УДК 633.15:631.527.5/547
DOI https://doi.org/10.32848/0135-2369.2024.81.6

# ВПЛИВ ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ СКОРОСТИГЛИХ ГРУП В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ

**МОЛДОВАН Ж.А.** – кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник
*orcid.org/0000-0002-1180-5969*
Хмельницька державна сільськогосподарська дослідна станція
Інституту кормів та сільського господарства Поділля
Національної академії аграрних наук України
**МОЛДОВАН В.Г.** – кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник
*orcid.org/0000-0002-3145-1686*
Хмельницька державна сільськогосподарська дослідна станція
Інституту кормів та сільського господарства Поділля
Національної академії аграрних наук України

**Постановка проблеми.** Ґрунтово-кліматичні умови України дозволяють не тільки забезпечити внутрішні потреби, а значно наростити експортний потенціал зерна кукурудзи. Однак досить часто зростання валового збору зерна кукурудзи відбувається не за рахунок підвищення врожайності, а внаслідок розширення площі посіву, хоча науковими дослідженнями доведено, що гарантією доброго врожаю кукурудзи є сприятливі ґрунтово-кліматичні умови, висока культура землеробства, чітка технологічна дисципліна, високоврожайний гібрид із широким адаптивним потенціалом. Ми, на жаль, не можемо змінити природні фактори, але, маючи у розпорядженні низку агротехнічних і агрономічних прийомів, заходів, можемо істотно вплинути на імунітет рослин, збільшити стресостійкість, посухостійкість, оптимізувати використання доступних елементів живлення та вологи для формування вегетативної маси й генеративних органів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Науковими дослідженнями у різних ґрунтово-кліматичних зонах України встановлено, що одним з найбільших визначальних чинників, який сприяє досягненню високого рівня врожаю кукурудзи, є формування оптимальної густоти посіву, яка дасть змогу гібриду реалізувати свій потенціал. Традиційно саме густота посіву була основною вирішальною силою приросту врожаю зерна кукурудзи. Цей елемент технології залишається особливо актуальним з огляду на істотне потепління та пов'язану з ним часту повторюваність посух або нерівномірний розподіл опадів навіть в умовах Західного Лісостепу, який традиційно вважається зоною достатнього зволоження [1, 2].

Дані багатьох дослідників свідчать про те, що на початку росту і розвитку, коли кукурудза має слабко розвинену кореневу систему та невелику площу листкової поверхні, рослини не реагують на загущеність посівів. Однак, надалі варіювання числа рослин на одиниці площі суттєво позначається на їх життєздатності у посівах, рості й розвитку, особливостях надходження і використання сонячної радіації, споживанні вологи, поживних речовин і в кінцевому результаті – на урожайності зерна.

У різних ґрунтово-кліматичних зонах встановлено, що по мірі наростання густоти рослин їх висота збільшувалася разом з висотою прикріплення качана [3, 4, 5]. Максимальні значення площі асиміляційної поверхні рослини кукурудзи формували за найменшої густоти стояння, тоді як максимальну величину фотосинтетичного потенціалу спостерігали за найбільшої густоти стояння рослин [6].

Разом з тим, в умовах лісостепу України густота стояння рослин майже не впливає на тривалість міжфазних і вегетаційного періодів росту й розвитку гібридів кукурудзи різних груп стиглості. Ці показники змінювалися залежно від погодно-кліматичних умов років досліджень і гібридного складу [7, 8].

В умовах Північного Степу густота стояння рослин майже не впливала на вологість зерна та вихід зерна з качана, тоді як кращу озерненість качана рослини кукурудзи мали за найменшої густоти стояння [9].

Через збільшення густоти рослин від максимального до мінімального у досліджуваних гібридів спостерігалося зменшення лінійних розмірів. Крім того, загущення посіву спричинило зменшення маси зерна з качана у ранньостиглого гібрида на 12,1 %, середньораннього – на 15,6 % та середньостиглого – на 20,4 % [8]. Збільшення густоти стояння рослин призводить і до зменшення індексу урожайності або коефіцієнта господарської ефективності [10].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій** свідчить про актуальність питання площі живлення цієї культури, оскільки впроваджуються у виробництво нові гібриди різних груп стиглості, які вимагають вивчення окремих елементів технології в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. Крім того, істотне потепління й нерівномірне випадання опадів, часта повторюваність посух зумовлюють необхідність визначення можливості протистояти цим явищам зокрема за рахунок визначення оптимальної густоти стояння рослин для кожного гібриду й ґрунтово-кліматичної зони вирощування [11–15].

