УДК 633.3:(477) (251.1) (1–17) https://doi.org10.31548/agr2020.01.023

ВПЛИВ СПОСОБУ СІВБИ, НОРМИ ВИСІВУ І РІВНЯ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ АМАРАНТУ ВОЛОТИСТОГО

М. І. ДУДКА, *кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник*
Державна установа Інститут зернових культур НААН України, лабораторія агробіологічних ресурсів кукурудзи і сорго
E-mail: maize-technology@ukr.net

Анотація. *У публікації наведено результати досліджень розробки елементів технології вирощування амаранту волотистого (Amaranthus paniculatus) в умовах північного Степу України. За вирощування амаранту волотистого на зерно найбільш продуктивними виявилисґ широкорядні (45 см) посіви з нормою висіву 1,0 кг/га, врожайність зерна становила 1,77 т/га за фактичної густоти стояння рослин 593 тис./га. Застосування повного мінерального удобрення (N90P90K30) забезпечувало підвищення врожайності зерна амаранту волотистого на 0,42 т/га порівняно до контролю (без добрив). За такої дози добрив винос рослинами азоту на формування 1 т зерна становив 20,6 кг, фосфору та калію – відповідно 13,2 і 5,6 кг.*

Найвищу врожайність зеленої маси (42,38 т/га), збір кормових одиниць (6,89 т/га) і перетравного протеїну (0,67 т/га) за одноукісного використання посівів отримано за вирощування сумісних агрофітоценозів амаранту волотистого з кукурудзою. У сумі за два укоси (основний і отавний) найвищу врожайність зеленої маси (50,10 т/га), збір кормових одиниць (8,41 т/га) і перетравного протеїну (0,89 т/га) забезпечив сумісний посів амаранту волотистого із сорго-суданковим гібридом. .

Ключові слова: *амарант волотистий, спосіб сівби, норма висіву, мінеральні добрива, сумісні агрофітоценози, продуктивність*

Актуальність.

В умовах глобальної зміни клімату продуктивність традиційних місцевих видів однорічних культур стає все більше нестабільною за роками, виникає потреба в залученні високоадаптивних видів рослин, створенні ефективних моделей агрофітоценозів. Важлива роль між тим належить інтродукції рослин, як основному джерелу збагачення культурного видового різноманіття. У зв’язку з цим, актуальним є пошук нових нетрадиційних високопродуктивних рослин, здатних не лише конкурувати з традиційними сільськогосподарськими культурами, але і значно їх переважати за адаптивністю, стабільністю та іншими господарсько-цінними показниками.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Серед представників світової флори останнім часом у сільському господарстві важливого значення, як інтродуценти, набувають види родини амарантових (Вавилов Н. И., 1987; Гопций Т. И., Воронков Н. Ф. & Григорьев В. И., 1992).

Вибір оптимальної площі живлення рослин – одне з найбільш важливих питань за вирощування любої сільськогосподарської культури. Від його правильного вирішення залежить не тільки рівень і якість урожаю, але й можливість механізації технологічного процесу та витрати праці на одиницю продукції.

В умовах лівобережного Лісостепу, за даними експериментальних досліджень Т. І. Гопцій (Гопцій Т. І., 1999), на насіння амарант доцільно вирощувати широкорядно з розміщенням рослин за схемою 45х10 см (220 тис./га) з нормою висіву 0,55 кг/га (0,8 млн/га схожих насінин), а за рядкового способу – за схемою 15 х 20 см (330 тис./га) – 0,8 кг/га (1,16 млн/га схожих насінин). Оптимальною за вирощуваннґ амаранту на насіння є доза азоту 60 кг/га д. р. на фоні $P_{60}K_{60}$.

В умовах зрошення південного Степу, за результатами досліджень М. Г. Гусєва та Д. П. Войташенка (Гусєв М. Г. & Войташенко Д. П., 2006), за вирощування амаранту на зерно кращим виявився широкорядний спосіб сівби (60 см) за норми висіву насіння 2,25 млн шт./га, водночас було одержано найбільшу урожайність (1,85 т/га) за рівня рентабельності 287,2 %. За внесення на таких посівах дози добрив $N_{90}P_{60}K_{30}$ урожайність зерна підвищилася до 2,54 т/га за рівня рентабельності 309,3 %.

