



Колективна монографія

Стійкий розвиток сільських територій
у контексті реалізації
державної екологічної політики
та енергозбереження

2021

Полтавська державна аграрна академія

**СТІЙКИЙ РОЗВИТОК СІЛЬСЬКИХ
ТЕРИТОРІЙ У КОНТЕКСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ
ДЕРЖАВНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПОЛІТИКИ
ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ**

Колективна монографія

Полтава – 2021

кожним роком поповнюються новими препаратами. Позитивний вплив стимуляторів росту полягає перш за все в тому, що вони не переслідують цілей біологічного знищення шкідливих організмів, а роблять істотний вплив на ростові, фізіологічні і формотворчі процеси, що відбуваються в рослинах, дозволяючи людині управляти розвитком останніх в потрібному для себе напрямку.

Окремо слід наголосити, що отримані дані свідчать про позитивний вплив стимуляторів на рослини ячменю ярого. За рахунок їх застосування відзначалося прискорення розвитку рослин на початкових етапах вегетації (перевищення по висоті рослин у фазу виходу в трубку до 20 %).

1.5. Густота рослин – фактор для одержання високих врожаїв кукурудзи

Жемела Г. П., Бараболя О. В., Ляшенко В. В.,

Ляшенко Є. С., Подоляк В. А.

Полтавська державна аграрна академія

Як відомо, кукурудза в Україні традиційно є цінною продовольчою культурою. Вона все ширше використовується у харчовій промисловості, насичуючи ринок сучасною корисною і високоякісною продукцією [64]. Високо ціняться такі продукти харчування, як кукурудзяне масло, крупа, борошно, крохмаль, глюкоза, спирт, кукурудзяні пластівці, баранці, консервоване зерно тощо [65]. Все більше значення ця культура займає у фармацевтичній промисловості, зокрема, кукурудзяні маточки, пророщені зародки, каротиноїди.

Окрім того вона використовується як кормова та технічна культура, що робить її універсальною і найпоширенішою культурою у світовому рослинництві після пшениці і рису. Це обумовлює актуальність одержання стабільно високих врожаїв зерна кукурудзи, що вимагає дотримання агротехніки вирощування зернових та технологічної дисципліни [66]. Однак, не завжди забезпечується оптимальна густота

⁶⁴ Архипенко О. М., Артющенко А. О., Кухарчук О. І. Агротехнічні заходи підвищення продуктивності та поживності кукурудзи. *Вісник аграрної науки*. 2005. № 6. С. 15–18.

⁶⁵ Минкін М. В., Берднікова О. Г., Минкіна Г. О. Формування продуктивності кукурудзи на зерно залежно від живлення та густоти стояння в умовах Півдня України. *Таверійський науковий вісник*. 2019. № 106. С. 103–109.

⁶⁶ Диченко О. Ю., Чайка Т. О. Основні технологічні аспекти вирощування кукурудзи. *Овочівництво України: історія, традиції, перспективи* : матеріали Міжнарод. наук.-практ. конф., присвяченої 95-річчю створення кафедри овочівництва (21–22 верес. 2017 р.) / Редкол.: О. І. Улянич (відп. ред.) та ін. Умань : ВПЦ «Візаві», 2017. С. 25–29.

рослин, допускається висока забур'яненість посівів внаслідок порушення в системі основного і передпосівного обробітку ґрунту та догляду за посівами [67, 68]. Крім того, урожай втрачається в результаті значного подовження терміну збирання. Не використовуються широкі можливості сучасних гібридів [69].

Одним з основних шляхів підвищення врожайності та зниження собівартості насіння є підвищення густоти вирощування рослин. Однак при цьому необхідно пам'ятати, що за надмірного загущення рослин погіршуються елементи структури врожаю та якість насіння [68, 70].

У дослідженнях вивчали вплив густоти посіву на ріст та продуктивність кукурудзи гібридів різної групи стиглості [71]. Дослід проводили за наступною схемою (табл. 1):

1. Схема досліді щодо вивчення впливу густоти посіву

Групи скоростиглості та назва гібридів кукурудзи	Густота стояння рослин, тис./га				
	65	70	75	80	85
Ранньостиглий Р8521 (ФАО–220)	65	70	75	80	85
Середньоранній PR39B76 (ФАО–280)	60	65	70	75	80
Середньостиглий PR38N86 (ФАО–320)	55	60	65	70	75

За результатами наших досліджень встановлено, що в середньому за 2018–2020 рр. мінімальний період вегетації спостерігався у ранньостиглого гібрида Р8521 – 122,8 діб, найтриваліший – у середньостиглого PR38N86 – 131,1–133,7 доби, середньораннього PR39B76 – 125,4–127,5 дні (табл. 2). Збільшення густоти рослин призводило до подовження періоду вегетації гібрида PR39B76 та гібрида PR38N86 – на 2,1 доби, гібрид Р8521 виявився досить пластичним до зміни густоти стояння рослин, цей фактор не впливав на тривалість міжфазних періодів та вегетації в цілому [72].

