

## УРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ГУСТОТИ РОСЛИН ТА СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ

Поляков В.,

<https://orcid.org/0000-0001-6470-0231>, e-mail: polyakov-vlad@ukr.net

Білоцерківський національний аграрний університет

### Анотація

У статті наведено результати досліджень щодо формування урожайності кукурудзи на зерно залежно від елементів технології вирощування в умовах Лісостепу України.

**Метою досліджень** було виявлення впливу густоти рослин та системи удобрення на урожайність гібридів кукурудзи на зерно. Дослідження проводили впродовж 2017-2019 рр. на дослідному полі Білоцерківського національного аграрного університету (Білоцерківський НАУ).

**Методи досліджень:** польовий, розрахунковий та статистичний.

**Результати.** Виявлено закономірності росту, розвитку і формування урожайності рослинами, як у конкретних умовах років досліджень, так і з огляду на середньобагаторічні значення з урахуванням особливостей гібридоорієнтованої технології. За результатами експерименту зафіксовано, що максимальні показники урожайності за вирощування ранньостиглого гібриду кукурудзи ДН ПИВИХА з ФАО 180 загалом по досліді було отримано за передзбиральної густоти 75 тис. шт./га та застосування комбінованої органо-мінеральної системи удобрення – 11,09 т/га; середньоранній гібрид кукурудзи ДН ОРЛИК, ФАО 280 загалом у досліді забезпечив урожай зерна 9,60 т/га, а в розрізі років: 2017 – 7,86 т/га, 2018 – 11,22 т/га, 2019 – 9,72 т/га. А от середньостиглий гібрид кукурудзи ДН САРМАТ, ФАО 380 забезпечив урожай зерна 10,81 т/га, а в розрізі років: 2017 – 9,31 т/га, 2018 – 11,68 т/га, 2019 – 11,44 т/га. Істотний вплив на формування рівня урожайності кукурудзи чинить фактор гібриду (27%), система удобрення (21%), умови вегетаційного періоду (фактор БВ 9%), умови вегетаційного періоду (19%), передзбиральна густина (18%).

**Висновки.** В умовах Правобережної частини Лісостепу України спостерігається зростання рівня продуктивності гібридів кукурудзи від ранньостиглих до середньостиглих, незалежно від впливу інших факторів досліді.

**Ключові слова:** кукурудза на зерно, гібрид, густина рослин, система удобрення, урожайність, елементи технології вирощування.

**Вступ.** Продуктивність кукурудзи як і будь-якої іншої культури залежить від впливу комплексу факторів та дії на рослини елементів технології вирощування. Ось серед багатьох факторів впливу варто виділити головні з них. Перше місце займає система удобрення культури, оскільки кукурудза споживає доволі багато елементів живлення та за їх виносом є другою після буряків цукрових. Також дуже важливим фактором технології вирощування, який значно впливає на рівень продуктивності, є правильний підбір груп стиглості гібридів кукурудзи.

Занадто ранньостиглі гібриди швидко

звільняють поле для обробітку під наступну культуру, однак не окупають повною мірою витрат технології вирощування врожаєм. У той же час вирощування більш пізньостиглих гібридів кукурудзи не використовує у повному обсязі їхній потенціал продуктивності, оскільки запаси вологи в ґрунті є вичерпними, тому в другій половині вегетації кукурудзи спостерігається значна нестача опадів та дефіцит вологи в ґрунті. Крім того, вирощування пізньостиглих гібридів потребує додаткових витрат на післязбиральне досушування зерна кукурудзи. Адже погодні умови другої половини вересня та жовтня

не завше дають зібрати зерно з вологістю 14,0 %.

Фактор правильного підбору гібриду є важливим з точки зору одержання стабільно високих врожаїв зерна кукурудзи. Приміром, вирощування зареєстрованих гібридів з правильним підбором їхньої групи стиглості та біологічних особливостей відповідно до умов регіону сприяє максимальній реалізації генетичного потенціалу продуктивності [Влащук А.М. та ін., 2018]. Сучасні гібриди кукурудзи мають позитивну реакцію на дію сприятливих факторів (обробіток ґрунту, удобрення, захист рослин, густина рослин) та стійкість до негативних (відсутність опадів, низька вологість повітря, високі температури, суховії тощо) [Кидин В. В., 2009].

**Постановка завдань.** Попри досягнення розумного балансу між тривалістю дозрівання гібридів різних груп стиглості в умовах Правобережної частини Лісостепу України актуальним залишається питання вивчення особливостей створення оптимального агрофітоценозу. Адже більш ранньостиглі гібриди можна вирощувати за умови вищої густоти посівів, а більш пізньостиглі – потребують кращих умов розміщення рослин, бо вони високоросліші та відповідно утворена ними листкова поверхня повинна мати покращений доступ до світла в середніх та нижніх ярусах.

