

ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВИХ ПІДЖИВЛЕНЬ НА ЛІНІЙНІ РОЗМІРИ РОСЛИН КУКУРУДЗИ

В. Д. ПАЛАМАРЧУК, кандидат сільськогосподарських наук, доцент
кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур
Вінницький національний аграрний університет
E-mail: vd-palamarchuk@ukr.net

Анотація. В статті приводяться результати вивчення впливу позакореневих підживлень мікродобривами «Еколист моно цинк», «Росток кукурудза», регулятором росту рослин «Вимпел» та бактеріальним препаратом «Біомаг» на прояв лінійних розмірів рослин у гібридів кукурудзи ранньостиглої групи Харківський 195 МВ, DKC 2960, DKC 2949, DKC 2971, середньоранньої групи DKC 3472, DKC 3420, Переяславський 230 СВ, DKC 3871, середньостиглої групи DK 391, DK 440, DKC 4964, DK 315.

Результатами проведених досліджень відмічений істотний вплив кліматичних умов року на прояв висоти рослин досліджуваних гібридів кукурудзи найбільш сприятливі умови, за вологозабезпеченням та температурою, для росту і розвитку рослин склалися в 2011 та 2013 роках. Подовження тривалості вегетаційного періоду сприяє збільшенню лінійних розмірів рослин, найбільш високорослими виявилися гібриди середньостиглої групи стиглості (276,2-304,2 см).

Найбільше значення висоти рослин відмічено у гібридів DKC 2971 та Харківський 195 МВ (ранньостиглої групи), DKC 3472 – 292,6 см, DKC 3420 – 287,7 см (середньоранньої групи), DK 391 – 299,2 см, DKC 4964 – 293,5 см. За проведення позакореневих підживлень висота рослин зростала на 1,0-13,5 см, в порівнянні із контролем (без підживлень). Найбільше значення висоти рослин відмічено на варіантах, де проводили дворазові позакореневі підживлення мікродобривами «Еколист моноцинк» та «Росток кукурудза» у фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи. Найбільше значення висоти рослин (231,4-303,9 см) встановлено на варіанті, де застосовували дворазове внесення у фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи мікродобрива «Еколист моноцинк». Зростання висоти рослин, порівняно із контролем, становить 5,4-16,2 см.

Ключові слова: кукурудза, гібрид, висота рослин, мікродобрива, бактеріальний препарат, підживлення, група стиглості, регулятор росту

Актуальність. Висота рослин – це одна із найбільш важливих морфометричних ознак, яка суттєво впливає на механізацію вирощування та збирання гібридів і визначає особливості адаптивності рослин кукурудзи до інтенсивних технологій. Висота рослин істотно залежить від групи стиглості

гібридів їх генетичної структури, умов вирощування та може змінюватися за різної агротехніки вирощування. Саме вивчення залежності прояву висоти рослин у гібридів кукурудзи залежно від застосування позакоренових підживлень є необхідним та актуальним. У зв'язку із тим, що внесення мінеральних добрив за рахунок великої вартості, а органічних – за рахунок їх дефіциту є проблематичним, тому у системі удобрення для формування оптимального стану посівів за висотою рослин все більшого значення набуває застосування позакоренових підживлень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Лінійні розміри рослин та обвисання качанів у кукурудзи впливають на якість механізованого збирання, його швидкість і енерговитрати, зокрема, чим вища рослина, тим більші затрати на збирання.

Висота рослин, як морфологічна ознака, відображає всю сукупність процесів взаємодії організму з факторами зовнішнього середовища [1-7]. Абіотичні та біотичні стреси впливають на ріст рослин протягом усього їхнього життєвого циклу [8-11].

Висота рослин є одним з важливих біометричних показників росту кукурудзи. Залежно від технологічних прийомів вирощування і погодних умов вона може змінюватись, впливаючи цим на процеси формування урожаю [12].

Згідно даних ряду авторів [12-15] висота рослин значною мірою залежить від метеорологічних умов у період вегетації кукурудзи, фону мінерального живлення і морфо-біологічних особливостей гібрида. Крім того, висота рослин має істотну залежність із врожайністю, що часто висвітлює біологічну закономірність, пов'язану з тривалістю вегетаційного періоду. Збільшення висоти рослин відбувається відповідно до показника ФАО [15-17].

Висота рослин кукурудзи є невід'ємною ознакою біологічних особливостей гібридів і завжди знаходиться у визначених пропорціях з іншими морфологічними особливостями, що притаманні певній групі стиглості гібридів. [12, 18].

На думку ряду вчених [11, 16, 19], низькорослі гібриди за однакової тривалості вегетаційного періоду значно поступаються за врожайністю високорослим.

У кукурудзи інтенсивний ріст стебла рослин у висоту відбувався від фази 11-12 листків до фази викидання волоті. За сприятливих умов вологозабезпечення та температурного режиму ріст рослин кукурудзи у висоту продовжувався до настання фази молочно-воскової стиглості [12], хоча закладання генеративних органів рослин проходить набагато раніше.

Використання позакоренового підживлення позитивно впливає на висоту рослин кукурудзи, збільшуючи значення останнього [1, 12, 20].

Отже, вивчення залежності лінійних розмірів рослин від застосування позакоренових підживлень у зв'язку із відсутності достатньої кількості наукової інформації у джерелах наукової літератури має практичну цінність та актуальність, особливо в умовах зміни клімату та появи нових ресурсо- та енергоощадних технологій вирощування кукурудзи.

Мета роботи – вивчити можливості оптимізації лінійних розмірів рослини у гібридів кукурудзи за рахунок застосування позакоренових підживлень мікродобривами «Еколист моноцинк», «Росток кукурудза», регулятором росту рослин «Вимпел», бактеріальним препаратом «Біомаг» проведених у фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи в умовах центральної частини Лісостепу Правобережного.

