

тарю на 10,3 %, по сорту Престиж та 13,8 % відповідно. Слід також відмітити підвищення даного показника на варіанті з середньою фракцією. Для сорту Віконт різниця з контролем становила 18,8 %, для сорту Онтаріо 5,5 %, для сортів Престиж та Серпневий 14,4 та 3,4 % відповідно.

Після збирання врожаю проводили лабораторні дослідження в результаті яких виявлено високі посівні показники отриманого насіння по всіх варіантах досліду. У всіх сортів суттєву різницю по масі 1000 зерен відмічено на варіантах, засіяних крупною та середньою фракціями насіння. Різниця між варіантами за показниками енергії проростання та лабораторної схожості насіння була не істотною.

**Висновки:**

1. Для підвищення польової схожості насіння та отримання високих врожаїв рису, необхідно проводити посів крупною фракцією насіння з високою масою 1000 зерен, адже підвищення польової схожості, та як наслідок урожайності відмічено саме на цих варіантах.

2. Дослідженнями встановлено, що на підвищення польової схожості насіння рису суттєво впливає його однорідність. Рослини на варіантах засіяних

крупною фракцією насіння переважали за всіма показниками контрольний варіант.

3. З більшості дослідів випливає, що мілкішого насіння потрібно висівати більше на одиниці площі зменшуючи при цьому площу живлення рослин, проте в якій мірі це впливає на їх ріст і розвиток порівняно з посівами проведеним крупним насінням, залишається невідомим.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:**

1. Ижик Н.К. Полевая всхожесть семян / Н.К. Ижик – Киев: "Урожай", 1976. – 199 с.
2. Методики опытных работ по селекции, семеноводству, семеноведению и контролю за качеством семян. – Краснодар: ВНИИ риса, 1972. – 156 с.
3. Кизилова Е.Г. Разнокачественность семян и ее агрономическое значение / Е. Г. Кизилова – Киев: "Урожай", 1974. – 216 с.
4. Воробьев Н. В. Физиология прорастания семян риса / Н. В. Воробьев // Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук. Москва, 1983. – 45 с.
5. Коданев И.М. Повышение качества зерна / И. М. Коданев – Москва: "Колос", 1976.- 304 с.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований / Б.А. Доспехов – М: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 581.4:631.527:633.15 (477.72)

**ПАРАМЕТРИ МІНЛИВОСТІ ОЗНАК СТРУКТУРИ КАЧАНА ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ**

**М.В. ЛАШИНА**

**Т.Ю. МАРЧЕНКО** – кандидат с.-г. наук

**Ю.О. ЛАВРИНЕНКО** – доктор с.-г. наук, професор

Інститут зрошуваного землеробства НААН України

**Постановка проблеми.** Кукурудза є культурою універсального використання, її вирощують на кормові, продовольчі і технічні цілі, а в останній час і як джерело для виробництва біоетанолу.

Україна впродовж наступних 4 років планує розширити площу вирощування кукурудзи до 5 млн га та збільшити валовий збір зерна до 25 млн т. Вирощування високих, стабільних і якісних врожаїв кукурудзи в умовах півдня України можливе лише на зрошуваних землях при оптимальному сполученні факторів продукційного процесу рослин.

Найважливішим чинником сучасної технології вирощування й отримання високих врожаїв зерна кукурудзи є використання для сівки високоякісного гібридного насіння, що дозволяє підвищити продуктивність зрошуваного гектара на 50-80%. Наукові дослідження та виробничий досвід свідчать про те, що сучасні вітчизняні гібриди кукурудзи здатні забезпечити в зрошуваних умовах південного регіону України врожаї зерна до 12-14 тонн з гектару. Проте, поширенню гібридів української селекції стримує низька стабільність урожайності в різних агроекологічних зонах. Вивчення продуктивності рослини не можливо без досконалого вивчення ознак, що її складають. Тому, наша робота присвячена вивченню параметрів мінливості ознак структури качана гібридів різних груп стиглості в умовах зрошення і визначенню впливу окремих ознак на урожайність.

