

## **ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН ГІБРИДУ КУКУРУДЗИ КРОС 221М В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**

*Метою досліджень було обґрунтування та удосконалення елементів технології вирощування кукурудзи гібриду Крос 221М на ділянці гібридизації в умовах зрошення півдня України. Спостереження, обліки та статистична обробка результатів досліджень виконувалися за загальноприйнятими методиками проведення польових дослідів в умовах зрошення. Встановлено, що на ріст і розвиток рослин найбільшою мірою впливають режими зрошення. Внесення мінеральних добрив та густина стояння рослин неістотно (на 1–3 дні) збільшувало тривалість проходження фенофаз. Максимальна висота кукурудзи понад 260 см сформувалася у міжфазний період «викидання волоті-цвітіння» при внесенні добрив розрахунковим методом під запланований рівень врожаю 6 т/га насіння, та густоті стояння рослин 80 тис./га.*

**Ключові слова:** кукурудза, гібрид, режим зрошення, дози добрив, густина стояння рослин, періоди розвитку, висота рослин.

### **Постановка проблеми**

У процесі життєдіяльності рослин фактори навколишнього середовища мають безпосередній вплив на їх ріст і розвиток. Спостереженнями за тривалістю

періоду вегетації рослин кукурудзи доведено що, цей показник змінюється залежно від гідротермічних умов у роки досліджень, а також від групи стиглості гібридів [7]. При вирощуванні сільськогосподарських культур важливе значення має оцінка ростових процесів, на які впливають природні та агротехнічні чинники і, за допомогою регулювання яких, можна підвищувати продуктивність рослин. Проте, незалежно від природної вологозабезпеченості найбільше впливають на рослини застосування зрошення, елементів мінерального живлення та формування оптимальної густоти стояння рослин.

У зв'язку з цим актуальне значення має дослідження впливу основних агротехнічних заходів (режимів зрошення, доз мінерального живлення, густоти стояння рослин) на ріст, розвиток, продукційні процеси, насінневу продуктивність рослин кукурудзи на ділянці гібридизації в умовах півдня України.

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій**

Найважливішим чинником сучасної технології вирощування й отримання високих врожаїв зерна кукурудзи є використання для сівби 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 т/га. Проте, поширенню гібридів української селекції заважає низька урожайність батьківських форм на ділянках гібридизації та висока собівартість виробництва насіння [4, 6].

Розвиток насінництва кукурудзи, зони південного Степу, стримується відсутністю науково обґрунтованої технології вирощування насіння кукурудзи на ділянках гібридизації на основі диференційованих елементів сортової агротехніки, нормуванні природних та антропогенних ресурсів, а також ретельного обліку економічних, енергетичних та екологічних показників, що спонукало проведення нами комплексних досліджень у цьому напрямку [3, 5].

#### **Мета, завдання та методика досліджень**

**Мета досліджень:** обґрунтувати та удосконалити елементи технології вирощування рослин гібриду Крос 221М, який є материнською формою для багатьох сучасних гібридів кукурудзи (Сиваш, Інгульський та ін.).

Завданням досліджень було вивчення реакції рослин кукурудзи на умови вологозабезпечення, внесення добрив та загушення. Досліди проводилися протягом 2009–2011 рр. на дослідних полях Інституту зрошуваного землеробства НААН, на темно-каштановому середносуглинковому ґрунті за наступною схемою дослідіду:

Фактор А – режим зрошення: без зрошення (контроль); біологічно-оптимальний (70-80-70 % НВ у шарі ґрунту 0-50 см); водозберігаючий (70 % НВ у шарі ґрунту 0–50 см протягом вегетації); ґрунтозахисний (70 % НВ у шарі

грунту 0–30 см протягом вегетації). Фактор В – дози мінеральних добрив: без добрив; розрахункова доза добрив під урожай 6,0 т/га; рекомендована доза добрив N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>. Фактор С – густина стояння рослин: 40 тис. шт./га; 60 тис. шт./га; 80 тис. шт./га.

Спостереження, обліки та статистична обробка результатів досліджень виконувалися за загальноприйнятими методиками проведення польових дослідів в умовах зрошення [1,2].

Повторність досліду чотириразова, площа посівної ділянки першого порядку – 675 м<sup>2</sup>, другого порядку – 225 м<sup>2</sup>, третього порядку – 50 м<sup>2</sup>.

