ВПЛИВ РІВНІВ УДОБРЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ АМАРАНТУ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО

М. Тирус, к. с.-г. н.

ORCID ID: 0000-0002-9882-9540

Львівський національний аграрний університет

<https://doi.org/10.31734/agronomy2021.01.063>

Тирус М. Вплив рівнів удобрення на продуктивність амаранту в умовах Лісостепу Західного

Амарант (*Amaranthus L.*) – це цінна кормова, зернова, технічна, харчова, лікарська та овочева культура. Це одна з найбільш посухостійких культур України та найінтенсивніше розвивається за температури понад 30°C. Врожайність зеленої маси амаранту подекуди досягає 250 т/га, а потенціал врожайності становить близько 4–6 т/га. Головною цінністю амаранту є здатність нагромаджувати у зерні й листках багато білка. За вмістом у насінні білка (15–18 %) амарант перевищує пшеницю (12–14 %), рис (7–10 %), кукурудзу (9–10 %) та інші зернові культури.

Амарантова олія містить до 8 % сквалену – речовини, яка є відмінним антиоксидантом. Польові дослідження проводили в умовах Західного Лісостепу України, впродовж 2019–2020 років, на кафедрі технологій у рослинництві Львівського національного аграрного університету. За результатами досліджень за високих рівнів удобрення рослини амаранту мали більш яскраве забарвлення листя і кращий розвиток вегетативної маси. Також спостерігали подовження міжфазних періодів, зумовлене появою на рослинах гілок із волотями другого порядку, які цвіли при утворенні зерна у волотях основного суцвіття. Найкращі показники структури врожаю зерна сорту Ультра в умовах Лісостепу Західного забезпечив рівень удобрення $N_{200}P_{80}K_{120}$: висота рослини становила 166,9 см, довжина волоті – 89,4 см, маса насіння з однієї рослини – 30,5 г, маса тисячі насінин – 0,78 г. Дослідженнями встановлено, що найвищий рівень урожайності зерна амаранту забезпечила норма мінерального удобрення $N_{200}P_{80}K_{120}$ – 22,9 ц/га, що на 14,3 ц/га більше за контрольний варіант. При цьому окупність кілограма д. р. мінеральних добрив приростом урожайності зерна амаранту становила 3,56 кг.

Ключові слова: амарант, структура, маса 1000 насінин, урожайність, сорт Ультра, рівень удобрення, мінеральні добрива.

Tyrus M. Influence of fertilizer levels on amaranth productivity in the conditions of the Western Forest-Steppe

Amaranth (*Amaranthus L.*) is a valuable fodder, grain, technical, food, medicinal and vegetable crop. It is one of the most drought-resistant crops in Ukraine and the most intensively develops at temperatures above 30 °C. The yield of amaranth green mass sometimes reaches 250 t/ha, and the yield potential is seeds – up to 4–6 t/ha. In terms of protein content in seeds (15–18 %) amaranth exceeds wheat (12–14 %), rice (7–10 %), corn (9–10 %) and other cereals.

The main value of amaranth is the ability to accumulate a lot of protein in grains and leaves. Amaranth oil contains up to 8 % squalene – a substance that is an excellent antioxidant. Field research was conducted in the Western Forest-Steppe of Ukraine, during 2019–2020, at the Department of Plant Technology in Lviv National Agrarian University. According to the research, it was noted that, at high levels of fertilizer, amaranth plants had a brighter leaf color and better development of vegetative mass. Also, there was an elongation of the interphase periods due to the appearance on the plants of branches with panicles of the second order, which bloomed during the formation of grain in the panicles of the main inflorescence.

The best indicators of the grain structure of the Ultra variety in the Western Forest-Steppe conditions were provided by the fertilizer level $N_{200}P_{80}K_{120}$: the height of the plant was 166.9 cm, the length of the panicle was 89.4 cm, the weight of seeds from one plant was 30.5 g, the weight of a thousand of seeds was 0.78 g. The studies have shown that the highest level of yield of amaranth grain was provided by the rate of mineral fertilizer $N_{200}P_{80}K_{120}$ – 22.9 c/ha, which is by 14.3 c/ha more than the control option. At the same time, the payback per kilogram of mineral fertilizers increased at the yield of amaranth grain equal to 3.56 kg.

Key words: amaranth, structure, weight of 1000 seeds, yield, Ultra variety, fertilizer level, mineral fertilizers.

