

МІНЛИВІСТЬ ЕЛЕМЕНТІВ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ВРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНА ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ

КУЛИК М.І. – доктор сільськогосподарських наук, професор

orcid.org/0000-0003-0241-6408

Полтавський державний аграрний університет

БІЛЯВСЬКА Л.Г. – доктор сільськогосподарських наук, професор

orcid.org/0000-0003-3856-7718

Полтавський державний аграрний університет

СИПЛИВА Н.О. – кандидат біологічних наук

orcid.org/0000-0003-0921-6361

Український інститут експертизи сортів рослин

УЛІЗКО П.М. – аспірант

orcid.org/0000-0002-8457-8840

Полтавський державний аграрний університет

ГАЙДАЙ А.О. – старший науковий співробітник

orcid.org/0000-0001-7942-599X

Український інститут експертизи сортів рослин

Постановка проблеми. З-поміж сільськогосподарських культур, кукурудза є чи не однією з основних кормових культур. За порівняно високої врожайності її зерно використовується на продовольчі цілі (20%), технічні (15-20%) й фуражні (60-65%). Застосовують кукурудзу в медицині й переробній промисловості для виготовлення мила, лінолеуму, лакофарбових виробів тощо. Із розширенням ареалу вирощування кукурудзи і різноманітністю використання її на різні цілі значно зростають вимоги до селекції культури. Це передбачає вивчення культури за якістю, особливо зерна та продуктів його переробки. Встановлено, що «кукурудза вирізняється можливістю багаточільового використання товарної продукції, й одним з його основних напрямів є виробництво широкого спектру харчових і технічних продуктів» [1]. Досвід використання кукурудзи у промислових масштабах закордоном доводить, що для цього найкращим є використання гібридів з високою якістю зерна. При цьому визначено, що сукупність показників якості повинно відповідати усім вимогам процесу переробки [2]. В Україні створення гібридів такого типу практично не проводиться, що досить знижує результативність рослинництва за культивування кукурудзи, а також ефективність переробної промисловості.

На даний час відбувається стабільне зниження валового збору зерна кукурудзи. Це пов'язують як із мінливими, досить часто несприятливими погодними умовами впродовж останніх років, так і недотриманням сівозміни та технології вирощування культур. Окрім того, гібриди української селекції, що характеризуються раннім та середньораннім ступенем стиглості не в повній мірі відповідають вимогам виробників. Недостатньо гібридів ранньостиглої групи, які б успішно проходили вегетацію при нестачі тепла й вологи, а саме при лімітованих гідротермічних режимах протягом вегетаційного періоду за ранньої сівби. На даний час наявний вихідний матеріал кукурудзи відзначається однотипністю, невисокою врожайністю та є нестійким до несприятливих біотичних і абіотичних факторів навколишнього середовища [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У дослідженнях Черчеля В. Ю. та Гайдаш О. Л. наведено результати експериментальних досліджень гетерозисної селекції скоростиглих гібридів кукурудзи. Ними проведено систематизація досліджуваних тесткрівів за комплексом господарсько-цінних ознак в контрастних умовах вирощування. Це дало можливість ідентифікувати групу нових цінних скоростиглих ліній. З участю цих ліній одержані високопродуктивні гібриди з високими показниками адаптивності. За рівнем продуктивності виділено 15 кращих гібридних комбінацій для подальшої селекційної роботи [1]. Основні критерії у гібридів кукурудзи за різних напрямів її застосування – відмінні. Це необхідно враховувати за проведення генетичного поліпшення якості зерна кукурудзи. Зокрема, у гібридів харчового й технічного призначення за J. Be Miller, R. Whistler [4] вважаються вміст і фракційний склад вуглеводів, а також на думку Moreau R. A. [5] вміст і жирнокислотний склад олії. При цьому, як відмічають Лавриненко Ю. О., Найдьонов В. Г.: «необхідно враховувати не тільки диференціацію складного хімічного складу кукурудзи, а й поліпшення технологічних, фізичних і органолептичних властивостей для підвищення товарності в широкому плані і придатності до динамічних навантажень при збиранні» [6].

При цьому перевага віддається формам з відносно великим насінням, що характеризуються вирівняністю і виповненістю. Зелена маса кукурудзи повинна відрізнятися підвищеним вмістом протеїну, каротину і зольних елементів [7].

Завдяки сприяння державних та комерційних установ насінневий ринок кукурудзи протягом останніх років заповнили гібриди іноземної селекції [8]. На протипагу українським гібридам відмічено, що зарубіжні – менш адаптовані, а окремі з них мають кращу пристосованість до зональних умов вирощування [9]. Поряд з цим, вартість насіння іноземної селекції набагато вище українського. Тому виникає потреба у державній підтримці власного українського виробника насіння кукурудзи [10].

Однак поліпшення кукурудзи за корисно-цінними ознаками потребує використання генетичного різноманіття сортів кукурудзи. Це також передбачає й створення сталого вихідного матеріалу для селекції культури. За останні 15 років отримано значну кількість українських гібридів кукурудзи. У зв'язку з чим виникла потреба у їхньому практичному застосуванні та використанні в різних ґрунтово-кліматичних зонах України. Вищенаведене і стало передумовою наших досліджень.

Мета. Вивчення зареєстрованих гібридів кукурудзи за господарсько-цінними ознаками та врожайністю зерна.

Для досягнення мети було вирішено наступні завдання:

1. Встановити тривалість вегетаційного періоду гібридів кукурудзи.

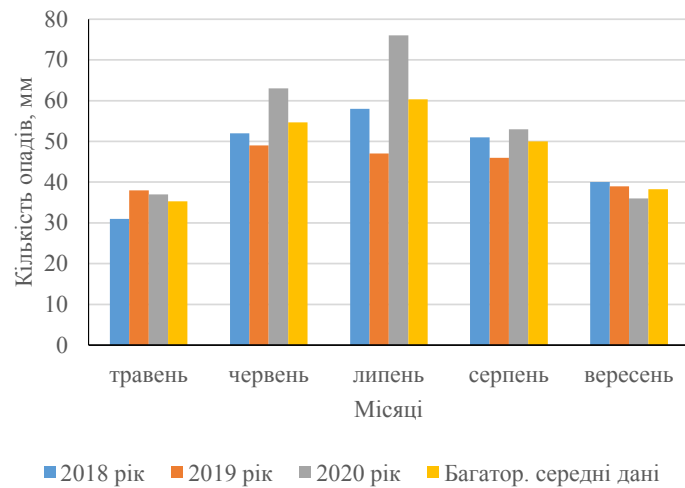
2. Визначити мінливість біометричних показників рослин кукурудзи.