⁶⁷ Григор'єва О. М., Григор'єва Т. М. Урожайність зерна гібридів кукурудзи залежно від густоти рослин і технологічних моделей в умовах північного Степу України. *Збірник наукового праць Уманського ДАУ*. 2006. Вип. 63. С. 31–35.

⁶⁸ Орлянский Н. А., Орлянская Н. А. Поведение кукурузы в условиях искусственного стресса, вызванного загущением посевов. *Кукуруза и сорго*. 2005. № 4. С. 5–8.

⁶⁹ Нечаев В. Ф. Особенности возделывания кукурузы. *Кукуруза и сорго*. 2001. № 3. С. 2–5.

⁷⁰ Орлянский Н. А., Орлянская Н. А., Зубко Д. Г. Селекция кукурузы на адаптивность и загущение посевов. *Кукуруза и сорго*. 2005. № 5. С. 2–4.

⁷¹ Жемела Г. П., Бараболя О. В., Ляшенко В. В., Ляшенко С. С., Подоляк В. А. Вплив норм висіву на індивідуальну продуктивність гібридів кукурудзи. *Розвиток сільських територій на засадах екологічності, енергонезалежності й енергоефективності* : матеріали І Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Полтава, 5 трав. 2021). Полтава : РВВ ПДАУ, 2021. С. 19–22.

⁷² Жемела Г. П., Бараболя О. В., Ляшенко В. В., Ляшенко С. С., Подоляк В. А. Формування продуктивності зерна гібридами кукурудзи залежно від норми висіву. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2021. № 1. С. 97–105. doi: 10.31210/visnyk2021.01.11

2. Тривалість міжфазних періодів вегетації гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин, середнє за 2018–2020 рр.

Гібриди	Густота стояння рослин, тис./га	Тривалість періодів, діб			
		сівба – сходи	сходи – цвітіння волотей	цвітіння волотей – повна стиглість	сходи – повна стиглість
P8521	65	10,9	57,7	65,8	122,8
	70				
	75				
	80				
	85				
PR39B76	60	10,8	60,5	65,2	125,4
	65				
	70		60,8	66,1	126,1
	75				
	80		61,2	66,1	127,5
PR38N86	55	10,9	62,6	69,2	131,4
	60				
	65			69,6	133,1
	70				
	75		63,8	70,1	133,7

Джерело: авторські дослідження.

Слід відмітити, що розвиток рослин кукурудзи під впливом густоти стояння та погодних умов по роках в межах одного гібрида проходив з різною інтенсивністю. Також із загущенням посіву тривалість періоду сходи – цвітіння волотей збільшувалась у гібрида PR39B76 залежно від густоти від 60 до 61 доби, у гібрида PR38N86 – від 62,6 до 63,8 доби, в свою чергу у гібрида P8521 тривалість даного періоду незалежно до зміни густоти стояння становила 57,7 діб.

У всіх гібридів тривалість періоду від цвітіння волотей до повної стиглості змінювалася мало і була в межах 1–2 діб. Таким чином, тривалість міжфазних періодів та періоду вегетації гібридів кукурудзи залежала від їх біологічних особливостей та погодних умов і майже не змінювалась під впливом густоти стояння рослин.

Реакція гібридів на загущення визначається біометричними показниками, серед яких висота рослин займає одне з головних місць. Одержані дані свідчать, що при збільшенні густоти рослин кукурудзи висота їх збільшується (табл. 3).

3. Динаміка росту рослин гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від густоти стояння рослин, середнє за 2018–2020 рр.

Гібриди	Густота стояння рослин, тис./га	Фази росту і розвитку рослин, см			
		7–8 листіків	11–12 листіків	13–14 листіків	цвітіння волотей
P8521	85	64,8	118,9	163,1	188,6
	80	65,6	121,3	165,2	189,6
	75	65,9	121,6	166,1	192,4
	70	65,9	122,7	164,8	190,3
	65	65,4	121,0	162,8	189,7
PR39B76	80	63,6	124,3	173,6	222,9
	75	64,1	124,7	175,6	223,9
	70	64,3	126,1	179,8	225,8
	65	63,2	124,4	177,7	224,4
	60	62,6	121,3	175,1	222,4
PR38N86	75	62,7	122,7	175,1	224,2
	70	62,9	124,1	177,9	225,2
	65	64,2	126,3	179,3	227,3
	60	65,7	124,3	176,6	224,9
	55	64,8	122,2	172,1	224,0

Джерело: авторські дослідження.

