

УДК 633.15: 631.547.2

## ВИСОТА РОСЛИН КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ

**В.А. МАЗУР**, канд.с.-г. наук,  
доцент, ректор ВНАУ

**О.І. ЦИГАНСЬКА**, канд. с. - г. наук,  
асистент

**Н.В. ШЕВЧЕНКО**, асистент

Вінницький національний аграрний  
університет

Викладено результати досліджень з вивчення впливу передпосівної обробки насіння мікропрепаратом «Поліміксобактерин» та позакоренових підживлень мікродобривом «Мікро-Мінераліс» (кукурудза) та біостимулятора росту «Стимпо» на висоту рослин середньораннього гібриду кукурудзи Арія в умовах Лісостепу правобережного, як за окремого використання, так і у комплексі. Висота рослин кукурудзи у фазу цвітіння за рахунок комплексного використання обробки насіння «Поліміксобактерином» та позакоренового підживлення «Мікро-Мінераліс» (кукурудза)+«Стимпо» порівняно з контролем зросла до 213 см. У фазу молочної стиглості висота рослин кукурудзи становила 208 см, а застосування позакоренового підживлення «Мікро-Мінераліс» (кукурудза)+«Стимпо» забезпечило зростання на 6 см порівняно з контролем. За рахунок лише обробки насіння висота гібриду Арія зросла до 212 см. Застосування разом з обробкою насіння позакоренового підживлення «Мікро-Мінераліс» (кукурудза)+«Стимпо» забезпечило зростання на 10 см порівняно з контролем.

**Ключові слова:** кукурудза, гібрид, висота, мікродобрива, біостимулятор, поліміксобактерин.

**Табл.1. Літ.15.**

**Постановка проблеми.** За виробництвом зерна кукурудзи Україна займає п'яте-сьоме місце в світі, а за експортом посідає третє місце, відразу після основних виробників та експортерів [1]. Україна досягла максимальних масштабів розвитку галузі. Більш придатними для її вирощування є природно-кліматичні умови Лісостепу. Вирощування кукурудзи у Степовій зоні доцільне при застосуванні зрошення.

За рахунок розширення генетичного потенціалу гібридів шляхом залучення до селекційного процесу вихідного матеріалу з цінними господарськими ознаками і властивостями, відбувається збільшення виробництва зерна кукурудзи [2, 3].

Тому важливим напрямком роботи вітчизняних селекціонерів є створення гібридів інтенсивного типу з високим рівнем урожайності [4].

Крім цього, реалізація наявного агресурсного потенціалу регіонів досягається шляхом застосування значних ресурсних джерел антропогенного походження, зокрема: мінеральних добрив, меліорантів, засобів захисту рослин

і поливної води. Високий рівень інтенсифікації агротехнологій у рослинництві пов'язаний з додатковими фінансовими затратами, які можуть негативно відбиватися на собівартості продукції.

Крім того, без додаткових антропогенних ресурсів значно підвищити ефективність аграрного виробництва можна шляхом впровадження низькозатратних технологій підвищення продуктивності посівів із використанням стимуляторів росту рослин, бактеріальних препаратів і мікродобрив. Технології їх окремого застосування вивчені досить детально, однак доцільність комплексного використання не досліджувалася [5].

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** За даними Ф.М. Куперман, однією із головних ознак, що визначає ріст і розвиток рослин, є висота. Тому відомості про темпи росту і розвитку рослин кукурудзи в онтогенезі дають можливість своєчасно впливати на процес формування високої продуктивності культури [6].

Висота рослин є одним з важливих біометричних показників росту кукурудзи. Залежно від технологічних прийомів і погодних умов вирощування даний показник може змінюватись. Стебло характеризується сильним ростом і високою щільністю [7].

Між висотою стебла і скоростиглістю сорту чи гібриду відмічена від'ємна кореляція. Разом із цим кожен із цих показників знаходиться під сильним впливом умов зовнішнього середовища [8].

Спостереження Сатановської І.П. [9] у 2013 році показали, що найбільший приріст висоти рослин у фазі молочно-воскової стиглості зерна кукурудзи відбувався при проведенні позакореневого підживлення мінеральним добривом «Еколист» багатокomпонентний та його поєднання з «Емістимом С» на фоні передпосівної обробки насіння стимулятором росту «Емістим С».

