

ВПЛИВ НОРМИ ВИСІВУ НА ВРОЖАЙНІСТЬ АМАРАНТУ**М. Тирус, к. с.-г. н.**

ORCID ID: 0000-0002-9882-9540

Львівський національний університет природокористування<https://doi.org/10.31734/agronomy2023.27.081>**Тирус М. Вплив норми висіву на врожайність амаранту**

Амарант як сільськогосподарська культура був відомий ще за дві тисячі років до нашої ери, але водночас сьогодні характерний недостатнім розвитком технології вирощування. В умовах Лісостепу Західного на темно-сірому опідзоленому ґрунті були проведені польові дослідження з метою встановлення оптимальної норми висіву амаранту. Погодні умови в роки досліджень були досить контрастними й відрізнялись від середньобагаторічних даних як за сумою опадів, так і за рівнем температури. У 2020 і 2022 роках середня температура за вегетаційний період становила 15,3 °С, що на 0,5 °С вище від багаторічних даних. У 2021 році вона (14,8 °С) відповідала середнім багаторічним даним. У 2020 році за вегетаційний період випало на 129 мм вище норми, у 2021 році – на 73 мм, у 2022 році – на 28 мм. Досліджували шість норм висіву: 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0; 1,2 млн схожих насінин на 1 га.

Встановлено, що норма висіву насіння змінювала польову схожість амаранту. За норми висіву 0,2 млн/га вона становила 70 %, а за висівання 1,2 млн/га знизилась до 60 %, або на 10 %. У варіантах із вищими нормами висіву густина рослин була більшою. У фазі сходів за висіву 0,2 млн/га було 14 рослин, а за висіву 1,2 млн/га кількість рослин зросла до 72 шт/м². Вживання рослин за вегетаційний період різко зменшувалось при загущенні посівів: із 86 % за норми висіву 0,2 млн/га до 45 % за висіву 1,2 млн/га. Оптимальним поєднанням основних елементів структури виявилось: 21 рослин/м² та 26 рослин/м² і маса зерна з однієї рослини 20,4 г та 16,1 г. Найвищу врожайність зерна амаранту сорту Харківський 1 одержано за норм висіву 0,4 млн/га та 0,6 млн/га – відповідно 4,28 т/га та 4,20 т/га. Збільшення чи зменшення норми висіву призводить до спаду рівня врожайності.

Ключові слова: амарант, норма висіву, урожайність, приріст.**Tyrus M. The effect of sowing rate on amaranthus yield**

Amaranth is an agricultural crop that has been known for more than two thousand years. Despite this, the technology of growing the crop has not been developed sufficiently. Field studies were conducted on dark gray podzolized soil in the western forest-steppe to establish an optimal amaranth sowing rate. The research was conducted over a few years, and the weather conditions during this time were quite contrasting and differed from average many-year data both in terms of temperature and precipitation. In 2020 and 2022, the average temperature during the growing season was 15.3°C, which is 0.5°C higher than the long-term data, while in 2021, it corresponded to the average long-term data. In 2020, the amount of precipitation was 129 mm more than the long-term average during the growing season, and in 2021, it was 73 mm more, whilst the value for 2022 was 28 mm higher. The study examined six sowing rates: 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0, and 1.2 million similar seeds per hectare.

It was established that the rate of sowing had an impact on the field germination of amaranth. At the sowing rate of 0.2 million/ha, the field germination was 70%, but it decreased to 60% at the sowing rate of 1.2 million/ha, which is a 10% decline. The density of plants was higher in the variants with higher seeding rates. At the seeding rate of 0.2 million/ha, there were 14 plants in the seedling phase, while at the seeding rate of 1.2 million/ha, the number of plants increased to 72 pieces/m². The survival of plants during the growing season sharply decreased when the crop density increased, i.e., from 86% at the sowing rate of 0.2 million/ha to 45% at the sowing rate of 1.2 million/ha. Therefore, before harvesting, the density of plants was leveled off and equaled 12–32 plants per m². The optimal combination of the main elements of the structure was 21 plants/m² and 26 plants/m², and the weight of grain from one plant was 20.4 g and 16.1 g, respectively. The highest yield of amaranth grain of the Kharkivskyi 1 variety was obtained at the sowing rate of 0.4 million/ha and 0.6 million/ha, which yielded 4.28 t/ha and 4.20 t/ha, respectively. An increase or decrease in the sowing rate leads to a drop in the yield level.

Key words: amaranthus, sowing rate, yield, growth.

