

УДК 633:631.15:631.8:632.954

**ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ  
ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ НА  
ФОРМУВАННЯ ЯКІСНИХ  
ПОКАЗНИКІВ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ**

**В.А. МАЗУР**, канд.с.-г. наук, доцент,  
Ректор ВНАУ  
**Н.В. ШЕВЧЕНКО**, аспірант  
Вінницький національний аграрний  
університет

*Викладено результати досліджень з вивчення впливу передпосівної обробки насіння мікропрепаратом Поліміксобактерином та позакореневих підживлень Мікродобривом Мікро-Мінераліс (кукурудза) та біостимулятора росту Стимпо на якісний склад зерна середньораннього гібриду кукурудзи Арія в умовах Лісостепу правобережного. Встановлено, що зерно кращої якості на продовольчі та кормові цілі формується за використання припосівної обробки насіння та позакореневих підживлень, а для виробництва біоетанолу – при вирощуванні кукурудзи без обробки насіння та позакореневих підживлень.*

**Ключові слова:** кукурудза, гібрид, якість, зерно, мікродобрива, біостимулятори росту, поліміксобактерин.

**Табл.1. Літ.16.**

**Постановка проблеми.** Кукурудза – одна із найбільш цінних сільськогосподарських культур, яка за своїми біологічними властивостями використовується в галузі тваринництва, харчовій і переробній промисловості, виробляють біопаливо та електроенергію [1, 2]. З її зерна виготовляють близько 250 видів продукції – борошно, крупу, спирт, глюкозу, патоку, олію та інші вироби [3, 4, 5].

У світі 15–20% вирощеного зерна кукурудзи використовується на продовольчі, 10–15 % на технічні і 60–70 % на кормові потреби [6, 7]. Однак у розрізі окремих країн структура споживання різниться.

Ціни на зерно, а отже і рентабельність підприємств, значною мірою визначаються не лише врожайністю, а й показниками якості врожаю.

Якість продукції рослинництва залежить від сукупного поєднання багатьох погодно-кліматичних, ґрунтових та технологічних факторів. Для успішного регулювання та підвищення якості зернової продукції необхідно ретельно вивчити та проаналізувати процеси, які відбуваються у рослинах у різні фази їхнього росту й розвитку з метою подальшого їх регулювання.

Залежно від напрямку використання зерна кукурудзи визначаються критерії його оцінки за показниками якості. Якщо розглядати виробництво біоетанолу то важливим показником є високий вміст крохмалю в зерні, на харчові та кормові цілі – вміст протеїну та жиру [8, 9].

Україна має великий потенціал біомаси, доступної для енергетичного використання (27 млн. т.у.п./рік), тому вирощування кукурудзи для

виробництва біоетанолу являється перспективним напрямком. Для переробки на біоетанол потрібно мати зерно з якомога вищим вмістом крохмалю. Гібриди, які використовуються як відновлювана біоенергетична сировина, повинні мати генетично обумовлений високий його вміст [10, 11, 12]

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Хімічний склад зерна кукурудзи відрізняється від інших зернових культур меншим вмістом протеїну, більшим вмістом жиру й помітно меншим – клітковини. За рахунок високого вмісту крохмалю, жиру і найменшої кількості клітковини зумовлюється найкраща перетравність усіх поживних речовин кукурудзи, особливо безазотистих екстрактивних речовин, що становлять основну масу зерна. У зерні кукурудзи міститься порівняно мало протеїну невисокої якості внаслідок незначного вмісту критичних амінокислот – лізину й триптофану.

Дуже цінним енергетичним компонентом комбікормів для всіх видів тварин являється зерно кукурудзи. Зерно в одиниці маси містить найбільшу кількість обмінної енергії.

Його вводять у комбікорми в поєднанні з іншими компонентами, багатими на повноцінний протеїн, мінеральні речовини, вітаміни.

Якісні показники сільськогосподарської продукції залежать від багатьох факторів, гібридів і сортів, системи удобрення і захисту рослин від хвороб та шкідників, а також інших агротехнічних заходів. Мікродобрива та стимулятори росту рослин за результатами досліджень багатьох наукових установ України й інших країн при застосуванні їх в технологіях вирощування сільськогосподарських культур не тільки підвищують урожайність, але й покращують якісні показники продукції. За даними Д. Шпаара та В. Лихочвора у цукрових буряках підвищувалася цукристість, у насінні соняшника вміст олії, в озимій пшениці – білка, покращувалися і якісні показники зерна кукурудзи [13, 14, 15].

Відомо, що хімічний склад зерна кукурудзи може значно змінюватися залежно від умов вирощування. При високих температурах накопичення білка більш інтенсивне. Пізньостиглі форми в посушливі роки мають в зерні більшу його кількість, ніж у роки з достатньою вологозабезпеченістю. Однак, першочергова роль у підвищенні якості зерна кукурудзи належить саме селекції [16].