**Мета дослідження** – виявити вплив густоти рослин та системи удобрення на урожайність гібридів кукурудзи на зерно.

Відповідно до попередньої гіпотези цього дослідження, особливості використаних автором елементів технології вирощування кукурудзи чинитимуть позитивний вплив на ріст та розвиток гібридів кукурудзи. Однак важливим питанням залишається виявлення закономірностей формування врожаю зерна та його якості.

Матеріали і методи дослідження. Польові дослідження проводили впродовж 2017-2019 рр. на дослідному полі НВЦ Білоцерківського НАУ, яке розташоване у Правобережному Лісостепу - у Бузько-Середньо-дніпровському окрузі. Рельєф до-

слідного поля - слабкохвиляста рівнина з невеликим нахилом поверхні з півдня та південного заходу. Об'єктом досліджень були рекомендовані гібриди кукурудзи та елементи технології їх вирощування. У дослідженнях вивчали вплив густоти рослин та системи удобрення на формування урожайності гібридів кукурудзи: ДН ПИВИХА, ФАО 180 (ранньостиглий), ДН ОРЛИК, ФАО 280 (середньоранній), ДН САРМАТ, ФАО 380 (середньостиглий). Система удобрення передбачала внесення: 1)  $N_{240}P_{120}K_{40}$ ; 2)  $N_{120}P_{60}K_{20} + 3,5$  т Organic compost; 3) Organic compost, 7 т/га; 4) Гній 40 т/га. Схему досліду представлено у таблиці 1.

Organic compost – це якісне універсальне органічне добриво (компост), з оптимальним співвідношенням поживних речовин, обеззаражене від збудників хвороб та насіння бур'янів. Масова частка органічної речовини – 540 г/кг, кислотність (рН) – 8,3, вологість – 58,5 %, азот загальний (N) – 25,5 г/кг, фосфор загальний ( $P_2O_5$ ) – 9,3 г/кг, калій загальний ( $K_2O$ ) – 40,7 г/кг.

Використані добрива занесені до Переліку пестицидів та агрохімікатів, дозволених для використання в Україні.

У роки проведення досліджень (2017-2019 рр.) погодні умови відрізнялись від багаторічних показників. Однак, загалом були сприятливими для росту та розвитку кукурудзи.

Для досягнення поставленої мети застосовували такі методи: польовий – для виявлення взаємозв'язку рослини з біотичними та абіотичними чинниками; розрахунковий – для обліку густоти рослин за вегетацію на ділянках I і III повторень довжиною 14,3 м; ваговий метод – для обліку врожаю кукурудзи кожної ділянки у фазі повної стиглості; статистичний аналіз результатів досліджень проводили за варіаційним, дисперсійним, кореляційним і регресійним методами з використанням прикладної комп'ютерної програми Statistica-6 [Ермантраут Е. Р. та ін., 2007].

**Результати.** Серед усіх досліджуваних

**Таблиця 1 - Урожайність зерна кукурудзи залежно від впливу факторів досліду, за 2017-2019 рр., т/га**

Гібрид	Густота на час збирання, тис. шт.	Система удобрення	2017	2018	2019	Середня
ДН ПИВИХА, ФАО 180 (ранньостиглий)	55	$N_{240}P_{120}K_{40}$	5,34	8,69	7,45	7,16
		$N_{120}P_{60}K_{20} + 3,5$ т Organic compost	7,16	10,17	8,79	8,70
		Organic compost, 7 т/га	6,88	9,81	8,47	8,38
		Гній 40 т/га	6,53	9,29	8,02	7,95
	65	$N_{240}P_{120}K_{40}$	6,28	10,27	8,77	8,44
		$N_{120}P_{60}K_{20} + 3,5$ т Organic compost	8,47	12,02	10,33	10,28
		Organic compost, 7 т/га	8,08	11,61	9,98	9,89
		Гній 40 т/га	7,74	10,94	9,42	9,36
	75	$N_{240}P_{120}K_{40}$	6,78	11,09	9,50	9,12
		$N_{120}P_{60}K_{20} + 3,5$ т Organic compost	9,04	13,04	11,19	11,09
		Organic compost, 7 т/га	8,70	12,37	10,76	10,61
		Гній 40 т/га	8,26	11,95	10,15	10,12
ДН ОРЛИК, ФАО 280 (середньоранній)	55	$N_{240}P_{120}K_{40}$	5,60	8,92	7,68	7,40
		$N_{120}P_{60}K_{20} + 3,5$ т Organic compost	7,56	10,44	9,06	9,02
		Organic compost, 7 т/га	7,27	10,07	8,73	8,69
		Гній 40 т/га	6,89	9,54	8,26	8,23
	65	$N_{240}P_{120}K_{40}$	6,63	10,54	9,04	8,74
		$N_{120}P_{60}K_{20} + 3,5$ т Organic compost	8,88	12,30	10,77	10,65
		Organic compost, 7 т/га	8,60	11,87	10,34	10,27
		Гній 40 т/га	8,11	11,25	9,81	9,72
	75	$N_{240}P_{120}K_{40}$	7,16	11,41	9,75	9,44
		$N_{120}P_{60}K_{20} + 3,5$ т Organic compost	9,66	13,28	11,58	11,51
		Organic compost, 7 т/га	9,23	12,88	11,06	11,06
		Гній 40 т/га	8,77	12,13	10,56	10,49
ДН САРМАТ, ФАО 380 (середньостиглий)	55	$N_{240}P_{120}K_{40}$	6,74	9,45	9,24	8,48
		$N_{120}P_{60}K_{20} + 3,5$ т Organic compost	9,10	11,06	10,90	10,35
		Organic compost, 7 т/га	8,74	10,67	10,50	9,97
		Гній 40 т/га	8,30	10,11	9,94	9,45
	65	$N_{240}P_{120}K_{40}$	8,14	11,39	11,09	10,21
		$N_{120}P_{60}K_{20} + 3,5$ т Organic compost	10,96	13,12	13,01	12,36
		Organic compost, 7 т/га	10,53	12,89	12,61	12,01
		Гній 40 т/га	9,98	12,19	11,90	11,36
	75	$N_{240}P_{120}K_{40}$	8,00	11,33	10,97	10,10
		$N_{120}P_{60}K_{20} + 3,5$ т Organic compost	10,83	13,20	12,92	12,32
		Organic compost, 7 т/га	10,49	12,67	12,52	11,89
		Гній 40 т/га	9,93	12,07	11,73	11,24
НІР <sub>0,05</sub>			0,17	0,21	0,19	0,18

