

УДК 633.15

## ФОРМУВАННЯ ВИСОТИ ЗАКЛАДАННЯ КАЧАНІВ У ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ

**Паламарчук В.Д.** – к.с.-г.н., доцент,  
Вінницький національний аграрний університет  
**Коваленко О.А.** – к.с.-г.н., доцент,  
Миколаївський національний аграрний університет

У статті наведено результати вивчення формування рівня розміщення качанів гібридів кукурудзи під час застосування раннього, середнього та пізнього строків сівби. Показано аналіз динаміки лінійних розмірів рослин кукурудзи та висоти кріплення качанів залежно від погодно-кліматичних умов року та морфобіологічних особливостей досліджуваного гібридного складу культури.

Визначено, що згідно з факторним аналізом максимальна частка впливу факторів на показники висоти кріплення качанів у досліді припадає на генетичні особливості гібридного складу кукурудзи (46%) і строки сівби (16%).

**Ключові слова:** кукурудза, гібриди, строки сівби, висота рослин, висота прикріплення початків, варіація.

### **Паламарчук В.Д., Коваленко О.А. Формирование высоты закладывания початков у гибридов кукурузы в зависимости от сроков сева**

В статье приведены результаты изучения формирования уровня размещения початков гибридов кукурузы при применении раннего, среднего и позднего сроков сева. Приведен анализ динамики зависимости линейных размеров растений кукурузы и высоты крепления початков от погодных-климатических условий года и морфобиологических особенностей исследуемого гибридного состава культуры.

Определено, что согласно факторному анализу максимальное доленое участие влияния факторов на показатели высоты крепления початков в опыте приходится на генетические особенности гибридного состава кукурузы (46%) и сроки сева (16%).

**Ключевые слова:** кукуруза, гибриды, сроки сева, высота растений, высота прикрепления початков, вариация.

### **Palamarchuk V.D., Kovalenko O.A. Forming of height laying corncobs at maize hybrids depending on terms of sowing**

The article presents the results of studying the formation of the level of placement of maize hybrids for early, mid and late sowing. The lines of sowing were tied to the level of the temperature regime of the soil (TRS) at the depth of seeding. So early sowing date was carried out for TRS equal to + 8° C, average for RTG – + 10° C and late sowing date at TRS – + 12° C. The subject of research was the hybrids of maize from different groups of matured (early-estimated groups – Kharkivsky 195MV, DKS 2870, DKS 2960, DKS 2949, DKS 2787, DKS 2971 (st), mid-term – DKS 3476, DKS 3795, DKS 3472, DKS 3420, Pereyaslavsky 230CV, DKS 3871 (st) and middle-aged – DK 391, DKS 3511, DK 440, DKS 4964, DKS 4626, DK 315 (st).

Agricultural technology of cultivating at the experiment was commonplace for the zone. The predecessor of corn was winter wheat. Repetition in the experiments was 4 times. Placement of sites by the method of renamed blocks. The area of the sowing and accounting area in the experiment was 56 m<sup>2</sup> and 25 m<sup>2</sup>, respectively. Field, laboratory and statistical research methods were used in the experiment.

The article consist analyzes of the dependence dynamics of the linear sizes of corn plants and the height of fastening of the tubers on weather-climatic conditions of the year and the morphobiological characteristics of the studied hybrid composition of culture.

The results of our research showed that the height of the height laying corncobs was influenced by the group of maize hybrids, for early hybrids it amounted to 77.4 cm, in the middle ages – 93.9 cm, and in the middle aged – 98.1 cm, that is, an increase of the length of the vegetation period accompanied by an increase of the height laying corncobs.