Згідно досліджень Лавриненка Ю.О., Гожа О.А. [10] головними факторами, що впливали на ріст рослин у висоту, є параметри гібридів кукурудзи різних груп стиглості, регулятори росту та мікродобрива. Висота рослин змінювалася залежно від фази росту різних гібридів, видів препаратів для передпосівної обробки насіння та позакореневого підживлення. Залежно від цих факторів впливу вона коливалася у фазу молочної стиглості зерна від 225 до 281 см.

Щодо біометричних показників (висота рослин і закладання качанів, діаметр стебла, кількість листків та їх площа), то в середньому за роки досліджень, як на фоні застосування мінеральних добрив, так і без них, спостерігалася тенденція до їх збільшення при обприскуванні кукурудзи комплексними рідкими добривами у фазі 3-5 листків.

Найбільші значення цих показників зафіксовано на фоні без внесення добрив при обприскуванні рослин препаратом «Реаком Р», а на мінеральному фоні – при використанні комплексного мікродобрива «Реаком Плюс» [11].

**Методика та умови досліджень.** Польові дослідження проводились на дослідному полі Вінницького національного аграрного університету, впродовж 2015-2017 рр. Грунтовий покрив представлений сірими лісовими ґрунтами. Схемою досліду передбачено дослідити дію і взаємодію трьох факторів: А – гібриди; В – передпосівна обробка насіння; С – позакореневі підживлення.

Підготовка та обробіток ґрунту під кукурудзу у досліді проводились відповідно до рекомендованих технологій для умов Правобережного Лісостепу України, крім факторів які вивчалися. Вони сприяли збереженню вологи в ґрунті та його вирівняності.

Градація досліджуваних факторів становила 4x2x3. Повторність досліду чотириразова. Розміщення варіантів – систематичне, у чотири яруси. Площа облікової ділянки – 50 м<sup>2</sup>, загальної – 66 м<sup>2</sup>.

Посів здійснювали у третій декаді квітня. Для посіву використовували гібрид кукурудзи середньоранньої групи стиглості Арія (ФАО 280). Перед посівом проводили обробку насіння мікробіологічним препаратом «Поліміксобактерин» з нормою витрати препарату – 60 мл на одну гектарну норму насіння. Препарат «Поліміксобактерин» (*Bacillus polymyxa*) на основі активних штамів фосформобілізуючих бактерій, який було вироблено у Інституті сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН, є екологічно чистим біологічним добривом і відіграє роль стимулятора живлення та розвитку сільськогосподарських культур з нормою витрати препарату – 3 л/т насіння. «Поліміксобактерин» призначено для поліпшення фосфорного живлення кукурудзи (еквівалентне внесенню 15-30 кг д. р. мінеральних фосфорних добрив) [12].

Також на відповідних варіантах досліду 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 [13].

«Мікро-Мінераліс» (кукурудза) – це рідке комплексне мікродобриво, яке містить мікро- та макроелементи, що відповідають всім фізіологічним вимогам кукурудзи і є найбільш необхідними для її росту та розвитку [14].

Біостимулятор росту «Стимпо» – новітній композиційний препарат біологічного походження, в основу дії якого покладений синергійний ефект взаємодії продуктів біотехнологічного культивування грибів-мікроміцетів з кореневої системи женьшеню і продуктів життєдіяльності бактерій *Streptomyces Avermetilis* – аверсектину. До складу препарату входить біопрепарат з антипаразитарною дією [15].

Контрольним варіантом на дослідній ділянці було прийнято варіант, де не проводили передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень.

**Виклад основного матеріалу досліджень.** Результати досліджень свідчать, що в середньому за три роки в умовах Лісостепу правобережного висота рослин кукурудзи досліджуваного середньораннього гібриду Арія

збільшувалась залежно від обробки насіння та позакоренових підживлень.

Висота рослин у фазу 12 листків (табл. 1) на контролі становила 126 см, а за використання позакоренового підживлення «Мікро-Мінераліс» (кукурудза) зросла до 128 см. Використання комплексу препаратів «Мікро-Мінераліс» (кукурудза)+«Стимпо» забезпечило збільшення висоти рослин кукурудзи до 130 см. Обробка насіння кукурудзи мікробіологічним фосформобілізуючим препаратом призвела до збільшення висоти рослин порівняно з контролем до 128 см. За умови використання комплексу обробки насіння «Поліміксобактерином» та позакоренового підживлення «Мікро-Мінераліс» (кукурудза) висота зросла до 131 см. При застосуванні обробки насіння «Поліміксобактерином» та позакоренового підживлення мікродобривом «Мікро-Мінераліс» (кукурудза) разом з біостимулятором росту «Стимпо», висота рослин кукурудзи порівняно з контролем зросла на 7 см.