**Мета статті –** встановити особливості формування урожайності гібридів кукурудзи скоростиглих груп шляхом оптимізації густоти стояння рослин в умовах Західного Лісостепу.

**Матеріали та методика досліджень**. Дослідження проводилися Хмельницькою ДСГДС ІКСГП НААН впродовж 2021–2023 рр. на чорноземах опідзолених, середньосуглинкових. Ґрунт достатньо насичений основами – 39,8–42,0 мг екв. на 100 г, має гідролітичну кислотність 1,8–2,7 мг екв. на 100 г ґрунту. Вміст гумусу (за Тюріним) – 3,2 %. Формами поживних речовин середньо забезпечений: вміст азоту, що легко гідролізується, – 14,4–16,6, фосфору рухомого – 11,0–12,0, калію обмінного – 7,8–8,0 мг на 100 г ґрунту.

Експеримент закладено та проведено у польовому двохфакторному досліді відповідно до методики дослідної справи в агрономії. В схему досліду були включені такі чинники: фактор А – гібриди кукурудзи, які різнилися за числом ФАО: ДН Атон (ФАО 190), ДН Астра (ФАО 270) та фактор Б – густота стояння рослин (70, 75, 80, 85, 90 тис. на 1 га).

Технологія вирощування кукурудзи, окрім досліджуваних чинників, є загальноприйнятою для зони західного лісостепу. Експериментальні роботи передбачали проведення польових досліджень з використанням польового, лабораторних, морфологічних, фізичних, порівняльно-розрахункових методів за відповідними методиками.

**Результати досліджень.** Погодні умови вегетаційного періоду за роками досліджень відрізнялися не тільки від багаторічних показників, але й між собою, що, безумовно, впливало на ріст і розвиток рослин гібридів кукурудзи, формування показників елементів структури, індивідуальної продуктивності та урожайності зерна. Зокрема, для отримання сходів найкращими вони були у 2021 році, найгіршими – у 2023 році. Гідротермічні умови у періоди росту та розвитку рослин кукурудзи, формування качанів, наливу зерна у роки проведення досліджень загалом були сприятливими з достатньою кількістю опадів, але нерівномірним їх розподілом та доволі високими показниками середньодобової температури повітря. Найкращі умови для дозрівання зерна кукурудзи склалися у 2023 році, найгіршими вони були в 2022 році.

За результатами проведеного дослідження встановлено суттєву залежність показників елементів структури, урожайності із генетичними особливостями гібриду та густотою стояння рослин. Зокрема, на 100 рослинах кукурудзи, у середньому за роки досліджень, формувалося у ранньостиглого гібрида ДН Атон 97–102 продуктивних качани, тоді як у середньораннього гібрида ДН Астра – 96–99 шт. залежно від густоти стояння. Відмічено, що у обох гібридів кукурудзи збільшення густоти стояння рослин зумовлювало зменшення числа продуктивних качанів на 100 рослинах. Найбільша ж їх кількість формувалася за найменшої густоти стояння (табл. 1).

За узагальненими даними встановлено, що зменшення або збільшення густоти стояння рослин у обох досліджуваних гібридів майже не впливало на формування таких показників як кількість рядів і зерен у ряду на качані.

Разом з тим, зменшення густоти стояння рослин зумовлювало збільшення довжини качана у ранньостиглого гібрида ДН Атон на 1,1%, середньораннього ДН Астра – на 3,6 %, вихід зерна з качана збільшувався, відповідно, на 0,4 та 0,3 %, озерненість качана – на 1,3 та 2,4 %, маса зерна з 1 качана – на 4,9 та 1,9 %, маса 1000 зерен – на 2,2 та 1,2 %.