**Стан вивчення проблеми.** До кількісних ознак гібридів кукурудзи відносяться основні господарсько-

цінні ознаки. Тому аналіз простих ознак поряд з продуктивністю є доцільним, адже вони розглядаються як впливові елементи структури врожаю. Раніше проведеними дослідженнями було встановлено, що деякі з ознак потенційної продуктивності (кількість рядів зерен качана) є більш стійкими при відтворенні у нащадків, ніж урожайність, у зв'язку з детермінуванням цих ознак на ранніх етапах морфогенезу. При цьому умови навколишнього середовища у період формування та наливу зерна не чинять вагомого впливу [1, 2].

Серед значної кількості господарсько-важливих ознак гібридів кукурудзи, які мають значний вплив на формування фактичної та потенційної врожайності не останнє місце займають такі показники як «кількість рядів зерен» та «кількість зерен у ряду». Вивчення кореляційної залежності між ними та між основними господарсько-цінними ознаками має практичне значення для визначення оптимальних параметрів при розробці моделей гібридів кукурудзи для конкретних агрокліматичних зон вирощування [3, 4].

Селекція кукурудзи в умовах сьогодення потребує залучення до селекційних розробок різних методів статистично-кореляційного аналізу з метою підвищення ефективності добору за комплексом господарсько-цінних ознак генотипів кукурудзи.

**Завдання та методика досліджень.** Польові досліді проводили на полях Інституту зрошуваного землеробства НААН України, який розташований в зоні Інгулецької зрошувальної системи протягом

2008-2012рр. У наших дослідях була використана загальноприйнята технологія вирощування кукурудзи для умов зрошення Південного Степу України [5].

У всі роки досліджень попередником кукурудзи була соя. Оранка проводилася на глибину 26-28 см. Добрива вносили навесні з розрахунку  $N_{120}P_{90}$ . Під передпосівну культивування був застосований гербіцид Фронт'єр, із розрахунку 1,5 л/га. Формування густоти рослин проводили у фазу 4-5 листків.

Генетико-статистичний аналіз отриманих даних проводили за методиками П.Ф. Рокицького [6] та Б.А.Доспехова [7]. Визначали генотипову мінливість ( $V_g$ ) та кореляційні залежності між ознаками продуктивності та адаптивності.

Обробку даних проводили на персональному комп'ютері з використанням програм Microsoft office Excel 2000, «MSTAT».

**Результати досліджень.** Діаметр качана є одним серед головних факторів поряд з виходом зерна та потенційною врожайністю, який впливає на формування врожайності.

За отриманими даними, діаметр качана істотно не відрізнявся за групами стиглості. Найбільший середній діаметр був відмічений у середньостиглій та середньопізній групах стиглості -  $\bar{X} = 4,5$  см. Гібриди з найменшим діаметром спостерігались у ранньостиглій та пізньостиглій групі ФАО -  $\bar{X} = 4,29$  см та  $\bar{X} = 4,30$  см, відповідно.

**Таблиця 1 – Мінливість ознаки «діаметр качана» гібридів кукурудзи залежно від групи стиглості (2008-2012 рр.)**

Група стиглості	Статистичні показники					
	$\bar{X}$ , см	$S_{\bar{x}}$ , см	$V_g$ , %	$S_v$ , %	min, см	max, см
Ранньостигла	4,29	0,02	4,9	0,46	3,7	4,9
Середньорання	4,42	0,02	5,0	0,29	3,8	5,2
Середньостигла	4,45	0,03	5,4	0,43	3,8	5,1
Середньопізняя	4,54	0,04	5,4	0,67	4,0	5,0
Пізньостигла	4,30	0,06	6,7	0,55	3,0	5,3
Усі групи	4,39	0,01	5,67	0,12	3,0	5,3

Показник генотипового коефіцієнту досліджуваної ознаки у всіх груп стиглості гібридів кукурудзи знаходився на низькому рівні. Найбільш мінливою була пізньостигла група -  $V_g = 6,7\%$ . Однакове значення показника коефіцієнту варіації мали генотипи середньопізньої та середньостиглої груп ФАО ( $V_g = 5,4\%$ ). Найбільш стабільний за проявом ознаки «діаметр качана» мали гібриди ранньостиглих форм -  $V_g = 4,9\%$ . Найвище абсолютне значення цієї ознаки «діаметр качана» було відмічено у пізньостиглих гібридів (5,3 см), у той час коли абсолютний мінімум був зафіксований у ранньостиглих форм - 4,9 см.