Фенологічні дослідження проводилися на всіх ділянках досліду. За початок фази вважали час, коли 10% рослин вступили в ту чи іншу фазу розвитку, а при 75% рослин – настання повної фази. Відмічали календарні дати появи сходів, 3–5 листків, 7 листків, 11 листків, цвітіння, молочної, воскової та повна стиглості.

Агротехніка вирощування кукурудзи – загально визнана для зрошуваних земель Південного Степу України. Мінеральні добрива вносили врозкид під передпосівну культивуацію згідно зі схемою досліду. Поливи проводилися дощувальним агрегатом ДДА-100 МА при вологості ґрунту передбаченою схемою досліду.

#### Результати досліджень

У дослідях встановлено, що дати настання та тривалість фаз росту й розвитку кукурудзи, в середньому по факторах, у роки проведення досліджень коливалися різною мірою (табл. 1).

Отриманні дані свідчать про те, що у середньосухі роки (2009 та 2011 рр.) з меншою кількістю опадів у період від сходів до повної стиглості зерна становив 111 та 109 днів. У середній за вологозабезпеченістю рік (2010 р.) період вегетації складав 127 днів. У середньому за 2009–2011 рр., – за фактами досліджень, вегетаційний період рослин кукурудзи тривав 116 днів.

**Таблиця 1. Тривалість фаз росту й розвитку рослин кукурудзи самозапиленої лінії Крос 221М на ділянках гібридизації, діб**

Фази росту й розвитку	Дата настання повної фази			Середня тривалість
	2009	2010	2011	
Повні сходи	12	12	11	12
3-5 листків	11	10	9	10
7 листків	12	14	11	12
11 листків	13	15	13	14
Цвітіння	13	15	12	13
Молочна стиглість	17	20	18	18
Воскова стиглість	13	18	14	15
Повна стиглість	20	23	21	21
Тривалість періоду "сходи – цвітіння"	61	66	56	61
Період вегетації	111	127	109	116

За результатами спостережень тривалість проходження основних фаз росту й розвитку рослин материнської форми Крос 221М кукурудзи коливалася за роками. Так, сходи отримано через 12 діб після сівби. Строк проходження між фазами 3–5 листків, 7 листків, 11 листків та цвітіння був приблизно однаковим і становив 10–14 діб. Починаючи з цвітіння рослин міжфазні періоди подовжувалися на 8–11 діб.

За весь час спостережень, протягом вегетаційного періоду, максимальний термін проходження міжфазного період відзначався від воскової стиглості до повної стиглості зерна і становив 21 добу.

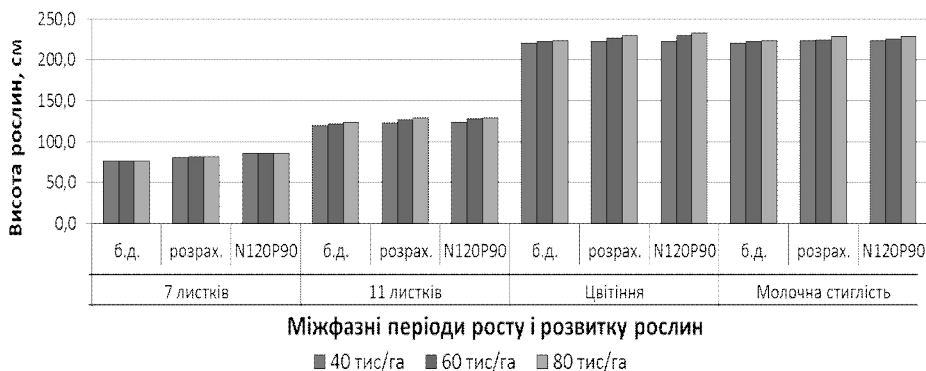
Проведені дослідження за тривалістю основних фаз розвитку рослин кукурудзи материнської форми Крос 221М показали, що застосування вегетаційних поливів подовжує процес формування урожаю і збільшує міжфазні періоди на 3–21 днів залежно від умов зволоження (табл. 2).