Матеріал та методи досліджень. Дослідження проводили у 2011-2013 рр. в дослідному господарстві ДП ДГ «Корделівське» ІК НААН України. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем звичайний малогумусний середньо суглинковий на лесі, вміст гумусу (за Тюрінном) в орному шарі – 4,6 %.

Схема досліду включала: фактор А – гібриди кукурудзи різних груп стиглості: Харківський 195 МВ, DKC 2960, DKC 2949, DKC 2971, середньоранньої групи DKC 3472, DKC 3420, Переяславський 230 СВ, DKC 3871, середньостиглої групи DK 391, DK 440, DKC 4964, DK 315; фактор В – позакореневі підживлення – контроль (без підживлень), внесення мікродобрив «Еколист моноцинк» та «Росток кукурудза», бактеріального препарату «Біомаг», регулятора росту рослин «Вимпел»; фактор С – кількість позакоренових підживлень – одне у фазу 5-7 листків кукурудзи та два у фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи.

Кліматичні умови за роки досліджень виявилися відмінними від середньобагаторічних. Так, характеризуючи кліматичні умови 2011 року потрібно відмітити, що спочатку холодна із заморозками погода у першій-другій декаді квітня обмежувала застосування раннього строку сівби гібридів кукурудзи. В травні спостерігалось підвищення температурних показників та дефіцит опадів, що суттєво вплинуло на проростання насіння. В подальшому погодні умови даного року мало відрізнялись від середньобагаторічних і були сприятливими для росту і розвитку кукурудзи. В 2012 році дуже високі температури квітня-травня створили несприятливі агрокліматичні умови для росту і розвитку кукурудзи. Зменшення кількості опадів в період воскової-повної стиглості сприяло інтенсивній вологовіддачі зерна кукурудзи. В 2013 у II та III декаді квітня спостерігалось різке підвищення температурних показників та спостерігався дефіцит вологи. В подальшому кліматичні умови 2013 року мало відрізнялись від багаторічних і були сприятливими для росту і розвитку кукурудзи.

Сівбу здійснювали сівалкою СУПН-8, із нормою висіву 75 тис шт насінин на гектар. Повторність в дослідах для гібридів – 3-4-разова. Розміщення ділянок – методом рендомізованих блоків. Площа посівної ділянки – 25 м², облікової ділянки – 10,5 м².

За загальноприйнятими методиками для кукурудзи [22, 23] визначали лінійні проміри рослин: загальну висоту та прикріплення качанів, а також структурний аналіз урожаю (по 10 качанах у кожному повторенні).

Результати досліджень та їх обговорення. На разі усі деталі щодо функціональної ролі мікроелементів для рослин кукурудзи ще повністю не з'ясовані. Тому результатами проведених досліджень буде встановлена роль мікроелементів у формуванні господарсько-цінних ознак, зокрема, і висоти рослин, урожайності та якості врожаю гібридів кукурудзи.

Крім того, вплив мікробних препаратів на ріст і розвиток рослин кукурудзи в умовах Центрального Правобережного Лісостепу України мало вивчений, тому широке застосування їх у рослинництві неможливе без детального дослідження умов їх ефективності.

Характеристика висоти рослин у гібридів кукурудзи залежно від застосування позакоренових підживлень у ранньостиглій групі приведено в таблиці 1.

Висота рослин, згідно проведених досліджень, істотно залежить від застосування позакоренових підживлень мікродобривами, бактеріальними препаратами та регуляторами росту. Із даних таблиці 1 видно, що значення висоти рослин у групі ранньостиглих гібридів коливалось в межах 227,5-271,0 см. Найбільше значення висоти рослин, в середньому за три роки відмічено у гібридів (фактор $A_{НІР05 \text{ гібриди}} = 3,92 \text{ см}$) Харківський 195 МВ – 266,6 см та DKC 2971 – 271,0 см.

У разі застосування позакоренових підживлень висота рослин, у досліджуваних гібридів ранньостиглої групи в середньому за роки досліджень зроста на 0,5-1,0 см, та становила (фактор $B_{НІР05 \text{ позакоренові підживлення}} = 4,38 \text{ см}$) у гібриду Харківський 195 МВ – 266,9 см, у гібриду DKC 2960 – 249,4 см, у гібриду DKC 2949 – 228,0 см та у гібриду DKC 2971 – 271,4 см. Крім того, необхідно відмітити, що у разі застосування одноразового позакоренового підживлення (фактор $C_{НІР05 \text{ кількість позакоренових підживлень}} = 2,77 \text{ см}$) у фазі 5-7 листків кукурудзи висота рослин становила: 265,7 см, 248,7 см, 226,9 см та 269,5 см, а при дворазовому внесенні препаратів у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи – 268,1 см, 250,2 см, 229,1 см та 273,4 см відповідно у гібридів Харківський 195 МВ, DKC 2960, DKC 2949 та у DKC 2971.

Отже, досліджувані гібриди кукурудзи ранньостиглої групи стиглості істотно відрізнялися за значенням висоти рослин, найбільшу величину висоти рослин відмічено у гібридів DKC 2971 та Харківський 195 МВ. Дворазове внесення мікродобрив, регуляторів росту рослин та бактеріальних препаратів у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи забезпечує найвище значення висоти рослин – 231,4-277,4 см, що на 7,8-16,2 см більше порівняно із контролем (без проведення підживлень).

Характеристику середньоранніх гібридів кукурудзи за висотою рослин залежно від застосування позакоренових підживлень приведено в таблиці 2.