3. Встановити вплив сортових властивостей на зернову врожайність кукурудзи.

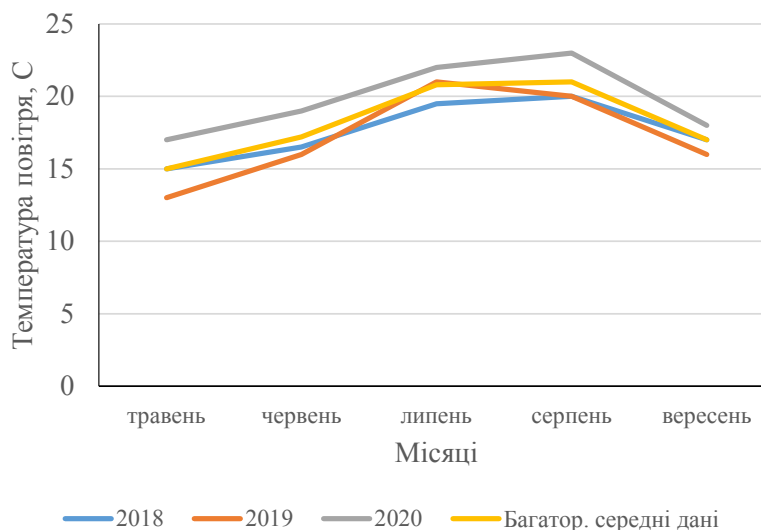
4. З'ясувати кореляційні залежності між біометричними показниками рослин й врожайністю кукурудзи за досліджуваним сортиментом.

Матеріали та методика досліджень. Польові дослідження з вивчення гібридів кукурудзи здійснено у виробничих умовах Черкаської області. Ґрунти дослідних ділянок – чорноземи типові малогумусовані з вміст гумусу в орному шарі ґрунту 3,1%. Для досліджень використовували зареєстровані гібриди кукурудзи: ДК 315, ДКС 5007, ДКС 3939, ДКС 5141, КВС 381 [11].

Дослід закладався за методом систематичних повторювань варіантів у двофакторному експерименті:



а



б

Рис. 1. Погодні умови за роки проведення досліджень: а – кількість опадів (мм), б – середньодобова температура повітря (°C), 2018–2020 рр.

у кожному повторенні варіанти досліду розміщувались по ділянках послідовно. Повторюваність дослідів – 4-разова. Сівбу насіння проводили на глибину 3–6 см, ширина міжряддя становила 70 см.

Досліди закладались і виконувались з урахуванням вимог методики дослідної справи в агрономії [12; 13].

У дослідях виконували планові та поточні спостереження, обліки та аналізування відповідно до загальноприйнятих та спеціальних наукових методик та рекомендацій [14; 15].

Статистичну обробку виконували за допомогою дисперсійного методу аналізування результатів дослідження з використанням комп'ютерних програм [16].

На зерно кукурудзу збирали наприкінці воскової – початку повної стиглості. Що робили в максимально стислі строки. Для цього на виробничих посівах застосовували комбайн «Херсонєць-7» з очисними пристроями, зерно доводили до стандартної вологості.

Розподіл опадів і температури повітря за останні три роки змінювався в досить широких межах залежно від пори року (рис. 1).

Таким чином, погодні умови вегетаційного періоду років дослідження були задовільними для отримання сходів і нормального росту та розвитку рослин кукурудзи в подальшому. Основна вимога при цьому була – боротьба з бур'янами в початковий період, а потім рослини кукурудзи самі є добрими конкурентами в боротьбі за світло та поживні речовини.

Результати досліджень. За вивчення мінливості тривалості вегетаційного періоду гібридів кукурудзи

встановлено незначне їх варіювання в умовах 2018 і 2020 років та середнє в умовах 2019 року (табл. 1).

Таблиця 1

Тривалість вегетаційного періоду гібридів кукурудзи (дiб), 2018–2020 рр.

Гібрид	Роки			Середнє за роки
	2018	2019	2020	
ДК 315	109	101	95	101,7
ДКС 5007	100	105	90	98,3
ДКС 3939	112	110	101	107,7
ДКС 5141	104	97	91	97,3
КВС 381	115	107	105	109,0

В умовах 2018 року усі гібриди кукурудзи, що були поставлені на вивчення, були ранньостиглими, окрім КВС 381 та ДКС 3939 (середньоранні). Вони мали вегетаційний період, що варіював у межах – від 100 до 115 дiб, у 2019 – від 97 до 110 дiб, а у 2020 році – від 90 до 105 дiб.

У середньому за три роки досліджень (у порівнянні із умовним стандартом – ДК 315) гібрид ДКС 5007 за цим показником відрізнявся на три доби, ДКС 3939 – на дев'ять дiб, ДКС 5141 – на десять дiб, а КВС 381 – на п'ять дiб (рис. 2).

Можна стверджувати, що досліджувані гібриди кукурудзи відносяться до ранньостиглих, окрім КВС 381 (середньоранній) й формують врожайність за проміжок часу від 90 до 115 дiб.