**Таблиця 2. Тривалість основних фаз росту і розвитку залежно від умов зволоження в роки проведення досліджень, днів**

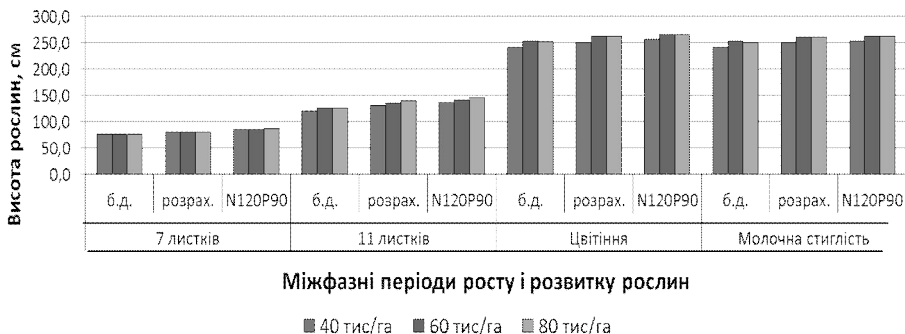
Періоди росту й розвитку	Роки	Умови зволоження			
		Без зрошення	70-80-70% у шарі ґрунту 0–50 см	70-70-70% у шарі ґрунту 0–50 см	70-70-70% у шарі ґрунту 0–30 см
Сходи – цвітіння	2009	53	64	60	57
	2010	58	73	69	66
	2011	52	62	59	56
Веgetаційний період	2009	104	114	110	107
	2010	118	139	132	125
	2011	100	115	109	105

*Примітка.* Наведено дані в середньому по дозах добрив й густоті стояння рослин.

У дослідах не відмічено суттєвого впливу густоти стояння рослин кукурудзи на тривалість як окремих фаз розвитку, так і на вегетаційний період у цілому. Простежувалася лише тенденція до затягування настання повної стиглості зерна при загущенні рослин до 80 тис./га, порівняно з густотами 40 і 60 тис./га. Внесення в ґрунт мінеральних добрив ( $N_{120}P_{90}$ ) сприяло незначному (на 1–2 дні) подовженню періоду вегетації рослин, що пов'язано із покращенням продукційних процесів, формуванням більш потужного листкового апарату та більш повільного підсихання рослин наприкінці органогенезу. На початку росту й розвитку кукурудзи до початку проведення вегетаційних поливів найбільшою мірою на висоту рослин впливали мінеральні добрива (рис. 1, 2).



**Рис. 1. Висота рослин гібриду Крос 221М у різні фази розвитку рослин за умов природного зволоження**



**Рис. 2. Висота рослин гібриду Крос 221М у різні фази розвитку рослин при зрошенні (70–80 % НВ у шарі ґрунту 0–50 см)**

Після проведення перших вегетаційних поливів (11 листків) почала проявлятися деяка різниця між варіантами з різною густиною стояння рослин, яка за густоти стояння 40 тис./га становила, в середньому за фактором, 125,3 см, а при збільшенні загущення рослин до 60–80 тис./га відмічено її зростання на 2,9–4,7%, відповідно.

Отримані експериментальні дані свідчать про те, що збільшення лінійної висоти рослин відбувається до фази цвітіння, а максимальне їх значення спостерігалось у міжфазний період цвітіння-молочна стиглість гібриду Крос 221М при густоті стояння 80 тис./га та внесенні мінеральних добрив розрахованих за методом оптимальних параметрів на запланований рівень врожаю 6,0 т/га.

При вирощуванні кукурудзи на ділянках гібридизації важливе значення має врожай кондиційного насіння після калібрування зерна. У результаті проведених досліджень виявлена залежність показника виходу насіння з зерна гібриду Крос 221 М від дії та взаємодії досліджуваних факторів (табл. 3).

Таблиця 3. Урожайність кондиційного насіння кукурудзи гібриду  
Крос 221М залежно від досліджуваних факторів  
(середнє за 2009–2011 рр.), т/га

