



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **138632** (13) **U**
(51) МПК (2019.01)
A01B 79/00

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

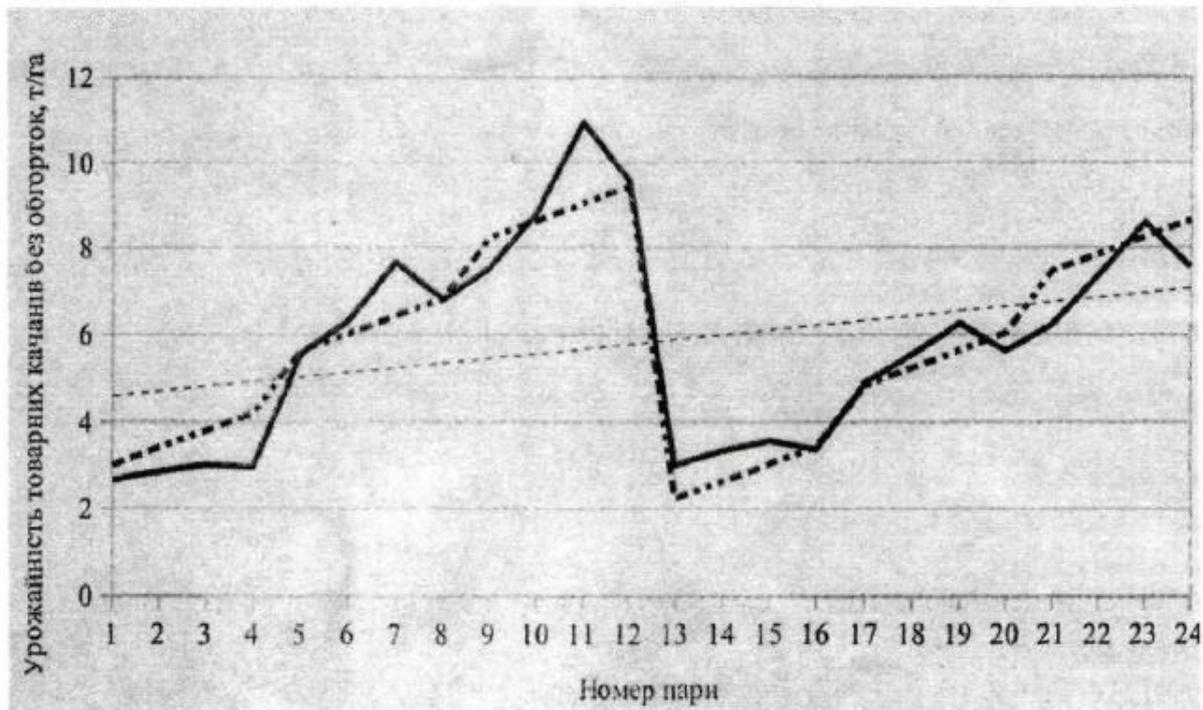
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2019 04499	(72) Винахідник(и): Дробітько Олексій Миколайович (UA), Дробітько Антоніна Вікторівна (UA), Тарабріна Альона-Марія Олексіївна (UA)
(22) Дата подання заявки: 25.04.2019	(73) Власник(и): МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Георгія Гонгадзе, 9, м. Миколаїв, 54000 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.12.2019	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.12.2019, Бюл.№ 23	

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ВЕЛИЧИНИ ВРОЖАЮ КУКУРУДЗИ ЗА ЕЛЕМЕНТАМИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

(57) Реферат:

Спосіб визначення величини врожаю кукурудзи за елементами технології вирощування включає розрахунок величини врожаю за нормою внесених добрив, причому величину врожаю визначають за сумою факторів: виконують сівбу стрічковим способом 210×70 см; вносять мінеральні добрива в дозі N₁₂₀P₁₂₀, формують густоту рослин 65 тис./га.



Фіг. 1

UA 138632 U

Корисна модель належить до галузі сільського господарства, зокрема до технологій вирощування сільськогосподарських культур.