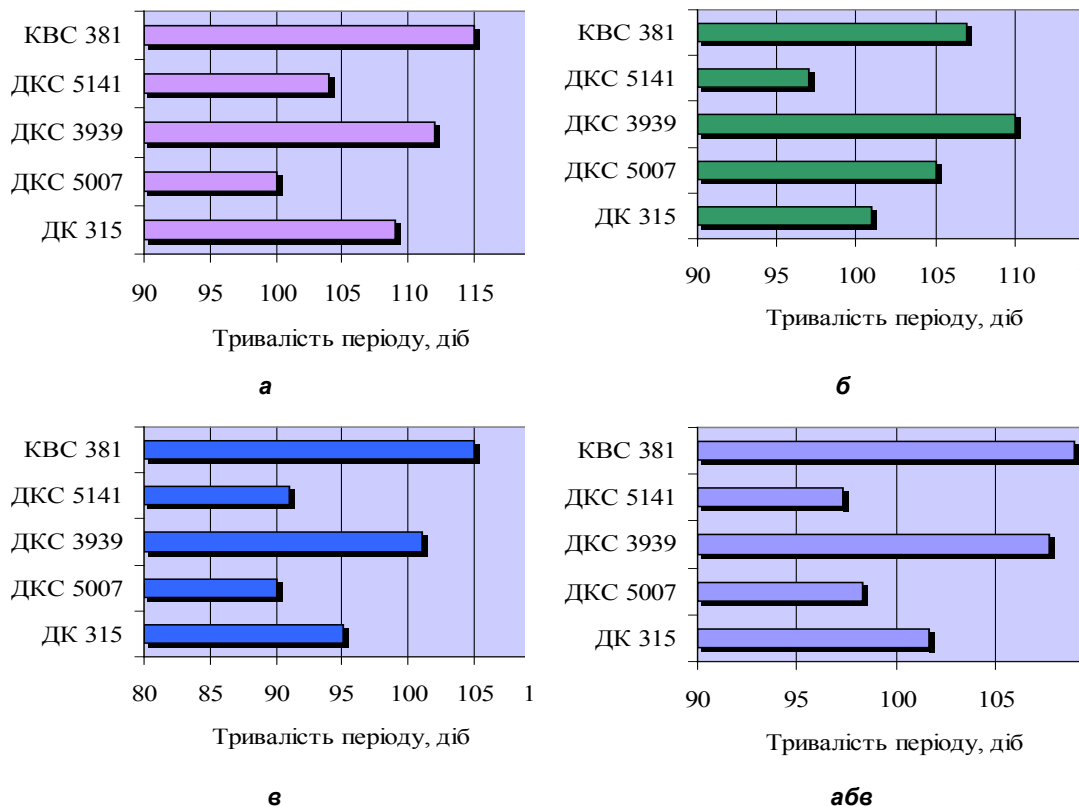


Рис. 2. Тривалість вегетаційного періоду гібридів кукурудзи (дiб): а – 2018 рік, б – 2019 рік, в – 2020 рік

За формування біометричних показників рослин, як то: висота рослин, їх облиствленість, параметри початку й інші, встановлено їхню мінливість як в межах років, так і залежно від сортового різноманіття.

Аналізуючи середню висоту рослин встановлено, що для умов трьох років проведення експерименту усі гібриди кукурудзи перевищували 250 см, окрім гібридів ДК 315 й ДКС 3939 у 2019 і 2020 роках та ДКС 5141 у 2020 році (табл. 2, рис. 3).

За умов 2018 року висота рослин гібридів кукурудзи варіювала у межах від 250,3 до 300,0 см, у 2019 – від 246,8 до 297,4 см, а у 2020 році – від 235,8 до 295,3 см. Найбільш високорослими виявилися гібриди: КВС 381, меншу висоту формували рослини гібриду ДК 315, усі інші гібриди за даним показником мали посереднє значення.

Ця тенденція для гібридів кукурудзи відмічена за усі роки проведення експерименту. У середньому за три роки досліджень (у порівнянні із умовним стандартом – ДКС 315) гібрид ДКС 5007 за цим показником відрізнявся на 30 см, ДКС 3939 – на 0,9 см (був на рівні, в межах НІР05), ДКС 5141 – на 10,5 см, а КВС 381 – на 52,4 см (рис. 3).

За висотою рослин більшість гібридів кукурудзи відносимо до середньорослих (до 300 см) та високорослих (на рівні 300 см) – один представник, це КВС 381.

За визначення середньої кількості листків на рослинах кукурудзи виявлено незначне їхнє варіювання як по гібридам, так і в розрізі років дослідження. Це свідчить, що даний показник слабомінливий від умов вирощування та генетично закріплений на рівні гібридної форми культури.

Таблиця 2

Висота рослин гібридів кукурудзи (см), 2018–2020 рр.

Гібрид (фактор Б)	Рік (фактор А)			Середнє за роки
	2018	2019	2020	
ДК 315	251,3	248,3	235,8	245,1
ДКС 5007	287,0	274,0	264,3	275,1
ДКС 3939	250,3	246,8	240,8	246,0
ДКС 5141	267,5	253,3	246,0	255,6
КВС 381	300,0	297,3	295,3	297,5

НІР₀₅:

фактор А (рік) 13,8
фактор Б (гібрид) 6,5
фактор А і Б 2,11

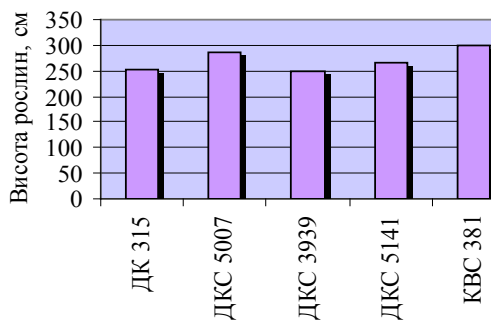
Таблиця 3

Кількість листків на рослині гібридів кукурудзи (шт.), 2018–2020 рр.

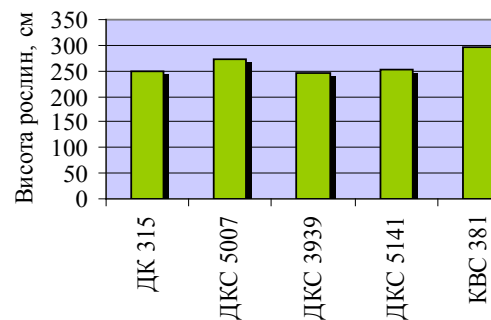
Гібрид (фактор Б)	Рік (фактор А)			Середнє за роки
	2018	2019	2020	
ДК 315	13,0	11,8	12,0	12,3
ДКС 5007	13,0	13,3	13,0	13,1
ДКС 3939	13,0	13,0	11,8	12,6
ДКС 5141	11,8	11,8	12,8	12,1
КВС 381	12,0	13,0	13,0	12,7

НІР₀₅:

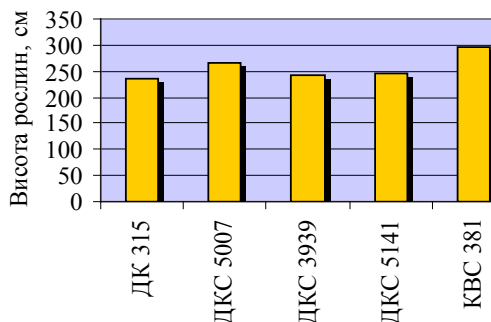
фактор А (рік) 0,64
фактор Б (гібрид) 0,52
фактор А і Б 0,97