Аналізуючи дані таблиці 2 необхідно відмітити істотне збільшення лінійних розмірів рослин із подовженням тривалості вегетаційного періоду. Так, зокрема, висота рослин у гібридів середньоранньої групи стиглості коливалась в межах 272,4-292,6 см, що на 20,7-44,9 см більше в порівнянні із ранньостиглою групою.

Гібриди середньоранньої групи істотно відрізнялися (фактор $A_{НІР05 \text{ гібриди}} = 4,58 \text{ см}$) за значенням висоти рослин у гібридів середньоранньої групи стиглості становило: DKC 3472 – 292,6 см, DKC 3420 – 287,7 см, Переяславський 230 СВ – 272,4 см та DKC 3871 – 284,7 см. Значення висоти рослин в даній групі гібридів кукурудзи знаходилось в межах 267,5-295,2 см.

1. Вплив позакоренових підживлень на висоту рослин у гібридів кукурудзи ФАО 150-199, см (за 2011-2013 рр. $\pm$ Sr)

Гібрид (А)	Позакоренове підживлення (В)	Кількість обробок (С)	2011 р.	2012 р.	2013 р.	Середнє, $\pm$ Sr
Харківський 195 МВ	Контроль (без підживлень)	-	258,9	262,2	253,6	258,2 $\pm$ 4,3
	Біомаг	I*	260,5	273,1	256,3	263,3 $\pm$ 8,7
		II*	265,4	266,2	263,5	265,0 $\pm$ 1,4
	Еколист моноцинк	I*	271,2	273,6	264,0	269,6 $\pm$ 5,0
		II*	275,5	275,1	272,6	274,4 $\pm$ 1,6
	Росток кукурудза	I*	270,2	263,3	264,9	266,1 $\pm$ 3,6
		II*	273,2	263,4	269,8	268,8 $\pm$ 5,0
	Вимпел	I*	266,4	267,8	257,5	263,9 $\pm$ 5,6
		II*	267,3	264,6	260,8	264,2 $\pm$ 3,3
	Контроль (без підживлень)	-	248,9	246,0	237,6	244,2 $\pm$ 5,9
	Біомаг	I*	247,3	249,3	239,1	245,2 $\pm$ 5,4
		II*	248,3	250,4	242,5	247,1 $\pm$ 4,1
DKC 2960	Еколист моноцинк	I*	254,7	248,6	251,4	251,6 $\pm$ 3,1
		II*	259,1	253,4	253,2	255,2 $\pm$ 3,4
	Росток кукурудза	I*	254,3	248,3	248,9	250,5 $\pm$ 3,3
		II*	252,4	250,4	252,6	251,8 $\pm$ 1,2
	Вимпел	I*	249,8	252,9	239,9	247,5 $\pm$ 6,8
		II*	249,6	249,9	240,4	246,6 $\pm$ 5,4
	Контроль (без підживлень)	-	234,9	209,1	226,6	223,5 $\pm$ 13,2
	Біомаг	I*	238,6	209,9	228,5	225,7 $\pm$ 14,6
		II*	242,1	211,1	230,4	227,9 $\pm$ 15,7
	Еколист моноцинк	I*	244,1	211,0	229,2	228,1 $\pm$ 16,6
		II*	245,3	214,3	234,5	231,4 $\pm$ 15,7
	Росток кукурудза	I*	243,8	215,0	226,7	228,5 $\pm$ 14,5
		II*	244,0	216,1	228,9	229,7 $\pm$ 14,0
DKC 2949	Вимпел	I*	235,4	213,7	227,4	225,5 $\pm$ 11,0
		II*	238,8	214,4	229,1	227,4 $\pm$ 12,3
	Контроль (без підживлень)	-	279,6	254,7	267,7	267,3 $\pm$ 12,5
	Біомаг	I*	256,2	264,1	268,9	263,1 $\pm$ 6,4
		II*	269,0	260,2	272,6	267,3 $\pm$ 6,5
	Еколист моноцинк	I*	286,5	257,0	280,9	274,8 $\pm$ 15,7
		II*	290,0	264,1	283,7	279,3 $\pm$ 13,5
	Росток кукурудза	I*	284,8	255,6	273,5	271,3 $\pm$ 14,7
		II*	283,1	265,9	278,1	275,7 $\pm$ 8,8
	Вимпел	I*	280,6	256,6	268,8	268,7 $\pm$ 12,0
		II*	282,6	259,9	271,5	271,3 $\pm$ 11,4
			А – 3,92; В – 4,38; С – 2,77.			-
НІР ₀₅ , см						

Примітка: * - одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи; ** - дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи.

2. Вплив позакоренових підживлень на висоту рослин у гібридів кукурудзи ФАО 200-299, см (за 2011-2013 рр. $\pm$ Sr)