**Виклад основного матеріалу досліджень.** Дослідження проводились на дослідному полі Вінницького національного аграрного університету в селі Агрономічне протягом 2015-2016 років. Ґрунтовий покрив представлений сірими лісовими ґрунтами. Схемою досліду передбачено дослідити дію і взаємодію трьох факторів: А – гібриди; В – передпосівна обробка насіння; С – позакореневі підживлення

Повторність досліду чотирьохразова. Розміщення варіантів – систематичне, у чотири яруси. Площа облікової ділянки – 50 м<sup>2</sup>, загальної – 66 м<sup>2</sup>.

Підготовка, обробіток ґрунту та вирощування кукурудзи у досліді проводилась відповідно рекомендованим технологіям для умов Правобережного Лісостепу України. Посів здійснювали в третій декаді квітня. Для посіву використовували середньоранній гібрид кукурудзи Арія (ФАО 280). Перед посівом проводили обробку насіння мікробіологічним препаратом Поліміксобактерин з нормою витрати препарату – 60 мл на одну гектарну норму насіння. Даний препарат містить фосформобілізуючі бактерії. Також на відповідних варіантах досліді проводились позакореневі підживлення комплексним мікродобривом Мікро-Мінераліс (кукурудза) (1,5 л/га) у фазі 7-9 листків та біостимулятором росту Стимпо (25 мл/га) у фазі 5-9 листків. Контрольним варіантом на дослідній ділянці було прийнято варіант, де не проводили передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень.

Проведеними нами дослідженнями в ДГ «Агрономічне» Вінницької області в 2015-2016 роках встановлено, що обробка насіння мікробіологічним препаратом Поліміксобактерин та позакореневі підживлення рослин кукурудзи під час вегетації мікродобривом Мікро-Мінераліс (кукурудза) та біостимулятором росту рослин «Стимпо», а також комплексна дія даних препаратів значно вплинула на якісні показники зерна кукурудзи.

Так, при обробці насіння кукурудзи середньораннього гібриду Арія перед сівбою мікробіологічним препаратом Поліміксобактерин вміст протеїну в зерні, порівняно до контролю, збільшився на 0,03%. (табл. 1).

Таблиця 1

Хімічний склад зерна кукурудзи середньораннього гібриду Арія залежно від елементів технології вирощування, 2016 р.

Варіант	Вміст у зерні, %		
	протеїн	жир	крохмаль
<i>гібрид Арія</i>			
Обробка насіння водою (контроль)+ Обприскування посівів водою (контроль)	10,03	5,01	69,23
Обробка насіння Поліміксобактерином (3 л/т)+ Обприскування посівів водою (контроль)	10,06	4,59	68,66
Обробка насіння водою (контроль)+ Обприскування Мікро-Мінераліс (кукурудза) (1,5 л/га)	10,34	4,82	68,34
Обробка насіння Поліміксобактерином (3 л/т)+ Обприскування Мікро-Мінераліс (кукурудза) (1,5 л/га)	10,41	4,56	68,09
Обробка насіння водою (контроль)+ Обприскування Мікро-Мінераліс (кукурудза) (1,5 л/га) + Стимпо (25 мл/га)	10,94	4,63	68,07
Обробка насіння Поліміксобактерином (3 л/т)+ Обприскування Мікро-Мінераліс (кукурудза) (1,5 л/га) + Стимпо (25 мл/га)	11,52	4,53	67,92

Примітка: з розрахунку на вологість 14%

Найвищі показники вмісту протеїну були отримані, при застосуванні комплексу допосівної обробки насіння кукурудзи та застосуванні під час вегетації мікродобрива та біостимулятора росту при позакореновому внесенні. Вміст протеїну становив 11,52 % або відповідно на 1,49 % більше, порівняно з контролем, при цьому вміст жиру становив 4,53%, а вміст крохмалю 67,92 %, що на 1,31 % менше порівняно з контролем. Зменшення вмісту крохмалю пояснюється тим, що вміст крохмалю в зерні обернено пропорційно залежав від процесів накопичення білка, тому що зростання вмісту протеїну гальмувало відкладання вуглеводнів у зернівках.

**Висновки.** Отже, в умовах Лісостепу правобережного України зерно кукурудзи кращої якості на кормові та продовольчі цілі з вмістом протеїну 10,94-11,52 %, крохмалю – 67,92-68,07 та жиру – 4,63-4,53 % формується за використання комплексу допосівної обробки насіння кукурудзи та при обприскуванні рослин кукурудзи під час вегетації мікродобривом Мікро-Мінераліс (кукурудза) та стимулятором росту рослин «Стимпо». Зерно з найвищим вмістом крохмалю (69,23%), що має значення у виробництві біоетанолу, формується за вирощування без застосування допосівної обробки насіння та позакоренових підживлень.