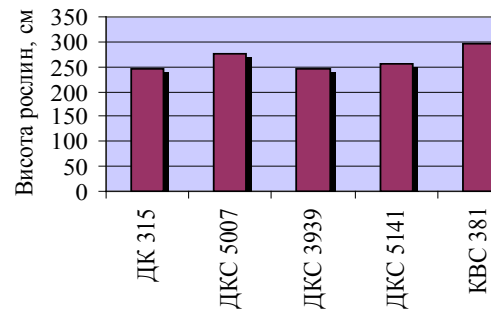
а



б



в



абв

Рис. 3. Середня висота рослин гібридів кукурудзи (см): а – 2018 рік, б – 2019 рік, в – 2020 рік

За три роки (2018–2020 рр.) показник кількості листків на рослині гібридів кукурудзи в умовах років дослідження змінювався від 11,8 до 13,3 шт. (табл. 3, рис. 4)

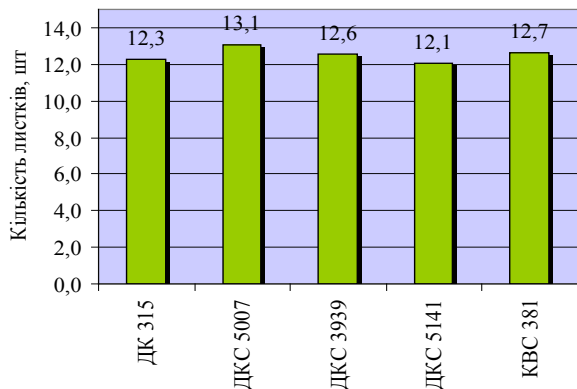
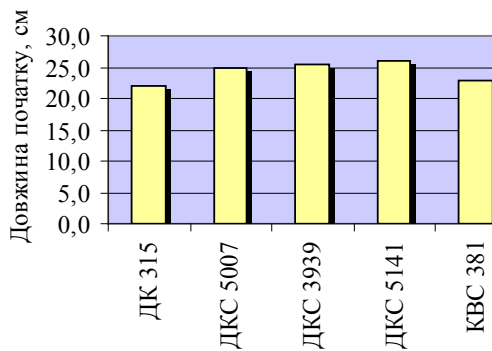


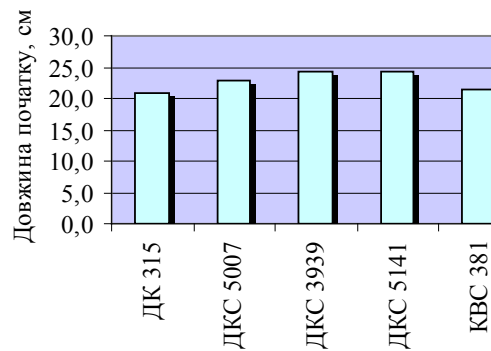
Рис. 4. Кількість листків на рослині гібридів кукурудзи (шт.), середнє за 2018–2020 рр.

За результатами обліків визначено, що середня довжина початку гібридів кукурудзи варіювала від 19,5 до 26,0 см і змінювалася за роками та варіантами досліді (табл. 4, рис. 5).

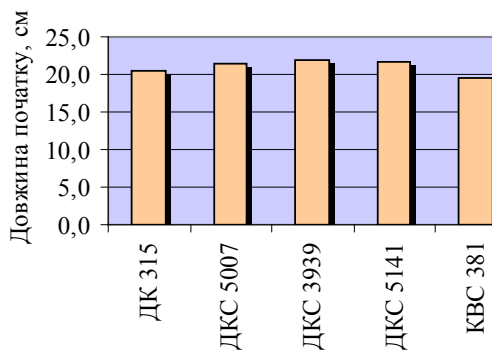
В умовах 2018 року довжина початку гібридів кукурудзи варіювала у межах – від 22,0 до 26,0 см, у 2019 – від 21,0 до 24,3 см, а у 2020 році – від 19,5 до 22,0 см. Найбільшу довжину початку фомували гібриди: ДКС 5141 та ДКС 3939 й ДКС 5007, меншу – гібриди КВС 381 та ДК 315. Це характерно для гібридів кукурудзи в усі роки проведення досліджень.



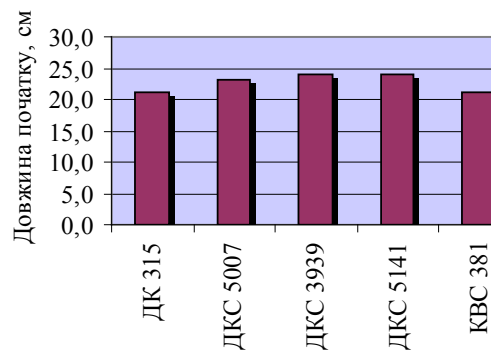
а



б



в



абв

Рис. 5. Середня довжина початку гібридів кукурудзи (см): а – 2018 рік, б – 2019 рік, в – 2020 рік

Таблиця 4
Середня довжина початку гібридів кукурудзи (см), 2018–2020 рр.

Гібрид (фактор Б)	Рік (фактор А)			Середнє за роки
	2018	2019	2020	
ДК 315	22,0	21,0	20,5	21,2
ДКС 5007	24,8	23,0	21,5	23,1
ДКС 3939	25,5	24,3	22,0	23,9
ДКС 5141	26,0	24,3	21,8	24,0
КВС 381	22,8	21,5	19,5	21,3

НІР₀₅:

фактор А (рік) 1,36

фактор Б (гібрид) 0,96

фактор А і Б 0,98

У середньому за три роки досліджень (у порівнянні із умовним стандартом – ДКС 315) гібрид кукурудзи ДКС 5007 за цим показником відрізнявся на 2,1 см, ДКС 3939 – на 2,7 см, ДКС 5141 – на 3,8 см, а КВС 381 – на 0,1 см (на рівні НІР₀₅). Зміна показника середня довжина початку гібридів кукурудзи наведено на рис. 5.

Встановлено, що середня вага початку гібридів кукурудзи змінювалася від 159,3 до 391,3 г, як за роками так і за досліджуваними гібридами (табл. 5, рис. 6).