Результати спостережень в наших дослідах за динамікою росту кукурудзи свідчать, що у фазі 7–8 листків більшою висота рослин була у гібрида P8521 (64,8–65,9 см). У фазі 11–12 листків тенденція змінюється – максимальні темпи росту були у гібрида PR39B76 та гібрида PR38N86, мінімальні – P8521. Середньодобовий приріст склав відповідно – 5,8–6,2 см, 5,7–6,2 см та 5,4–5,7 см. При проведенні обліків у фазі 13–14 листків максимальна висота рослин спостерігалась у середньораннього гібрида PR39B76 (179,8 см) при густоті 70 тис./га. У фазу цвітіння волотей висота рослин у ранньостиглого гібрида P8521 була максимальною при густоті 75 тис./га і становила 192,4 см, у середньораннього PR39B76 при густоті 70 тис./га – 225,8 см та середньостиглого PR38N86 при густоті 65 тис./га – 227,3 см.

При збільшенні густоти вище вказаних гібридів спостерігалось зменшення висоти рослин на 2,7 см, 3,4 і 3,3 см відповідно. Таким чином, у фазу цвітіння волотей, коли рослини кукурудзи досягали своєї максимальної висоти, у вологий рік вона зростала від зріджених до загущених посівів, а в посушливі зменшувалась.

Відповідно до біологічних властивостей середньопізннього гібрида PR38N86 його рослини перевищували за висотою ранньостиглий P8521 і

середньоранній PR39B76. Отже, характеристика динаміки висоти рослин дозволяє зробити висновок, що даний показник залежить не тільки від густоти посіву, біологічних особливостей гібрида, але і від погодних умов у період вегетації кукурудзи.

Нами також доведено, що під впливом густоти стояння рослин суттєво змінюються такі елементи продуктивності, як довжина качанів, маса 1000 зерен, озерненість качана, а також кількість качанів на 100 рослин. Так, в середньому за роки проведення досліджень показники індивідуальної продуктивності істотно варіювали під впливом густоти стояння рослин, морфо-біологічних особливостей гібридів і погодних умов (табл. 4).

4. Індивідуальна продуктивність рослин гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від густоти стояння рослин, середнє за 2018–2020 рр.

Гібриди	Густота стояння рослин, тис./га	Кількість рослин, %		
		з одним качаном	з двома качанами	без качанів
P8521	65	83,3	16,7	-
	70	87,3	12,7	-
	75	90,7	9,3	-
	80	92,7	6,7	0,6
	85	96,7	2,0	1,3
PR39B76	60	91,7	8,3	-
	65	95,7	4,3	-
	70	99,3	0,7	-
	75	95,3	-	4,7
	80	91,3	-	8,7
PR38N86	55	88,3	11,7	-
	60	92,0	8,0	-
	65	95,3	4,7	-
	70	97,0	-	3,0
	75	93,7	-	6,3

Джерело: авторські дослідження.

Максимальну кількість продуктивних качанів на рослинах формував ранньостиглий гібрид P8521 – 116,7 шт., мінімальну – середньоранній PR39B76 – 108,3 та середньостиглий PR38N86 – 111,7 шт. при найменшому рівні густоти (рис.). З поступовим загущенням показники індивідуальної продуктивності зменшувались. При збільшенні густоти рослин з 65 до 85 тис./га у гібрида P8521 кількість качанів на 100 рослинах зменшувалась на 16 штук, у гібрида PR39B76 – на 17 та гібрида PR38N86 – на 18 штук.