Довжина качана у ранньостиглого гібрида ДН Атон зменшувалася з 18,3 см за густоти стояння 80 тис. рослин на 1 га до 17,8 см (або на 2,7 %) за збільшення цього показника до 90 тис. рослин на 1 га. У гібрида ДН Астра довжина качана зменшується з 20,4 см за густоти стояння 75 тис. рослин на 1 га до 18,6 см (або на 5,6 %) за густоти стояння 85 тис. рослин на 1 га.

У обох досліджуваних гібридів кукурудзи за збільшення густоти стояння рослин зменшувалися показники озерненості, маси зерна з 1 качана та

**Таблиця 1 – Біометричні показники качана та елементи структури врожаю (середнє за 2021–2023 рр.)**

| Густота стояння рослин | Кількість продуктивних качанів на 100 рослинах, шт. | Довжина качана,см | Вихід зерна з качана, % | Озерненість качана, шт. зернин | Маса зерна з 1 качана, г | Маса 1000 зернин, г |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ДН Атон | | | | | | |
| 75 тис. рослин на 1 га | 102 | 18,5 | 82,5 | 640 | 149,0 | 242,3 |
| 80 тис. рослин на 1 га (контроль) | 100 | 18,3 | 82,1 | 632 | 142,0 | 237,0 |
| 85 тис. рослин на 1 га | 98 | 18,1 | 81,4 | 624 | 140,0 | 231,8 |
| 90 тис. рослин на 1 га | 97 | 17,8 | 81,1 | 608 | 137,0 | 227,5 |
| ДН Астра | | | | | | |
| 70 тис. рослин на 1 га | 99 | 20,4 | 84,2 | 588 | 164,0 | 311,2 |
| 75 тис. рослин на 1 га (контроль) | 98 | 19,7 | 83,9 | 574 | 161,0 | 307,5 |
| 80 тис. рослин на 1 га | 97 | 19,4 | 83,7 | 560 | 154,0 | 294,7 |
| 85 тис. рослин на 1 га | 96 | 18,6 | 82,8 | 532 | 140,0 | 289,2 |

**Таблиця 2 – Урожайність зерна гібридів кукурудзи скоростиглих груп залежно від густоти стояння рослин, т/га**

| Густота стояння рослин (В) | | 2021 рік | 2022 рік | 2023 рік | Середнє | Відхилення | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | т/га | % |
| ДН Атон (А) | | | | | | | |
| 75 тис. рослин на 1 га | | 8,91 | 8,84 | 9,17 | 8,97 | -0,46 | 4,9 |
| 80 тис. рослин на 1 га (контроль) | | 9,43 | 9,21 | 9,64 | 9,43 | - | - |
| 85 тис. рослин на 1 га | | 10,07 | 9,77 | 10,22 | 10,02 | +0,59 | 6,3 |
| 90 тис. рослин на 1 га | | 10,65 | 10,19 | 10,75 | 10,53 | +1,10 | 11,7 |
| У середньому по гібриду | | 9,76 | 9,50 | 9,94 | 9,73 | | |
| ДН Астра | | | | | | | |
| 70 тис. рослин на 1 га | | 10,14 | 9,75 | 9,89 | 9,93 | -0,42 | 4,1 |
| 75 тис. рослин на 1 га (контроль) | | 10,69 | 10,12 | 10,23 | 10,35 | - | - |
| 80 тис. рослин на 1 га | | 11,27 | 10,64 | 10,72 | 10,88 | +0,53 | 5,1 |
| 85 тис. рослин на 1 га | | 11,86 | 10,97 | 11,06 | 11,30 | +0,95 | 9,2 |
| У середньому по гібриду | | 10,99 | 10,37 | 10,47 | 10,61 | | |
| $НІР_{05}$ | 2021 рік | А – 0,11 | | В – 0,15 | | АВ – 0,21 | |
| | 2022 рік | А – 0,10 | | В – 0,14 | | АВ – 0,20 | |
| | 2023 рік | А – 0,09 | | В – 0,12 | | АВ – 0,17 | |

1000 насінин. У ранньостиглого гібрида ДН Атон за збільшення густоти стояння рослин до 85 та 90 тис. рослин на 1 га озерненість качана зменшується на 1,3 та 3,8 %, маса зерна з 1 качана – на 1,4 та 3,5 %, а маса 1000 насінин – на 2,2 та 4,0 % відповідно.