При вивченні довжини качана спостерігалось підвищення середньогрупового значення від ранньостиглої до середньопізньої груп ФАО. Найменша довжина качана була зафіксована у гібридів ранньостиглої групи  $\bar{X} = 17,82$  см. На противагу їй була середньопізняя група гібридів кукурудзи, яка мала найбільше значення досліджуваного показника -  $\bar{X} = 19,56$  см. Близьким за значенням вирізнялася й пізньостигла група стиглості -  $\bar{X} = 19,45$  см.

**Таблиця 2 – Мінливість ознаки «довжина качана» гібридів кукурудзи залежно від групи стиглості (2008-2012 рр.)**

Група стиглості	Статистичні показники					
	$\bar{X}$ , см	$S_{\bar{x}}$ , см	$V_g$ , %	$S_v$ , %	min, см	max, см
Ранньостигла	17,82	0,19	8,8	0,78	9,5	23,2
Середньорання	18,42	0,12	7,9	0,44	13,7	23,0
Середньостигла	18,96	0,17	8,1	0,63	13,8	23,3
Середньопізняя	19,56	0,23	6,3	0,79	15,3	23,3
Пізньостигла	19,45	0,24	10,6	0,88	14,2	28,1
Усі групи	18,77	0,06	9,9	0,21	9,5	28,1

Найбільше генотипове різноманіття було зафіксоване у пізньостиглій групі ФАО, про що свідчать показники коефіцієнта варіації -  $V_g = 10,6\%$ . У решти груп показники генотипової варіації сягнули градацій низької мінливості. На високу потенційну врожайність гібридів пізньостиглої групи вказують максимальні показники довжини качана - 28,1 см. Мінімальною довжиною качана вирізнялися гібриди ранньостиглої групи - 9,5 см.

За результатами досліджень довжина качана виявлена тенденція до збільшення середньогрупового значення ознаки із зростанням груп стиглості. Статистично доказово найменшу довжину качана мали

ранньостиглі гібриди  $\bar{X} = 16,95$  см. Майже однаковими за значеннями довжини качана характеризувалися гібриди середньорання та середньопізньої груп стиглості  $\bar{X} = 17,53$  см та  $\bar{X} = 17,70$  см, відповідно. Найбільшу довжину качана сформували пізньостиглі форми ( $\bar{X} = 18,37$  см) і тільки з різницею у 24 мм поступились генотипи середньопізньої групи ФАО ( $\bar{X} = 18,13$  см).

За показниками коефіцієнта варіації найбільшим генотиповим різноманіттям характеризувалася пізньостигла група гібридів кукурудзи  $V_g = 11,0\%$ .

Стабільнішою за проявом ознаки виявилась середньо-пізня група ФАО  $V_g=8,1\%$ . Найвище абсолютне значення мали генотипи пізньостиглої групи ФАО – 25,5 см, мінімальне значення досліджуваної ознаки було відмічено у ранньостиглих гібридів кукурудзи – 9,5 см.

Найбільший середньогруповий показник ознаки «діаметр стрижня» спостерігався у середньо-пізній та

середньостиглій групах  $\bar{X}=2,45$  см та  $\bar{X}=2,41$  см, відповідно (табл.3). Найменший діаметр стрижня спостерігався в групі пізньостиглих гібридів. Однак, вими за значенням діаметру стрижня вирізнялися гібриди ранньостиглих та пізньостиглих генотипів  $\bar{X}=2,38$  см, відповідно.