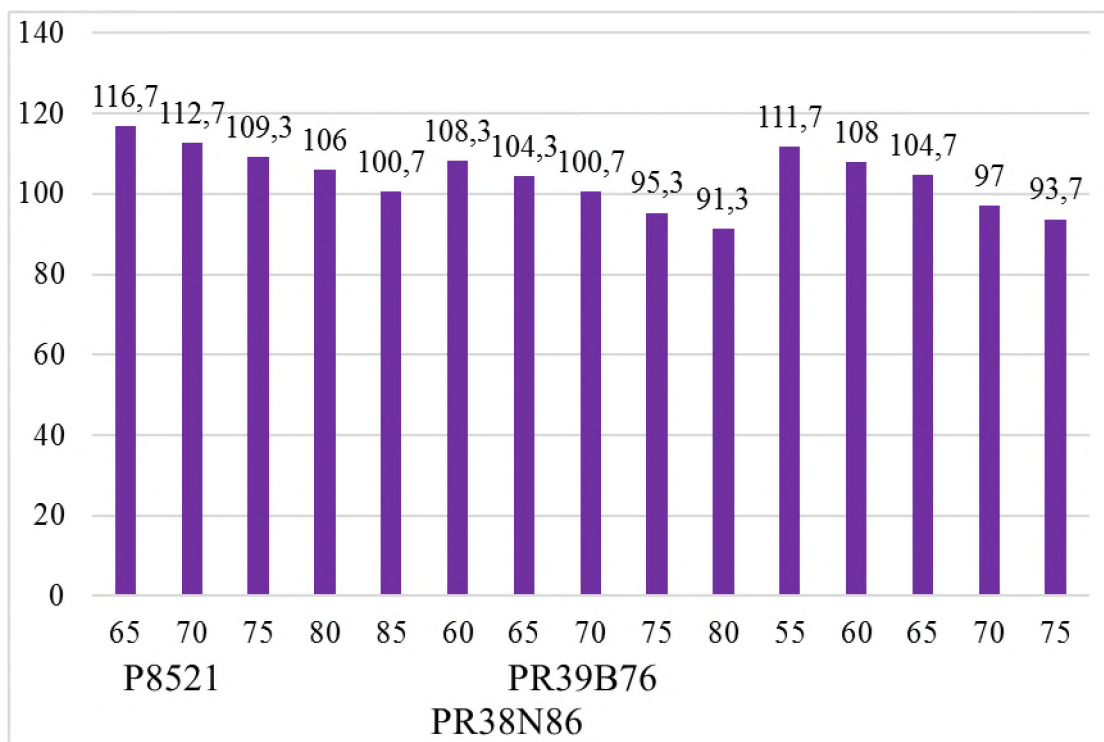


Рис. Індивідуальна продуктивність рослин гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин, середнє за 2018–2020 рр.

Примітка: по горизонталі – густина стояння рослин, тис./га; по вертикалі – кількість продуктивних качанів на 100 рослинах, штук.

Джерело: авторські дослідження.

Слід відзначити, що досить толерантним до рівня загущення виявився ранньостиглий гібрид P8521, навіть при збільшенні густоти до 80–85 тис./га кількість рослин без качанів була в межах 0,6–1,3 % на 100 рослин, а у гібрида PR39B76 до 75–80 тис./га – 4,7–8,7 і PR38N86 до 70–75 тис./га – 3,0–6,3 %.

Дослідженнями встановлено, що показники індивідуальної продуктивності зменшуються по мірі загущення. На нашу думку основним резервом збільшення виробництва товарного зерна є визначення оптимальної густоти для гібридів кукурудзи різних груп стиглості з врахуванням агроєкологічних умов.

Оптимальної кількості качанів, при якій найкраще поєднуються показники індивідуальної продуктивності і кількості рослин на одиниці площі, у ранньостиглого гібрида P8521 досягали у варіантах з густиною стояння 75 тис./га, у середньораннього PR39B76 – 70 тис./га і середньостиглого PR38N86 – 70 тис./га.

Результати наших досліджень показали суттєвий вплив густоти стояння на такі елементи продуктивності, як довжина качана, маса зерна з качана, озерненість залежно, як від густоти так і від агроєкологічних умов року. При загущенні посіву до максимального рівня маса зерна з

качана у ранньостиглого гібрида зменшилась на 18,6 г, у середньораннього – на 28,2 г та середньостиглого – на 34,2 г.

Відмічено зростання діапазону мінливості лінійних розмірів качана та маси зерна при переході від ранньостиглої форми до більш пізніх. Озерненість качана була найвищою при густоті 75 тис./га у гібрида P8521, 70 тис./га у гібрида PR39B76 та 65 тис./га у гібрида PR38N86 – відповідно 82,2 %, 83,5 % і 79,8 %, а мінімальною – при максимальній густоті стояння рослин по гібридах 85, 80 і 75 тис./га – відповідно 80,4 %, 80,9 % і 78,1 %. Отже, густина стояння рослин істотно впливала на формування елементів структури урожаю зерна, що в кінцевому рахунку позначилось на урожайності. Маса зерна з качана та довжина качана при загущенні рослин зменшувались.

Дані обліку урожаю зерна в наших дослідках показали, що величина даного показника за роки досліджень залежала від густоти стояння рослин, морфо-біологічних особливостей гібридів та агроекологічних умов року (табл. 5).