У середньораннього гібрида ДН Астра за збільшення густоти стояння рослин до 80 та 85 тис. рослин на 1 га озерненість качана зменшувалася на 2,4 та 7,9 %, маса зерна з 1 качана – на 4,3 та 13,0 %, а маса 1000 насінин – на 4,2 та 5,9 % відповідно.

Критерієм ефективності застосування технологічного прийому є урожайність. Слід зазначити, що урожайність гібридів кукурудзи також залежала від погодно-кліматичних умов років проведення досліджень. Зокрема, ранньостиглий гібрид кукурудзи ДН Атон вищу врожайність сформував у 2023 році, тоді як середньоранній ДН Атон – у 2021 році (табл. 2).

У середньому за три роки досліджень урожайність зерна ранньостиглого гібрида кукурудзи ДН Атон склала 8,97–10,53 т/га, середньораннього гібрида ДН Астра – 9,93 – 11,30 т/га залежно від густоти стояння рослин. Варто зазначити, що у обох досліджуваних гібридів кукурудзи зменшення густоти стояння рослин призводило до істотного зменшення урожайності зерна: на 0,46 т/га або 4,9 % – у ранньостиглого гібрида ДН Атон та 0,42 т/га або 4,1 % – у середньораннього гібрида ДН Астра. За збільшення густоти стояння рослин урожайність зерна зростала у ранньостиглого гібрида ДН Атон на 6,3 та 11,7 %, у середньораннього гібрида ДН Астра – на 5,1 та 9,2 %.

Найвищі показники урожайності отримали у ранньостиглого гібрида ДН Атон за збільшення густоти стояння рослин до 90 тис. на 1 га – 10,53 т/га, у середньораннього гібрида ДН Астра за збільшення густоти стояння рослин до 85 тис. на 1 га – 11,30 т/га, що, відповідно на 1,10 т/га або 11,7 % та 0,95 т/га або 9,2% більше порівняно до контролю.

**Висновки.** Погодні умови вегетаційного періоду за роками досліджень відрізнялися не тільки від багаторічних показників, але й між собою, що, безумовно, впливало на ріст і розвиток рослин гібридів кукурудзи, формування показників елементів структури, індивідуальної продуктивності та урожайності зерна. Обидва гібриди кукурудзи, що досліджувалися, найкращі показники елементів структури врожаю (озерненість качана, вихід зерна з качана, маса зерна з качана та 1000 зернин) формують за густоти стояння рослин для ранньостиглого гібрида ДН Атон 75 тис. на 1 га, для середньораннього гібрида ДН Астра – 70 тис. на 1 га. Найменші – за збільшення густоти стояння рослин ранньостиглого гібрида ДН Атон до 90 тис. на 1 га, середньораннього ДН Астра – до 85 тис. на 1 га.

Найвищі показники урожайності ранньостиглий гібрид кукурудзи ДН Атон (10,53 т/га) сформував за збільшення густоти стояння рослин до 90 тис. на 1 га, середньоранній гібрид ДН Астра (11,30 т/га) – за збільшення густоти стояння рослин до 85 тис. на 1 га, що, відповідно, на 11,7 % та 9,2 % більше порівняно до контролю.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:**

1. Рудавська Н. М., Глива В. В. Формування продуктивності гібридів кукурудзи в умовах Лісостепу Західного. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво.* 2018. Вип. 64. С. 120–123.

2. Бомба М., Бомба М., Дудар І., Литвин О., Дудар О. Вирощування кукурудзи в Зональному землеробстві. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. 2021. № 25. С. 55–59. http://dx.doi.org/10.31734/agronomy2021.01.055

3. Дідур І. М. Телеватюк Б. І. Вплив норми висіву насіння та оптимізації системи удобрення на фор-

мування продуктивності гібридів кукурудзи в умовах Лісостепу Правобережного. *Сільське господарство та лісівництво*. 2022. № 25. С. 14–23. DOI:10.37128/2707-5826-2022-2-2.