показників урожайності є найбільш вагомим мірилом визначення ефективності застосовуваних елементів технології вирощування культури. Причому цю ознаку варто розглядати власне в контексті іден-

тифікації гібридоорієнтованої технології вирощування, а не просто дослідження окремого елемента технології.

Відповідно, встановлення особливостей гібридоорієнтованої технології перед-

бачає визначення закономірностей росту та розвитку і формування урожайності рослинами як у конкретних умовах років досліджень, так і з огляду на середньобаторічні значення.

Дані визначення урожайності зерна кукурудзи залежно від впливу факторів досліду за роками досліджень та в середньому наведено в таблиці 1.

Окремо варто наголосити на тому, що аналіз погодних умов років проведення досліджень дав змогу нам виявити, що найменш сприятливим для формування високого рівня продуктивності був 2017 рік. Це підтверджується даними середнього рівня урожайності кукурудзи в умовах Київщини згідно з наявною у відкритих джерелах статистичною інформацією. Ось у 2017 році в середньому отримано середню урожайність по регіону на рівні 6,02 т/га, а в 2018 р. уже 9,72 т/га, тоді як у 2019 р. урожайність кукурудзи становила 8,29 т/га. А от у наших дослідженнях середній рівень урожайності кукурудзи за роками був дещо вищий та становив: 8,20 т/га у 2017 р, та 11,28 і 10,19 т/га у 2018 та 2019 роках відповідно. Це цілком закономірно, адже середньозважені дані урожайності формуються по усіх господарствах регіону.

Серед досліджуваних гібридів кукурудзи ранньостиглий ДН ПИВИХА з ФАО 180 загалом по досліді формував урожай зерна 9,26 т/га, а в розрізі років у 2017-му. – 7,44 т/га, у 2018-му – 10,94 т/га а в 2019-му – 9,40 т/га. Якщо узагальнити інформацію урожайності досліджуваного гібриду за різною передзбиральною густиною, то найменший рівень продуктивності був за передзбиральної густоти 55 тис. шт./га – 8,05 т/га, а от максимальний рівень продуктивності забезпечували рослини з густиною 75 тис. шт./га – 10,23 т/га.

Застосування мінеральної системи удобрення кукурудзи виявилось малоефективним особливо в посушливому 2017 році. От за дефіциту ґрунтової вологи і ширини міжрядь в 75 тис. шт./га цей варіант забезпечив лише 6,78 т/га зерна, тоді коли органічні системи удобрення допомогли отримати 8,70 та 8,26 т/га. В інші

роки вирощування мінеральна система удобрення не дала змоги реалізувати потенціал продуктивності в максимальній мірі, хоча загалом формувала показники аналогічні застосуванню 40 т/га гною.

Максимальні показники урожайності за вирощування ранньостиглого гібриду кукурудзи ДН ПИВИХА з ФАО 180 загалом по досліді було отримано за передзбиральної густоти 75 тис. шт./га та застосування комбінованої органо-мінеральної системи удобрення – 11,09 т/га.

Фактично комбінована органо-мінеральна система удобрення допомагає отримати високий рівень продуктивності рослин кукурудзи, бо максимально позбавлена недоліків суто мінерального та суто органічного удобрення. Поєднання внесення органічного удобрення та часткове застосування позакореневого підживлення уникає ситуації, коли мінеральне добриво в ґрунті інактивується завдяки незначним запасам доступної ґрунтової вологи та не може в повній мірі розчинитися з гранул.

