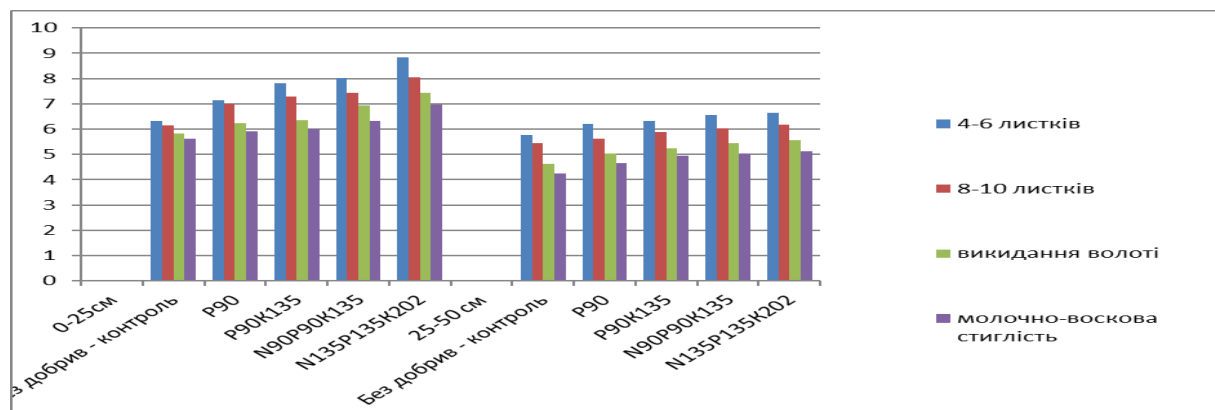


Рис. 1. Вміст обмінного калію в лучно-чорноземному карбонатному ґрунті протягом періоду вегетації кукурудзи, мг/100 г (за Мачигінім)

Через низький природний вміст на цих ґрунтах калій може виступати як фактор, який лімітує урожайність. Рухливість калію характеризує здатність ґрунту швидко реагувати на потреби рослин, а тому є об'єктивним показником ефективності дії добрив. Згідно отриманих результатів, рухливість калію в фазу 9-10 листків відрізнялась як по роках, так і за варіантами. Істотні позитивні зміни відзначаються вже за фосфорно-калійного удобрення, що пояснюється посиленням калійного фону ґрунту за рахунок внесення розчинних мінеральних солей цього елемента, яким є добрива. Рівень рухливості калію в зазначеному варіанті й за використання повного удобрення рекомендованою нормою, був близьким і перевищував контроль (без добрив) у три рази (рис. 2).

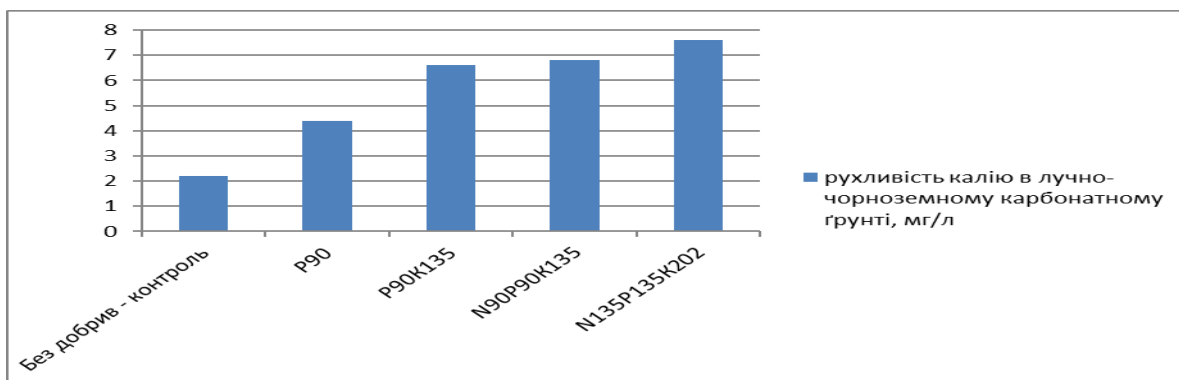


Рис. 2. Рухливість калію в лучно-чорноземному карбонатному ґрунті залежно від застосування добрив, мг/л

Істотне збільшення показника відбулося із підвищенням норми мінеральних добрив, що доводить тісну залежність рухливості калію від норми мінеральних добрив. Цей показник на лучно-чорноземних карбонатних ґрунтах тісно корелює з урожайністю ($r=0,87$), рівняння регресії - $Y=374,4+49,5 \cdot X$, де Y - урожайність т/га, X - рухливість калію мг/л (табл. 2).

2. Урожайність та якість зерна за різних систем застосування добрив

Варіант досліджу	Урожайність, т/га	Вміст у зерні, %	
		білка	крохмалю
Без добрив (контроль)	5,4	8,3	66,2
P ₉₀	6,2	8,7	65,0
P ₉₀ K ₁₃₅	7,5	8,9	65,3
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₃₅	8,7	9,1	65,0
N ₁₃₅ P ₁₃₅ K ₂₀₂	10,3	10,1	65,1

Висновки. Проведені дослідження показали, що застосування добрив у нормі N₁₃₅P₁₃₅K₂₀₂ є дієвим фактором оптимізації калійного живлення рослин кукурудзи, підвищення урожайності та якості зерна, поліпшення калійного фонду лучно-чорноземного карбонатного ґрунту.