4. Вожегова Р. А., Лавриненко Ю. О., Марченко Т. Ю., Пілярська О. О., Сахацький Г. І. Морфологічні показники гібридів кукурудзи різних груп ФАО залежно від елементів технології за умов зрошення. *Аграрні інновації.* 2021. № 8. С. 91–99. http://dx.doi.org/10.32848/agrar.innov.2021.8.14

5. Маслійов С. В. Вплив густоти рослин на урожайність кременистої кукурудзи в умовах східної частини Степу України. ВІСНИК Полтавської державної аграрної академії. 2016. № 3. С. 11–14.

6. Лавриненко Ю. О., Марченко Т. Ю., Пілярська О. О., Кобизєва Л. Н., Міщенко С. В., Грабовський М. В. Фотосинтетичні показники гібридів кукурудзи залежно від густоти посіву і обробітку біопрепаратами за умов зрошення. *Аграрні інновації.* 2022. № 12. С. 41–47. http://dx.doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.12.7

7. Глупак З. І., Бутенко А. О. Урожайність гібридів кукурудзи на зерно залежно від групи стиглості та густоти стояння в умовах Лісостепу України. *Вісник Уманського національного університету садівництва.* 2022. № 2. С. 5–10. https://doi.org/10.32782/2310-0478-2022-2-5-10

8. Куценко О. М., Ляшенко В. В., Кеда Л. Ю. Ріст, розвиток та формування продуктивності рослин гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від густоти стояння. *Scientific Progress & Innovations*. 2023. № 26(4). С. 29–35. doi: 10.31210/spi2023.26.04.06

9. Дудка М. І., Якунін О. П. Формування врожайності зерна кукурудзи залежно від способу сівби та густоти стояння рослин в Північному Степу України. 2023. *Зернові культури*. Том 7. № 1. С. 76–84. https://doi.org/10.31867/2523-4544/0261

10. Каленська С. М., Таран В. А. Індекс урожайності гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин, норм добрив та погодних умов вирощування. *Plant Varieties Studying and protection*. 2018. Vol. 14. № 4. P. 415–421. DOI: https://doi.org/10.21498/2518-1017.14.4.2018.151909

11. Краснєнков С. В., Дудка М. І., Чабан В. І. ті ін. Реакція гібридів кукурудзи на густоту стояння рослин у північній підзоні Степу України. *Бюлетень Інституту зернових культур НААН України*. 2015. № 8. С. 81–86.

12. Бомба М., Дудар І., Литвин О., Тучапський О., Кацюба А., Гринда Ю. Урожайність гібридів кукурудзи залежно від площі живлення в умовах Західного Лісостепу. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія*. 2017. № 21. С. 48–52.

13. Минкін М. В., Берднікова О. Г., Минкіна Г. О. Формування продуктивності кукурудзи на зерно залежно від живлення та густоти стояння в умовах Півдня України. *Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки».* 2019 . № 106. С. 103–109.

14. Андрієнко О. О., Васильковська К. В., Андрієнко А. Л. Реакція гібридів кукурудзи на зміну густоти стояння рослин у Північному Степу України. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва.* 2020. Випуск 96. Частина 1. С. 635–650. DOI: 10.31395/2415-8240-2020-96-1-635-651

15. Вожегова Р. А., Лавриненко Ю. О., Марченко Т. Ю., Пілярська О. О., Міщенко С. В. Маса 1000 зерен та урожайність гібридів кукурудзи залежно від густоти посіву та обробітку біопрепаратами. *Зрошуване землеробство*. 2022. Вип. 77. С. 13–18. DOI: https://doi.org/10.32848/0135-2369.2022.77.3

**REFERENSES:**

1. Rudavska, N. M., Hlyva, V. V. (2018). Formuvannya produktyvnosti hibrydiv kukurudzy v umovakh Lisostepu Zakhidnoho [Formation of productivity of maize hybrids in the conditions of the Western Forest-Steppe]. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnystvo – Foothill and mountain agriculture and stockbreeding*, 64, 120–123 [in Ukrainian].