Гібрид (А)	Позакоренове підживлення (В)	Кількість обробок (С)	2011 р.	2012 р.	2013 р.	Середнє, $\pm$ Sr
DKC 3472	Контроль (без підживлень)	-	304,6	277,6	286,8	289,7 $\pm$ 13,7
	Біомаг	I*	305,6	282,9	287,4	292,0 $\pm$ 12,0
	Еколист	II*	306,0	279,4	289,8	291,7 $\pm$ 13,4
	моноцинк	I*	308,9	286,5	288,4	294,6 $\pm$ 12,4
	Росток	II*	312,6	279,1	293,6	295,1 $\pm$ 16,8
	кукурудза	I*	308,7	278,0	288,1	291,6 $\pm$ 15,6
	Вимпел	II*	310,0	286,2	289,5	295,2 $\pm$ 12,9
	Вимпел	I*	307,9	283,2	287,4	292,8 $\pm$ 13,2
DKC 3420	Контроль (без підживлень)	-	290,4	274,6	282,7	282,6 $\pm$ 7,9
	Біомаг	I*	295,5	277,1	283,7	285,4 $\pm$ 9,3
	Еколист	II*	296,2	276,1	286,4	286,2 $\pm$ 10,1
	моноцинк	I*	299,2	288,0	285,8	291,0 $\pm$ 7,2
	Росток	II*	299,4	282,3	288,5	290,1 $\pm$ 8,7
	кукурудза	I*	298,5	277,9	284,7	287,0 $\pm$ 10,5
	Вимпел	II*	299,5	289,1	284,4	291,0 $\pm$ 7,7
	Вимпел	I*	296,6	284,4	283,7	288,2 $\pm$ 7,3
Переяславський 230 СВ	Контроль (без підживлень))	-	260,2	270,7	278,5	269,8 $\pm$ 9,2
	Біомаг	I*	250,0	272,7	279,9	267,5 $\pm$ 15,6
	Еколист	II*	250,5	273,1	281,6	268,4 $\pm$ 16,1
	моноцинк	I*	268,2	274,4	282,2	274,9 $\pm$ 7,0
	Росток	II*	269,1	271,6	285,9	275,5 $\pm$ 9,1
	кукурудза	I*	266,3	271,8	280,9	273,0 $\pm$ 7,4
	Вимпел	II*	268,0	271,2	281,5	273,6 $\pm$ 7,1
	Вимпел	I*	267,0	272,4	279,3	272,9 $\pm$ 6,2
DKC 3871	Контроль (без підживлень)	-	278,6	269,3	286,5	278,1 $\pm$ 8,6
	Біомаг	I*	271,6	285,6	288,7	282,0 $\pm$ 9,1
	Еколист	II*	276,3	275,7	292,3	281,4 $\pm$ 9,4
	моноцинк	I*	290,7	282,5	295,7	289,6 $\pm$ 6,7
	Росток	II*	291,6	286,0	294,6	290,7 $\pm$ 4,4
	кукурудза	I*	289,9	269,6	290,6	283,4 $\pm$ 11,9
	Вимпел	II*	290,3	278,6	298,2	289,0 $\pm$ 9,9
	Вимпел	I*	286,2	274,2	287,5	282,6 $\pm$ 7,3
HIP ₀₅ , см			А– 4,58; В – 5,12; С – 3,24.			-

Примітка: * - одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи; ** - дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи

За проведення позакоренових підживлень (B_{H1P05} позакоренові підживлення $=5,12$ см) висота рослин у гібридів кукурудзи, в середньому за три роки, становила: DKC 3472 – 293,0 см, DKC 3420 – 288,4 см, Переяславський 230 СВ – 272,7 см та DKC 3871 – 285,6 см, що на 1,2-12,6 см більше в порівнянні із контролем (без підживлень).

За проведення одноразового позакоренового підживлення (C_{H1P05} кількість позакоренових підживлень $=3,24$ см) досліджуваними препаратами у фазі 5-7 листків кукурудзи висота рослин у гібридів, в середньому за три роки, становила: DKC 3472 – 292,8 см, DKC 3420 – 287,9 см, Переяславський 230 СВ – 272,1 см та DKC 3871 – 284,4 см, а при дворазовому внесенні препаратів у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи висота рослин становила – DKC 3472 – 293,2 см, DKC 3420 – 288,8 см, Переяславський 230 СВ – 273,4 см та у DKC 3871 – 286,7 см.

В групі середньостиглих гібридів кукурудзи висота рослин, за роки проведення досліджень, коливалася в межах 276,2-304,2 см (див. табл. 3).

Результатами проведених досліджень в групі середньостиглих гібридів кукурудзи також встановлена істотна різниця за лінійними розмірами рослин (фактор A_{H1P05} гібриди $=4,45$ см), так в гібриду DK 391 висота рослин, в середньому за три роки, на контролі (без застосування позакоренових підживлень) становила 294,2 см, в гібриду DK 440 – 276,2 см, DKC 4964 – 290,7 см та DK 315 – 283,8 см.

За проведення позакоренових підживлень істотно змінювалась (B_{H1P05} позакоренові підживлення $=4,97$ см) висота рослин досліджуваних гібридів середньостиглої групи знаходилась в межах: DK 391 – 299,8 см, DK 440 – 284,3 см, DKC 4964 – 293,8 см та у гібриду DK 315 – 291,2 см.

Під час застосування одноразового позакоренового підживлення у фазі 5-7 листків кукурудзи висота рослин середньостиглої групи гібридів кукурудзи, істотно зростала (C_{H1P05} кількість позакоренових підживлень $=3,15$ см) в порівнянні із контролем, та становила, в середньому за три роки досліджень, у гібридів: DK 391 – 299,4 см, DK 440 – 283,9 см, DKC 4964 – 292,9 см та у гібриду DK 315 – 289,6 см, а при двократному внесенні препаратів у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи висота рослин склала: DK 391 – 300,2 см, DK 440 – 284,6 см, DKC 4964 – 294,8 см та у гібриду DK 315 – 292,7 см.