У комплексі ефективних заходів щодо підвищення продуктивності однорічних польових культур, якості корму та одержання сталих урожаїв у літньо-осінній період провідна роль належить широкому впровадженню в сільськогосподарське виробництво економічно доцільних способів їх вирощування, наприклад, у складних агрофітоценозах (Гусєв М. Г. та ін., 2007).

Мета дослідження. Вивчити вплив способу сівби та норми висіву, удобрення на урожайність зерна амаранту волотистого, визначити доцільність вирощування культури на зелений корм у сумісних агрофітоценозах за одно- та двоукісного використання посівів.

Матеріали та методи дослідження.

Дослідження проводили в Ерастівській дослідній станції ДУ Інститут зернових культур НААН України (Дніпропетровська область, П'ятихатський район). Ґрунт дослідної ділянки чорнозем звичайний малогумусний. Уміст гумусу в орному шарі (0–30 см) становить 4,0 %, запаси загального азоту – 0,23–0,26 %, рухомого фосфору – 0,11–0,16 %, обмінного калію – майже 2 %.

У польовому досліді (1993 – 1995 рр.), визначали вплив норми висіву та способу сівби амаранту волотистого (Amaranthus paniculatus) американського сортозразка R-158 на урожайність зерна. До схеми досліду були включені такі чинники: спосіб сівби (А) – суцільний рядковий (15 см), широкорядні (45 і 70 см); норма висіву насіння (В) – 0,75 кг/га, 1,0; 1,25 і 1,50 кг/га. Мінеральні добрива дозою $N_{40}P_{40}K_{40}$ вносили під передпосівну культивацію.

Запаси вологи на час сходів в 0–100 см шарі ґрунту в роки прове-

дення досліджень змінювались від 111,8 мм (1994 р.) до 137,9 мм (1995 р.). Гідротермічний коефіцієнт (ГТК) за Г. Т. Селяніновим в період вегетації амаранту волотистого від сходів до воскової стиглості зерна в 1993 і 1994 рр. становив відповідно 0,81 і 0,88 (тобто умови недостатнього зволоження), а в 1995 р. – 1,0 (умови помірного зволоження).

Дослідження з вивчення впливу доз мінеральних добрив на зернову продуктивність амаранту волотистого проводили у 2000 – 2002 рр. У схему досліду були включені варіанти: без добрив (контроль), $N_{60}P_{60}$, $N_{60}K_{30}$, $P_{60}K_{30}$, $N_{30}P_{30}K_{30}$, $N_{60}P_{60}K_{30}$ та $N_{90}P_{90}K_{30}$. Сівбу амаранту волотистого персективного сорту Дніпровський 1 здійснювали широкорядним (45 см) способом нормою висіву насіння 1,0 кг/га.

Запаси продуктивної вологи в шарах ґрунту 0–10 і 0–100 см в роки досліджень на час сівби амаранту змінювалися в межах від 12,4 до 17,2 мм та від 126,8 (2002 р.) до 165,3 мм (2000 р.) відповідно.

Гідротермічні умови вегетації амаранту впродовж досліджень істотно різнились. Найбільш сприятливим за зволоженням був 2000 р., гідротермічний коефіцієнт за період сходи – воскова стиглість зерна при цьому дорівнював 1,06. Погодні умови 2001 і 2002 рр. були дещо контрастними, ГТК вегетаційного періоду становили відповідно 0,96 і 0,77.

Ефективність сумісних агрофітоценозів кукурудзи та соргових культур (сорго цукрового та сорго-суданкового гібрида) з амарантом волотистим визначали у 2009 – 2011 рр. Видовий склад пізніх ярих агрофітоценозів і норми висіву (млн шт./га схожого насіння): кукурудза на зелений корм (0,28), сорго цукрове (1,0), сорго-суданковий гібрид (1,2), амарант волотистий (0,65). Одновидові та сумісні агрофітоценози сіяли широкорядним (45 см) способом. У сумісних посівах розміщення злакових компонентів і амаранту волотистого на площі здійснювалося у разі чергування рядів 2 : 1 та відповідно в співвідношенні 79,0 + 46,0 % до норм висіву культур в одновидовому посіві, загущення кожного компонента на площі становило 12,5 %. Мінеральний фон – $N_{60}P_{60}K_{60}$. У досліді висівали: середньоранній гібрид кукурудзи Білозірський 295 СВ, сорт сорго цукрового – Силосне 48, сорго-суданковий гібрид Почин 80, амаранту волотистого – сорт Атлант.