Lateness terms of seeding maize hybrids leads to decrease both in the height of plants and in the height laying corncobs. The maximum value of this indexes 94.3–97.9 cm was obtained at the

*earliest terms of sowing. Reducing the height laying cormcobs on the plants during sowing in a later terms leads to a decrease in this indicator by 11.1–15.8 cm.*

*It was determined that the maximum percentage of the factors influence, according to the factor's analysis, on the parameters of the height laying cormcobs in the experiment coincides with the genetic features of the hybrid composition of maize (46%) and the terms of sowing (16%).*

**Key words:** corn, hybrids, terms of sowing, plant height, height laying cormcobs, variation.

**Постановка проблеми.** Висота рослин і висота прикріплення качана – це ознаки, які залежать від біологічних особливостей рослин і умов їх вирощування. Відсутність вологи в ґрунті й високі температури знижують як висоту рослин, так і висоту прикріплення качанів [1; 2].

Низька висота прикріплення качанів (30–50 см) призводить до значних втрат зерна під час механізованого збирання (15–20% і більше), але й надто високе прикріплення качанів (вище 110 см) є небажаним [3].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Згідно з літературними джерелами висота рослин і висота прикріплення качанів генетично детерміновані, хоча на них також впливають елементи агротехніки й умови довкілля [5; 6].

Кукурудозбиральні комбайни за своїми технічними характеристиками можуть збирати початки, розташовані на висоті не нижче 50 см від поверхні ґрунту, тому цю висоту слід вважати мінімальною, а отже, качани, які розташовані нижче 50 см, під час збирання травмуються робочими органами комбайнів або залишаються незібраними. Качани, що розташовані на висоті, меншій за 50 см і сильно обвислі, потрапляють в подавальні ланцюги русел комбайна, обмолочуються ї, не доходячи до качанновідриваючого пристрою, відділяються від стебла та падають, залишаючись на полі [4]. У зв'язку із цим дослідження впливу строків сівби гібридів кукурудзи як одного з елементів технології вирощування на висоту рослин і висоту закладання качанів є необхідними й актуальними.

**Постановка завдання.** Метою статті є вивчення впливу строків сівби на висоту закладання качанів і зміну цієї ознаки за роки проведення досліджень.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Дослідження впливу строків сівби на комплекс господарсько-цінних ознак, зокрема й на висоту прикріплення качанів і продуктивність гібридів кукурудзи різних груп стиглості, проводилися протягом 2011–2013 рр. У дослідженнях використовували гібриди вітчизняної селекції (Харківський 195 МВ і Переяславський 230 СВ) і компанії «Монсанто» ДКС 2870, ДКС 2960, ДКС 2949, ДКС 2787, ДКС 2971, ДКС 3476, ДКС 3795, ДКС 3472, ДКС 3420, ДДКС 3871, ДК 391, ДКС 3511, ДК 440, ДКС 4964, ДКС 4626, ДК 315 як найбільш продуктивні з трьох груп стиглості – ранньостиглої, середньоранньої та середньостиглої.

Польові дослідження здійснювалися в ДП ДГ «Корделівське» ІК НААН України в с. Корделівка Калинівського району Вінницької області, яке згідно із зональним районуванням розташоване в центральній частині Правобережного Лісостепу.

Ґрунт господарства представлений чорноземом глибоким середньосуглинковим на лесі. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту (за Тюрнімом) склав 4,60%. Реакція ґрунтового розчину – рН (сольове) 5,7 (близька до нейтральної); гідролітична кислотність 40 мг-екв. на 1 кг ґрунту; сума ввібраних основ – 158 мг-екв. на 1 кг ґрунту (за Каппеном-Гільковицем); ступінь насичення основами – 82,3%. Агрофізичні властивості: щільність ґрунту – 1,2 г/см<sup>3</sup>. Легкогідролізованого азоту в ґрунтах міститься (за Корнфілдом) 106 мг/кг, рухомого фосфору й обмінного калію (за Чириковим) – 186 і 160 мг/кг ґрунту відповідно. За рахунок високого вмісту гумусу та відсутності вимивання колоїдів органічного та мінерального походження з орного шару ґрунту спостерігається покращення їх фізико-хімічних властивостей. Потенціал родючості ґрунту оцінюється як підвищений, а

їх агрохімічна й екологоагрохімічна оцінки становлять 68 балів і 63 бали відповідно.