Умови зволоження (фактор А)	Фон мінерального живлення (фактор В)	Густота стояння рослин, тис/га (фактор С)			Середнє за фактором	
		40	60	80	А	В
Без зрошення	без добрив	2,5	2,7	3,0	3,0	4,0
	розрахункова доза	3,0	3,2	3,4		5,2
	рекомендована N <sub>120</sub> P <sub>90</sub>	3,0	3,1	3,3		5,3
Біологічно оптимальний 70-80-70% НВ у шарі ґрунту 0-50 см	без добрив	4,0	4,3	4,9	5,5	
	розрахункова доза	5,3	6,1	6,7		
	рекомендована N <sub>120</sub> P <sub>90</sub>	5,2	6,1	6,8		
Водозберігаючий 70-70-70% НВ у шарі ґрунту 0-50 см	без добрив	4,0	4,4	4,9	5,3	
	розрахункова доза	5,0	5,7	6,3		
	рекомендована N <sub>120</sub> P <sub>90</sub>	5,1	5,9	6,5		
Ґрунтозахисний 70-70-70% НВ у шарі ґрунту 0-30 см	без добрив	3,9	4,6	4,8	5,4	
	розрахункова доза	5,1	6,0	6,4		
	рекомендована N <sub>120</sub> P <sub>90</sub>	5,1	6,2	6,7		
Середнє по фактору С		4,3	4,9	5,3		
НП <sub>05</sub> , т/га: фактор А – 0,37; фактор В – 0,41; фактор С – 0,39						

У середньому, за роки проведення досліджень, врожайність кондиційного насіння кукурудзи на ділянках гібридизації була максимальною на рівні 6,8 т/га у варіанті з біологічно оптимальним режимом зрошення (70–80–70% НВ у шарі ґрунту 0–50 см) при внесенні рекомендованої дози мінеральних добрив N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>, та густоти стояння рослин 80 тис. шт./га. А мінімальна врожайність насіння була на ділянці без зрошення, без добрив та при густоті стояння 40 тис. шт./га і відповідно складала 2,5 т/га, що на 4,3 т/га менше максимальних значень.

#### Висновки та перспективи подальших досліджень

1. Встановлено, що на тривалість як окремих фаз розвитку, так і на вегетаційний період в цілому найбільшою мірою впливають режими зрошення і збільшує міжфазні періоди до 21 доби у порівнянні з неполивними варіантами. Густота стояння рослин та внесення мінеральних добрив неістотно (на 1–3 дні) збільшувало цей показник з перевагою збільшення густоти стояння рослин до 80 тис./га.

2. Найбільша висота рослин кукурудзи гібриду Крос 221М понад 260 см була зафіксована у міжфазний період від цвітіння до молочної стиглості зерна при

густоті стояння 80 тис./га, та внесенні мінеральних добрив розрахованих за методом оптимальних параметрів на запланований рівень врожаю 6,0 т/га.

3. У середньому за роки проведення досліджень врожайність кондиційного насіння кукурудзи на ділянках гібридизації була максимальною на рівні 6,8 т/га у варіанті з біологічно оптимальним режимом зрошення (70-80-70% НВ у шарі ґрунту 0–50 см) при внесенні рекомендованої дози мінеральних добрив N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>, та густоті стояння рослин 80 тис. шт./га.

Подальші дослідження слід зосередити на створення нових сучасних вітчизняних гібридів кукурудзи з високим потенціалом продуктивності.

### Література

---

1. Горянский М. М. Методика полевых опытов на орошаемых землях / М. М. Горянский. – К. : Урожай, 1970. – 83 с.
  2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта : учебник / Б. А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 350 с.
  3. Кукурудза на зрошуваних землях півдня України : монографія / [Ю. О. Лавриненко, Р. А. Вожегова, С. В. Коковіхін та ін.]. – Херсон : Айлант, 2011. – 468 с.
  4. Кукурудза. Технологія вирощування в степовій зоні України : наук.-метод. рекомендації / [В. Л. Нікішенко, Ю. О. Лавриненко та ін.]. – Херсон : Херсонська міська друкарня, 2009. – 32 с.
  5. Лавриненко Ю. О. Наукове обґрунтування технології вирощування кукурудзи при краплинному зрошенні : монографія / Ю. О. Лавриненко, В. Б. Рубан, І. В. Михаленко. – Херсон : Айлант, 2014. – 194 с.
  6. Наукові основи насінництва кукурудзи на зрошуваних землях півдня України : монографія / [Ю. О. Лавриненко, С. В. Коковіхін та ін.]. – Херсон : Айлант, 2007. – 256 с.
  7. John E. Maize Cobs and Cultures: History of Zea mays L / E. John. – Berlin : Staller-Springer-Verlag, 2010. – P. 145–344.
-