3. Вплив позакоренових підживлень на висоту рослин у гібридів кукурудзи ФАО 300-399, см (за 2011-2013 рр. $\pm$ Sr)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	2011 р.	2012 р.	2013 р.	Середнє, ± Sr
DK 391	Контроль (без підживлень)	-	309,4	286,7	286,4	294,2±13,2
	Біомаг	I*	311,1	293,9	289,4	298,1±11,5
		II*	312,1	287,2	292,6	297,3±13,1
	Еколист моноцинк	I*	319,6	293,1	299,8	304,2±13,8
		II*	322,9	294,2	294,6	303,9±16,5
	Росток кукурудза	I*	317,0	286,9	296,9	300,3±15,3
		II*	319,2	287,5	300,1	302,3±16,0
	Вимпел	I*	310,7	286,8	288,0	295,2±13,5
		II*	312,3	290,8	288,3	297,1±13,2
	DK 440	Контроль (без підживлень)	-	271,4	274,0	283,1
Біомаг		I*	270,9	280,7	293,3	281,6±11,2
		II*	270,2	276,4	295,8	280,8±13,4
Еколист моноцинк		I*	283,9	285,2	295,1	288,1±6,1
		II*	284,5	285,5	299,1	289,7±8,2
Росток кукурудза		I*	280,9	282,9	289,4	284,4±4,4
		II*	279,5	286,3	298,1	288,0±9,4
Вимпел		I*	273,3	283,2	288,0	281,5±7,5
		II*	274,6	275,4	290,1	280,0±8,7
DKC 4964		Контроль (без підживлень)	-	291,6	293,9	286,7
	Біомаг	I*	281,3	294,0	288,6	288,0±6,4
		II*	283,9	294,8	292,4	290,4±5,7
	Еколист моноцинк	I*	299,4	302,2	290,3	297,3±6,2
		II*	305,5	302,3	294,5	300,8±5,7
	Росток кукурудза	I*	299,1	294,7	287,8	293,9±5,8
		II*	301,4	294,9	291,7	296,0±4,9
	Вимпел	I*	295,5	294,1	287,4	292,3±4,3
		II*	293,5	294,4	288,3	292,1±3,3
	DK 315	Контроль (без підживлень)	-	286,2	283,3	281,8
Біомаг		I*	273,1	295,1	285,5	284,6±11,0
		II*	283,3	299,7	286,3	289,8±8,7
Еколист моноцинк		I*	298,1	294,7	290,5	294,4±3,8
		II*	300,5	295,0	296,0	297,2±2,9
Росток кукурудза		I*	299,8	290,4	284,4	291,5±7,8
		II*	297,3	293,4	288,5	293,1±4,4
Вимпел		I*	293,5	288,4	282,2	288,0±5,7
		II*	295,6	291,2	285,9	290,9±4,9
HIP ₀₅ , см			А– 4,45; В – 4,97; С – 3,15.			-

Примітка: * - одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи; ** - дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи

Висновки та перспективи. Результатами проведених досліджень встановлено, що лінійні розміри рослин визначаються генетичними особливостями гібридів та істотно залежать від групи стиглості гібридів. Параметри лінійних розмірів рослин гібридів кукурудзи різних груп стиглості знаходять в межах, які дозволяють збирати дані гібриди механізованим способом.

Проведення позакоренових підживлень мікродобривами «Еколист моноцинк», «Росток кукурудза», регулятором росту рослин «Вимпел» та бактеріальним препаратом «Біомаг» сприяє збільшенню висоти рослин на 0,8-16,2 см, порівняно із контролем.

Найбільше значення висоти рослин (231,4-303,9 см) встановлено на варіанті де застосовували дворазове внесення у фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи мікродобрива «Еколист моно цинк». Зростання висоти рослин, порівняно із контролем, становить 5,4-16,2 см.

Список використаних джерел

1. Липовий, В. Г. Вплив способу сівби густоти рослин і добрив на ріст і розвиток гібридів кукурудзи різних груп стиглості. / В. Г. Липовий. // Збірник наукових праць Вінницького Державного аграрного університету. – Вінниця, 2000. – Вип. 7. – С. 33-37.
2. Воскобойник, О. В. Оцінка стабільності врожайності зерна гібридів кукурудзи за різних екофакторів середовища. / О. В. Воскобойник // Бюл. Ін-ту зернового госп-ва (наук.-метод. центр з проблем зернового госп-ва). – 2005. – №26/27. – С. 82-85.
3. Воскобойник, О. В. Динаміка втрати вологи зерном гібридів кукурудзи при дозріванні. / О. В. Воскобойник // Бюл. ін-ту зернового госп-ва (наук.-метод. центр з проблем зернового госп-ва). – 2008. – № 33/34. – С. 183-185.
4. Дзюбецький, Б. В. Пізній строк висіву кукурудзи як додатковий фон для оцінки гібридів на стійкість до посухи. / Б. В. Дзюбецький, В. В. Волкодав, В. Ю. Черчель, О. В. Воскобойник // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. Дніпропетровськ, 2004. – №2. – С. 52-55.
5. Дзюбецький, Б. В. Варіювання господарсько-цінних ознак константних ліній кукурудзи при двох строках сівби. / Б. В. Дзюбецький, В. Ю. Черчель, О. В. Воскобойник // Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. Дніпропетровськ, 2005. – № 23-24. – С. 27-32.
6. Паламарчук, В. Д. Вплив висоти рослин та висоти прикріплення качанів на придатність гібридів кукурудзи до механізованого вирощування. / В. Д. Паламарчук // Хранение и переработка зерна. – 2010. – № 3. – С. 23-24.
7. Паламарчук, В. Д. Оцінка впливу морфологічних ознак на механізоване вирощування та збирання кукурудзи. / В.Д. Паламарчук // Хранение и переработка зерна. – 2008. – № 5. – С. 23-24.
8. Мазур, В. А. Новітні агротехнології у рослинництві: Підручник. / В. А. Мазур, В. Д. Паламарчук, І. С. Поліщук, О. Д. Паламарчук. – Вінниця: ..., 2017. – 588 с.
9. Курчій, Б. О. Етилен і абсцизова кислота як індикатор стресів у рослин. Фізіологія рослин в Україні на межі тисячоліть: В 2 т. / Б. О. Курчій. – К.: Видавництво Укр. фітосоціолог. центру, 2001. – Т.1. – С. 325-333