В умовах 2018 року вага початку була в межах – від 180,8 до 391,3 г, для 2019 року – від 173,3 до 376,3 г, а у 2020 році – від 159,0 до 353,3 г. В усі роки дослідження найбільше значення за даним показником мав гібрид ДКС 3939, найменше – у гібриду ДК 315, що слугував умовним стандартом у порівнянні з іншими. Встановлено, що з-поміж гібридів кукурудзи у серед-

Таблиця 5

Середня вага початку гібридів кукурудзи (г), 2018–2020 рр.

Гібрид (фактор Б)	Рік (фактор А)			Середнє за роки
	2018	2019	2020	
ДК 315	180,8	173,3	159,0	171,0
ДКС 5007	287,8	273,8	256,3	272,6
ДКС 3939	391,3	376,3	353,3	373,6
ДКС 5141	324,0	317,0	309,3	316,8
КВС 381	258,3	241,0	232,8	244,0

НІР₀₅:

фактор А (рік) 46,7

фактор Б (гібрид) 10,86

фактор А і Б 3,19

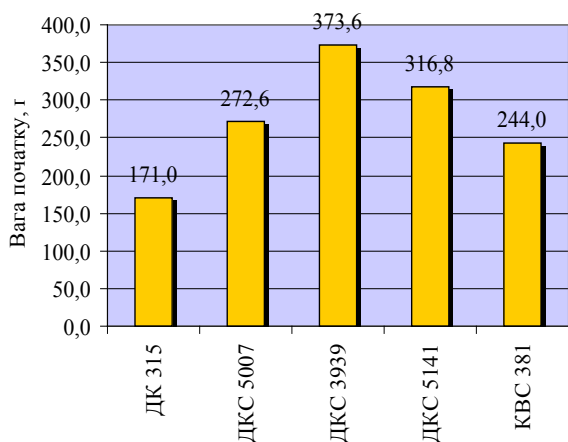
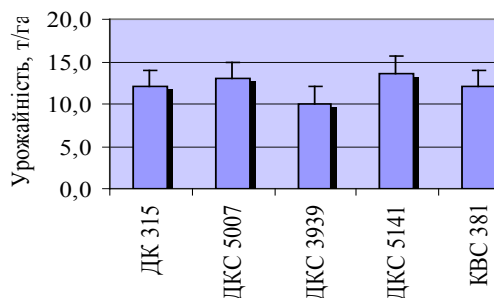
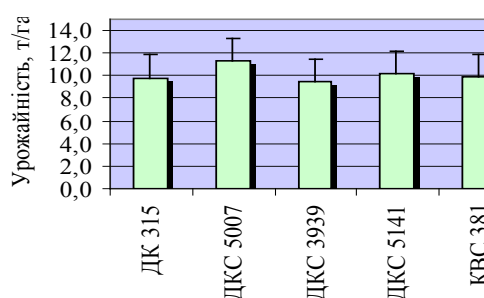


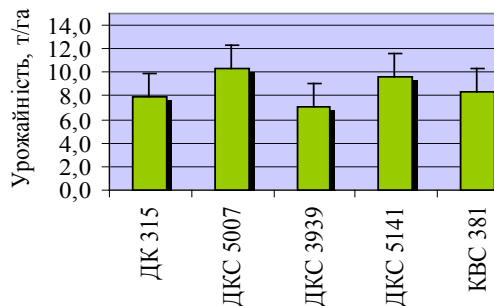
Рис. 6. Середня вага початку гібридів кукурудзи (г), середнє за 2018–2020 рр.



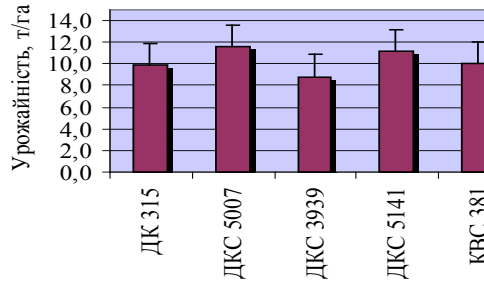
а



б



в



абв

Рис. 7. Урожайність зерна гібридів кукурудзи (т/га): а – 2018 рік, б – 2019 рік, в – 2020 рік

ньому за роки дослідження найваговитішим початок був у ДКС 3939 (373,6 г) та ДКС 5141 (373,6 г), у інших – суттєво менше.

У середньому за роки досліджень простежується динаміка збільшення ваги початку порівняно з умовних стандартом (ДК 315), що формував гібрид ДКС 3939 (на 202,6 г), ДКС 5141 (на 145,8 г) та ДКС 5007 (на 101,6 г), найменше – у гібриду КВС 381 (на 73,0 г).

Показник урожайності зерна гібридів кукурудзи виявився досить мінливим – від 7,1 до 13,6 т/га. Він залежав як від умов року, так і гібридної форми культури (табл. 6, рис. 7).

Таблиця 6

Урожайність зерна гібридів кукурудзи (т/га), 2018–2020 рр.

Гібрид (фактор Б)	Рік (фактор А)			Середнє за роки
	2018	2019	2020	
ДК 315	12,0	9,8	8,0	9,9
ДКС 5007	13,0	11,3	10,3	11,5
ДКС 3939	10,0	9,5	7,1	8,8
ДКС 5141	13,6	10,2	9,6	11,1
КВС 381	11,9	9,9	8,4	10,0

НІР₀₅:

фактор А (рік) 0,71

фактор Б (гібрид) 1,40

фактор А і Б 0,19

Встановлено, що в умовах першого року дослідження врожайність зерна гібридів кукурудзи варіювала – від 10,0 до 13,6 т/га, з найбільшим значенням у гібридів ДКС 5007 (13,0 т/га) та ДКС 5141 (13,6 т/га). На другий рік врожайність була в межах – від 9,5 до 11,3 т/га, при цьому виокремлено гібриди ДКС 5007

(11,3 т/га) та ДКС 5141 (10,2 т/га). Мінливість врожайності зерна кукурудзи на третій рік проведення досліджень була від 7,1 до 10,3 т/га. Найбільше значення за даним показником мали гібриди ДКС 5007 (13,0 т/га) та ДКС 5141 (9,6 т/га).

У середньому, з-поміж досліджуваного сортименту найбільшу врожайність формували гібриди ДКС 5007 (11,5 т/га) та ДКС 5141 (11,1 т/га).

Отже, як в розрізі років так і в середньому за період дослідження з-поміж досліджуваного сортименту найбільш урожайними виявилися гібриди кукурудзи ДКС 5007 та ДКС 5141. Що підтверджується результатами дисперсійного аналізу за рівня значущості менше 0,05 (табл. 7).