Погодно-кліматичні умови 2011 р. характеризувалися зниженням температури та заморозками в першій і другій декадах квітня. У зв'язку із цим проведення першого (раннього) строку сівби культури довелося перенести на 25 квітня 2011 р. У травні спостерігалось підвищення температури та дефіцит вологи, що суттєво вплинуло на проростання насіння за другого (7 травня) і третього (18 травня) строків сівби.

За рахунок дефіциту вологи спостерігалось суттєве нерівномірне проростання насіння та поява сходів, особливо за другого строку сівби. Так, основна частина рослин уже знаходилась у фазі 5–7 листків, а 5–10% насіння ще навіть не проросло, що негативно вплинуло на показники лінійного росту рослин кукурудзи різних груп стиглості. У подальшому кліматичні умови цього року мало відрізнялися від багаторічних і були сприятливими для росту й розвитку рослин кукурудзи.

Така тенденція ще сильніше проявилася у 2012 р. Швидка весна та незвично високі температури квітня створили несприятливі агрокліматичні умови для розвитку кукурудзи. Так, починаючи з травня до другої декади серпня спостерігався дефіцит вологи, про що свідчить суттєве відхилення кількості опадів за цей період від середньобагаторічного.

Найбільша кількість опадів випала протягом червня – липня, 246 мм, що позитивно вплинуло на морфологічні ознаки в гібридів кукурудзи різних груп стиглості. Крім того, необхідно відмітити, що вищезазначена кількість опадів посилила негативний вплив такого шкідника, як кукурудзяний метелик. Зменшення кількості опадів у період воскової та повної стиглості сприяло інтенсивній вологовіддачі зерна кукурудзи. У період із серпня по I декаду жовтня випало 60 мм опадів, що на 79 мм менше від середньобагаторічного показника.

У 2013 р. недостатня кількість ефективних температур і значна кількість опадів, особливо в першій декаді квітня, обмежували проведення раннього строку сівби. У II і III декадах квітня спостерігалось різке підвищення середньодобових температур і проявлявся дефіцит вологи, що в кінцевому підсумку вплинуло на проростання гібридів кукурудзи за другого та третього терміну сівби. У подальшому кліматичні умови 2013 р. мало відрізнялися від багаторічних і були сприятливими для росту й розвитку кукурудзи.

Сівбу проводили оновленою сівалкою СУПН-8 із нормою висіву 75 тис. шт. схожого насіння на гектар. Повторність у дослідях для гібридів – чотириразова. Розміщення ділянок – методом рендомізованих блоків. Площі посівної й облікової ділянки в досліді склали 56 м<sup>2</sup> і 25 м<sup>2</sup> відповідно.

Проведення лінійних промірів рослин (загальна висота та прикріплення качанів), а також структурний аналіз урожаю здійснювалось за загальноприйнятими методиками для кукурудзи [7–10].

Під час проведення досліджень нами встановлено, що висота прикріплення качанів у досліджуваних гібридів кукурудзи суттєво залежала від висоти рослин. Так, зі збільшенням габітусу рослин зростала й висота закладання качанів.

Характеристику досліджуваних гібридів за висотою прикріплення качанів залежно від строків сівби наведено в таблиці 1.

Відомості таблиці 1 свідчать, що висота закладання качанів істотно залежала від погодно-кліматичних умов року. Так, характеризуючи динаміку висоти рослин за роки досліджень, потрібно відмітити, що найбільш сприятливими для поліпшення цього показника виявилися 2011 і 2013 рр., тоді як 2012 р. характеризувався стресовими умовами в другий період вегетації, особливо за пізнього

строку сівби, що суттєво вплинуло на зменшення висоти прикріплення качанів у досліджуваних гібридів кукурудзи в цей рік.

Мінімальною висотою прикріплення качанів незалежно від строку сівби характеризувалися ранньостиглі гібриди кукурудзи (НІР<sub>05</sub> група стиглості (А) – 2,6 см) (табл. 1).

У середньому за три роки висота закладання качанів у ранньостиглих гібридів кукурудзи становила 77,4 см, у середньоранніх – 93,9 см, а в середньостиглих – 98,1 см, тобто збільшення тривалості вегетаційного періоду супроводжується більш високим рівнем закладання качанів.