Список використаних джерел

1. Лісовал А. П. Ефективність тривалого (1962-1999рр.) застосування добрив у зерно-буряковій сівозміні на лучно-чорноземному карбонатному ґрунті Лісостепу України / А. П. Лісовал // Науковий вісник НАУ. – К., 2000. – Вип. 26. – С.113-122.
2. Присташ І. В. Агрохімічна оцінка застосування добрив під кукурудзу на зерно у сівозміні на лучно-чорноземному карбонатному ґрунті Лісостепу України: автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.04 / І. В. Присташ. – Національний аграрний університет. – К., 2005. – 19 с.
3. Cakmak I. The role of potassium in alleviating detrimental effects of abiotic stresses in plants / I. Cakmak // Journal of Plant Nutrition and Soil Science. – August, 2005. – Volume 168, Issue 4. – P. 521-530.
4. Waraich E.A. Alleviation of temperature stress by nutrient management in crop plants: a review / E.A. Waraich, R. Ahmad, A. Halim, T. Aziz // Journal of Soil Science and Plant Nutrition. – 2012, 12 (2). – P. 221-244.

5. Зялалов А. А. Характер транслокации калия и кальция в растениях / А. А. Зялалов, М. Ш. Сибгатуллина, А. И. Бариева, В. А. Плеханова // *Агрохимия*. – 2010. – №1. – С. 27-32.

References

1. Lisoval, A. P. (2000) *Efektivnist' tryvaloho (1962-1999rr.) zastosuvannya dobryv u zerno-buryakovi sivozmini na luchno-chornozemnomu karbonatnomu grunti Lisostepu Ukrayiny* [Efficiency long (1962-1999rr.) fertilizer use in grain-beet crop rotation on meadow chernozem calcareous soil steppes of Ukraine]. Scientific bulletin NAU, Kyiv, 26, 113-122.
2. Prystasz, I. V. (2005) [Agrochemical assessment of fertilizers under grain corn in rotation on meadow chernozem calcareous soil steppes of Ukraine Author. Dis. candidate. Agricultural Sciences: 06.01.04]. National Agrarian University, Kuyv, 19
3. Cakmak, I. (2005) The role of potassium in alleviating detrimental effects of abiotic stresses in plants. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 2005, 521-530.
4. Waraich, E. A., Ahmad, R., Halim, Aziz, T. (2012) Alleviation of temperature stress by nutrient management in crop plants: a review. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 12 (2), 221-244.
5. Zyalalov, Sibgatullina, M. Sh., Barieva, Al., Plekhanov V. A. (2010) *Kharakter translokatsii kaliya i kal'tsiya v rasteniyyakh* [Nature of potassium and calcium translocation in rasteniyyah]. *Agrochemistry*, 1, 27-32.

КАЛИЙНОЕ ПИТАНИЕ РАСТЕНИЙ КУКУРУЗЫ ПРИ РАЗНЫХ СИСТЕМАХ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ

Н. А. Пасичник, А. В. Степанко

Аннотация. *Приведенные результаты агрохимических исследований влияния калийного режима почвы на урожайность кукурузы на зерно. Проанализированы показатели калийного режима лучно-черноземной карбонатной почвы, содержания калия в растениях кукурузы, влияние калийного питания на урожайность и качество зерна культуры. Полевой стационарный опыт проведен на лучно-черноземной карбонатном почве Правобережной Лесостепи Украины. Почва опытного участка имеет низкий уровень природного содержания калия, что позволяет выделить действие различных доз калийных удобрений. На основе анализа данных содержания калия в почве и растениях в разные фазы роста и развития растений, сделаны выводы об эффективности применения калийных удобрений. Многолетние стационарные исследования собственные и других исследователей показали, что, независимо от сортотипа, кукуруза положительно отзывается на комплексное удобрение и повышение нормы удобрений. Доказано, что применение удобрений в норме $N_{135}R_{135}K_{202}$ является действенным фактором оптимизации калийного питания растений кукурузы, повышения урожайности и качества зерна, улучшения калийного фонда почвы.*

Ключевые слова: *кукуруза на зерно, урожайность, качество урожая, калийное питание, удобрения.*

POTASSIUM NUTRITION OF MAIZE FOR VARIOUS SYSTEMS OF FERTILIZERS APPLICATION

N. Pasichnyk, A. Stepanko

Abstract. *The results of agrochemical studies of the potassium regime effect of soil on corn productivity. Mode indicators analyzed potassium carbonate chernozem meadow soil potassium content in maize plants, the effect of potassium nutrition on yield and quality of crops. Field research conducted on stationary meadow chernozem soil carbonate Right-Bank Forest-Steppe Ukraine. Soil research areas have low natural potassium, which allows to distinguish the effects of various doses of potassium fertilizers. The analysis of the data content of potassium in the soil and plants in different phases of plant development and conclusions on the effectiveness of potassium. Long-term fixed their own research and other researchers have shown that, regardless of sort types, corn positively responds to the complex fertilizer and increasing the rate of fertilizer. Proved, that the use of fertilizers in normal $N_{135}R_{135}K_{202}$ is an effective factor in optimizing potassium nutrition of maize plants, improving yield and grain quality, improve soil potassium fund.*

Keywords: *maize, yield, quality of the crop, potassium nutrition, fertilizer.*