Постановка проблеми. Упродовж останніх десятиліть в Україні, та й у світі загалом, спостерігаються подекуди шокуючі зміни клімату. На сьогодні клімат України у тренді глобального потепління, яке охопило всю територію нашої країни, а швидкість підвищення температури

повітря навіть дещо випереджає середньосвітову [1]. У період таких різких змін усе більше фермерів України звертають увагу на більш посухостійкі культури, зокрема на амарант. Це одна з найбільш посухостійких культур України та найінтенсивніше розвивається за температури

понад 30 °С. Урожайність зеленої маси амаранту подекуди досягає 250 т/га, а потенціал урожайності насіння становить близько 4–6 т/га [6; 7].

Амарант має великі перспективи вирощування у Лісостепі Західному, які не реалізуються через відсутність досконалих технологій, адаптованих до ґрунтово-кліматичних умов зони. Тому на сьогодні актуальне вивчення впливу агротехнологічних прийомів на продуктивність амаранту в умовах Лісостепу Західного.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Амарант (*Amaranthus L.*) – це цінна кормова, зернова, технічна, харчова, лікарська та овочева культура. Головною цінністю амаранту є здатність нагромаджувати в зерні й листках багато білка. За міжнародною шкалою якості білків найвищий ступінь біологічної цінності має білок насіння амаранту – 75 балів, пшениці – 56,9, соєвих бобів – 68, і коров'ячого молока – 72,2 бала. За вмістом у насінні білка (15–18 %) амарант перевищує пшеницю (12–14 %), рис (7–10 %), кукурудзу (9–10 %) та інші зернові культури [2; 5].

Амарантова олія містить до 8 % сквалену – речовини, яка є відмінним антиоксидантом. До недавня основним джерелом сквалену був жир печінки рідкісної глибоководної акули, де його міститься близько 2 %. Фахівці вважають сквален антипухлинним засобом, спроможним підвищувати сили імунної системи у декілька разів, забезпечуючи тим самим стійкість організму до різних захворювань. Сквален захищає від радіації, перетворюючись на вітамін Д [2; 4].

На 2019 рік площа посіву амаранту в Україні становила близько 4 тис. га. Площі посіву переважно зосереджені на Сході та Півдні України. У Лісостепі Західному площі під амарант становили 800 га, із них близько 30 % – органічні. Найбільші посіви амаранту зосереджені на Прикарпатті (Тернопільська та Львівська області) і Закарпатті (до 100 га).

Постановка завдання. Наше завдання – встановити вплив рівнів удобрення на формування показників структури врожайності амаранту в умовах Лісостепу Західного.

Виклад основного матеріалу. Польові дослідження проводили в умовах Західного Лісостепу України, впродовж 2019–2020 років, на кафедрі технологій у рослинництві Львівського національного аграрного університету, відповідно до загальноприйнятих методик [3]. Ґрунт дослідних ділянок – темно-сірий опідзолений легкосуглинковий, з такими агрохімічними характеристиками: вміст гумусу (за методом Тюріна) – 2,00 %, рН – 5,98, легкогидралізований азот – 116 мг/кг ґрунту, рухомі форми фосфору (за методом Чирикова) – 126 мг/кг ґрунту, рухомі форми калію (за Чириковим) – 112 мг/кг ґрунту, вміст міді – 1,24 мг/кг, та цинку – 1,08 мг/кг, марганцю (за методом Пейве-Рінккіса) – 17,0 мг/кг, бору (за методом Рінккіса) – 0,92 мг/кг, заліза – 132,0 мг/кг.

Сорт Ультра – це ранньостиглий сорт, рекомендований для вирощування у зоні Степу, Лісостепу та Полісся, зернового напряму використання. Оригіна́тор сорту – Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва, зареєстрований 1998 року. Вид *A. hybridus*. Рослини заввишки 165 см. Листя зелене, опушення відсутнє, суцвіття – напівстисла компактна світло-зелена волоть, при дозріванні – жовтого кольору. Насіння біле. Потенціал урожайності насіння – 2,7 т/га.

Результати досліджень засвідчують, що за високих рівнів удобрення рослини амаранту мали більш яскраве забарвлення листя і кращий розвиток вегетативної маси. Також спостерігали подовження міжфазних періодів, зумовлене появою на рослинах гілок із волотями другого порядку, які цвіли при утворенні зерна у волотях основного суцвіття. Структуру врожаю зерна сорту амаранту Ультра у 2019–2020 роках показано в табл. 1.

Таблиця 1

Структура врожаю зерна сорту амаранту Ультра, 2019–2020 рр.