Запаси продуктивної вологи в 0–10 і 0–100 см шарах ґрунту під час сівби змінювалися від 10,0 (2010 р.) до 14,1 (2011 р.) і від 113,8 (2010 р.) до 148,1 мм (2011 р.), що було достатнім для одержання своєчасних сходів та росту і розвитку рослин на початку вегетації. Кількість атмосферних опадів за першу половину вегетації пізніх ярих агрофітоценозів (період сівба – збирання першого укосу) в роки досліджень варіювала від 86 (2009 р.) до 206 мм (2011 р.) або 72,9–174,8 % від багаторічних показників.

Залишок вологи в 0–100 см шарі ґрунту після збирання основного укосу пізніх ярих агрофітоценозів істотно залежав від видового складу травостою і змінювався за вирощування одновидових посівів, в середньому, від 41,2 (сорго-суданковий гібрид) до 54,8 мм (амарант), а у сумісних посівах – від 58,1 (сорго-суданковий гібрид + амарант) до 65,3 мм (кукурудза + амарант). Поповнення запасів вологи за рахунок атмосферних опадів протягом другої половини вегетації сумісних посівів змінювалось

залежно від погодних умов періоду від 64,8 (2011 р.) до 80,1 мм (2010 р.) або на 71,1–87,9 % від середніх багаторічних показників.

Виробничу перевірку ефективності вирощування сумісних посівів амаранту волотистого з кукурудзою та сорго-суданковим гібридом проводили у 2011 – 2013 рр. у кормовій сівозміні Ерастівської дослідної станції ДУ ІЗК НААН.

Проведення дослідів здійснювали за методиками проведення досліджень із кормовими культурами (Методика полевого опыта, 1974; Бабич А.О., 1998). Статистичну обробку експериментальних даних проводили за Б. О. Доспєховим (Доспехов Б. А., 1958).

Результати дослідження та їх обговорення.

Найбільшу середню площу листя (відповідно 47,4 і 42,7 тис. м^2/га) у період цвітіння сформували суцільний рядковий (15 см) і широкорядний (45 см) посіви амаранту волотистого з нормою висіву насіння 1,25 кг/га, а широкорядні з міжряддями 70 см (35,8 тис. м^2/га) – за норми висіву 1,0 кг/га.

Чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) у період гілкування – цвітіння на суцільних рядкових (15 см) посівах амаранту волотистого, за нормами висіву, становила 4,96 г/м^2 за добу та була на 5,5–5,8 % більша, ніж на широкорядних із міжряддями 45 і 70 см. У наступний період вегетації (цвітіння – воскова стиглість зерна) середній показник ЧПФ за трьох способів сівби був майже однаковим і становив 0,52–0,49 г/м^2 за добу.

За середніми даними, серед досліджуваних способів сівби (чинник А) більш ефективним виявився широкорядний (45 см) посів. Порівняно до суцільного рядкового (15 см) і широкорядного (70 см) посівів урожайність зерна амаранту волотистого була більшою відповідно на 28,9 і 9,9 % (табл. 1).

Серед досліджуваних норм висіву насіння (чинник В) більш ефективною виявилася норма 1,0 кг/га. Урожайність зерна амаранту волотистого між тим була більшою, ніж за норми 0,75 кг/га на 16,0 %, а порівняно до норм висіву 1,25 і 1,50 кг/га – відповідно на 10,1 і 22,6 %.

Найбільш продуктивними виявилися широкорядні (45 см) посіви амаранту волотистого за норми висіву насіння 1,0 кг/га, які за індивідуальної продуктивності 2,98 г/рослину забезпечили урожайність зерна 1,77 т/га за фактичної густоти стояння рослин 593 тис./га.

У польових дослідах (2002 – 2002 рр.) з визначення впливу доз мінеральних добрив на зернову продуктивність амаранту волотистого встановлено, що запаси нітратного азоту в орному шарі ґрунту (0–30 см) у фазі повних сходів рослин на контролі (без мінеральних добрив) становили 11,9 мг/кг ґрунту, за внесення мінеральних добрив дозою $N_{30}P_{30}K_{30}$ – 14,1 мг/кг, а в разі внесення подвійної та потрійної доз азотно-фосфорних мінеральних добрив ($N_{60}P_{60}K_{30}$ і $N_{90}P_{90}K_{30}$) – їхня кількість збільшувалася відповідно до 22,0 і 28,6 мг/кг або в 1,8 і 2,4 раза. У період інтенсивного росту рослин амаранту волотистого (повні сходи – фаза цвітіння) вміст нітратів у ґрунті, залежно від фону мінерального живлення закономірно знижувався – на 28,7–71,7 %.