10. Кобилецька, М. С. Вплив хлориду кадмію на вміст та активність цитокінінів у рослинах кукурудзи. / М. С. Кобилецька, О. І. Терек // Физиология и биохимия культурных растений. – 2005. – № 6. – С. 513-518.
11. Воскобойник, О. В. Динаміка зміни біометричних показників ліній кукурудзи залежно від строків сівби. / О. В. Воскобойник, О. П. Олізько, М. Б. Грабовський, Т. О. Грабовська //Вісник Білоцерківського державного аграрного університету. – Біла церква, 2009. – Вип. 59. – С. 90-94.
12. Сіроха, О. Л. Вплив удобрення на біометричні показники та показники вирівняності рослин кукурудзи різної групи стиглості. / О. Л. Сіроха //Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: Сільськогосподарські науки. – Вінниця, 2014. – Вип. 5(82). – С. 37-47.
13. Румбах, М. Ю. Оптимізація елементів технології вирощування гібридів кукурудзи в умовах північної підзони степу України. автореф. дис. ...канд. с-г. наук: спец. 06.01.09-рослинництво. НААН України, ДУ Ін.-т. с.-г. степової зони. Дніпропетровський, 2012. 17 с.
14. Кравцов, И. А. Продуктивность родительских форм гибридов кукурузы и густота посева. / И. А. Кравцов, И. В. Федоткин // Кукуруза и сорго. – 2001. – №3. – С. 12-13.
15. Грабовська Т.О., Грабовський М.Б. Морфобіологічні показники рослин кукурудзи, відібраних на осматичних розчинах сахарози. Вісник Білоцерківського державного аграрного університету. 2009, Біла церква. Вип. 59. С. 73-77.
16. Гаврилюк, В. Н. Селекция и семеноводство раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы. / В. Н. Гаврилюк. – К.: Аграрная наука, 1998. – 304 с.
17. Самойленко, В. В. Особливості прояву взаємозв'язків між кількісними ознаками у соргових культур. / В. В. Самойленко, А. Т. Самойленко //Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. – 2001. – №15-16. – С. 62-66.
18. Каменщук, Б. Д. Агроекологічний вплив умов вирощування на зернову продуктивність гібридів кукурудзи різних груп стиглості. / Б. Д. Каменщук //Стан та перспективи розвитку рослинницької галузі в умовах змін клімату: IV Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених, 1-3 липня 2009 р.: тези доповідей. – Харків, ІР ім. В.Я. Юр'єва УААН, 2009. – С. 125-126.
19. Капустін, А. Особливості вирощування простих гібридів кукурудзи. / А. Капустін, М. Ковтун, С. Капустін //Пропозиція. – 2011. – №5. – С. 56-61.
20. Котченко, М. В. Вплив елементів технології на урожайність зерна кукурудзи. / М. В. Котченко, М. Ю. Румбах //Бюлетень інституту зернового господарства УААН (науково-методичний центр з проблем зернового господарства). – Дніпропетровськ, 2008. – №33-34. – С. 164-167.
21. Дудка, М. Другий і третій – зайві? / М. Дудка, В. Черчель, С. Березовський //Famer the Ukrainian. – 2015. – №6(668) червень. – С. 80-82.
22. Лебідь, Є. М. Методика проведення польових дослідів з кукурудзою. / Є.М. Лебідь, В. С. Циков, Ю. М. Пащенко та ін. – Дніпропетровськ: ..., 2008. – 27 с.
23. Вовкодав, В. В. Методика державного сорто випробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові). / В. В. Вовкодав. – К.:..., 2001. – 64 с.

References

1. Lypovyi, V. H. (2000). Vplyv sposobu sivyby hustoty roslyn i dobryv na rist i rozvytok hibrydiv kukurudzy riznykh hrup styhlosti. Zbirnyk naukovykh prats

Vinnytskoho Derzhavnogo ahrarnoho universytetu [Collection of scientific works of Vinnytsia State Agrarian University]. Vinnytsia, 7, 33-37. [in Ukrainian]

2. Voskoboinyk, O. V. (2005). Otsinka stabilnosti vrozhaivosti zerna hibrydiv kukurudzy za riznykh ekofaktoriv seredovyshcha. Biuleten instytutu zernovoho hospodarstva [Bulletin of the Institute of Grain Farming]. 26/27, 82-85. [in Ukrainian]

3. Voskoboinyk, O. V. (2008). Dynamika vtraty volohy zernom hibrydiv kukurudzy pry dozrivanni. Biuleten instytutu zernovoho hospodarstva [Bulletin of the Institute of Grain Farming], 33/34, C. 183-185. [in Ukrainian]

4. Dziubetskyi, B. V., Volkodav, V. V., Cherchel, V. Yu., Voskoboinyk, O. V. (2004). Piznii strok vysivu kukurudzy yak dodatkovyi fon dlia otsinky hibrydiv na stiikist do posukhy. Visnyk Dnipropetrovskoho derzhavnogo ahrarnoho universytetu [Bulletin of the Dnipropetrovsk State Agrarian University]. Dnipropetrovsk, 2, 52-55. [in Ukrainian]

5. Dziubetskyi, B. V., Cherchel, V. Yu., Voskoboinyk, O. V. (2005). Variiuvannia hospodarsko-tsinnnykh oznak konstantnykh linii kukurudzy pry dvokh strokakh sivby. Biuleten Instytutu zernovoho hospodarstva UAAN [Bulletin of the Institute of Grain Farming of the UAAS]. Dnipropetrovsk, 23-24, 27-32. [in Ukrainian]

6. Palamarchuk, V. D. (2010). Influence of height of plants and height of fastening of cabins on the suitability of maize hybrids to mechanized cultivation. Grain storage and processing, 3, 23-24. [in Ukrainian]

7. Palamarchuk, V. D. (2008). Evaluation of the effect of morphological characteristics on mechanized cultivation and harvesting of corn. Grain storage and processing, 5, 23-24. [in Ukrainian]