Відомий спосіб прогнозування рівня врожаю кукурудзи на визначений період, який включає розрахунок величини врожаю за кількістю внесених добрив [1].

5 Недоліком способу є те, що гарантовано отримати заплановані високі врожаї кукурудзи за допомогою математичного прогнозування важко, через неможливість врахувати всі, без винятку, фактори, що впливають на врожай.

Задача корисної моделі - визначення оптимального поєднання агротехнічних прийомів вирощування культури та можливості прогнозування врожаю.

10 Поставлена задача вирішується тим, що впровадження моделі прогнозування росту та розвитку рослин забезпечує можливість врахувати фактори, що впливають на врожай в оптимальній кількості: X_1 - спосіб сівби, см; X_2 - доза внесення мінеральних добрив, кг/га діючої речовини; X_3 - густина рослин, тис/га.

15 Наглядний матеріал представлений на кресленні, де зображено: Експериментальні та розрахункові рівні врожаю кукурудзи, де Y ; ----- експериментальний Y ; - - - - - розрахований Y ; - - - - - тренд.

Дослідження з удосконалення елементів технології вирощування кукурудзи проводились шляхом постановки трифакторного польового дослідження.

У польових дослідженнях вивчалися такі фактори та їх варіанти:

20 Фактор А - спосіб сівби:
широкорядний, 70 см;
широкорядний, 210 см;
стрічковий, 210 × 70 см.

25 Фактор В - фон живлення:

без добрив;
 $N_{60}P_{60}$
 $N_{90}P_{90}$
 $N_{120}P_{120}$;

30 Фактор С - загущення рослин, тис/га:

- 35;
- 50;
- 65;
- 80.

35 Польові дослідження були закладені в чотириразовій повторності. Розташування варіантів здійснювалося методом рандомізованих розщеплених блоків. Під час проведення досліджень керувалися загальноновизнаною методикою польових дослідів.

40 Після збирання попередника (сої) виконували лушення стерні на глибину 10-12 см. Під основний обробіток ґрунту сівалкою СЗ-3,6 вносили мінеральні добрива відповідно до схеми дослідження. Основний обробіток ґрунту виконували на глибину 20-22 і 28-30 см. У ранньовесняний період проводили сівбу відповідно до схеми дослідження. До сівби проводили дві культивачії на глибину 8-10 та 5-6 см. Під передпосівну культивачію вносили гербіцид Харнес нормою 2,0 л/га. Сівба кукурудзи виконувалася сівалкою УПС-8 з міжряддям 70 см на глибину 5-6 см.

45 Норму висіву встановлювали відповідно до схеми дослідження, кінцеву густоту посіву формували в фазу 3-5 листків культури. Догляд за посівами полягав у проведенні хімічного захисту від шкідників і контролі чисельності бур'янистої рослинності. Проводили обприскування посівів інсектицидом Карате Зеон нормою 0,2 л/га у фазу 3-5 листків культури, гербіцидом Майстер Пауер у фазу 7-8 листків нормою 1,25 л/га, інсектицидом Кораген нормою 0,1 л/га на початку викидання волоті.

50 Збирання та облік урожаю проводили на початку фази молочно-воскової стиглості зерна вручну шляхом зважування качанів з усієї облікової площі ділянки. Додатково для визначення загальної урожайності кукурудзи було скошено і зважено вегетативну масу рослин з усієї облікової площі ділянки.

55 Одним із поширених методів програмування є побудова регресійної моделі залежності врожаю сільськогосподарської культури від впливу на неї агротехнічних факторів різного ступеня інтенсивності. Регресійна модель, яку складають на основі кореляційно-регресійного аналізу даних багатфакторних дослідів, являє собою рівняння у вигляді лінійної функції, за яким проводять розрахунок ймовірного рівня урожайності культури за різної величини та інтенсивності впливу на неї конкретних антропогенних або природних факторів.