2. Bomba, M., Bomba, M., Dudar, I., Lytvyn, O., Dudar, O. (2021). Formuvannia produktyvnosti hibrydiv kukurudzy v umovakh Lisostepu Zakhidnoho [Growing maize hybrids in zonal agriculture]. *Visnyk Lvivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu: Agronomia – Bulletin of Lviv National University: Agronomy*, 25, 55–59. http://dx.doi.org/10.31734/agronomy2021.01.055 [in Ukrainian].

3. Didur, I. M., Televatyuk, B. I. (2022). Vplyv normy vysivu nasinnia ta optymizatsii systemy udobrennia na formuvannia produktyvnosti hibrydiv kukurudzy v umovakh Lisostepu Pravoberezhnoho [Influence of seed sowing rates and fertilization system optimization on formation of maize hybrid productivity in Forest-Steppe conditions]. *Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo – Agriculture and forestry*, 25, 14–23. DOI:10.37128/2707-5826-2022-2-2 [in Ukrainian].

4. Vozhegova, R. A., Lavrinenko, Y. O., Marchenko, T. Yu., Piliarska, O. O., Zabara P. P., Sakhatsky G. I. (2021). Morfolohichni pokaznyky hibrydiv kukurudzy riznykh hrup FAO zalezhno vid elementiv tekhnolohii za umov zroshennia [Morphological parameters of maize hybrids of different FAO groups depending on the elements of technology under irrigation conditions]. *Ahrarni innovatsii – Agrarian innovations,* 8, 91–99. http://dx.doi.org/10.32848/agrar.innov.2021.8.14[in Ukrainian].

5. Masliiov S. V. Vplyv hustoty roslyn na urozhainist kremenystoi kukurudzy v umovakh skhidnoi chastyny Stepu Ukrainy [Influense of the plant density on the yield of flint corn in conditions of the easternpart of the Steppe of Ukraine]. *VISNYK Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii – Bulletin of Poltava state agrarian academy*, 3, 11–14 [in Ukrainian].

6. Lavrinenko, Y. O., Marchenko, T. Yu., Piliarska, O. O., Kobyzeva, L. N., Mishchtnko, S. V., Grabovskyi, M. V. (2022). Fotosyntetychni pokaznyky hibrydiv kukurudzy zalezhno vid hustoty posivu i obrobitku biopreparatamy za umov zroshennia [Photosynthetic indicators of maize hybryds depending on the density of sowing and treatment with biological products for irrigation]. *Ahrarni innovatsii– Agrarian innovations,* 12, 41–47. http://dx.doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.12.7 [in Ukrainian].

7. Hlupak, Z. I., Butenko, A. O. (2022). Urozhainist hibrydiv kukurudzy na zerno zalezhno vid hrupy styhlosti ta hustoty stoiannia v umovakh Lisostepu Ukrainy. [The grain yield of maize hybrids depending on the ripeness group and stand density in the conditions of the Forest Steppe of Ukraine]. *Visnyk Umanskoho natsionalnoho universytetu sadivnytstva – Bulletin of Uman national uni-*

*versity of horticulture,* 2, 5–10. https://doi.org/10.32782/2310-0478-2022-2-5-10 [in Ukrainian].

8. Kutsenko, O., Liashenko, V., Keda, L. (2023). Rist, rozvytok ta formuvannia produktyvnosti roslyn hibrydiv kukurudzy riznykh hrup styhlosti zalezhno vid hustoty stoiannia [Growth, development and formation of corn hybrids plants of different ripening groups depending on plant stand density]. *Scientific Progress & Innovations.* 26 (4), 29–35. doi: 10.31210/spi2023.26.04.06 [in Ukrainian].

9. Dudka, M. I., Yakunin, O. P. (2023). Formuvannia vrozhainosti zerna kukurudzy zalezhno vid sposobu sivby ta hustoty stoiannia roslyn v Pivnichnomu Stepu Ukrainy. [The formation of maize grain yield depends on the method of sowing and the density of the plants standing in the Northern Steppe of Ukraine]. *Zernovi kultury – Grain Crops,* 7(1), 76–84. https://doi.org/10.31867/2523-4544/0261[in Ukrainian].