**Таблиця 3 – Мінливість «діаметра стрижня» гібридів кукурудзи залежно від групи стиглості (2008-2012 рр.)**

Група стиглості	Статистичні показники					
	$\bar{X}$ , см	$S_x$ , см	$V_g$ , %	$S_v$ , %	min, см	max, см
Ранньостигла	2,38	0,01	5,5	0,46	1,9	2,6
Середньорання	2,36	0,01	6,3	0,49	1,8	2,7
Середньостигла	2,41	0,02	6,6	0,52	2,0	3,2
Середньо-пізня	2,45	0,04	7,3	0,92	2,0	2,8
Пізньостигла	2,38	0,03	9,0	0,74	1,7	3,6
Усі групи	2,40	0,01	10,27	0,22	1,7	3,6

Генотипове різноманіття досліджуваної ознаки було незначним, про що вказують дані коефіцієнта варіації, який не сягнув вище 9,0%. Абсолютне мінімальне і абсолютне максимальне значення «діаметру стрижня» було зафіксоване у пізньостиглій групі з відповідними показниками 1,7-3,6 см.

Найменша середня кількість рядів зерен у качані спостерігались у гібридів середньо-пізньої та середньостиглої груп стиглості -  $\bar{X}=14,1$  та  $\bar{X}=14,3$  відповідно (табл.4). Пізньостигла та ранньостигла групи ФАО мали найбільше значення показника, що досліджувався -  $\bar{X}=15,7$ .

**Таблиця 4 – Мінливість ознаки «кількість рядів зерен» гібридів кукурудзи залежно від групи стиглості (2008-2012 рр.)**

Група стиглості	Статистичні показники					
	$\bar{X}$ , шт.	$S_x$ , шт.	$V_g$ , %	$S_v$ , %	min, шт.	max, шт.
Ранньостигла	15,7	0,18	9,0	0,91	10,0	22,0
Середньорання	15,0	0,14	11,9	0,80	10,0	22,0
Середньостигла	14,3	0,19	11,4	0,91	10,0	20,0
Середньо-пізня	14,1	0,27	10,9	0,89	10,0	20,0
Пізньостигла	15,7	0,24	13,4	1,12	12,0	24,0
Усі групи	14,8	0,05	11,5	0,24	10,0	24,0

Генотипова мінливість ознаки знаходилась на середньому рівні, лише ранньостиглі гібриди мали низький рівень генотипового різноманіття, на що вказують показники коефіцієнта варіації -  $V_g=9,0\%$ . Найбільша амплітуда мінливості спостерігалась у пізньостиглій групі -  $V_g=13,4\%$ . Найбільша кількість рядів зерен спостерігалась у пізній групі – 24.

При порівнянні середньогрупових показників ознаки «кількість зерен в ряду», майже однакові

значення спостерігались у генотипів середньостиглих та середньо-пізніх груп ФАО -  $\bar{X}=40,16$  та  $\bar{X}=41,73$ , відповідно (табл.5). Максимальну кількість рядів сформували гібриди пізньостиглої групи  $\bar{X}=42,82$ , у той час у ранньостиглих форм був відмічений мінімальний показник ознаки  $\bar{X}=37,03$ .

**Таблиця 5 – Мінливість ознаки «кількість зерен в ряду» гібридів кукурудзи залежно від групи стиглості (2008-2012 рр.)**

Група стиглості	Статистичні показники					
	$\bar{X}$ , шт.	$S_x$ , шт.	$V_g$ , %	$S_v$ , %	min, шт.	max, шт.
Ранньостигла	37,03	0,42	8,8	0,79	25,0	47,0
Середньорання	39,53	0,3	9,0	0,54	30,0	54,3
Середньостигла	40,16	0,44	9,7	0,77	31,5	55,5
Середньо-пізня	41,73	0,73	9,4	1,21	26,3	52,5
Пізньостигла	42,82	0,55	11,2	0,92	29,3	57,8
Усі групи	40,00	0,14	11,7	0,25	25,0	57,8

Генотипові коефіцієнти варіації сягали низьких значень у всіх груп ФАО. Найбільш стабільною за проявом ознаки виявилась група гібридів ранньо-

стиглої групи ФАО ( $V_g=8,8\%$ ). А середньоранні, середньостиглі та середньо-пізні генотипи мали майже однаковий показник коефіцієнта варіації  $V_g=9,02\%$ ,

$V_g = 9,78\%$ ,  $V_g = 9,45\%$ , відповідно. Лише у пізньостиглій групі був відмічений середній рівень генотипового різноманіття ( $V_g = 11,24\%$ ), що свідчить про більшу перспективність добору за цією ознакою.