Постановка проблеми. Для нормального росту і розвитку рослин амаранту потрібна відповідна площа живлення, за якої вони будуть мати достатньо поживних речовин і води для створення необхідної вегетативної маси і зерна. Тому формування високоврожайних посівів амаранту значною мірою залежить від оптимальної норми висіву, обсяг якої визначається кліматичними умовами, родючістю ґрунту, системою удобрення, біологічними особливостями сорту, строками і способами сівби, якістю насіння тощо. Урожайність зменшується як за зріженого, так і за загущеного розміщення

рослин на площі. Відомо, що агрофітоценози спроможні до саморегуляції та чутливо реагують на надмірне загущення посівів, що призводить до значної редуції вже сформованих морфологічних елементів: передчасного усихання і відмирання листя нижніх ярусів, зменшення маси стебел, листя, репродуктивних органів і самих рослин, що зумовлює недобір урожаю зерна.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Рівень урожайності зерна амаранту найбільше залежить від кількості рослин на одиниці площі та їхньої індивідуальної продуктивності.

Кількість рослин найбільше залежить від норми висіву. Трапляються різні рекомендації щодо норм висіву амаранту як у ваговому вимірі (кг/га), так і в кількісному (млн/га). Більшість дослідників вказують норми висіву в кількісному вимірі.

Рекомендовано вирощувати амарант із нормою висіву 1,0 млн/га. За таких умов на 1 м рядка розміщується до десяти рослин. До збирання врожаю найкраще мати 100–150 тис. рослин на га [3]. Така ж норма висіву, 1,0 млн/га, доцільна і в інших дослідженнях [4; 5].

За даними Рахметова Д., Рибалки Я., рекомендована норма висіву дещо більша і має становити 1,5 млн/га за ширини міжрядь 60 см [7]. Водночас трапляються результати досліджень, згідно з якими при вирощуванні амаранту на зерно в умовах південного Степу України варто використовувати набагато вищі норми висіву – 2,25 млн шт./га схожого насіння за широкорядного (60 см) способу сівби [1; 2]. Аналіз дослідних даних показує, що густина рослин є важливим інтегральним показником для встановлення оптимальної норми висіву амаранту. Так, вища врожайність амаранту була за густоти рослин 62,5 шт./м² і менша за густоти 111 шт./м² [8; 9].

Немає однозначних рекомендацій щодо густоти стояння рослин. У Румунії за густоти рослин 70 рослин/м² урожайність становила 3,653 т/га, а за густоти 100 рослин/м² збільшувалась до 4,024 т/га [10].

В умовах південного Степу оптимальна норма висіву амаранту сорту Орхідея залежала від способу сівби і коливається в межах 0,6–1,2 кг/га [5].

У дослідженнях, проведених Дудкою М. І. у північному Степу, вивчали дещо вищі норми висіву в діапазоні 0,75; 1,0; 1,25 і 1,50 кг/га. Найвища врожайність формувалась за норми висіву 1,0 кг/га, де вона становила 1,77 т/га за густоти стояння рослин 59,3 рослин/м² [3; 4].

Норма висіву коливається від 0,3 до 1,0 кг/га. За даними Львівського національного університету природокористування, при вирощуванні на зерно оптимальною нормою висіву є 300 г/га (37 насінин на 1 м² за маси 1000 насінин 0,8 г, лабораторна схожість – 85 %) і на зелену масу 400 г/га (50 насінин на 1 м²). Оптимальна густина під час росту і розвитку – 10–25 рослин на 1 м² [6].

Постановка завдання. З метою вивчення врожайності амаранту залежно від норм висіву у 2020–2022 рр. на дослідному Львівського національного університету природокористування проводили польові дослідження. Ґрунт дослідної ділянки – темно-сірий опідзолений легкосуглинковий з умістом гумусу 2,3 %. Вміст легкогідролізованого азоту – 80–84 мг, рухомих форм фосфору і калію (за методикою Чирикова) –

відповідно 108–114 мг і 98–108 мг на 1 кг ґрунту. Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної, рН сольової витяжки – 6,0.

Погодні умови в роки досліджень були досить контрастними і відрізнялись від середньобогаторічних даних як за сумою опадів, так і за рівнем температури. У 2020 і 2022 роках середня температура за вегетаційний період становила 15,3 °С, що на 0,5 °С вище від багаторічних даних. У 2021 році вона (14,8 °С) відповідала середнім багаторічним даним. У 2020 році за вегетаційний період випало на 129 мм вище за норму, у 2021 році – на 73 мм, у 2022 році – на 28 мм.

Облікова площа – 30 м², повторність досліду – триразова. Розміщення ділянок – систематичне. Досліджували шість норм висіву: 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0; 1,2 млн схожих насінин на 1 га.