### Список використаної літератури

1. Томашевський Д.Ф. Кукурудза / Д.Ф. Томашевський. – К.: Урожай, 1970. – 364 с.
2. Надточаев Н.Ф. Кукуруза на полях Беларуси / Н.Ф.Надточаев. - Минск: ИВЦ Минфина, 2008. - 412 с.
3. Медведев Г.А., Ефанов Д.В., Шадрин С.Д. Кормовая ценность гибридов кукурузы // Кукуруза и сорго. – 2001. – № 6. – С. 2-3.
4. Циков В.С. Прогрессивная технология выращивания кукурузы.- К.: Урожай, 1984. – 192 с.
5. Барсуков С.С. Питательность кормов из основных частей растений // Кукуруза и сорго. – 1990. – № 4. – С. 16-17.
6. Нестеренко А. Г. Кукурудза / А. Г. Нестеренко // Біологічне рослинництво: підручник. – К.; Вища школа, 1996. – С.129 - 141.
7. Шевченко А. О., Регулятори росту / А. О. Шевченко, В. О. Тарасенко // Захист рослин. - 1988. - №1. - С. 29-30.
8. Климчук О.В. Ефективність комплексного використання кукурудзи в біоенергетиці / О.В. Климчук // Наукові праці Ін-ту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН: зб. наук. пр. – К., 2013. – Вип.19. – С. 150-154.
9. Плешков Б.П. Биохимия сельскохозяйственных растений / Б.П. Плешков. – 4-е изд., доп. и перераб. – М.: Колос, 1980. – 495 с.
10. Калетник, Г. М. Біопаливо. Продовольча, енергетична та екологічна безпека України [Текст] : монографія / Г. М. Калетник. – Київ : Хай-Тек Прес, 2010. – 516 с.

11. Мазур В. А. Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння для виробництва біоетанолу / В. А. Мазур, В. О. Азуркін, І. С. Поліщук. // Збірник наукових праць ВНАУ. – 2011. – С. 27–30.

12. Біологічні ресурси і технології виробництва біопалива: Монографія / [Я.Б.Блюм, Г.Г. Гелетуха, І.П. Григорюк та ін.].- К.: «Аграр Медіа Груп», 2010. – 408 с.

13. Биоконверсия органических отходов и охрана окружающей среды: матер. V межд. конгресса / под редакцией М.Ф. Повхана // – К., 1994. – 109 с.

14. Лихочвар В.В. Рослинництво / В.В. Лихочвар // – К., Центр навчальної літератури. -2004. -210 с.

15. Шпаар Д. Кукурудза / Д. Шпаар, К. Гінапп, С. Каленська // К.: Альфа - ставія ЛТД. – 2009.-396 с.

16. Голда Д.М. Генетика з основами селекції / Д.М. Голда. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 292 с.

### **Список використаної літератури у транслітерації / References**

1. Tomashevsky D.F. Kukurudza / D.F. Tomashevskyi. – К.: Urozhai, 1970. – 364 s.

2. Nadtochaev N.F. Kukuruza na poliakh Belarusy / N.F.Nadtochaev. - Mynsk: YVTs Mynfyna, 2008. - 412 s.

3. Medvedev H.A., Efanov D.V., Shadryn S.D. Kormovaia tsennost hybrydov kukuruzы// Kukuruza y sorho. – 2001. – № 6. – S. 2-3.

4. Tsykov V.S. Prohressyvnaia tekhnolohyia vyrashchuvanyia kukuruzы.- К.: Urozhai, 1984. – 192 s.

5. Barsukov S.S. Pytatelnost kormov yz osnovnykh chastei rastenyi // Kukuruza y sorho. – 1990. – № 4. – S. 16-17.

6. Nesterenko A. H. Kukurudza / A. H. Nesterenko // Biolohichne roslynyystvo: pidruchnyk. – К.; Vyshcha shkola, 1996. – S.129 - 141.

7. Shevchenko A. O., Rehulyatory rostu / A. O. Shevchenko, V. O. Tarasenko // Zakhyst roslyn. - 1988. - №1. - S. 29-30.

8. Klymchuk O.V. Efektyvnist kompleksnoho vykorystannia kukurudzy v bioenerhetytsi / O.V. Klymchuk // Naukovi pratsi In-tu bioenerhetychnykh kultur i tsukrovnykh buriakiv NAAN: zb. nauk. pr. – К., 2013. – Vyp.19. – S. 150-154.

9. Pleshkov B.P. Vyokhymyia selskokhoziaistvennykh rastenyi / B.P. Pleshkov. – 4-e yzd., dop. y pererab. – М.: Kolos, 1980. – 495 s.