5. Урожайність зерна різних за стиглістю гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин, ц/га

Гібриди	Густина стояння рослин, тис./га	Урожайність, ц/га			
		2018 р.	2019 р.	2020 р.	середня
P8521	65	81,4	78,2	51,5	70,4
	70	83,6	81,3	52,9	72,6
	75	87,6	84,2	53,5	75,1
	80	85,4	80,2	51,1	72,2
	85	81,0	77,7	50,4	69,7
PR39B76	60	84,9	84,5	53,1	74,2
	65	88,9	89,2	57,5	78,5
	70	91,3	92,5	59,1	81,0
	75	87,5	87,0	58,2	77,6
	80	83,8	84,5	53,1	73,8
PR38N86	55	80,6	86,5	64,7	77,3
	60	83,5	90,3	69,3	81,0
	65	85,7	95,2	73,5	84,8
	70	82,0	92,6	73,0	82,5
	75	78,9	86,6	71,1	78,9
НІР 0,95: для густоти для гібридів		1,3	1,1	2,4	-
		1,0	0,8	1,8	-

Джерело: авторські дослідження.

Істотний вплив на формування урожайності гібридів мала густина стояння рослин. Максимальна урожайність була у гібрида P8521 за густоти стояння 75 тис./га (75,1 ц/га). При зменшенні густоти стояння на 5 тис.,

урожайність зменшилась на 3,3 %, а за густоти стояння 65 тис./га була на рівні 70,4 ц/га, що менше, ніж при 60 тис./га на 6,3 %. Урожайність за густоти стояння 80 тис./га була 72,2 ц/га, що менше на 3,9 % і за густоти стояння 85 тис./га – 69,7 ц/га, що менше на 7,2 % (див. табл. 5).

Стосовно гібрида PR39B76 максимальна урожайність становила 81,0 ц/га за густоти стояння рослин 70 тис./га, при зменшенні густоти до 60–55 тис./га урожайність зменшилась на 3,1–8,4 %, збільшення щільності стеблостою до 75–80 тис./га призводило до зниження врожайності на 4,2–8,9 %. Дослідженнями встановлено, що максимальну урожайність зерна в середньому за роки проведення досліджень сформував середньостиглий гібрид PR38N86. Найменший рівень продуктивності в середньому за роки досліджень серед гібридів показав ранньостиглий P8521. Так, залежно від густоти стояння рослин урожайність зменшувалась в більшій мірі при загущенні рослин гібрида P8521 до 85 тис./га, PR39B76 – до 80 тис./га. PR38N86 високий рівень урожайності забезпечив при густоті 65 тис./га – 84,8 ц/га.

Значний вплив на формування урожайності гібридів здійснювали агроєкологічні умови року. Так, в посушливих умовах 2020 р., внаслідок занадто високих значень температури повітря і недостатньої кількості опадів в літній період, рівень урожайності був мінімальним порівняно з 2018–2020 рр. В умовах 2020 р. урожайність зерна у ранньостиглого гібрида P8521 була залежно від густоти стояння на рівні 51,5–50,4 ц/га, у середньораннього PR39B76 – 53,1 ц/га і середньостиглого PR38N86 – 64,7–71,2 ц/га.

У прохолодному та вологому 2018 р. висока зернова продуктивність була у ранньостиглого гібрида P8521 – 81,4–81,0 ц/га і середньораннього PR39B76 – 84,9–83,8 ц/га і дещо меншою у середньостиглого PR38N86 – 80,6–78,9 ц/га. У всі роки взаємодія факторів біотипу гібридів і густоти стояння рослин суттєво впливала на формування урожаю, що свідчить про необхідність визначення оптимальних параметрів густоти при вирощуванні кожного гібрида в конкретних кліматичних умовах.

Перспективним напрямом дослідження впливу норм висіву на врожайність гібридів кукурудзи має вплив методів землеробства [73, 74], які суттєво впливають на екологічність і безпечність продукції, охорону навколишнього середовища та раціональне ресурсовикористання.

⁷³ Чайка Т. О. Земельно-ресурсний потенціал органічного виробництва в Україні. *Вісник ХНАУ. Сер. Економічні науки*. 2011. № 12. С. 323–330. URL : <http://dspace.pdaa.edu.ua:8080/handle/123456789/4820>.

⁷⁴ Чайка Т. О. Екологічні наслідки традиційного сільського господарства. *Вісник ПДАА*. 2013. № 3. С. 95–99. URL : <https://www.pdaa.edu.ua/sites/default/files/visnyk/2013/03/95.pdf>. doi: 10.31210/visnyk2013.03.18