Виклад основного матеріалу. Структура агрофітоценозу посіву амаранту складається з культурних рослин, бур'янів, мікроорганізмів тощо. Тип агрофітоценозу, що визначає взаємовідносини як між окремими рослинами амаранту, так і їх залежність від інших представників флори і фауни, з самого початку зумовлюється польовою схожістю.

Найвища температура у роки досліджень у травні-квітні була 2021 року, чим можна пояснити найвищий рівень *польової схожості*, де вона була на рівні 65–76 % (рис. 1). У 2020 та 2022 рр. польова схожість нижча, оскільки було холодніше. Вологи було достатньо у всі три роки, тому вона не була обмежувальним чинником. У середньому за три роки найвищою польова схожість була за мінімальної норми висіву 0,2 млн/га і становила 70 %. У варіанті з нормою висіву 0,4 млн/га вона знизилась до 68 %, або на 2 % порівняно з висівом 0,2 млн/га. За норми висіву 0,6 млн/га польова схожість зменшилась ще на 3 %, порівняно з попереднім варіантом. За висіву 0,8, 1,0 та 1,2 млн/га польова схожість із збільшенням кількості висіяних насінин продовжувала знижуватись (63, 62 і 60 %). Різниця у рівні польової схожості між варіантами була відносно невеликою і становила 10 %. Кількість рослин у фазі сходів коливалась у значно більшому інтервалі – від 14 до 72 рослин/м².

Урожайність зерна амаранту змінювалась під впливом норм висіву. В умовах достатнього зволоження амарант негативно реагував на вищі норми висіву і, відповідно, загущення посівів. Так, найменша врожайність була за норми висіву 1,2 млн/га, де вона становила 3,76 т/га (рис. 2). Урожайність залишалась низькою також у варіанті з висівом 1,0 млн/га. За норми висіву 0,8 млн/га урожайність зросла на 0,2 т/га, порівняно з нормою висіву 1,0 млн/га.

На такому ж рівні (4,09 т/га) була врожайність зерна амаранту за найменшої норми висіву – 0,2 млн/га. Найвища врожайність формувалась за норм висіву 0,4 млн/га та 0,6 млн/га, відповідно 4,28 т/га та 4,20 т/га, що на

0,52 т/га та 0,44 т/га більше порівняно з найменш урожайним варіантом. Необхідно зауважити, що найвищу врожайність одержано у варіантах із густотою рослин 21 шт./м² та 26 шт./м² і масою зерна з однієї рослини 0,91 г і 0,88 г.