Таблиця 1

**Висота рослин за фазами розвитку середньораннього гібриду кукурудзи Арія залежно від обробки насіння та позакоренових підживлень, (середнє за 2015-2017 рр.), см**

Гібрид (фактор А)	Передпосівна обробка насіння (фактор В)	Позакореневе підживлення (фактор С)	Фази розвитку рослин		
			12 листоків	Цвітіння	молочна стиглість
Арія	Без обробки	Без обробки	126	203	208
		Мікро-Мінераліс (кукурудза)	128	208	212
		Мікро-Мінераліс (кукурудза) + Стимпо	130	209	214
	Поліміксо- бактерин	Без обробки	128	208	212
		Мікро-Мінераліс (кукурудза)	131	212	216
		Мікро-Мінераліс (кукурудза) + Стимпо	133	213	218

У фазу молочної стиглості висота рослин кукурудзи становила 208 см, а за використання позакоренового підживлення «Мікро-Мінераліс» (кукурудза) +«Стимпо» висота зросла на 6 см порівняно з контролем. За рахунок використання обробки насіння висота гібриду Арія зросла до 212 см. Застосування разом з обробкою насіння позакоренового підживлення «Мікро-Мінераліс» (кукурудза)+«Стимпо» висота зросла на 10 см порівняно з контролем.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Отже згідно результатів досліджень, передпосівна обробка насіння мікробіологічним препаратом «Поліміксобактерин» та позакореневі підживлення мікродобривом «Мікро-Мінераліс» (кукурудза) і біостимулятором росту «Стимпо» збільшують висоту рослин середньораннього гібриду кукурудзи Арія в умовах Лісостепу правобережного як за окремого використання, так і у комплексі. У фазі молочної стиглості висота рослин за використання даних препаратів зростає від 208 до 218 см.

### Список використаної літератури

1. Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Львів, 2014. 1040 с.
2. Вавилов Н.И. Труды по прикладной ботанике и селекции. Л., 1933. Т.16. №2. 273 с.
3. Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи. Л., 1971. 751 с.
4. Зозуля А.А., Бондаренко Л.В., Литун П.П. Стратегия создания гибридов кукурузы с высоким адаптивным потенциалом. Урожай и адаптивный потенциал экологической системы поля: сб. науч. тр. К., 1991. С. 85-88.
5. Тараріко Ю.О. Агроресурсний потенціал маловитратних технологій у землеробстві. Меліорація і водне господарство. 2014. Вип. 101. С. 60-70.
6. Куперман Ф.М. Биология развития культурных растений. М., 1972. 343 с.
7. Семкина П.Ф. К анатомическому изучению стебля кукурузы. В сб.: Проблемы современной ботаники. Т. 2, М. Л., 1965. Т. 2. С. 282-285.
8. Шмараев Г.Е. Кукуруза (филогения, классификация, селекция). М., 1975. 304 с.
9. Сатановська І.П. Вплив обробки насіння та позакореневих підживлень на біометричні показники рослин кукурудзи. Корми і кормовиробництво. 2013. Вип. 75. С. 62-67.
10. Лавриненко Ю.О., Гож О.А. Ріст і розвиток рослин гібридів кукурудзи ФАО 180-430 за впливу регуляторів росту і мікродобрив в умовах зрошення на Півдні України. Збірник наукових праць «Зрошуване землеробство». 2016. №65. С. 128-131.
11. Скринник Я.Т. Особливості застосування комплексних рідких добрив при вирощуванні кукурудзи в умовах північного Степу України. Бюлетень Інституту зернового господарства. 2010. № 39. С. 103-106.
12. Інструкція по застосуванню мікробного препарату Поліміксобактерину у технологіях вирощування пшениці ярої та озимої, кукурудзи, соняшнику, зернових культур, цукрових буряків, льону-довгунцю. URL: <http://ismav.com.ua/products/polimiksob.html>.
13. Мазур В.А., Шевченко Н.В. Вплив технологічних прийомів вирощування на формування якісних показників зерна кукурудзи. Сільське господарство та лісівництво. 2017. №6. С. 7-13. URL: <http://forestry.vsau.org/files/pdfa/3645.pdf>.

14. Характеристика біостимулятора росту Стимпо. URL: <http://www.agro-biotech.com.ua/ua/stimpo>.