Середньоранній гібрид кукурудзи ДН ОРЛИК, ФАО 280 загалом по досліді забезпечив урожай зерна 9,60 т/га, а в розрізі за роками у 2017-му – 7,86 т/га, у 2018-му – 11,22 т/га а в 2019-му – 9,72 т/га. Аналогічно попередньому гібриду, ДН ОРЛИК забезпечував найменший рівень продуктивності за передзбиральної густоти 55 тис. шт./га – 8,34 т/га, а от максимальний рівень продуктивності забезпечували рослини з густиною 75 тис. шт./га – 10,62 т/га. Кращі параметри урожайності за вирощування середньораннього гібриду кукурудзи ДН ОРЛИК з ФАО 280 по досліді було отримано за передзбиральної густоти 75 тис. шт./га та застосування комбінованої органо-мінеральної системи удобрення – 11,51 т/га.

А от середньостиглий гібрид кукурудзи ДН САРМАТ, ФАО 380 в середньому по досліді забезпечив урожай зерна 10,81 т/га, а за роками у 2017-му – 9,31 т/га, в 2018-му – 11,68 т/га а в 2019-му – 11,44 т/га. На відміну від ранньостиглого гібриду ДН ПИВИХА та середньораннього ДН



ОРЛИК, найбільш оптимальні параметри урожайності за вирощування середньостиглого гібриду кукурудзи ДН САРМАТ з ФАО 380 по досліді було отримано за передзбиральної густоти 65 тис. шт./га та застосування комбінованої органо-мінеральної системи удобрення – 12,36 т/га.

Отже, за вирощування ранньостиглих та середньоранніх гібридів кукурудзи оптимальними є густоти на час збирання в 75 тис. шт./га, а от більш пізньостиглі гібриди для реалізації свого біологічного потенціалу потребують 65 тис. шт./га густоти.

В усіх досліджуваних гібридах кукурудзи застосування органічних систем удобрення виявилось ефективним та менш залежним від умов вирощування порівняно з мінеральними системами. Однак, через особливості органічних добрив вони не можуть у повній мірі забезпечити вимоги кукурудзи в швидкому надходженні елементів живлення до рослин. А тому найбільш ефективною в плані реалізації біологічного потенціалу досліджуваних гібридів кукурудзи виявилась органо-мінеральна система удобрення, яка поєднує в собі кращі можливості обох систем. Адже значна частина елементів живлення, яка закладається в основне внесення замінюється доступною рослинам органічною формою добрив, а підживлення, включаючи й позакореневі, виконуються швидкодоступними формами мінеральних добрив. Тоді як в основне удобрення неможливо без значної втрати, принаймні азоту, застосувати такі кількості елементів живлення в рухомих біогенних формах.

Результати багатофакторного дисперсійного аналізу з визначення частки впливу факторів на урожайність зерна кукурудзи відображено на рисунку 1.

За результатами проведених досліджень виявлено. Найбільш істотний вплив на формування рівня урожайності кукурудзи чинить фактор гібриду (27%). Однак система удобрення визначає рівень продуктивності на 21% та тісно взаємодіє з умовами вегетаційного періоду (фактор БВ 9%). Окремо умови вегетаційного періоду теж доволі значно визначають

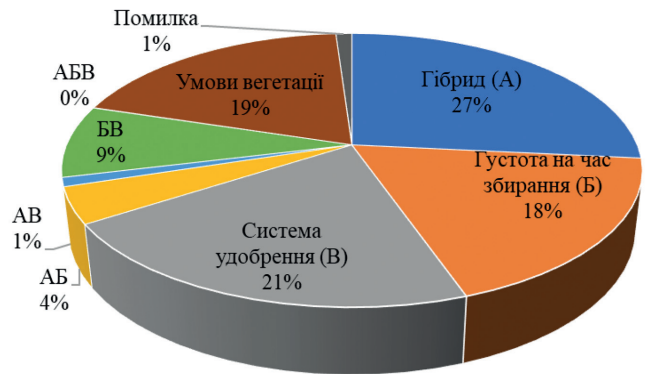


Рисунок 1 – Частка впливу факторів на урожайність зерна кукурудзи

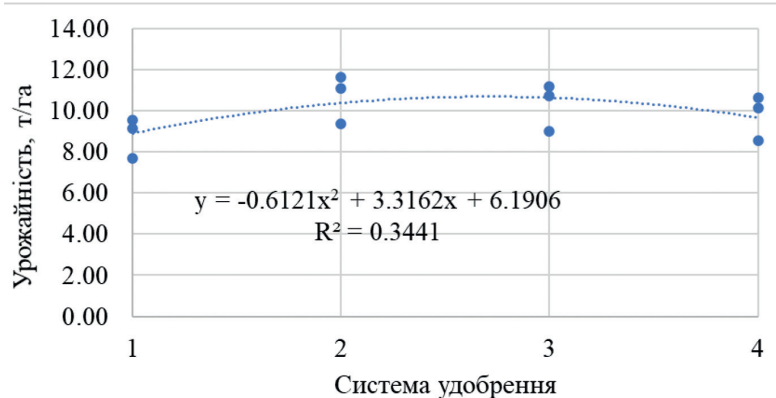
рівень продуктивності рослин кукурудзи (19%), а передзбиральна густота визначає цю ознаку на 18%.