Вивчення характеру корелятивних залежностей кількісних ознак досить успішно використовується при розробці нових моделей гібридів кукурудзи, різних за періодом вегетації, та встановленні основних параметрів доборів за ознаками продуктивності. На основі цього, дослідження закономірностей мінливості господарсько-цінних ознак дозволяє вести більш цілеспрямовану роботу по створенню нових гібридів. В наших дослідженнях було вивчено мінливість кореляційних залежностей між кількісними ознаками та елементами продуктивності різних за групами стиглості гібридів кукурудзи.

Між діаметром качана та урожайністю зерна існує позитивна кореляційна залежність, але на низькому рівні за загальною визнаною класифікацією у всіх групах стиглості. Це свідчить про те, що найбільш надійним побічним чинником добору у напрямку підвищення фактичної врожайності зерна є діаметр качана.

Позитивна сильна кореляція у середньоранньої, середньостиглої та пізньостиглої груп стиглості була зафіксована з діаметром качана та вагою зерна з одного качана ( $r = +0,70$ ). Ранньостигла, середньопізня та загальна група гібридів мали коефіцієнти кореляції, значення яких не сягнули вище середнього рівня.

Маса 1000 насінин позитивно корелювала з діаметром качана, проте тіснота взаємозв'язку була набагато меншою і не виходила за межі середніх параметрів. Стосовно інших ознак, то вони проявляли досить незалежний характер кореляції з діаметром качана в кожній групі стиглості.

Діаметр стрижня мав хоч і незначну, проте позитивну залежність зі врожайністю зерна у всіх досліджуваних групах гібридів. Однаковими за значеннями виявилися генотипи середньопізніх груп та загальної групи гібридів ( $r = +0,23$ ), однак найбільше значення коефіцієнта було зафіксовано у пізньостиглих форм ( $r = +0,33$ ). Взаємозв'язки між ознаками у інших групах носили ледь помітну тенденцію.

Досить значні позитивні коефіцієнти кореляції спостерігались у ранній групі гібридів між врожайністю та довжиною качана ( $r = +0,57$ ). Проте, в середньостиглій групі вони зменшувались, а в пізній групі взагалі мали зворотний негативний корелятивний зв'язок.

На діаметр стрижня качана має позитивний сильний вплив мала ознака «діаметр качана» серед пізньостиглої групи гібридів ( $r = +0,7$ ). Інші ж групи ФАО мали середній кореляційний вплив окрім середньопізніх форм, де коефіцієнт кореляції дорівнював лише 0,27.

Стабільно та однозначно позитивно впливав на діаметр стрижня і сягав середнього рівня тісноти зв'язку у всіх групах гібридів показник «кількість рядів зерен». Схожими за значеннями виділилися середньоранні, середньостиглі та пізньостиглі форми з відповідними показниками  $r = +0,54$ ,  $r = +0,57$ . З найменшим показником коефіцієнта кореляції діаметра стрижня та кількості рядів зерен виявились загальна група гібридів  $r = +0,23$ .

Серед чинників, які мали вплив на діаметр стрижня, увагу привертає така кількісна ознака як «вага зерна з одного качана». Була відмічена позитивна кореляція у всіх групах ФАО від ранньостиглої до загальної групи гібридів.

Кількість рядів зерен не мала чіткої спрямованої дії на урожайність зерна. Кореляційна залеж-

ність була позитивною, але на низькому рівні про що свідчать значення коефіцієнту кореляції який в цілому по виборці коливався від  $r = +0,07$  до  $r = +0,17$ .