15. Характеристика рідкого комплексного мікродобрива Мікро-Мінераліс (Кукурудза). URL: <http://mineralis.com.ua/uk/micro-mineralis/micro-mineralis-corn>.

### Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Petrychenko V.F., Lykhochvor V.V. Roslynyystvo. Tekhnolohii vyroshchuvannya silskohospodarskykh kultur [Technologies of growing of agricultural cultures]. Lviv, 2014. 1040 p.

2. Vavylov N.Y. Trudy po prykladnoi botanyke y selektsyy [Works on applied botany and breeding]. L., 1933. T.16, №2. 273 p.

3. Zhukovskiy P.M. Kulturnye rasteniya y ykh sorodychy [Cultivated plants and their relatives]. L., 1971. 751 p.

4. Zozulia A.A., Bondarenko L.V., Lytun P.P. Stratehiya sozdaniya hybrydov kukuruzy s vysokym adaptivnym potentsyalom. Urozhai y adaptivnyi potentsyal ekolohicheskoi systemy polia [Strategy for creating hybrids of maize with high adaptive potential. Harvest and adaptive potential of the ecological system of the field]. sb. nauch. tr. K., 1991. P. 85-88.

5. Tarariko Yu.O. Ahroresursnyi potentsial malovytratnykh tekhnolohii u zemlerobstvi [The agricultural resource potential of low-cost technologies in agriculture]. Melioratsiia i vodne hospodarstvo – Reclamation and water management. 2014. Vyp. 101. P. 60-70.

6. Kuperman F.M. Byolohiya razvytyia kulturnykh rastenyi [Biology of the development of cultivated plants]. M., 1972. 343 p.

7. Semkyna P.F. K anatomicheskomu yzucheniyu stebli kukuruzy [To anatomical study of corn stem]. V sb.: Problemy sovremennoi botanyky – In: Problems of Modern Botany. T. 2, M. L., 1965. P. 282-285.

8. Shmaraev H.E. Kukuруза (fyloheniya, klasyfykatsiya, selektsiya) [Corn (phylogeny, classification, selection)]. M., 1975. 304 p.

9. Satanovska I.P. Vplyv obrobky nasinnia ta pozakorenevnykh pidzhyvlen na biometrychni pokaznyky roslyn kukurudzy [Influence of seed treatment and extra-root crops on biometric indices of corn plants]. Kormy i kormovyrobnyystvo – Feed and feed production. 2013. Vyp. 75. – P.62-67.

10. Lavrynenko Yu.O., Hozh O.A. Rist i rozvytok roslyn hibrydiv kukurudzy FAO 180-430 za vplyvu rehulatoriv rostu i mikrodobryv v umovakh zroshennia na Pivdni Ukrainy [Growth and development of plants of maize hybrids FAO 180-430 for the influence of growth regulators and microfertilizers under irrigation conditions in the South of Ukraine]. Zbirnyk naukovykh prats "Zroshuvane zemlerobstvo". – Collection of scientific works "Irrigated agriculture". 2016. №65. P. 128-131.

11. Skrynyuk Ya.T. Osoblyvosti zastosuvannya kompleksnykh ridkykh dobryv pry vyroshchuvanni kukurudzy v umovakh pivnichnoho Stepu Ukrainy [Features of

*application of complex liquid fertilizers in the cultivation of maize in the conditions of the northern steppe of Ukraine*]. *Biuletyn Instytutu zernovoho hospodarstva – Bulletin of the Institute of Grain Farming*. 2010. № 39. P. 103-106.

12. Instruksiia po zastosuvanni mikrobnogo preparatu Polimiksobakterynu u tekhnolohiiakh vyroshchuvannia pshenytsi yaroi ta ozymoi, kukurudzy, soniashnyku, zernovykh kultur, tsukrovykh buriakiv, lonu-dovhuntsiu [*Instruction on application of microbial preparation Polymiksobacterin in technologies of growing wheat and winter wheat, corn, sunflower, cereals, sugar beets, flax flax*]. URL: <http://ismav.com.ua/products/polimiksob.html>.

13. Mazur V.A., Shevchenko N.V. Vplyv tekhnolohichnykh pryiomiv vyroshchuvannia na formuvannia yakisnykh pokaznykiv zerna kukurudzy [*Influence of technological methods of cultivation on the formation of quality indicators of corn grain*]. *Sil'ske hospodarstvo ta lisivnytstvo*. 2017. №6. P. 7-13. URL: <http://forestry.vsau.org/files/pdfa/3645.pdf>.