Окремо слід наголосити власне на передзбиральній густоті посівів кукурудзи. З одного боку це параметри посівів, які фактично формуються на час збирання рослин, а з іншого боку – з урахуванням потенційно можливих втрат рослин впродовж вегетаційного періоду ця ознака закладається різними нормами висіву кондиційного насіння з урахуванням польової схожості рослин та відмирання їх впродовж вегетації. Причому слід сказати, що коефіцієнти кушення ранньостиглих та середньоранніх гібридів кукурудзи доволі незначні. А от середньостиглий гібрид ДН САРМАТ взагалі не кушиться, що було й підтверджене польовими спостереженнями проведеними в наших дослідженнях.

А отже, фактично визначена норма висіву насіння навесні формує відповідну густоту рослин кукурудзи впродовж вегетації з розрахунку виходу на відповідні значення передзбиральної густоти. Причому від густоти посівів не тільки залежить відповідний мікроклімат поля а й оптимальність надходження до рослин кукурудзи фотосинтетично активної енергії та інших елементів живлення.

Особливості формування залежності урожайності від систем удобрення відображено на рисунку 2.

Варіант № 1 у проведеному кореляційно-регресійному аналізі – це мінеральна система удобрення, варіант 2 – органо-мінеральна, варіант 3 – органік компост, а

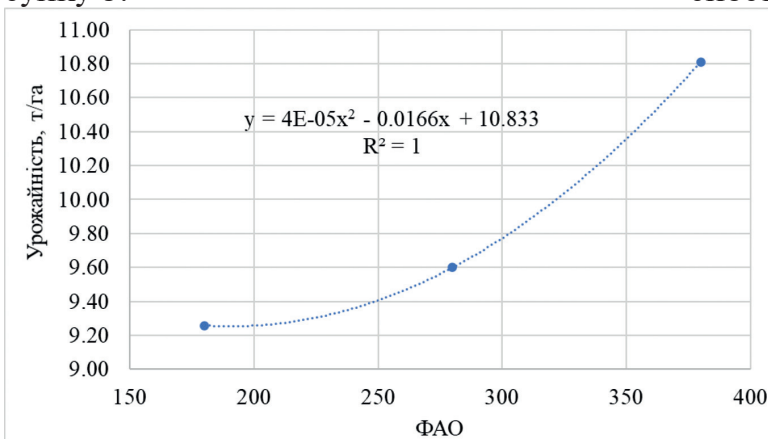


**Рисунок 2** – Залежність урожайності від системи удобрення

варіант 4 – внесення гною.

Попри те, що отримані результати досліджень можна описати рівнянням поліноміальної залежності  $y = -0,6121x^2 + 3,3162x + 6,1906$ , максимальна вершина урожайності усіх досліджуваних гібридів кукурудзи в роки досліджень отримана нами за застосування комбінованої системи удобрення ( $N_{120}P_{60}K_{20} + 3,5$  т Organic compost).

Кореляційна залежність урожайності від ФАО кукурудзи відображена на рисунку 3.



**Рисунок 3** – Залежність урожайності від ФАО кукурудзи

Якщо проаналізувати рівень урожайності досліджуваних гібридів кукурудзи в розрізі тривалості вегетаційного періоду (показників ФАО), то цю ознаку можна описати рівнянням  $y = 4E-05x^2 - 0,0166x + 10,833$ . Фактично це означає, що в умовах Правобережної частини Лісостепу України спостерігається зростання рівня продуктивності гібридів кукурудзи від ранньостиглих до середньостиглих гібридів

незалежно від впливу інших факторів досліду. А отже, середньостиглі гібриди здатні більш повно реалізувати свій потенціал продуктивності порівняно з гібридами з меншими значеннями ФАО.

### Обговорення.

Густота рослин для кукурудзи є головним фактором, який визначає ефективність росту та розвитку рослин та можливість максимальної реалізації потенційної продуктивності рослин [Томашевский Д. П., 1970; Запорожець Ж. М., Савченко С. П., 2004]. Дослідження проведені в умовах Лісостепу України показали, що найкращу урожайність кукурудзи можна отримати за дотримання густоти середньостиглих гібридів в межах 55-65 тис./га. Причому оптимальна густина залежить від біотипу гібридів та ґрунтово-кліматичних умов [Зінченко О. І. та ін., 2003]. Дослідження підвищеної густоти посівів (85-90 тис. шт./га) показали, що прискорюється перебіг фаз росту й розвитку рослин та спостерігається передчасне завершення вегетації на фоні недобору продуктивності. [Оканенко А. С. та ін., 1971].