10. Kaletnyk, H. M. Biopalyvo. Prodovolcha, enerhetychna ta ekolohichna bezpeka Ukrainy [Tekst] : monohrafiia / H. M. Kaletnyk. – Kyiv : Khai-Tek Pres, 2010. – 516 s.

11. Mazur V. A. Produktyvnist hibrydiv kukurudzy zalezhno vid hustoty stoiannia dlia vyrobnyystva bioetanolu / V. A. Mazur, V. O. Azurkin, I. S. Polishchuk. // Zbirnyk naukovykh prats VNAU. – 2011. – S. 27–30.

12. Biologichni resursy i tekhnolohii vyrobnytstva biopalyva: Monohrafiia / [Іа.В.Вліум, Н.Н. Heletukha, І.Р. Нрыhориук та ін.].- К.: «Ahrar Media Hrup», 2010. – 408 s.

13. Vyokonversyia orhanycheskykh otkhodov y okhrana okruzhaiushchei sredy: mater. V mezhd. konhressa / pod redaktsyei M.F. Povkhana // – К., 1994. – 109 s.

14. Lykhochvar V.V. Roslynnystvo / V.V. Lykhochvar // – К., Tsentr navchalnoi literatury. -2004. -210 s.

15. Shpaar D. Kukurudza / D. Shpaar, K. Hinapp, S. Kalenska // К.: Alfa - staviia LTD. – 2009.-396 s.

16. Holda D.M. Henetyka z osnovamy selektsii / D.M. Holda. – К.: Fitosotsiotsentr, 2000. – 292 s.

### АННОТАЦИЯ

#### **ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ ВЫРАЩИВАНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗЕРНА КУКУРУЗЫ / МАЗУР В.А., ШЕВЧЕНКО Н.В.**

Изложены результаты исследований по изучению влияния предпосевной обработки семян микропрепаратом Полимиксобактерин и внекорневых подкормок микроудобрением Микро-Минералис (кукуруза) и биостимулятором роста Стимпо на качественный состав зерна гибридов кукурузы Ария в условиях Лесостепи правобережной.

Качество продукции растениеводства зависит от совокупного сочетание многих погодно-климатических, почвенных и технологических факторов. Для успешного регулирования и повышения качества зерновой продукции необходимо тщательно разобраться в процессах, происходящих в растениях в разные фазы их роста и развития с целью дальнейшего их регулирования.

Установлено, что в условиях Лесостепи правобережной Украины зерно кукурузы лучшего качества на кормовые и продовольственные цели с содержанием протеина 10,94-11,52%, крахмала - 67,92-68,07 и жира - 4,63-4,53% формируется за использование комплекса допосевной обработки семян кукурузы при и опрыскивании растений кукурузы в период вегетации микроудобрением Микро-Минералис (кукуруза) и стимулятором роста растений «Стимпо». Зерно с высоким содержанием крахмала (69,23%), что имеет значение в производстве биоэтанола, формируется за выращивание без применения допосевной обработки семян и внекорневых подкормок.

**Ключевые слова:** кукуруза, гибрид, качество, зерно, микроудобрения, биостимуляторы роста, полимиксобактерин.

**ANNOTATION**  
**INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL METHODS OF CULTIVATION ON THE**  
**FORMATION OF QUALITY INDICATORS OF CORN /**  
**MAZUR V.A., SHEVCHENKO N.A.**

The results of studies the effects of pre-sowing treatment of seeds with the preparation Polimiksobakteryn, as well as foliar nutrition with the fertilizer Micro Mineralis (corn) and the growth biostimulator “Stympo” on the quality of the corn hybrid Aria in the conditions of Right bank Forest-steppe are given .

The quality of crop production depends on the total combination of many factors such as of weather and climate, soil, and the technological ones. In order to regulate successfully and improve the quality of grain products it is necessary to understand the processes in plants at different phases of their growth and development with the aim of their further regulation.

It is found that in the conditions of Right bank Forest-steppe of Ukraine the better quality corn for feed and food purposes with the protein content of 10.94 - 11.52%, the starch content of 67.92 – 68.07% and the fat one of 4.63 – 4.53% is formed with the use of the complex of pre-sowing treatment of seeds and spraying corn plants with the fertilizer Micro Mineralis (corn) and the growth biostimulator “Stympo” during their vegetation. The corn with the highest content of starch (69.23%), which is important in the production of bioethanol, is formed by growing without the use of pre-sowing treatment of seeds and foliar nutrition.

**Keywords:** corn, hybrid, quality, grain, fertilizers, stimulators of growth, polimiksobakteryn.

Авторські дані

**Мазур Віктор Анатолійович** – кандидат с.-г. наук, доцент кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур, Ректор Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3).

**Шевченко Наталія Василівна** – аспірант кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3. e-mail: shevcnenkonatalia@vsau.vin.ua).