10. Kalenska, S. M., Taran, V. N. (2018). Indeks urozhainosti hibrydiv kukurudzy zalezhno vid hustoty stoiannia roslyn, norm dobryv ta pohodnykh umov vyroshchuvannia [Harvest index of corn hybrids, depending on plant density, fertilizing doses and weather conditions of grooving]. *Plant Varieties Studying and protection*, 14, 4, 415–421. DOI: https://doi.org/10.21498/2518-1017.14.4.2018.151909 [in Ukrainian].

11. Krasnienkov, S. V., Dudka, M. I., Chaban, V. I., Nosov, S. S., Berezovskyy, S. V. (2015). Reaktsiia hibridiv kukurudzy na hustotu stoiannia roslyn u pivnichnii pidzoni Stepu Ukrainy [The reaction of corn hybrids to plant stand density in the northern subzone of the Steppe of Ukraine]. *Biuleten Institute zernovykh kultur NAAN Ukrainy – Bulletin of the Institute of Grain Crops NAAS of Ukraine*, 8, 81–86 [in Ukrainian].

12. Bomba, M., Dudar, I., Lytvyn, J., Tuchapskyy, O., Katsyuba, A., Hrynda, Y. (2017). Urozhainist hibrydiv kukurudzy zalezhno vid ploshchi zhyvlennia v umovakh Zakhidnoho Lisostepu [Productivity of maize hybrids depending on the nutrition area in the condition of western forest and steppe regions]. *Visnyk Lvivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu: ahronomiia – Bulletin of Lviv National University: Agronomy*, 21, 48–52 [in Ukrainian].

13. Mynkin M.V., Berdnikova O.G., Mynkina G.O. (2019). Formuvannia produktyvnosti kukurudzy na zerno zalezhno vid zhyvlennia ta hustoty stoiannia v umovakh Pivdnia Ukrainy [Formation of grain corn productivity depending on nutrition and plant density in Southern Ukraine]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk. Seriia: Silskohospodarski nauky -Taurida Scientific Herald. Series: Rural Sciences,* 106, 103–109 [in Ukrainian].

14. Andriienko, O. O., Vasylkovska, K. V., Andriienko, O. O. (2020). Reaktsiia hibrydiv kukurudzy na zminu hustoty stoiannia roslyn u Pivnichnomu Stepu Ukrainy. [Reaction of maize hybrids to the changes in crop density in the northern Steppe of Ukraine]. *Zbirnyk naukovykh prats Umanskoho natsionalnoho universytetu sadivnytstva – Collected Works of Uman National University of Horticulture*, 96, 1, 635–649. DOI: 10.31395/2415-8240-2020-96-1-635-651 [in Ukrainian].

15. Vozhegova R.A., Lavrynenko Yu.O., Marchenko T.Yu., Piliarska O.O., Mishchenko S.V. (2022). Masa 1000 zeren ta urozhainist hibrydiv kukurudzy zalezhno vid hustoty posivu ta obrobitku biopreparatamy [Weight of 1000 grains and yield of maize hybrids depending on the density of sowing and treatment with biological products]. *Zroshuvane zemlerobstvo – Irrigation of agriculture,* 77, 13–18. DOI: https://doi.org/10.32848/0135-2369.2022.77.3 [in Ukrainian].

**Молдован Ж.А., Молдован В.Г. Вплив густоти стояння на формування продуктивності гібридів кукурудзи скоростиглих груп в умовах Західного Лісостепу**

**Мета.** Встановити особливості формування урожайності гібридів кукурудзи скоростиглих груп шляхом оптимізації густоти стояння рослин в умовах Західного Лісостепу.

**Методи.** Експериментальні роботи передбачали проведення польових досліджень з використанням польового, лабораторних, морфологічних, фізичних, порівняльно-розрахункових методів за відповідними методиками.