У межах кожної групи стиглості відмічено суттєву зміну значення висоти кріплення качанів залежно від генетичних особливостей гібриду (НІР<sub>05</sub> гібрид (В) – 3,67 см). Так, у групі ранньостиглих гібридів найбільш високим рівнем закладання качанів (у середньому за три роки) характеризувалися гібриди ДКС 2787 (91,2 см) і ДКС 2971 (82,0 см). У групі середньоранніх гібридів за висотою прикріплення качанів виділилися ДКС 3472 (98,7 см), ДКС 3420 (97,4 см), ДКС 3871 (97,1 см) і ДКС 3476 (93,4 см), а в групі середньостиглих гібридів – ДК 391 (104,0 см) і ДКС 3511 (103,4 см).

Таблиця 1

**Вплив строків сівби на висоту закладання качанів  
у гібридів кукурудзи, см**

Група стиглості (фактор А)	Гібрид (фактор В)	Строки сівби (фактор С)	Роки досліджень			Середнє за 2011–2013 рр., ± Sx
			2011	2012	2013	
1	2	3	4	5	6	7
Ранньостигла група	Харківський 195 МВ	Ранній *	75,8	92,4	75,3	81,2±9,7
		Середній **	69,8	80,5	67,8	72,7±6,8
		Пізній ***	59,2	62,9	64,4	62,2±2,7
	ДКС 2870	Ранній	81,7	90,5	72,2	81,5±9,2
		Середній	75,3	87,7	71,8	78,3±8,4
		Пізній	74,7	67,5	70,6	70,9±3,6
	ДКС 2960	Ранній	70,3	86,9	74,9	77,4±8,6
		Середній	69,9	74,4	70,2	71,5±2,5
		Пізній	64,4	68,6	65,9	66,3±2,1
	ДКС 2949	Ранній	69,5	73,8	80,2	74,5±5,4
		Середній	61,3	71,6	75,5	69,5±7,3
		Пізній	58,4	73,3	72,6	68,1±8,4
	ДКС 2787	Ранній	98,2	92,2	96,0	95,5±3,0
		Середній	91,9	91,6	92,6	92,0±0,5
		Пізній	85,5	82,3	90,9	86,2±4,3
	ДКС 2971 (st)	Ранній	93,9	79,4	95,7	89,7±8,9
		Середній	80,2	74,7	93,9	82,9±9,9
		Пізній	75,6	64,1	80,6	73,4±8,5
Середньорання група	ДКС 3476	Ранній	106,7	93,5	102,4	100,9±6,7
		Середній	100,1	84,3	96,5	93,6±8,3
		Пізній	94,2	75,5	87,2	85,6±9,4
	ДКС 3795	Ранній	101,6	85,7	99,7	95,7±8,7
		Середній	96,0	78,2	92,8	89,0±9,5
		Пізній	86,2	69,8	84,9	80,3±9,1
	ДКС 3472	Ранній	109,9	99,9	103,7	104,5±5,0
		Середній	103,8	98,3	97,7	99,9±3,4
		Пізній	97,0	81,3	96,9	91,7±9,0