Оптимальна густина посівів гібридів кукурудзи за рекомендаціями Інституту фізіології рослин і генетики НААН України для ранньостиглих гібридів становить 60-65, середньоранніх 50-55 та середньостиглих 40-50 тис/га відповідно [Загинайло М. та ін., 2014]. Тому автор погоджується з твердженням, що для отримання високих та стабільних урожаїв слід

вирощувати інтенсивні гібриди для забезпечення максимальних урожаїв: гомеостатичні – для отримання гарантованого врожаю на гірших фонах та середньопластичні – для забезпечення стабільних урожаїв в умовах з нестабільним агрофоном [Влашук А.М. та ін., 2017].

Дослідженням встановлено, що оптимальна густина ранньостиглих та середньоранніх гібридів кукурудзи на час збирання

була 75 тис. шт./га, тоді як пізньостиглі гібриди для реалізації свого біологічного потенціалу потребували густоти в 65 тис. шт./га.

Важливим питанням застосування удобрення кукурудзи залишається вивчення особливостей використання органічних добрив. Скажімо, за умови застосування мінерального живлення  $N_{60}P_{60}$  та 20 т/га гною врожайність становила 9,23 т/га, порівняно з 6,70 т/га на контролі [Соколовська І. М., Дем'янова Г. В., 2011]. Застосування інтенсивної агротехнології вирощування за внесення  $N_{90}P_{90}K_{90} + 40$  т/га гною сприяє формуванню з одиниці площі понад 5,0 т/га, а в окремі сприятливі роки – до 6,0-6,5 т/га за рентабельності 58 % [Пашенко Ю. М., 2007]. А от згідно з даними інших дослідників, за застосування  $N_{140}P_{140}K_{140} + 80$  т/га гною збір зерна кукурудзи був 8 т/га [Самыкин В.Н. та ін., 2012]. Досліджено, що в умовах Правобережного Лісостепу України за мінеральної системи удобрення урожайність кукурудзи зростала на 21-42 %, органічної 20-34% а, органо-мінеральної – 24-46 % [Черно О. Д., Стасіневич О. Ю., 2012].

У дослідженні гібридів кукурудзи органічні системи удобрення виявились ефективними та менш залежними від умов вирощування порівняно з мінеральними системами. Проте через особливості органічних добрив вони не змогли в повній мірі забезпечити вимоги кукурудзи в швидкому надходженні елементів живлення до рослин. А тому, за результатами дослідження, найбільш ефективною щодо реалізації біологічного потенціалу досліджуваних гібридів кукурудзи виявилась органо-мінеральна система удобрення, яка поєднує в собі кращі можливості обох систем.

**Висновки.** Дослідженнями встановлено, що елементи технології вирощування кукурудзи, а саме: гібриди, густота рослин, система удобрення мають позитивний вплив на процес формування врожайності культури. Істотний вплив на формування рівня урожайності кукурудзи чинить фактор гібриду (27 %), система

удобрення визначає рівень продуктивності на 21 % та тісно взаємодіє з умовами вегетаційного періоду (фактор БВ 9 %), умови вегетаційного періоду теж визначають рівень продуктивності рослин кукурудзи (19 %), а передзбиральна густота визначає цю ознаку на 18 %.

Відмічено, що в умовах Правобережної частини Лісостепу України спостерігається зростання рівня продуктивності гібридів кукурудзи від ранньостиглих до середньостиглих гібридів незалежно від впливу інших факторів досліду.

Максимальні показники урожайності за вирощування ранньостиглого гібриду кукурудзи ДН ПИВИХА з ФАО 180 загалом по досліду було отримано за передзбиральної густоти 75 тис. шт./га та застосування комбінованої органо-мінеральної системи удобрення – 11,09 т/га; середньоранній гібрид кукурудзи ДН ОРЛИК, ФАО 280 загалом у досліді забезпечив урожай зерна 9,60 т/га, а в розрізі років 7,86 т/га у 2017-му, 11,22 т/га у 2018-му та 9,72 т/га у 2019-му році, а от середньостиглий гібрид кукурудзи ДН САРМАТ, ФАО 380 забезпечив урожай зерна 10,81 т/га, а в розрізі років 9,31 т/га у 2017-му, 11,68 т/га у 2018-му та 11,44 т/га у 2019-му році.

Результати досліджень було використано для оптимізації елементів технології вирощування кукурудзи на зерно в Лісостепу Правобережному для отримання максимально-можливого виходу продукції.

## Перелік літератури

Влащук А. М., Конащук О. П., Дробіт О. С. (2018) Динаміка накопичення сирової та сухої надземної біомаси рослинами кукурудзи в умовах зрошення Південного Степу України. Наукові доповіді НУБІП України. Агрономія: Електронний науковий фаховий журнал. № 4 (74). Режим доступу: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovid/issue/view/301>

Влащук А. М., Конащук О. П., Колпакова О. С. (2017) Вплив строків сівби на продуктивність та якість зерна гібридів



кукурудзи в умовах зрошення. *Агроекологічний журнал*. Київ. Вип. № 3. С. 89–95.

Ермантраут Е. Р., Присяжнюк О. І., Шевченко І. Л. (2007) Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті Statistica – 6. Методичні вказівки. Київ, 55 с.