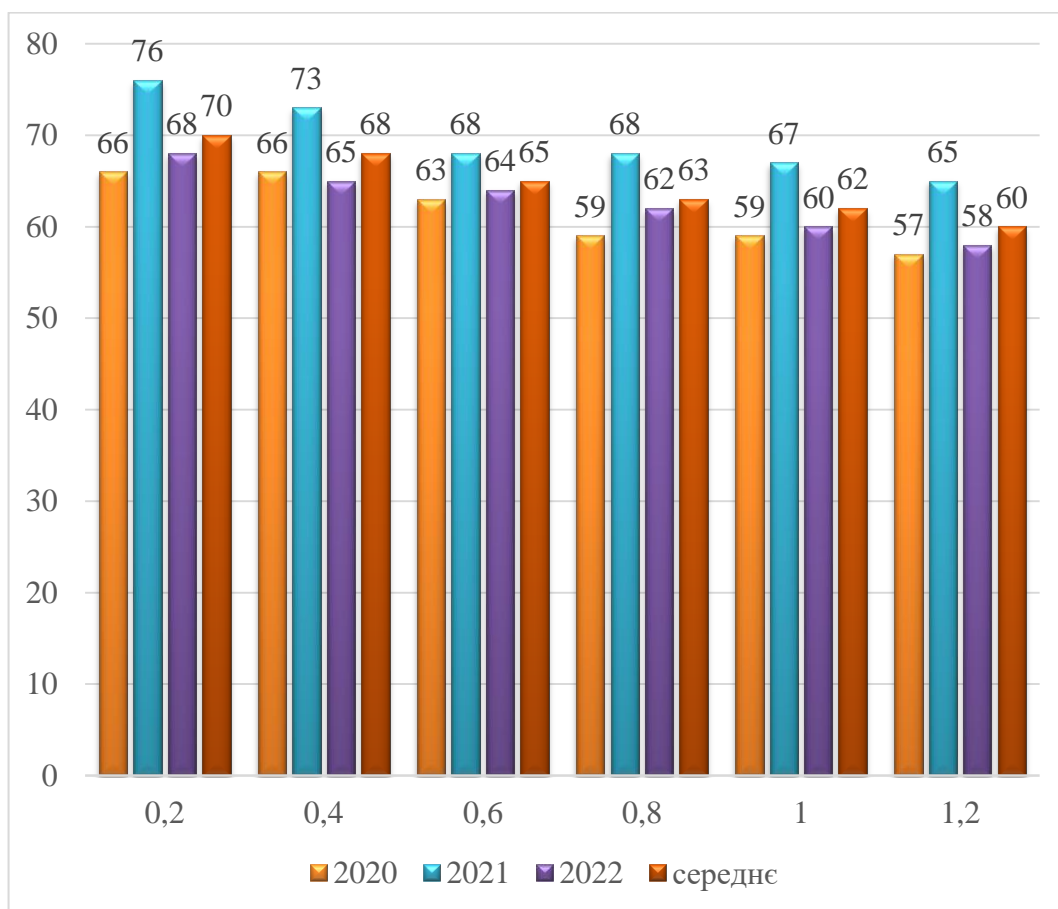


Рис. 1. Вплив норми висіву на польову схожість амаранту, %

Урожайність зерна амаранту змінювалась під впливом норм висіву. В умовах достатнього зволоження амарант негативно реагував на вищі норми висіву і, відповідно, загущення посівів. Так, найменша врожайність була за норми висіву 1,2 млн/га, де вона становила 3,76 т/га (рис. 2). Урожайність залишалась низькою також у варіанті з висівом 1,0 млн/га. За норми висіву 0,8 млн/га урожайність зросла на 0,2 т/га порівняно з нормою висіву 1,0 млн/га. На такому ж рівні (4,09 т/га) була врожайність зерна амаранту за найменшої норми висіву – 0,2 млн/га. Найвища врожайність формувалась за норм висіву 0,4 млн/га та 0,6 млн/га, відповідно 4,28 т/га та 4,20 т/га, що на 0,52 т/га та 0,44 т/га більше порівняно з найменш урожайним варіантом. Необхідно зауважити, що найвищу врожайність одержано у варіантах із густотою рослин 21 шт./м² та 26 шт./м² і масою зерна з однієї рослини 0,91 г і 0,88 г.

НІР_{0,05} 2020 р. = 0,11 т/га
 2021 р. = 0,10 т/га
 2022 р. = 0,06 т/га

Висновки

1. Збільшення норми висіву призводило до закономірного зниження польової схожості амаранту. Вона була найвищою (70 %) за найменшої норми висіву – 0,2 млн/га. За висівання 1,2 млн/га польова схожість становила 60 %, або знизилась на 10 %.

2. Найвищу врожайність зерна амаранту сорту Харківський 1 одержано за норм висіву 0,4 млн/га та 0,6 млн/га – відповідно 4,28 т/га та 4,20 т/га. Збільшення чи зменшення норми висіву призводить до спаду рівня врожайності.