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7
Середньорання група	DKC 3420	Ранній	108,7	101,2	105,0	105,0±3,8
		Середній	105,8	86,2	94,3	95,4±9,8
		Пізній	103,1	84,5	87,8	91,8±9,9
	Переяславський 230СВ	Ранній	81,9	100,4	95,6	92,6±9,6
		Середній	81,1	91,9	91,7	88,2±6,2
		Пізній	80,8	85,6	89,8	85,4±4,5
	DKC 3871 (st)	Ранній	101,6	104,5	102,4	102,8±1,5
		Середній	96,1	91,4	100,6	96,0±4,6
		Пізній	94,8	87,4	94,9	92,4±4,3
Середньостигла група	DK 391	Ранній	117,7	99,2	114,7	110,5±9,9
		Середній	109,7	96,3	107,0	104,3±7,1
		Пізній	106,4	87,3	98,0	97,2±9,6
	DKC 3511	Ранній	107,1	107,9	112,8	109,3±3,1
		Середній	106,8	103,7	104,4	105,0±1,6
		Пізній	101,7	87,6	98,3	95,9±7,4
	DK 440	Ранній	89,3	101,9	105,9	99,0±8,7
		Середній	86,3	92,2	101,4	93,3±7,6
		Пізній	82,3	80,8	96,5	86,5±8,7
	DKC 4964	Ранній	97,1	105,2	108,8	103,7±6,0
		Середній	96,7	97,4	106,0	100,0±5,2
		Пізній	91,9	83,9	96,4	90,7±6,3
	DKC 4626	Ранній	91,8	104,3	110,1	102,1±9,4
		Середній	89,8	101,7	106,4	99,3±8,6
		Пізній	81,3	87,4	96,3	88,3±7,5
DK 315 (st)	Ранній	93,8	102,3	107,6	101,2±7,0	
	Середній	89,6	93,3	98,3	93,7±4,4	
	Пізній	84,4	82,7	87,7	84,9±2,5	
НІР <sub>05</sub> , см			A = 2,60; B = 3,67; C = 2,60; AB = 6,36; AC = 4,50; BC = 6,36; ABC = 11,01			

Примітка: \* – за температури ґрунту на глибині загорання насіння +8°C;

\*\* – за температури ґрунту на глибині загорання насіння +10°C;

\*\*\* – за температури ґрунту на глибині загорання насіння +12°C.

Аналізуючи вплив строків сівби на висоту закладання качанів у гібридів ранньостиглої групи, необхідно відмітити зниження під час її затримки. Так, висота кріплення качанів за раннього терміну сівби знаходилась у межах 74,5–95,5 см, середнього – 69,5–92,0 см і пізнього – 62,2–86,2 см.

Висота закладання качанів за сівби в ранні строки в середньому за три роки становила в ранньостиглих гібридів 83,3 см, середньоранніх – 100,2 см і середньостиглих – 104,3 см. За сівби в другий строк висота закладання качанів становила 77,8 см, 93,7 і 99,3 см, а за пізнього строку сівби – 71,2 см, 87,9 і 90,6 см у ранньостиглих, середньоранніх і середньостиглих групах.

Середньостиглі гібриди кукурудзи характеризувалися найбільшим значенням висоти закладання качанів на рослині. Так, за раннього строку сівби ці показники коливались у межах від 95,7 см до 110,5 см, за середнього – від 93,0 до 104,3 см, а за пізнього строку – від 84,9 до 97,2 см.

Максимальна висота закладання качанів у досліді формувалась у групі середньостиглих гібридів: ДК 391 – 110,5 см, 104,3 і 97,2 см, ДКС 3511 – 109,3 см, 105,0 і 95,9 см, ДКС 4964 – 103,7 см, 100,0 і 90,7 см, ДКС 4626 – 102,1 см, 99,3 і 88,3 см згідно зі строками сівби. У цих гібридів також відмічено перевищення висоти прикріплення качанів відносно стандарту ДК 315. Пізній строк сівби середньостиглих гібридів кукурудзи призводив до суттєвого зниження висоти закладання качанів, яка становила навіть 29,5 см.

Дольова частка впливу факторів згідно зі статистичним аналізом показала, що вклад групи стиглості в показники висоти кріплення качанів становить 46%, генетичних особливостей гібриду – 2%, строків сівби – 16%, взаємодія між факторами АВ – 16%, взаємодія між трьома факторами АВС – 1%, інші фактори впливу становили частку 19%.

Оцінка динаміки висоти прикріплення качанів (табл. 2) за коефіцієнтом варіації (V) показала, що варіювання висоти закладання качанів за сукупності досліджуваних гібридів кукурудзи має середнє (2011–2013 рр.) значення варіювання ( $V=9,94-16,90\%$ ).

Коефіцієнт варіації є відносним показником зміни, яку прийнято вважати значною, якщо коефіцієнт варіації перевищує 10% [11].