14. Kharakterystyka biostymuliatora rostu Stympto [*Characteristics of Stimulus Biostimulator*]. URL: <http://www.agrobiotech.com.ua/ua/stimpo>.

15. Kharakterystyka rikdoho kompleksnoho mikrodbryva Mikro-Mineralis (Kukurudza) [*Characteristics of liquid complex microfertilizer Micro-Mineralis (Corn)*]. URL: <http://mineralis.com.ua/uk/micro-mineralis/micro-mineralis-corn>.

## АННОТАЦИЯ ВЫСОТА РАСТЕНИЙ КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ ВЫРАЩИВАНИЯ

*Изложены результаты исследований по изучению влияния предпосевной обработки семян микропрепаратом «Полимиксобактерин» и внекорневых подкормок микроудобрением «Микро-Минералис» (кукуруза) и биостимулятором роста «Стимпо» на высоту гибридов кукурузы Ария в условиях Лесостепи правобережной. Высота растений кукурузы в фазу цветения за счет комплексного использования обработки семян «Полимиксобактерином» и внекорневой подкормки «Микро-Минералис» (кукуруза)+«Стимпо» по сравнению с контролем возросла до 213 см. В фазу молочной спелости высота растений кукурузы составляла 208 см, а применение внекорневой подкормки «Микро-Минералис» (кукуруза)+«Стимпо» обеспечило прирост на 6 см по сравнению с контролем. За счет только использования обработки семян высота гибрида Ария выросла до 212 см. Применение вместе с обработкой семян внекорневой подкормки «Микро-Минералис» (кукуруза)+«Стимпо» обеспечило прирост на 10 см по сравнению с контролем.*

**Ключевые слова:** кукуруза, гибрид, высота, микроудобрения, биостимулятор, полимиксобактерин.

**Табл. 1. Лит. 15.**

## ANNOTATION

### THE HEIGHT OF CORN PLANTS DEPENDS ON TECHNOLOGICAL GROWING METHODS

*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 height of the corn hybrids in the conditions of Right bank Forest-steppe. The height of corn plants in the flowering phase due to the complex use of seeds with the preparation Polimiksobakteryn as well as foliar nutrition with the “Micro Mineralis” (corn)+Stympo increased to 213 cm in comparison with control. In the phase of milk ripeness, the height of corn plants was 208 cm, and the application of foliar nutrition “Micro Mineralis” (corn)+“Stympo” provided a growth of 6 cm compared to control. Due to the use of seed treatment, the height of the hybrid Aria increased to 212 cm. The application, together with the treatment of the seeds of foliar nutrition, “Micro Mineralis” (corn)+“Stympo” ensured an increase of 10 cm compared with the control.*

**Keywords:** *maize, hybrid, height, microfertilizers, biostimulants, polymicrobacterium.*

**Tabl. 1. Lit. 15.**

### Інформація про авторів

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

**Циганська Олена Іванівна** – кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри садово-паркового господарства, садівництва та виноградарства Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна 3. email: lenkatsiganskaya@gmail.com).

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

**Мазур Виктор Анатольевич** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры растениеводства, селекции и биоэнергетических культур, ректор Винницкого национального аграрного университета (21008, г. Винница, ул. Солнечная, 3).

**Цыганская Елена Ивановна** – кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры садово-паркового хозяйства, садоводства и виноградарства Винницкого национального аграрного университета (21008, г. Винница, ул. Солнечная 3. email: lenkatsiganskaya@gmail.com).



**Шевченко Наталья Васильевна** – ассистент кафедры растениеводства, селекции и биоэнергетических культур Винницкого национального аграрного университета (21008, г. Винница, ул. Солнечная, 3 e-mail: shevcnenkonatalia@vsau.vin.ua).

**Mazur Viktor Anatoliyovych** – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the department of plant production, selection and bioenergetic cultures, Rector of Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Solnechnaya St., 3).

**Gypsy Elena Ivanovna** – Candidate of Agricultural Sciences, Senior lecturer of the department of landscape gardening, horticulture of the Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, Sunnychnaya st. 3, email: lenkatsiganskaya@gmail.com).

**Shevchenko Natalia Vasilievna** – assistant of the chair of plant growing, breeding and bioenergetic cultures of the Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, 3, Solnychna St., e-mail: shevcnenkonatalia@vsau.vin.ua).