Таблиця 7

Результати дисперсійного аналізу даних урожайності кукурудзи, 2018–2020 рр.

	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	6363,340	1	6363,340	513632,8	< 0,05
"Var1"	119,825	2	59,913	4836,0	< 0,05
"Var2"	54,449	4	13,612	1098,7	< 0,05
"Var1"*"Var2"	10,598	8	1,325	106,9	< 0,05
Error	0,558	45	0,012	-	-

За встановлення кореляційних залежностей, виявлено суттєвий прямолінійний зв'язок між біометричними показниками рослин та врожайністю гібридів кукурудзи, на основі коефіцієнтів кореляції (табл. 8).

Встановлено, що на рівень врожайності зерна гібриду кукурудзи ДК 315 найбільший вплив мають висота рослин за коефіцієнта кореляції (r 0,90) та вага початку (r 0,96), середньою мірою на цей показник має кількість листків на рослині (r 0,60) та довжина початку (r 0,66).

Таблиця 8

Кореляційні залежності між біометричними показниками рослин та врожайністю гібридів кукурудзи, 2018–2020 рр.

Показники	ДК 315	ДКС 5007	ДКС 3939	ДКС 5141	КВС 381
Висота рослин, см	0,90	0,99	0,93	0,97	0,95
Кількість листків, шт.	0,60	0,01	0,79	0,33	0,31
Довжина початку, см	0,66	0,95	0,94	0,87	0,92
Вага початку, см	0,96	0,96	0,93	0,88	0,99

Примітка: коефіцієнти кореляції суттєві на 5-% рівні значущості.

Збільшення врожайності зерна гібриду ДКС 5007 обумовлено тісним кореляційним зв'язком між висотою рослин (r 0,99), вагою (r 0,96) та довжина початку (r 0,95).

Для гібриду ДКС 3939 встановлені наступні залежності: із збільшення усіх поставлених на вивчення біометричних показників буде зростати врожайність зерна (r > 0,70).

Збільшення врожайності зерна гібриду ДКС 5141 обумовлено тісним кореляційним зв'язком між висо-

тою рослин (r 0,97), довжиною (r 0,87) та вагою початку (r 0,88).

На формування врожайності зерна гібриду кукурудзи КВС 381 найбільший вплив мають середня висота рослин (r 0,95), вага (r 0,92) й довжина початку (r 0,99).

Висновки.

1. Визначено, що досліджувані гібриди кукурудзи відносяться до ранньостиглих, окрім КВС 381 (середньоранній) й формують врожайність за проміжок часу від 90 до 115 діб.

2. Встановлено, що для умов трьох років проведення експерименту усі гібриди кукурудзи перевищували 250 см, окрім гібридів ДК 315 й ДКС 3939 у 2019 і 2020 роках та ДКС 5141 у 2020 році.

3. За три роки досліджень показник кількості листків на рослині гібридів кукурудзи, що вивчали змінювався в незначних межах – від 12,1 до 13,1 шт/рослину.

4. У середньому за три роки досліджень за довжиною та вагою початку виокремлено гібриди кукурудзи ДКС 5007, ДКС 3939 та ДКС 5141.

5. У середньому, з-поміж досліджуваного сортименту найбільшу врожайність зерна формували гібриди ДКС 5007 (11,5 т/га) та ДКС 5141 (11,1 т/га), інші – суттєво менше.

6. На формування врожайності зерна (за коефіцієнтами кореляції) усіх гібридів кукурудзи суттєвий вплив має висота рослин, довжина і вага початку (коефіцієнт – на рівні або більше 0,7). На формування продуктивності гібриду ДКС 3939 вагомий вплив має кількість листків на рослинах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

- Черчель В. Ю., Гайдаш О. Л. Селекція скоростиглих гібридів кукурудзи (*Zea mays* L.) на базі змішаної зародкової плазми. *Зернові культури*. Том 1, № 1, 2017. С. 10–16.
- Гур'єва І. А., Рябчун В. К. Генетичні ресурси кукурудзи в Україні. Харків, 2007. 392 с.
- Савіна О. І., Ковач І. П., Залізняк О. Л., та ін. Оцінка селекційної цінності вихідного матеріалу кукурудзи за господарськими ознаками та стійкістю проти шкочинних організмів в умовах Закарпатської області. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. 2010. № 39. С. 32–36.
- Starch chemistry and technology, 3rd ed. / J. Be Miller, R. Whistler Eds. – Amsterdam – Boston – Heidelberg – London – New York – Oxford – Paris – San-Diego – San Francisco – Singapore : Acad. Press, Elsevier Publ., 2009. 900 p.
- Moreau R. A. Corn oil. Bailey's industrial oil and fat products, 6th ed.; F. Shahidi Ed.-Hoboken, New Jersey : John Wiley & Sons Inc. 2005. V. 2. P. 149–172.
- Лавриненко Ю. О., Найдьонов В. Г. Параметри адаптивності нових гібридів кукурудзи. *Зрошуване землеробство*. 2007. № 48. С. 42–46.
- Голда Д. М. Генетика з основами селекції. К. : Фітосоціоцентр, 2000. 292 с.
- Шавиньї Ф. В Україні слід вирощувати гібриди ідеально пристосовані до місцевих ґрунтово-кліматичних умов. *Зерно*. 2016. № 2 (119). С. 134–135.
- Рибка В. С., Ляшенко Н. О., Черчель В. Ю. та ін. Які гібриди кукурудзи вигідніше вирощу-

- вати в умовах зони степу України. *Агроном*. 2007. № 4. (18). С. 50–54.
10. Фадеев Л. В. Кукуруза: развитие культуры и востребованность в Украине. *Агроном*. 2015. № 4 (50). С. 78–84.
 11. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2018 рік (реєстр чинний станом на 20.03.2018). Мін-во. аграр. політики та прод-ва України. Київ, 2018, 447 с. URL: <https://sops.gov.ua/reestr-sortiv-roslin> (дата звернення: 20.03.2018)
 12. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой / [Д. С. Филев, В. С. Циков, В. И. Золотов и др.]; ВНИИ кукурузы. Днепропетровск, 1980. 54 с. 47.
 13. Технологія вирощування кукурудзи в різних ґрунтово-кліматичних зонах України / [А. В. Черенков, В. С. Циков, Б. В. Дзюбецький та ін.]. Науково-практичні рекомендації. Дніпропетровськ : Нова ідеологія, 2011. 51 с.
 14. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М. : Агропромиздат, 1985. 351 с.
 15. Методичні рекомендації польового та лабораторного вивчення генетичних ресурсів кукурудзи / [І. А. Гур'єва, В. К. Рябчун, Л. В. Козубенко та ін.]. Харків, 1993. 29 с.
 16. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві і рослинництві: навчальний посібник [В.А. Ушкаренко, В.Л. Нікіщенко, С.П. Голобородько, С.В. Коківіхін]. Херсон : Айлант, 2008. 272 с.