Кореляційні зв'язки необхідно враховувати при визначенні оптимальної морфо-фізіологічної моделі агротехнічного комплексу вирощування кукурудзи, для конкретного технологічного забезпечення, у конкретній ґрунтово-кліматичній зоні.

5 Коефіцієнт кореляції вказує на напрямок, ступінь зв'язку та мінливості ознак, але не дозволяє кількісно визначити зміну результативної ознаки при зміні факторіальної на одиницю виміру, що важливо в практичних цілях. У подібних випадках використовують регресійний аналіз.

Проаналізовані фактори були представлені наступними перемінними:

- 10 X_1 - спосіб сівби (від 70, 210, 210 × 70), см;
 X_2 - норма мінеральних добрив (від 0 до 240), кг/га діючої речовини;
 X_3 - густина рослин (від 35 до 80), тис/га.

15 Результати кореляційно-регресійного аналізу вказують на суттєвий вплив досліджуваних елементів агротехнології на врожайність кукурудзи (табл.1, 2). Найбільший вплив на продуктивність культури мають мінеральні добрива. Варто відзначити слабку кореляцію врожайності від способу та загущення, причому кореляційний зв'язок з першою є зворотнім.

Таблиця 1

Результати кореляційного та регресійного аналізів даних урожайності кукурудзи

Середнє за роки досліджень

До якого X_i відносяться дані	R - множинний і r_i - парні коефіцієнти кореляції	D - загальний і d_i - часткові коефіцієнти детермінації	b_0 і b_i - коефіцієнти регресії	t - критерій	
				фактичний	0,05
$X_1 \times X_3$	0,947	0,897	4,0270	-	
X_1	-0,166	0,028	-0,0972	-2,319	2,069
X_2	0,913	0,833	0,0436	12,729	
X_3	0,190	0,036	0,0265	2,655	

Примітка: X_1 - спосіб сівби, см; X_2 - доза внесення мінеральних добрив, кг/га діючої речовини; X_3 - густина рослин, тис/га.

20 Розраховані коефіцієнти регресії показують, що спосіб сівби веде до зниження врожайності на 97,2 кг/га; підвищення норми мінеральних добрив на 1 кг/га за діючою речовиною веде до збільшення врожайності культури на 43,6 кг/га, а збільшення густоти рослин на 1 тис./га - до зростання врожайності на 26,5 кг/га, тощо.

Таблиця 2

Результати кореляційного аналізу множинних зв'язків даних урожайності кукурудзи

Середнє за роки дослідження

До якого X_i належать дані	R - множинний і r_i - парні коефіцієнти кореляції	D-загальний і d_i - часткові коефіцієнти детермінації
$X_1 \times 2$	0,927	0,861
$X_1 \times 3$	0,252	0,064
$X_2 \times 3$	0,932	0,870

Примітка: X_1 - спосіб сівби, см; X_2 - доза внесення мінеральних добрив, кг/га діючої речовини; X_3 - густина рослин, тис/га.

25 Якщо врожай культури представити у вигляді залежної перемінної (Y) від факторів моделі (X), то рівняння лінійної множинної регресії можна представити формулою:

$$Y = b_0 + b_1 \times 1 + b_2 \times 2 + b_3 \times 3 + \dots + b_n X_n,$$

де: Y - залежна перемінна;

b_0 - вільний член моделі;

b_i - коефіцієнти моделі;

30 X_i - фактори моделі.

Коефіцієнти моделі b_i показують ступінь середньої зміни залежної перемінної Y при умові зміни фактора X_i на одиницю, якщо інші фактори включені в модель, залишаються постійними.

Згідно з отриманими величинами коефіцієнтів регресії та вільного члена було складено лінійну регресійну модель урожайності кукурудзи залежно від досліджуваних факторів:

5
$$Y = 4,0270 - 0,0972 \times X_1 + 0,0436 \times X_2 + 0,0265 \times X_3.$$

Формули підтверджують отримані у досліді експериментальні дані врожаю, про що свідчить близька збіжність кривих експериментальних і розрахункових величин (креслення)

10 Графік вказує на високу достовірність і точність розробленої лінійної регресійної моделі врожайності кукурудзи. Втім, лінійна модель недостатньо точно відображає закономірності перебігу природних процесів, які є нелінійними. Отже, більш доцільним є використання експоненційної моделі врожайності, що виражається таким рівнянням:

$$Y = 4,2073e^{0,0195X} \quad (R^2 = 0,10),$$

де: e - основа натурального логарифму;

X - незалежна (факторна) змінна.