Кількість рядів зерен має істотні зв'язки з діаметром стрижня. Однакові значення коефіцієнту кореляції мали гібриди середньоранньої, середньостиглої та пізньостиглої груп ФАО  $r = +0,54$ . Позитивна залежність на середньому рівні спостерігалась також у гібридів ранньостиглих форм ( $r = +0,33$ ). Схожий випадок був зафіксований при кореляційному аналізі проведеному з досліджуваною ознакою та діаметром качана. Простежувався позитивний зв'язок на середньому рівні, окрім пізньостиглої групи ( $r = -0,1$ ).

Проведений кореляційний аналіз між кількістю зерен у ряду та господарсько-цінними ознаками, показав стабільний та однозначний вплив довжини качана повної та довжини качана озерненої. Зв'язок знаходився на високому рівні у всіх групах ФАО. Істотною кореляційною залежністю зафіксована між «кількістю зерен в ряду» та такими ознаками як «довжина качана повна» та «довжина качана озернена». Коефіцієнт кореляції коливався по групах ФАО від  $r = +0,50$  до  $r = +0,81$ .

Негативний корелятивний зв'язок спостерігався між досліджуваною ознакою та такими показниками як «довжина качана повна» та «довжина качана озернена». Від ранньостиглої до пізньостиглої групи коефіцієнт кореляції був негативний, найбільше його значення зафіксоване у середньопізніх морфобіотипів  $r = -0,44$ ,  $r = -0,49$ , відповідно.

Також зворотна корелятивна залежність спостерігалась між «кількістю рядів зерен» та «кількістю зерен в ряду», окрім пізньостиглої групи ФАО ( $r = +0,1$ ). У середньопізній та середньоранній групах стиглості корелятивний коефіцієнт сягнув найбільших значень  $r = -0,40$  та  $r = -0,57$ , відповідно.

Негативний зв'язок кореляційних залежностей був відмічений між «кількістю зерен в ряду» та «діаметром качана» у ранньостиглих, середньопізніх та пізньостиглих форм гібридів кукурудзи ( $r = -0,39$ ,  $r = -0,22$ ,  $r = -0,1$ ), а серед середньоранніх, середньостиглих та загальної групи гібридів спостерігалась позитивна кореляційна залежність ( $r = +0,28$ ,  $r = +0,24$ ,  $r = +0,16$ ).

Провівши кореляційний аналіз між «кількістю зерен в ряду» та «діаметром стрижня» характерним виявилось те, що у всіх групах ФАО був зафіксований негативний зв'язок між ознаками, найбільшого значення коефіцієнту кореляції сягнув у середньоранній групі стиглості  $r = -0,29$ , відповідно.

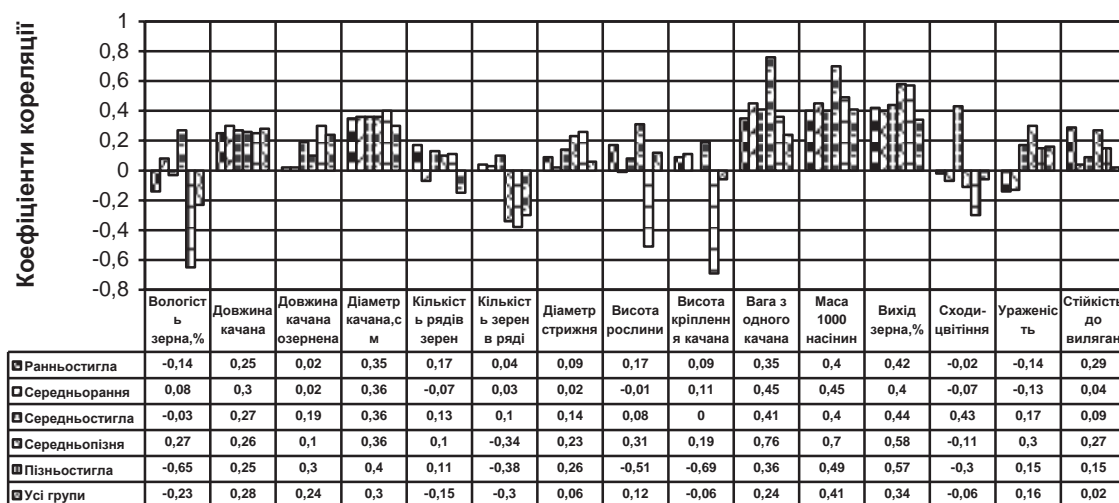
**Висновки.** Більшою стабільністю прояву врожайності, як фактичної, так і потенційної, в умовах зрошення характеризувались гібриди середньопізньої та пізньої групи. Хоча максимальна врожайність була зафіксована у середньостиглих гібридів, рівень падіння врожайності залежно від генотипу та умов року був мінімальний у гібридів ФАО 400-600. Це свідчить про те, що середньопізні та пізні гібриди кукурудзи в умовах зрошення за стабільністю прояву високої врожайності мають певні переваги над скоростиглими гібридами.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