REFERENCES:

1. Cherchel V. Yu., Haidash O. L. (2017) *Celektsiia skorostyhykh hibrydiv kukurudzy (Zea mays L.) na bazi zmishanoi zarodkovoi plazmy* [Breeding of early maturing hybrids of maize (Zea mays L.) on the basis of mixed germplasm] *Zernovi kultury*, 1(1), 10–16. [in Ukrainian]
2. Hurieva I. A., Riabchun V. K. (2007) *Henetychni resursy kukurudzy v Ukraini*. [Genetic resources of maize in Ukraine]. Kharkiv. [in Ukrainian]
3. Savina O. I., Kovach I. P. & Zalizniak O. L. (2010) *Otsinka selektsiinoi tsinnosti vykhidnoho materialu kukurudzy za hospodarskymy oznakamy ta stiikistiu proty shkodychnykh orhanizmiv v umovakh Zakarpatskoi oblasti* [Assessment of the breeding value of maize source material for economic traits and resistance to pests in the Transcarpathian region] *Biuletyn Instytutu zernovoho hospodarstva*, 39, 32–36. [in Ukrainian]
4. Starch chemistry and technology, 3rd ed. (2009) / J. Be Miller, R. Whistler Eds. – Amsterdam – Boston – Heidelberg – London – New York – Oxford – Paris – San-Diego – San Francisco – Singapore : Acad. Press, Elsevier Publ.
5. Moreau R. A. (2005) *Corn oil. Bailey's industrial oil and fat products*, 6th ed.; F. Shahidi Ed.-Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons Inc.
6. Lavrynenko Yu. O., Naidonov V. H. (2007) *Parametry adaptyvnosti novykh hibrydiv kukurudzy* [Adaptability parameters of new corn hybrids]. *Zroshuvane zemlerobstvo*, 48, 42–46. [in Ukrainian]
7. Holda D. M. (2000) *Henetyka z osnovamy selektsii* [Genetics with the basics of breeding]. K. : Fitosotsiotsentr. [in Ukrainian]
8. Shavini F. V *Ukraini slid vyroshchuvaty hibrydy idealno prystosovani do mistsevykh hruntovo-klimatychnykh umov* [Ukraine should grow hybrids ideally adapted to local soil and climatic conditions]. *Zerno*, 2(19), 134–135. [in Ukrainian]
9. Rybka V. S., Liashenko N. O., Cherchel V. Yu. (2007) *Yaki hibrydy kukurudzy vyhidnishe vyroshchuvaty v umovakh zony stepu Ukrainy* [Which corn hybrids are more profitable to grow in the steppe zone of Ukraine]. *Ahronom*, 4(18), 50–54. [in Ukrainian]
10. Fadeev L. V. (2015) *Kukuruza: razvytye kultury y vostrebovannost v Ukrayne* [Corn: development of culture and demand in Ukraine]. *Ahronom*, 4(50), 78–84. [in Ukrainian]
11. Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine. (2018). *Derzhavnyi reiestr sortiv roslyn, prydatnykh dlia poshyrennia v Ukraini na 2018 rik* [State register of plant varieties suitable for dissemination in Ukraine in 2018] (the register is valid as of March 6, 2018). Kyiv : N.p. Retrieved March 20, 2018, from <https://sops.gov.ua/reestr-sortiv-roslin> [in Ukrainian]
12. Fylev D. S., Tsykov V. S., Zolotov V. Y. (1980) *Metodycheskye rekomendatsyy po provedenyiu polevykh oputov s kukuruzoi* [Methodological recommendations for field experiments with corn]. Dnepropetrovsk. 54. [in Ukrainian]
13. Cherenkov A. V., Tsykov V. S., Dziubetskyi B. V. (2011) *Tekhnolohiia vyroshchuvannia kukurudzy v riznykh gruntovo-klimatychnykh zonakh Ukrainy* [Technology of corn growing in different soil and climatic zones of Ukraine]. [in Ukrainian]
14. Dospekhov, B. A. (1985). *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy* [Methods of field experiment (with the basics of statistical processing of research results)] (5th ed., rev. and enl.). Moscow: Agropromizdat. [in Russian]
15. Hurieva I. A., Riabchun V. K., Kozubenko L. V. (1993) *Metodychni rekomendatsii polovoho ta laboratornoho vyvchennia henetychnykh resursiv kukurudzy* [Methodical recommendations for field and laboratory study of maize genetic resources]. Kharkiv. [in Ukrainian]
16. Ushkarenko V.A., Nikishenko V.L., Holoborodko S.P., Kokovikhin S.V. (2008) *Dyspersiyni i koreliatsiyni analiz u zemlerobstvi i roslynnytstvi: navchalnyi posibnyk* [Dispersion and correlation analysis in agriculture and crop production]. Kherson: Ailant. [in Ukrainian]

Кулик М.І., Білявська Л.Г., Сиплива Н.О., Улізько П.М., Гайдай А.О. Мінливість елементів індивідуальної продуктивності та врожайності зерна гібридів кукурудзи

Метою проведення досліджень є вивчення зареєстрованих гібридів кукурудзи за господарсько-цінними ознаками та врожайністю зерна.

Методи. Дослідження проводили впродовж 2018–2020 рр. на чорноземних типових мало гумусних ґрунтах у виробничих умовах Черкаської області. Для досліджень використовували зареєстровані гібриди кукурудзи: ДК 315, ДКС 5007, ДКС 3939, ДКС 5141, КВС 381. Дослід закладався у двофакторному експерименті з урахуванням вимог методики дослідної справи в агрономії.