Уміст рухомого фосфору у фазі повних сходів у середньому для орного шару на контролі становив 129 мг/кг ґрунту. Передпосівне застосування 30–90 кг/га д. р. фосфорних міне-

1. Густота рослин, індивідуальна продуктивність і урожайність зерна амаранту волотистого залежно від способу сівби і норми висіву, 1993 – 1995 рр.

Спосіб сівби (чинник А)	Норма висіву, кг/га (В)	Густота рослин, го./м2	Маса зерна з рослини, г	Урожай-ність зерна, т/га	Середнє за чинником	
					А	В
Суцільний рядковий, 15 см	0,75	46,2	2,21	1,02	1,21	1,31
	1,0	61,1	1,98	1,21		1,52
	1,25	76,3	1,80	1,37		1,38
	1,50	86,4	1,42	1,23		1,24
Широкорядний із міжряддями 45 см	0,75	45,1	3,44	1,55	1,56	-
	1,0	59,3	2,98	1,77		-
	1,25	74,4	2,06	1,53		-
	1,50	83,2	1,66	1,38		-
Широкорядний із міжряддями 70 см	0,75	43,9	3,10	1,36	1,32	-
	1,0	53,8	2,92	1,57		-
	1,25	72,5	1,71	1,24		-
	1,50	81,4	1,38	1,12		-
НІР 05, т/га для чинника:		А	-	0,01–0,02	-	-
		В	-	0,02–0,02	-	-
		АВ	-	0,03–0,04	-	-

ральних туків на фоні відповідного азотно-калійного удобрення сприяло підвищенню середнього вмісту доступного для рослин фосфору в 0–30 см шарі ґрунту на 16–50 мг/кг або на 12,4–38,8 %. У період інтенсивного росту рослин амаранту волотистого (повні сходи – цвітіння), вміст рухомого фосфору в орному шарі закономірно зменшувався.

У фазі повних сходів амаранту волотистого вміст обмінного калію в орному шарі ґрунту за природної його родючості (контроль) становив 102 мг/кг ґрунту, під впливом мінеральних добрив вміст його підвищувався лише на 1–3 мг/кг ґрунту. Протягом вегетаційного періоду вміст обмінного калію закономірно знижувався й у фазі повної стиглості зерна дорівнював 90–94 мг/кг ґрунту.

Покращання ґрунтового живлення за вирощування амаранту волотистого сприяло підвищенню вмісту азоту в його зерні на 0,14–0,24 %, фосфору та калію – відповідно на 0,07–0,15 і 0,06 %, водночас винос азоту з ґрунту урожаєм основної та побічної частин продукції збільшувався внаслідок підвищення урожайності як зерна, так і вегетативної маси в 1,4–1,7 раза, а загального фосфору та калію – відповідно в 1,3–1,6 і 1,3–1,5 раза.

Найбільший винос поживних речовин із ґрунту як загальним урожаєм (азоту – 136,8 кг/га, фосфору – 57,7 і калію – 236,9 кг/га), так і урожаєм зерна (азоту – 28,0 кг/га, фосфору та калію – відповідно 18,0 і 7,6 кг/га) відмічено на посівах амаранту волотистого за внесення найбільшої дози мінеральних добрив ($N_{90}P_{90}K_{30}$),

де рослинами культури сформовано найвищий рівень зернової продуктивності. За такої дози добрив винос поживних речовин рослинами на формування 1 т урожаю зерна становив за азотом 20,6 кг, за фосфором та калієм – відповідно 13,2 і 5,6 кг.

За покращання ґрунтового живлення індивідуальна зернова продуктивність рослин підвищувалася на 18,2–45,5 %, водночас виповненість його зерна (маса 1000 зернин) збільшувалася лише на 2,9–4,3 %. Між тим коефіцієнт розмноження рослин на удобрених ділянках підвищувався на 514–1181 порівняно до контрольних рослин і дорівнював 3717–4384.

Дослідженнями встановлено, що отримання високої врожайності зерна амаранту волотистого забезпечує застосування повного мінерального удобрення (табл. 2).