8. Mazur, V. A., Palamarchuk, V. D., Polishchuk, I. S., Palamarchuk, O. D. (2017) Novitni ahrotekhnolohii u roslynnytstvi: Pidruchnyk. [Newest agrotechnologies in crop production: Textbook] Vinnytsia. [in Ukrainian]

9. Kurchii, B. O. (2001). Etylen i abstsyzova kyslota yak indykator stresiv u roslyn. Fiziologhiia roslyn v Ukraini na mezhi tysiacholit [Ethylene and abscisic acid as an indicator of stress in plants. Plant physiology in Ukraine at the turn of the millennium]. (Vols. 1-2). K.: Vydavnytstvo Ukrainskoho fitosotsiologichnoho tsentru, (Vols. 1). 325-333. [in Ukrainian]

10. Kobyletska, M. S., Terek, O. I. (2005). Influence of cadmium chloride on the content and activity of cytokinins in corn plants. Fyziolohyia y byokhymyia kulturnykh rastenyi [Physiology and biochemistry of cultivated plants], 6, 513-518. [in Ukrainian]

11. Voskoboinyk, O. V., Olizko, O. P., Hrabovskyi, M. B., Hrabovska, T. O. (2009). The dynamics of changing the biometric parameters of corn lines depending on the timing of the sowing. Visnyk Bilotserkivskoho derzhavnogo ahrarnoho universytetu [Bulletin of the Bila Tserkva State Agrarian University]. 59. 90-94. [in Ukrainian]

12. Sirokha, O. L. (2014). Impact of fertilizer on biometric indices and indices of corn plants alignment of different groups of ripeness. Zbirnyk naukovykh prats Vinnytskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Serii: Silskohospodarski nauky [Collection of scientific works of Vinnytsia National Agrarian University. Series: Agricultural Sciences]. 5(82). 37-47. [in Ukrainian]

13. Rumbakh, M. Yu. (2012). Optymizatsiia elementiv tekhnolohii vyroshchuvannia hibrydiv kukurudzy v umovakh pivnichnoi pidzony stepu Ukrainy. avtoref. dys. na zdob. stupenia kand. s-h. nauk: spets. 06.01.09-roslynnytstvo; NAAN Ukrainy, DU Instytut silskoho hospodarstva stepovoi zony [Institute of agriculture of the steppe zone], 17, [in Ukrainian]

14. Kravtsov, I. A., Fedotkin, I. V. (2001). Productivity of parental forms of maize hybrids and seeding density. Kukuruza i sorgo [Corn and sorghum], 3, 12-13. [in Russian]
15. Hrabovska, T. O., Hrabovskyi, M. B. (2009). Morphobiological parameters of corn plants, selected on osmotic solutions of sucrose. Visnyk Bilotserkivskoho derzhavnoho aharnoho universytetu [Bulletin of the Bila Tserkva State Agrarian University], 59, 73-77. [in Ukrainian]
16. Gavrilyuk, V. N. (1998). Seleksiya i semenovodstvo rannespelykh i srednerannikh gibridov kukuruzyi [Selection and seed-growing of early and middle-early hybrids of maize]. Kyiv: Agrarnaya nauka. 304. [in Ukrainian]
17. Samoilenko, V.V., Samoilenko, A. T. (2001). Features of manifestation of interrelationships between quantitative characteristics in sorghum crops. Biuleten Instytutu zernovoho hospodarstva UAAN [Bulletin of the Institute of Grain Farming of the UAAS], 15-16, 62-66. [in Ukrainian]
18. Kamenshchuk, B. D. (2009). Agro-environmental impact of growing conditions on grain productivity of corn hybrids of different maturity groups. Stan ta perspektyvy rozvytku roslinnytskoi haluzi v umovakh zmin klimatu: 4-a Mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiia molodykh vchenykh, 1-3 lyupnia 2009 r.. Tezy dopovidei [Status and prospects of the development of the crop production in conditions of climate change: 4th International Scientific and Practical Conference of Young Scientists, July 1-3, 2009. Abstracts] pp. 125-126. IR im. V.Ya. Yurieva UAAN, 2009 Kharkiv, Ukraine. [in Ukrainian]
19. Kapustin, A., Kovtun, M., Kapustin, S. (2011). Features of growing simple corn hybrids. Propozytsiia [Proffer], 5, 56-61. [in Ukrainian]
20. Kotchenko, M.V., Rumbakh, M. Yu. (2008). Influence of technology elements on grain yield of corn. Biuleten instytutu zernovoho hospodarstva UAAN [Bulletin of the Institute of Grain Farming of UAAS]. 33-34. 164-167. [in Ukrainian]
21. Dudka, M., Cherchel, V., Berezovskyi, S. (2015). The second and third are superfluous? Farmer the Ukrainian, 6(668). 80-82. [in Ukrainian]
22. Lebid, Ye. M., Tsykov, V. S., Pashchenko, Yu. M., Dziubetskyi, B. V., & Cherchel, V. Yu. (2008). Metodyka provedennia polovykh doslidiv z kukurudzoiu [Method of conducting field experiments with corn]. Dnipropetrovsk. [in Ukrainian].
23. Vovkodav, V. V. (Ed.). (2001). Metodyka derzhavnoho sortovyprobuvannia silskohospodarskykh kultur. Vyp. 2. Zernovi, krupiani ta zernobobovi kultury [The method of state variety testing of agricultural crops. Vol. 2. Grain, cereals and leguminous plants]. 64. [in Ukrainian].