Згідно з даними таблиці 2 коефіцієнт варіації є середнім і суттєво відрізняється за показниками висоти прикріплення качанів, найбільш високі показники за всі роки досліджень зафіксовано на ділянках, де використовували пізній строк проведення сівби кукурудзи, а більш низькі – за раннього строку.

Таблиця 2

### Статистичні показники висоти прикріплення качанів у гібридівкукурудзи залежно від строків сівби

Показники	Строк сівби	Роки досліджень		
		2011	2012	2013
$X_{\text{сер.}} \pm S_x$	Ранній *	94,3±14,0	95,6±9,5	97,9±13,5
	Середній **	89,5±14,1	88,6±9,6	92,7±12,8
	Пізній ***	84,6±14,3	78,5±8,6	86,7±11,3
Lim $X_{\text{сер}}$	Ранній	75,8–117,7	73,8–107,9	72,2–114,7
	Середній	69,8–109,7	80,5–103,7	67,8–107,0
	Пізній	59,2–106,4	62,9–87,6	64,4–98,3
V, %	Ранній	14,85	9,94	13,79
	Середній	15,75	10,84	13,81
	Пізній	16,90	10,96	13,03

Примітка: \* – за температури ґрунту на глибині загортання насіння +8°C;

\*\* – за температури ґрунту на глибині загортання насіння +10°C;

\*\*\* – за температури ґрунту на глибині загортання насіння +12°C.

Таку розбіжність за висотою прикріплення качанів можна пояснити як наявністю серед досліджуваних гібридів зразків із різною величиною прояву цього показника, так і їхньою реакцією на вплив строків сівби та погодно-кліматичних умов.

**Висновки і пропозиції.** Запізнення зі строками проведення сівби гібридів кукурудзи призводить до зменшення як висоти самих рослин, так і висоти прик-

ріплення качанів. Максимальне значення висоти кріплення качанів (94,3–97,9 см) отримане за раннього строку сівби. Зниження висоти закладання качанів на рослинах кукурудзи за сівби в більш пізній термін призводить до зменшення цього показника на 11,1–15,8 см. Такий рівень показника (висота кріплення качанів) не є критичним, оскільки в цілому висота рослин і висота закладання качанів у досліджуваних гібридів відповідає належному рівню для застосування механізованого способу збирання.

Коефіцієнт варіації в досліді був середнім і суттєво відрізнявся за показниками висоти прикріплення качанів. Максимальні показники зафіксовано на ділянках за пізнього строку сівби кукурудзи (16,9%), а мінімальними (14,85%) вони були за раннього строку сівби культури.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Гурьев Б.П. Проблема адаптивного потенциала раннеспелых гибридов кукурузы. *Урожай и адаптивный потенциал энтомологической системы поля (сборник научных трудов)*. К.: УААН, 1991. С. 79–84.
2. Домашнев П.П., Дзюбецкий Б.В., Костюченко В.И. Селекция кукурузы. М.: Агропромиздат, 1992. 208 с.
3. Паламарчук В.Д., Мазур В.А., Зозуля О.Л. Кукурудза – селекція та вирощування гібридів: моногр. Вінниця, 2009. 199 с.
4. Козубенко Л.В., Гурьева И.А. Селекция кукурузы на раннеспелость. Харьков, 2000. 210 с.
5. Мазур В.А., Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Паламарчук О.Д. Новітні агротехнології у рослинництві: підручник. Вінниця, 2017. 588 с.
6. Дудка М.І., Шевченко О.М. Мікродобрива й кукурудза. *Farmer the Ukrainian*. № 5(77), травень, 2016. С. 68–69.
7. Лебідь Є.М., Циков В.С., Пашенко Ю.М. Методика проведення польових дослідів з кукурудзою. Дніпропетровськ, 2008. 27 с.
8. Филев Д.С., Циков В.С., Золотев В.И. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой. *Труды ВНИИ кукурузы*. Днепропетровск, 1980. 54 с.
9. Вовкодав В.В. Методика державного сорто випробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові). К.: 2001. 64 с.
10. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Вища школа, 1994. 335 с.
11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва, 1985. С. 160–163.