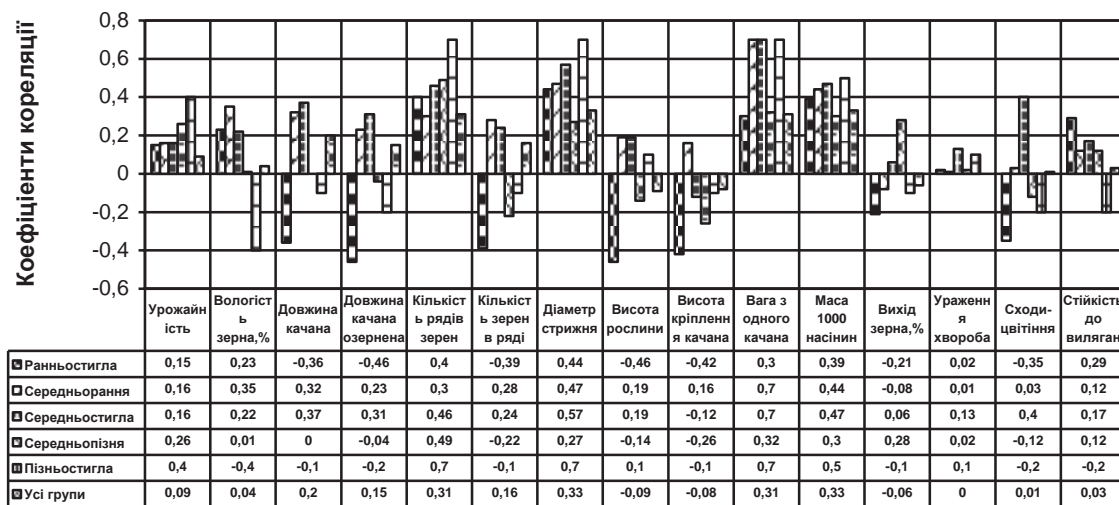
1. Куперман Ф.М. Особенности развития, роста и органогенеза кукурузы // Физиология кукурузы. - М.: МГУ. 1969. - С.51-111.
2. Михайлов М.Э., Чернов А.А. Генетико-статистический анализ числа рядов зерен у кукурузы // Цитология и генетика. - 1999, - Т. 33. - №5. - С.19-25.



3. Лавриненко Ю.О. Мінливість кількісних ознак продуктивності гібридів кукурудзи в умовах зрошення // Таврійський науковий вісник. – 2004. – Вип. 35. – С. 46–53.
4. Лавриненко Ю.О. Мінливість кореляційної залежності адаптивних ознак у гібридів кукурудзи залежно від груп стиглості // Таврійський науковий вісник. – 2005. – Вип. 38. – С. 17–23.
5. Методические рекомендации по проведению опытов с кукурузой. – Днепропетровск, 1980. – 54 с.
6. Рокицкий П.Ф. Введение в статистическую генетику. – Минск: Вышэйшая школа, 1974. – 448 с.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропроиздат, 1985. – 351 с.



**Рисунок 1.** Кореляційна залежність урожайності зерна з ознаками та показниками гібридів кукурудзи



**Рисунок 2.** Кореляційна залежність діаметру качана з ознаками та показниками гібридів кукурудзи