Загинайло М., Лівандовський А., Таганцова М., Гаврилюк В. (2014) Невже українські фермери не вміють вирощувати цукрову кукурудзу? *Агробізнес сьогодні*. №10 (281). С. 48–50.

Запорожець Ж. М., Савченко С. П. (2004) Вплив густоти рослин на врожайність імбредних ліній та гібридів кукурудзи. *Матеріали Всеукраїнської конференції молодих вчених: Уманському ДАУ – 160 років*. Умань. С. 35–37.

Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А.; (2003) За ред. Зінченка О. І. *Рослинництво: Підручник*. К.: Аграрна освіта. 591 с.

Кидин В. В. (2009) Основы питания и удобрения сельскохозяйственных культур. Москва: РГАУМСХА им. К. А. Тимирязева. С. 258–271.

Оканенко А. С., Починок Х. Н., Голик К. Н., Смелянская Е. П. (1971) Фотосинтез и продуктивность в связи с водным режимом растений. *Фотосинтез, рост и устойчивость растений*. Київ: Наук. думка, С. 5–28.

Пашенко Ю. М. (2007) Агрокліматичний потенціал зони Степу, добір гібридів і оптимізація їх структури за групами стиглості. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. № 30. С. 44–51.

Самыкин В. Н., Соловichenko В. Д., Логвинов И. В. (2012) Действие удобрения и основной обработки почвы на урожайность и качество зеленой массы и зерна кукурузы. *Достижение науки и техники АПК*. № 9. С. 51–53.

Соколовська І. М., Дем'янова Г. В. (2011) Урожайність та якість основної й додаткової продукції харчових підвидів кукурудзи. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. № 1. С. 59–62.

Томашевский Д. П. (1970) *Кукуруза*. К.: Урожай. 362 с.

Черно О. Д., Стасіневич О. Ю. (2012) Вплив тривалого застосування добрив у польовій сівозміні на продуктивність кукурудзи на зерно в умовах правобережного Лісостепу. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. № 1 (2). С. 59–63.

## References

Cherno O. D., Stasinevich O. Yu. (2012). The inflow of a trivial stagnation has been kind to the poloviy rise on the productivity of corn in the minds of the right-bank Lispepu. *Visnik of the Umansky National University of Horticulture*. No. 1 (2). P. 59–63.

Kidin V. V. (2009) *Fundamentals of nutrition and fertilization of agricultural crops*. Moscow: RGAUMSKHA im. K. A. Timiryazeva, 2009. P. 258–271.

Okanenko A. S., Pochinok H N., Golik K. N., Smelyanskaya E. P. (1971) Photosynthesis and productivity in connection with the water regime of plants. *Photosynthesis, growth and stability of plants*. Kyiv: Nauk. Dumka. P. 5–28.

Pashchenko Yu. M. (2007). Agroclimatic potential of the Steppe zone, selection of hybrids and optimization of their structure by maturity groups. *Bulletin of the Institute of Grain Management* № 30. P. 44–51.

Samykin V. N., Solovichenko V. D., Logvinov I. V. (2012). Effect of fertilizers and basic tillage on the yield and quality of green mass and corn grain. *Achievement of science and technology of the agro-industrial complex*. 2012. No. 9. P. 51–53.

Sokolovskaya I. M., Demyanova G. V. (2011). Yield and quality of main and additional products of food subspecies of corn. *Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*. № 1. P. 59–62.

Tomashovsky D. P. (1970). *Corn*. K.: Harvest. 362 p.

Vlaschuk A. M., Konashchuk O. P., Drobit O. S. (2018). Dynamics of accumulation of raw and dry aboveground biomass by corn plants in the conditions of irrigation of the Southern Steppe of Ukraine. *Scientific reports of NULES of Ukraine. Agronomy*:



Electronic scientific professional journal. № 4 (74). Access mode: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/ssue/view/301>

Vlaschuk A. M., Konashchuk O. P., Kolpakova O. S. (2017). Influence of sowing dates on grain productivity and grain quality of maize hybrids under irrigation conditions. Agroecological journal. Kyiv. Issue. № 3. P. 89–95.

Yermantraut E. R., Prisyazhnyuk O. I., Shevchenko I. L. (2007). Statistical analysis of agronomic pre-past dues in the Statistica package - 6. Methodical instructions. Kiev. 55 p.

Zaginailo M., Livandovsky A., Tagantsova M., Gavrilyuk V. (2014). Do Ukrainian farmers not know how to grow sweet corn? Agribusiness today. №10 (281). Pp. 48–50.

Zaporozhets Zh. M., Savchenko S. P. (2004). Influence of plant density on yield of inbred lines and hybrids of corn. Proceedings of the All-Ukrainian Conference of Young Scientists: Uman State Agrarian University - 160 years. Uman, 2004. P. 35-37.

Zinchenko O.I., Salatenko V.N., Bilonozhko M.A. (2003). Edited by Zinchenko OI Crop production: Textbook. K.: Agrarian education, 2003. 591 p.