Найбільший вплив на підвищення рівня урожайності зерна, за парного використання здійснювали азотно-фосфорні й азотно-калійні добрива. На ділянках цих варіантів одержано приріст урожайності зерна 0,33–0,25 т/га (або 35,1–26,6 %) за найвищої окупності кг д. р. елементів живлення (2,77 –2,75 кг д. р./кг) урожайністю зерна.

Серед елементів мінерального живлення збільшенню врожаю зерна більшою мірою сприяли азотні добрива де приріст врожайності на ділянках цього варіанту від внесення 60 кг/га д. р. азоту (на фоні $P_{30}K_{30}$) дорівнював 0,21 т/га. Між тим окупність кілограма д. р. азоту приростом врожайності зерна була найбільшою і становила 3,5 кг.

Для визначення ефективності сумісних агрофітоценозів кукурудзи та соргових культур (сорго цукрового та сорго-суданкового гібрида) з амарантом волотистим, експериментальні польові дослідження проводили у 2009 – 2011 рр.

Аналіз урожайності пізніх ярих агрофітоценозів показав, що сумісні посіви кукурудзи та соргових культур з амарантом волотистим за умови розміщення компонентів на площі рядками, які чергуються 2 : 1 за одночасного їхнього загущення на 12,5 %, у середньому за роки досліджень, перевищували агрофітоценози як амаранту за урожайністю зеленої маси

2. Урожайність зерна амаранту волотистого та окупність добрив залежно від доз мінерального удобрення, 2000 – 2002 рр.

Доза добрив, кг/га д.р.	Урожайність зерна, т/га	Приріст урожайності зерна, ±		Окупність добрив зерном, кг д. р./кг
		т/га	%	
Без добрив (контроль)	0,94	–	–	–
$N_{60}P_{60}$	1,27	+ 0,33	+ 35,1	2,75
$N_{60}K_{30}$	1,19	+ 0,25	+ 26,6	2,77
$P_{60}K_{30}$	1,12	+ 0,18	+ 19,1	2,00
$N_{30}P_{30}K_{30}$	1,17	+ 0,23	+ 24,5	2,55
$N_{60}P_{60}K_{30}$	1,33	+ 0,39	+ 41,5	2,60
$N_{90}P_{90}K_{30}$	1,36	+ 0,42	+ 44,7	2,00

$НІР_{05}$, т/га 0,03–0,06

(на 24,5–50,2 %) та збором абсолютно сухої речовини (на 29,5–64,8 %), так і посіви кукурудзи (відповідно на 6,9–28,9 і 3,1–31,3 %) (табл. 3).

Найвищу урожайність зеленої маси (42,38 т/га) і збір абсолютно сухої речовини (7,95 т/га) серед сумісних агрофітоценозів у основному укосі сформував посів кукурудзи з амарантом волотистим, який за цими показниками перевищував посіви сорго цукрового та сорго-суданкового гібриду з амарантом відповідно на 9,7–11,0 і 3,9–10,2 %.

Найвищим рівнем урожайності зеленої маси в сумі за два укоси (51,10 т/га) та збором сухої речовини (10,12 т/га) серед сумісних агрофітоценозів, у середньому за роки досліджень, вирізнялися посіви сорго-суданкового гібриду з амарантом волотистим за чергування двох рядків злакової культури, як більш продуктивного компонента, з одним рядком амаранту за загущення кожного з видів рослин на 12,5 % щодо їхніх одновидових посівів.

Зазначимо, що завдяки наявності в зеленому кормі сумісних посівів дольової частки білкового компонента, загальний збір перетравного протеїну в агрофітоценозах із кукурудзою, сорго цукровим і сорго-суданковим гібридом підвищився відповідно на 0,10; 0,07 і 0,14 т/га, а забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном тим часом підвищилася на 22,8; 15,9 і 21,8 % проти одновидових посівів злакових культур.

За даними економіко-енергетичного аналізу вирощування злаково-амарантових посівів встановлено, що серед сумісних агрофітоценозів за одноукісного використання найвищу урожайність зеленої маси (42,4 т/га) і вихід кормових одиниць (6,9 т/га) за найвищих показників рівня рентабельності (155,2 %) і енергетичного коефіцієнта (10,68) сформував посів кукурудзи з амарантом волотистим (табл. 4).