Рівень удобрення	Висота рослини, см	Довжина волоті, см	Маса насіння з однієї рослини, г	Маса 1000 насіння, г
контроль	105,5	48,6	14,5	0,71
N ₄₀ P ₂₀ K ₄₀	123,7	52,6	18,4	0,73
N ₈₀ P ₄₀ K ₈₀	136,4	72,1	23,8	0,74
N ₁₂₀ P ₄₀ K ₈₀	153,2	84,5	29,4	0,75
N ₁₆₀ P ₈₀ K ₁₂₀	158,7	86,3	29,7	0,77
N ₂₀₀ P ₈₀ K ₁₂₀	166,9	89,4	30,5	0,78

**Урожайність амаранту сорту Ультра та окупність добрив
залежно від рівня мінерального удобрення, 2019–2020 рр.**

Рівень удобрєння	Врожайність, ц/га			Приріст урожайності зерна, +		Окупність добрив зерном, кг/кг д. р.
	2019 р.	2020 р.	середнє	ц/га	%	
контроль	8,8	8,2	8,5	-	-	-
N ₄₀ P ₂₀ K ₄₀	14,4	13,9	14,2	5,7	67	5,70
N ₈₀ P ₄₀ K ₈₀	17,5	17,2	17,4	8,9	105	4,45
N ₁₂₀ P ₄₀ K ₈₀	20,5	19,4	20,0	11,5	135	4,79
N ₁₆₀ P ₈₀ K ₁₂₀	22,2	21,6	21,9	13,4	158	3,72
N ₂₀₀ P ₈₀ K ₁₂₀	22,9	22,6	22,8	14,3	168	3,56

НІР₀₅, ц/га: 2019 р. – 0,43
2020 р. – 0,53

Застосування мінеральних добрив впливало не лише на інтенсивність ростових процесів амаранту, а й зумовлювало зміни у співвідношенні між морфологічними органами рослин. Так, висота рослин збільшувалася під впливом мінеральних добрив на 18,2–61,4 см відносно контрольного варіанта залежно від норми. Одночасно покращання мінерального живлення сприяло збільшенню довжини волоті на 4–40,8 см залежно від варіанта досліджу.

Маса 1000 насінин – видовий показник, що значною мірою залежить від сорту та умов формування насіння. Збільшення рівня удобрення сприяло збільшенню маси 1000 насінин. У наших дослідженнях найвищий показник маси 1000 насінин та масу насіння з однієї рослини отримали за рівня удобрення N₂₀₀P₈₀K₁₂₀ – 0,78 г та 30,5 г, що є, відповідно, на 0,07 г і 16 г більше за контроль.

Дослідженнями встановлено, що найвищий рівень урожайності зерна амаранту забезпечила норма мінерального удобрення N₂₀₀P₈₀K₁₂₀ – 22,9 ц/га, що на 14,3 ц/га більше за контрольний варіант. При цьому окупність кілограма д. р. мінеральних добрив приростом урожайності зерна амаранту становила 3,56 кг. Найвищий показник окупності добрив зерном – 4,79 кг/кг д. р. було зафіксовано за норми удобрення N₁₂₀P₄₀K₈₀ – із рівнем урожайності 20,0 ц/га (табл. 2).

Висновки. Результати досліджень свідчать, що в умовах Лісостепу Західного сорт амаранту

Ультра істотно реагує на застосування мінеральних добрив та забезпечує формування сталих врожаїв. При застосуванні норми мінерального удобрення N₂₀₀P₈₀K₁₂₀ було отримано найвищі показники структури врожаю та рівня урожайності – 22,6 ц/га.

Бібліографічний список

1. Адаменко Т. Зміна клімату та сільське господарство в Україні: що варто знати фермерам? Київ, 2019. 36 с.
2. Гопцій Т. І. Амарант: біологія, вирощування, перспективи використання, селекція: монографія. Харків, 1999. 273 с.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат, 1985. 379 с.
4. Лиманська С. В. Мінливість та зв'язки деяких морфологічних ознак амаранту (AMARANTHUS L.). URL: <http://genres.com.ua/assets/files/9/165.pdf> (дата звернення: 28.05.2021).
5. Методичні рекомендації з оптимізації технології вирощування амаранту в умовах Південного Степу України / Федорчук М. І. та ін. Херсон, 2017. 25 с.
6. Носенко Ю. Дар богів. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/66-dar-bohiv.html> (дата звернення: 28.05.2021).
7. Українські фермери продемонстрували неймовірну зацікавленість до вирощування амаранту. URL: <https://agrarii-razom.com.ua/news-agro/ukrainski-fermeri-prodemonstruvali-neymovirnu-zacikavlenist-do-viroshuvannya-amarantu> (дата звернення: 28.05.2021).

Стаття надійшла 08.06.2021