UDC 633.15:631.543.2/.559:631.811.98

## **YIELD OF CORN HYBRIDS DEPENDING ON PLANT DENSITY AND FERTILIZATION SYSTEMS**

**Polyakov V.,**

<https://orcid.org/0000-0001-6470-0231>, e-mail: polyakov-vlad@ukr.net

Bila Tserkva National Agrarian University

### **Summary**

*The article presents the results of research on the formation of corn yield for grain depending on the elements of cultivation technology in the Forest-Steppe of Ukraine.*

**The goal of the research** was to identify the influence of plant density and fertilizer system on the yield of corn hybrids for grain. The research was conducted during 2017-2019 in the research field of Bila Tserkva National Agrarian University (Bila Tserkva NAU).

**Research methods:** field, calculation and statistical.

**Results.** Regularities of growth, development and formation of yield by plants are revealed, both in concrete conditions of years of researches, and taking into account average long-term values taking into account features of hybrid-oriented technology. According to the results of the experiment it was recorded that the maximum yields for growing early-maturing maize hybrid DN PIVYHA with FAO 180 in general were obtained at a pre-harvest density of 75 thousand units/ha and the use of combined organo-mineral fertilizer system - 11.09 t/ha; medium-early maize hybrid DN ORLYK, FAO 280 in general in the experiment provided a grain yield of 9.60 t/ha, and in terms of 2017 - 7.86 t/ha, in 2018 - 11.22 t/ha and in 2019 - 9, 72 t/ha, but the medium-ripe hybrid of corn DN SARMAT, FAO 380 provided a grain yield of 10.81 t/ha, and in the context of 2017 - 9.31 t/ha, in 2018 - 11.68 t/ha and in 2019 - 11.44 t/ha. Significant influence on the formation of the yield of corn has a hybrid factor (27 %), fertilizer system determines the level of productivity by 21 % and interacts closely with the conditions of the growing season (factor BV 9 %), growing season conditions also determine the level of productivity of corn plants (19 %), and the pre-harvest density determines this feature by 18 %.

**Conclusions:** *In the conditions of the Right Bank part of the Forest-Steppe of Ukraine there is an increase in the level of productivity of maize hybrids from early to medium-ripe hybrids, regardless of the influence of other experimental factors.*

**Key words:** *corn for grain, hybrid, plant density, fertilizer system, yield, elements of cultivation technology.*

УДК 633.15:631.543.2/.559:631.811.98

## **УРОЖАЙНОСТЬ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГУСТОТЫ РАСТЕНИЙ И СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЯ**

**Поляков В.,**

<https://orcid.org/0000-0001-6470-0231>, e-mail: polyakov-vlad@ukr.net

Белоцерковский национальный аграрный университет

### **Аннотация**

*В статье приведены результаты исследований по формированию урожайности кукурузы на зерно в зависимости от элементов технологии выращивания в условиях Лесостепи Украины.*

**Целью исследований** было выявление влияния густоты растений и системы удобрения на урожайность гибридов кукурузы на зерно. Исследования проводились в течение 2017-2019 гг. На опытном поле Белоцерковского национального аграрного университета (Белоцерковский НАУ).

**Методы исследований:** полевой, расчетный и статистический.

**Результаты.** Выявлены закономерности роста, развития и формирования урожайности растениями, как в конкретных условиях лет исследований, так и учитывая среднемноголетние значения с учетом особенностей гибрида-ориентированной технологии. По результатам эксперимента зафиксировано, что максимальные показатели урожайности при выращивании гибридов кукурузы ДО Пивиха с ФАО 180 в целом по опыту было получено при предуборочной густоте 75 тыс. шт./га и применении комбинированной органо-минеральной системы удобрения - 11,09 т/га; среднеранний гибрид кукурузы ДО ОРЛИК ФАО 280 всего в опыте обеспечил урожай зерна 9,60 т/га, а в разрезе по годам 2017 - 7,86 т/га, в 2018 - 11,22 т/га а в 2019 - 9,72 т/га, а вот среднеспелый гибрид кукурузы ДО САРМАТ, ФАО 380 обеспечил урожай зерна 10,81 т / га, а в разрезе лет 2017 - 9,31 /га, в 2018 - 11,68 т/га, а в 2019 - 11,44 т/га. Существенное влияние на формирование уровня урожайности кукурузы оказывает фактор гибрида (27 %), система удобрения определяет уровень производительности на 21 % и тесно взаимодействует с условиями вегетационного периода (фактор БВ 9 %), условия вегетационного периода тоже определяют уровень продуктивности растений кукурузы (19 %), а предуборочная плотность определяет данный признак на 18 %.

**Выводы:** В условиях Правобережной части Лесостепи Украины наблюдается рост производительности гибридов кукурузы от раннеспелых к среднеспелым, независимо от влияния других факторов опыта.

**Ключевые слова:** кукуруза на зерно, гибрид, густота растений, система удобрения, урожайность, элементы технологии выращивания.