3. Урожайність кормової маси пізніх ярих агрофітоценозів залежно від їх видового складу, 2009–2011 рр.

Видовий склад агрофітоценозу	Урожайність зеленої маси, т/га			Збір абсолютно сухої речовини, т/га		
	основний укіс	отавний укіс	всього за два укоси	основний укіс	отавний укіс	всього за два укоси
Кукурудза	39,65	–	39,65	7,71	–	7,71
Сорго цукрове	34,80	11,0	45,80	6,75	2,03	8,78
Сорго-суданковий гібрид	36,92	13,98	50,90	7,82	2,83	10,65
Амарант	26,30	7,73	34,03	4,78	1,36	6,14
Кукурудза + амарант	42,38	–	42,38	7,95	–	7,95
Сорго цукрове + амарант	37,75	10,98	48,73	7,14	2,02	9,16
Сорго-суданковий гібрид + амарант	38,28	12,82	51,10	7,64	2,48	10,12

НІР095, т/га	2009 р.	0,94	0,43
	2010 р.	1,37	1,11
	2011 р.	0,78	0,68

4. Економіко-енергетична ефективність вирощування пізніх ярих агрофітоценозів, 2009–2011 рр.

Видовий склад агрофітоценозу	Збір з одного гектара, т			Собівартість, грн/т к. од.	Рівень рентабельності, %	Енергетичний коефіцієнт
	суха речовина	кормові одиниці	перетравний протеїн			
Кукурудза	7,71	7,2	0,57	1854	169,7	10,32
Сорго цукрове	8,78	8,2	0,72	1697	194,6	11,71
Сорго-суданковий гібрид	10,65	8,6	0,75	1658	201,6	12,09
Амарант	6,14	4,0	0,63	2815	77,6	11,13
Кукурудза + амарант	7,95	6,9	0,67	1959	155,2	10,68
Сорго цукрове + амарант	9,16	7,7	0,79	1826	173,8	11,85
Сорго-суданковий гібрид + амарант	10,12	8,4	0,89	1699	194,2	12,03

За двоукісного використання сумісних агрофітоценозів найвищу урожайність зеленої маси (48,7–51,1 т/га), вихід кормових одиниць (7,7–8,4 т/га) за найнижчих показників собівартості продукції (1699–1826 грн/т кормових одиниць) та найвищих показників рівня рентабельності виробництва (173,8–194,2 %) і енергетичного коефіцієнта (11,85–12,03) забезпечили сумісні посіви сорго цукрового і сорго-суданкового гібрида з амарантом волотистим.

Результати виробничої перевірки (2012–2013 рр.) підтвердили високу ефективність вирощування сумісних агрофітоценозів кукурудзи і сорго-суданкового гібрида з амарантом волотистим на зелений корм в умовах природного зволоження північної частини Степу (табл. 5).таУ середньому за два роки найбільшу врожайність зеленої маси (40,5 т/га) і збір абсолютно сухої речовини (7,70 т/га) за одноукісного використання забезпечили сумісні посіви кукурудзи з амарантом

5. Вплив видового складу на продуктивність одновидових і сумісних пізніх ярих агрофітоценозів у виробничих умовах

Видовий склад агрофітоценозу	Урожайність зеленої маси, т/га			Збір з одного гектара*, т		
	2012 р.	2013 р.	середнє	абсолютно суха речовина	кормові одиниці	перетравний протеїн
Кукурудза на зелений корм	36,4	39,6	38,0	7,64	6,49	0,51
Кукурудза + амарант	38,5	42,4	40,5	7,70	6,16	0,60
Сорго-суданковий гібрид	45,8	51,4	48,6	10,17	8,25	0,72
Сорго-суданковий гібрид + амарант	43,6	48,8	46,2	8,68	7,97	0,84

Примітка: дані в середньому за 2012–2013 рр.

волотистим, між тим збір перетравного протеїну з одиниці площі в сумісних посівах збільшився в середньому на 17,6 % проти одновидових посівів кукурудзи з одночасним поліпшенням забезпеченості ним кормової одиниці в зеленому кормі на 19 г.

Посіви сорго-суданкового гібрида з амарантом за двохукісного використання поступалися за урожайністю зеленої маси (на 4,9 %), збором абсолютно сухої речовини (на 14,7 %) та виходом кормових одиниць (на 3,4 %) одновидовим посівам злакової культури, проте перевищували її за збором перетравного протеїну (на 16,6 %) з одночасним поліпшенням забезпеченості ним кормової одиниці в зеленому кормі на 18 г.