ВЛИЯНИЕ ВНЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ НА ЛИНЕЙНЫЕ РАЗМЕРЫ РАСТЕНИЙ КУКУРУЗЫ

В. Д. Паламарчук

Аннотация. В статье приводятся результаты изучения влияния внекорневых подкормок микроудобрениями «Еколист моноцинк», «Росток кукуруза», регулятором роста растений «Вымпел» и бактериальным препаратом «Биомаг» на проявление линейных размеров растений у гибридов кукурузы раннеспелой группы Харьковский 195 МВ, ДКС 2960, ДКС 2949, ДКС 2971, среднеранней

группы DKC 3472, DKC 3420, Переяславский 230 СВ, DKC 3871, среднеспелой группы DK 391, DK 440, DKC 4964, DK 315.

Результатами проведенных исследований отмечено существенное влияние климатических условий года на проявление высоты растений испытываемых гибридов кукурузы. Наиболее благоприятные условия по влагообеспечению и температуре для роста и развития растений сложились в 2011 и 2013 годах. Увеличение продолжительности вегетационного периода способствует увеличению линейных размеров растений, наиболее высокорослыми оказались гибриды среднеспелой группе спелости (276,2-304,2 см). Наибольшее значение высоты растений отмечено у гибридов DKC 2971 и Харьковский 195 МВ (раннеспелой группы), DKC 3472 – 292,6 см, DKC 3420 – 287,7 см (среднеранней группы), DK 391 – 299,2 см, DKC 4964 – 293 5 см. При проведении внекорневых подкормок высота растений возрасла на 0,8-16,2 см по сравнению с контролем (без подкормок). Наибольшее значение высоты растений (231,4-303,9 см) отмечено на варианте, где проводили двукратное применение у фазу 5-7 и 10-12 листьев кукурузы микроудобрения «Еколист моноцинк». Увеличение высоты растений по сравнению с контролем становило 5,4-16,2 см.

Ключевые слова: кукуруза, гибрид, высота растений, микроудобрения, бактериальный препарат, подкормка, группа спелости, регулятор роста

THE INFLUENCE OF FOLIAR NUTRITION ON THE LINER SIZES OF CORNS

V. D. Palamarchuk

Abstract. The article presents the results of the study of the influence of foliar nutrition by microfertilizers “Ecolyst Monozinc”, “Sprout of Corn”, the plant growth regulator “Vypel” and the bacterial drug “Biomag” on manifestation of the linear size of corn hybrids of the early-ripe group Kharkivskiy 195MV, DKS 2960, DKS 2949, DKS 2971, the mid-early group of ripening Pereyaslavskiy 230SV, DKS 3871, the mid-ripe group DK 391, DK 440, DKS 4964, DK 315. Results of the conducted researches have noted significant influence of climatic conditions of the year on manifestation of height of the studied corn hybrids . The most favorable conditions, on moisture and temperature, for growth and development of plants have developed in 2011 and 2013. Increase in duration of the vegetative period promotes increase in the linear sizes of the plants, and hybrids of mid-ripe group (276,2-304,2 cm) were the most tall. The greatest value of the height of the planty was in hybrids DKS 2971 and Kharkivskiy 195MV (the early-ripe group), DKS 3472 - 292.6 cm, DKS 3420 - 287.7 cm (the mid-early group of ripening), DK 391 - 299.2 cm, DKS 4964 - 293.5 cm. When carrying out of foliar nutrition the height of the plants increase on 1,0-13,5 cm, in comparison with control (without nutrition). The greatest value of the height of the plants was in variants where two-time of foliar nutrition by microfertilizers "Ekolist Monozink" and " Sprout of Corn" was carried out in the

phase of 5-7 and 10-12 corn leaves. The greatest value of the height of the plants (231,4-303,9 cm) was in variants where two-time of foliar nutrition by microfertilizer "Ekolist Monozink" was used in the phase of 5-7 and 10-12 corn leaves. Growth of plant height, in comparison with control, is 5.4-16.2 cm.

Keywords: corn, hybrid, plant height, microfertilizer, bacterial drug, nutrition, maturation group, growth regulator

УДК 631.8: 629.7

EXPERIENCE IN USING MATHCAD TO ANALYZE DATA FROM UAVS FOR REMOTE SENSING OF CROPS

N. A. PASICHNYK, Candidate of Agricultural Science, Associate Professor of the Agricultural chemistry and Plant Production Quality Chair

O. O. OPRYSHKO, Candidate of Technical Science, Associate Professor of the Automation and Robotic Systems Chair

D. S. KOMARCHUK, Candidate of Technical Science, Associate Professor of the Automation and Robotic Systems Chair

V. O. MIROSHNYK, Candidate of Technical Science, Associate Professor of the Automation and Robotic Systems Chair

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

E-mail: N.Pasichnyk@nubip.edu.ua; ozon.kiev@gmail.com

Abstract. Illuminated results of experimental shooting of plantings of plants using UAV, with further calculation of graphic data in the software environment MathCAD. The analysis of the use of different channels of shooting, also the decision about the filtering of received images from third-party objects, especially the ground, is presented. Such results are obtained: mathematical software MathCAD can be used effectively for the analysis of graphic data obtained during monitoring of UAV plantations. When organizing an image from third parties, especially the soil, it is expedient to use the data on all measuring channels at the same time. The green channel is sufficiently informative to recognize areas that do not correspond to plants.

Keywords: remote monitoring, UAV, unmanned aerial vehicles, vegetation cover, spectral shooting, MathCAD software, filtering of images

Introduction. Compared to satellite solutions, the use of unmanned aerial vehicles (further UAVs) for remote monitoring of plantings fundamentally provides new opportunities, since it allows to shoot efficiently, regardless of clouds, with high resolution. Due to the low cost of the equipment, such solutions are available even for small farms or private enterprises, but specialized software for processing data today is a significant problem that limits the widespread adoption of these technologies. Therefore, the