**Результати.** За результатами проведеного дослідження встановлено суттєву залежність показників елементів структури, урожайності із генетичними особливостями гібриду та густотою стояння рослин. Відмічено, що у обох гібридів кукурудзи збільшення густоти стояння рослин зумовлювало зменшення числа продуктивних качанів на 100 рослинах. Найбільша ж їх кількість формувалася за найменшої густоти стояння. У обох досліджуваних гібридів за зменшення густоти стояння рослин спостерігалося покращення таких показників як: довжина качана, його озерненість, вихід зерна з качана та його маса, тоді як загущення посівів призводило до їх зменшення.

У середньому за три роки досліджень урожайність зерна ранньостиглого гібрида кукурудзи ДН Атон склала 8,97–10,53 т/га, середньораннього гібрида ДН Астра – 9,93–11,30 т/га залежно від густоти стояння рослин. У обох досліджуваних гібридів кукурудзи зменшення густоти стояння рослин призводило до істотного зменшення урожайності зерна: на 4,9 % – у ранньостиглого гібрида ДН Атон та 4,1 % – у середньораннього гібрида ДН Астра. За збільшення густоти стояння рослин урожайність зерна зростала у ранньостиглого гібрида ДН Атон на 6,3 та 11,7 %, у середньораннього гібрида ДН Астра – на 5,1 та 9,2 %.

**Висновки.** Погодні умови вегетаційного періоду за роками досліджень відрізнялися не тільки від багаторічних показників, але й між собою, що, безумовно, впливало на ріст і розвиток рослин гібридів кукурудзи, формування показників елементів структури, індивідуальної продуктивності та урожайності зерна. Найвищі показники урожайності ранньостиглий гібрид кукурудзи ДН Атон (10,53 т/га) сформував за збільшення густоти стояння рослин до 90 тис. на 1 га, середньоранній гібрид ДН Астра (11,30 т/га) – за збільшення густоти стояння рослин до 85 тис. на 1 га, що, відповідно, на 11,7 % та 9,2 % більше порівняно до контролю.

**Ключові слова:** кукурудза**,** гібрид, густота рослин, елементи структури врожаю, індивідуальна продуктивність, урожайність зерна.

**Moldovan Zh.A., Moldovan V.G. Influence of planting density on the formation of productivity of early maturing maize hybrids in the Western Forest-Steppe**

**Purpose.** To determine the peculiarities of yield formation of early maturing maize hybrids by optimizing plant density in the Western Forest-Steppe.

**Methods.** Experimental work included conducting field studies using Field, Laboratory, morphological, physical, comparative calculation methods according to the corresponding methods.

**Results.** According to the results of the study, a significant dependence of the indicators of structural elements and yield on the genetic characteristics of the hybrid and plant density was found. It was noted that in both maize hybrids, an increase in plant density led to a decrease in the number of productive cobs per 100 plants. The largest number of them was formed at the lowest plant density. In both studied hybrids, with a decrease in plant density, there was an improvement in such indicators as cob length, grain content, grain yield per cob and its weight, while the thickening of crops led to their reduction.

On average, over the three years of research, the grain yield of the early maturing maize hybrid DN Aton was 8.97–10.53 t/ha, and the medium early hybrid DN Astra was 9.93–11.30 t/ha, depending on the plant density. In both corn hybrids studied, a decrease in plant density led to a significant decrease in grain yield: by 4.9% in the early maturing hybrid DN Aton and 4.1% in the mid-early hybrid DN Astra. With an increase in plant density, grain yield increased by 6.3 and 11.7% in the early-ripening hybrid DN Aton, and by 5.1 and 9.2% in the mid-early hybrid DN Astra.

**Conclusions.** The weather conditions of the growing season during the years of research differed not only from long-term indicators, but also from each other, which certainly affected the growth and development of maize hybrids, the formation of indicators of structural elements, individual productivity and grain yield. The highest yields of the early maturing maize hybrid DN Aton (10.53 t/ha) were formed by increasing the plant density to 90 thousand plants per 1 ha, and the medium-early hybrid DN Astra (11.30 t/ha) – by increasing the plant density to 85 thousand plants per 1 ha, which is, respectively, 11.7% and 9.2% more compared to the control.

**Key words:** corn, hybrid, plant density, elements of yield structure, individual productivity, grain yield.