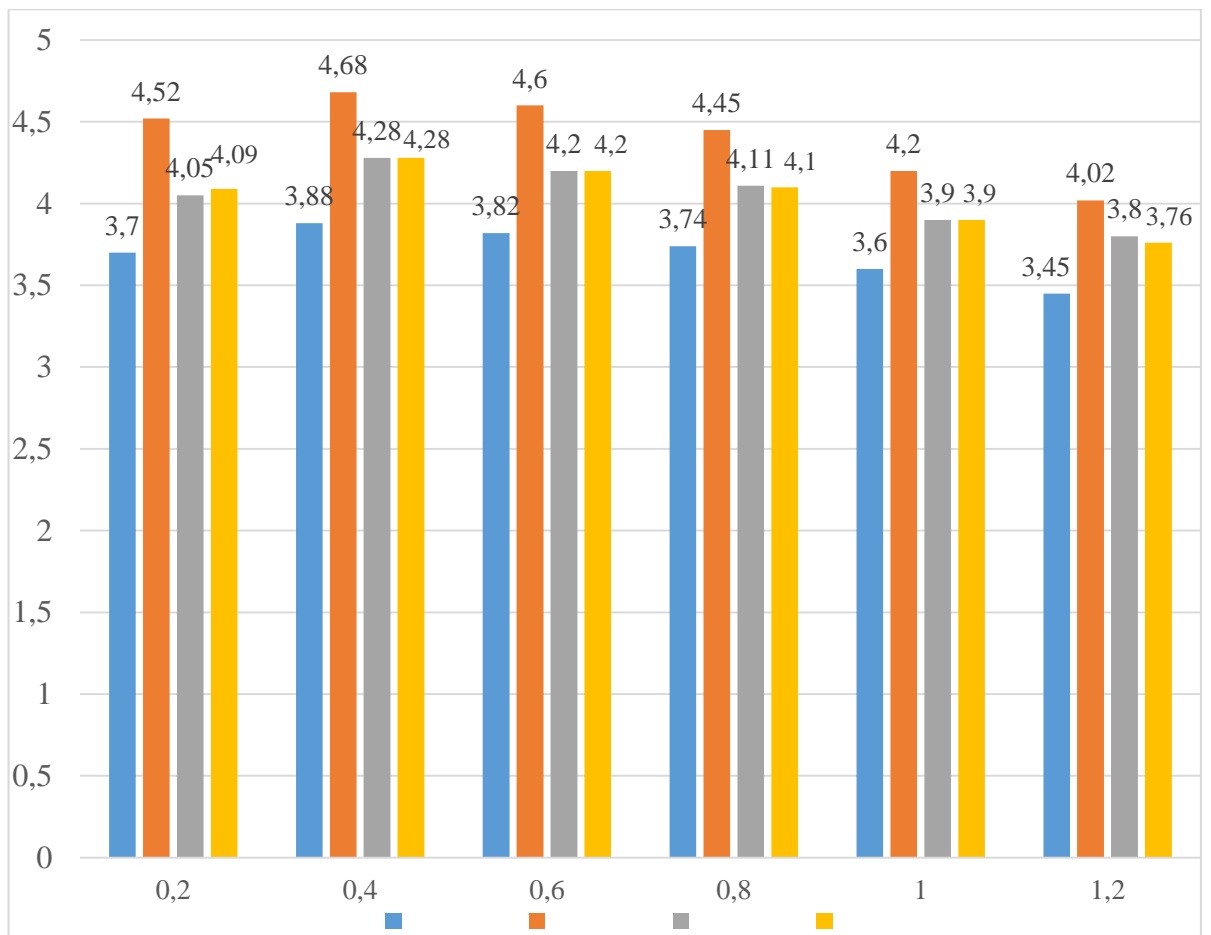


Рис. 2. Урожайність зерна амаранту сорту Харківський 1 залежно від норм висіву, т/га

Бібліографічний список

1. Войташенко Д. П. Оптимізація елементів технології вирощування амаранту зернового напрямку в умовах південного Степу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.09. Херсон, 2008. 16 с.
2. Гусев М. Г., Войташенко Д. П. Продуктивність амаранту зернового напрямку залежно від способу сівби та норми висіву. *Зрошуване землеробство*. Херсон: Айлант, 2006. Вип. 46. С. 109–112.
3. Дудка М. І. Вплив способу сівби, норми висіву і рівня мінерального живлення на продуктивність амаранту волотистого. *Рослинництво і ґрунтознавство*. НУБІП. Київ, 2020. Т. 11, № 1. С. 23–32.
4. Дудка М. І. Агротехнологічні основи підвищення продуктивності однорічних кормових культур в північному Степу України: дис. ... докт. с.-г. наук: 06.01.09. Дніпро, 2020. 480 с.
5. Когут І. М., Когут С. Г. Вплив загушення на інтенсивність росту та розвитку рослин амаранту у південному Степу. *Таврійський науковий вісник: серія землеробство, рослинництво, овочівництво та багтанництво*. 2013. № 86. С. 39–42.

6. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник. 5-те вид., виправ., доповн., додатковий випуск. Львів: НВФ «Українські технології», 2022. 808 с.
7. Рахметов Д., Рибалко Я. Амарант знову нагадує про себе. *Пропозиція*. 2005. № 2. С. 67–68.
8. Шелест В. К., Підпалій І. Ф., Бернадський І. В. Норма висіву насіння, ширина міжрядь та чутливість до зрошення амаранту волотистого в Центральному Лісостепу. *Проблеми вирощування, переробки і використання амаранту на кормові, харчові і інші цілі*: перша Всеукраїнська наук.-практ. конф. Вінниця, 1995. С. 40–41.
9. Kolawole E. L., Sarah O. A. Growth and yield performance of *Amaranthus cruentus* influenced by planting density and poultry manure application. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca* 2009. No 37 (1). P. 195–199.
10. Marin D. I., Bolohan C., Mihalache M., Rusu T. Research on *Amaranthus cruentus* L. and *Amaranthus hypochondriacus* L. species grown in south-eastern Romania (Moara Domnească – ilfov). *Scientific Papers, UASVM Bucharest, Series A*. 2011. Vol. LIV.

Стаття надійшла 26.07.2023