Результати. У результаті досліджень мінливості тривалості вегетаційного періоду гібридів кукурудзи встановлено незначне їх варіювання в умовах 2018 і 2020 років та середнє в умовах 2019 року. В умовах 2018 року усі гібриди кукурудзи, що були

поставлені на вивчення, були ранньостиглими, окрім КВС 381 та ДКС 3939 (середньоранні). Вони мали вегетаційний період, що варіював у межах – від 100 до 115 діб, у 2019 – від 97 до 110 діб, а у 2020 році – від 90 до 105 діб. За формування біометричних показників рослин, як то: висота рослин, їх облиствленість, параметри початку й інші, встановлено їхню мінливість як в межах років, так і залежно від сортового різноманіття. За умов 2018 року висота рослин гібридів кукурудзи варіювала у межах від 250,3 до 300,0 см, у 2019 – від 246,8 до 297,4 см, а у 2020 році – від 235,8 до 295,3 см. Ця тенденція для гібридів кукурудзи відмічена за усі роки проведення експерименту. За висотою рослин більшість гібридів кукурудзи відносимо до середньорослих (до 300 см). За визначення середньої кількості листків на рослинах кукурудзи виявлено незначне їхнє варіювання як по гібридам, так і в розрізі років дослідження. Це свідчить, що даний показник слабомінливий від умов вирощування та генетично закріплений на рівні гібридної форми культури. За роки досліджень встановлено, що показник кількості листків на рослині гібридів кукурудзи в умовах досліджень змінювався від 11,8 до 13,3 шт. За результатами обліків величини початку, визначено, що середня довжина початку гібридів кукурудзи варіювала від 19,5 до 26,0 см і змінювалася за роками та варіантами досліду. Встановлено, що середня вага початку гібридів кукурудзи змінювалася від 159,3 до 391,3 г, як за роками так і за досліджуваними гібридами. За досліджуваній період показник урожайності зерна гібридів кукурудзи виявився досить мінливим – від 7,1 до 13,6 т/га. Встановлено, що в умовах першого року дослідження врожайність зерна гібридів кукурудзи варіювала – від 10,0 до 13,6 т/га. На основі кореляційно-регресійного аналізу встановлено встановлено суттєвий прямолінійний зв'язок між біометричними показниками рослин та врожайністю гібридів кукурудзи, на основі коефіцієнтів кореляції. **Висновки.** Отже, визначено, що досліджувані гібриди кукурудзи відносяться до ранньостиглих, окрім КВС 381 (середньоранній) й формують врожайність за проміжок часу від 90 до 115 діб. У середньому за три роки досліджень за довжиною та вагою початку виокремлено гібриди кукурудзи ДКС 5007, ДКС 3939 та ДКС 5141. У середньому, з-поміж досліджуваного сортименту найбільшу врожайність зерна формували гібриди ДКС 5007 (11,5 т/га) та ДКС 5141 (11,1 т/га), інші – суттєво менше. На формування врожайності зерна (за коефіцієнтами кореляції) усіх гібридів кукурудзи суттєвий вплив має висота рослин, довжина і вага початку (коефіцієнт – на рівні або більше 0,7). На формування продуктивності гібриду ДКС 3939 вагомий вплив має кількість листків на рослинах.

Ключові слова: кукурудза, гібриди, біометричні показники рослин, врожайність зерна, кореляції.

Kulyk M.I., Biliavska, L.G., Syplyva N.A., Ulizko P.M., Gaidai A.A. Variability of elements of individual productivity and grain yield of maize hybrids

Purpose of the research is to study registered corn hybrids for economically valuable traits and grain yield. **Methods.** The research was conducted during 2018–2020 on chernozem typical low humus

soils in the production conditions of Cherkasy region. Registered maize hybrids were used for the research: DK 315, DKS 5007, DKS 3939, DKS 5141, KVS 381. The experiment was laid in a two-factor experiment taking into account the requirements of the methodology of research in agronomy. **Results.** As a result of the study of the variability of the duration of the growing season of maize hybrids, a slight variation was found in the conditions of 2018 and 2020 and an average in the conditions of 2019. In the conditions of 2018, all corn hybrids that were put under study were early ripe, except for KVS 381 and DKS 3939 (medium early). They had a growing season that varied from 100 to 115 days, in 2019 – from 97 to 110 days, and in 2020 – from 90 to 105 days. For the formation of biometric parameters of plants, such as: plant height, their leafiness, parameters of the beginning and others, their variability was established both within years and depending on varietal diversity. In 2018, the height of corn hybrids varied from 250.3 to 300.0 cm, in 2019 – from 246.8 to 297.4 cm, and in 2020 – from 235.8 to 295.3 cm. This trend for corn hybrids was noted for all years of the experiment. In terms of plant height, most corn hybrids are classified as medium-sized (up to 300 cm). When determining the average number of leaves on maize plants, their insignificant variation was found both by hybrids and in the context of the years of study. This indicates that this indicator is weakly dependent on growing conditions and genetically fixed at the level of hybrid form of culture. During the years of research it was found that the number of leaves per plant of maize hybrids in the conditions of research varied from 11.8 to 13.3 pcs. According to the results of accounting of the size of the cob, it was determined that the average length of the cob of maize hybrids varied from 19.5 to 26.0 cm and varied by years and variants of the experiment. It was found that the average weight of maize hybrids cobs varied from 159.3 to 391.3 g, both by years and by studied hybrids. During the study period, the grain yield of corn hybrids was quite variable – from 7.1 to 13.6 t/ha. It was found that in the first year of research, the grain yield of corn hybrids varied from 10.0 to 13.6 t/ha. On the basis of correlation and regression analysis it was established a significant direct relationship between biometric parameters of plants and yield of maize hybrids, based on correlation coefficients. **Conclusions.** Thus, it was determined that the studied maize hybrids belong to early ripening, except for KVS 381 (mid-early) and form the yield for a period of 90 to 115 days. On average, for three years of research, corn hybrids DKS 5007, DKS 3939 and DKS 5141 were distinguished by the length and weight of the cob. On average, among the studied assortment, the highest grain yield was formed by hybrids DKS 5007 (11.5 t/ha) and DKS 5141 (11.1 t/ha), others – significantly less. The formation of grain yield (by correlation coefficients) of all maize hybrids is significantly influenced by plant height, length and weight of the cob (coefficient – at or above 0.7). The number of leaves on plants has a significant impact on the formation of productivity of hybrid DKS 3939.

Key words: corn, hybrids, biometric parameters of plants, grain yield, correlations.