15 Проведений всебічний кореляційно-регресійний аналіз показав високу достовірність та практичну цінність отриманих математичних моделей вирощуванні кукурудзи залежно від способу сівби, дози добрив та густоти рослин, що підтверджують криві, отриманих у досліді експериментальних даних та розрахунковим шляхом.

Джерело інформації:

20 1. Василенко В. В. Точность размещения растений и урожай / В. В. Василенко // Кукуруза и сорго - 2006. - № 5. - С. 9-10.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

25 1. Спосіб визначення величини врожаю кукурудзи за елементами технології вирощування, який включає розрахунок величини врожаю за нормою внесених добрив, який **відрізняється** тим, що величину врожаю визначають за сумою факторів: виконують сівбу стрічковим способом 210×70 см; вносять мінеральні добрива в дозі $N_{120}P_{120}$, формують густоту рослин 65 тис./га.

30 2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що величину врожаю визначають за сумою факторів за допомогою лінійного рівняння, які складаються:

$$Y = 4,0270 - 0,0972 \times X_1 + 0,0436 \times X_2 + 0,0265 \times X_3,$$

де: Y - урожайність кукурудзи, т/га;

X_1 - спосіб сівби (70, 210, 210×70), см;

X_2 - норма мінеральних добрив (від 0 до 240), кг/га діючої речовини;

35 X_3 - густота рослин (від 35 до 80), тис./га.

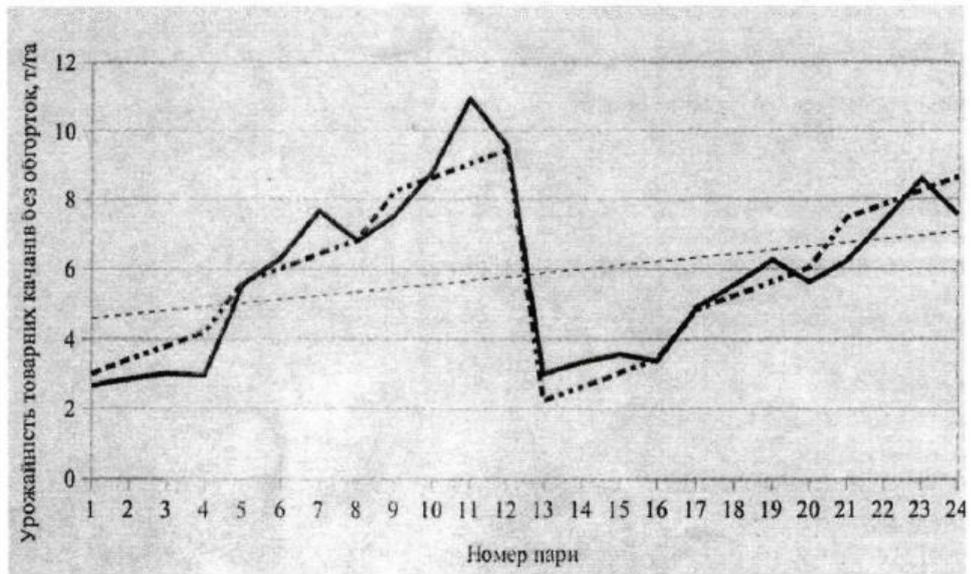
3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що величину врожаю визначають за апроксимуючою кривою по експоненті:

$$Y = 4,2073e^{0,0195X},$$

де: Y - урожайність кукурудзи, т/га;

40 e - основа натурального логарифма;

X - незалежна (факторна) змінна.



Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601