Висновки і перспективи.

Найбільшу урожайність зерна амаранту волотистого (1,77 т/га) отримано за широкорядного (45 см) способу сівби з нормою висіву насіння 1,0 кг/га. Застосування повного мінерального удобрення (N_{60-90} $P_{60-90}K_{30}$) забезпечує підвищення урожайності зерна на 0,39–0,42 т/га.

У сумісних агрофітоценозах з амарантом волотистим за їхнього одноукісного вирощування як компонент необхідно використовувати кукурудзу, а за двохукісного – сорго цукрове та сорго-суданковий гібрид, за сівби застосовувати чергування двох рядків злакової культури з одним рядком амаранту та загущення кожного із видів рослин на 12,5 % проти їхніх одновидових посівів.

References

1. Vavylov, N. Y. (1987). Proyskhozhdenye y heohrafyia kulturnikh rastenyi [Origin and geography of cultivated plants]. Lenynhrad: Nauka. [in Russian]
2. Hoptsyi, T. I., Voronkov, N. F., Hryhorev. V. Y. (1992). Amarant: vozdelivanye, perspektyvi yspolzovanyia [Amaranth: cultivation, prospects of use]. Kharkov: Ukr. NTY. [in Russian]
3. Hoptsyi, T. I. (1999). Amarant: biolohiia, vyroshchuvannia, perspektyvy vykorystannia, selektsiia: monohrafiia [Amaranth: biology, growing, perspectives of use, selection: monograph]. Kharkiv. [in Ukrainian]
4. Gusev, M. H., Voitashenko, D. P. (2006). Prduktyvnist amarantu zernovoho napriamku zalezhno vid sposobu sivby ta normy vysivu. [The grain of the amaranth is productive, depending on the method of sowing and the seeding rate]. Zroshuvane zemlerobstvo – Irrigated agriculture, 46, 109–112. [in Ukrainian]
5. Gusev, M. H., Snihovyi, V. S., Kokovikhin, S. V., Sevidov, O. F. (2007) Intensyfikatsiia polovoho kormovyrobnytstva na zroshuvanykh zemliakh pivdnia Ukrainy: monohrafiia [Intensification of field fodder production on irrigated lands of southern Ukraine: monograph]. Kyiv: Ahrarna nauka [in Ukrainian].
6. Izdatel'stvo VNII kormov. (1974). Methods of field experiments with feed crops. Moskva : Izdatel'stvo VNII kormov.
7. Babych A. O. At al. (1998) Methods of conducting experiments on feed production and feeding animals . Kyiv : Ahrarna nauka.
8. Dospekhov, B. A. (1985). Metodika polevogo opita (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy) [Methodology of feld experience (with the basics of statistical processing of research results)] Moscow: Agropromizdat, 351 [in Russian]

Dudka N. I. (2020). INFLUENCE OF THE METHOD OF SOWING, RATE OF SEEDING AND LEVEL OF MINERAL NUTRITION ON PRODUCTIVITY OF LOVE-LIES-BLEEDING. *PLANT AND SOIL SCIENCE, 11(1): 23–32. https://doi.org/10.31548/agr2020.01.005*

Abstract. *The publication presents the results of research on the development of elements of the technology of growing of love-lies-bleeding (Amaranthus paniculatus) in the conditions of the northern Steppe of Ukraine. At growing of love-lies-bleeding for grain, the most productive were the wide-row (45 cm) sowings with the seeding rate 1,0 kg/ha, the grain yield was 1,77 tons/ha with actual plant density 593 thousand/ha. Application of complete mineral fertilizer (N90P90K30) provided an increase in the yield of love-lies-bleeding 0,42 t/ha compared with the control (without fertilizers). With this dose of fertilizer, the carry-over of nitrogen by plants to form 1 ton of grain was 20,6 kg, and that of phosphorus and potassium was 13,2 and 5,6 kg, respectively. The highest yield of green mass (42,38 t/ha), collection of feed units (6,89 t/ha) and digestible protein (0,67 t/ha) with once cut use of sowing were obtained at companion growing of agrophytocenoses of love-lies-bleeding and maize. In total for two hay cutting (main and late) the highest yield of green mass (50,10 t/ha), the collection of feed units (8,41 t/ha) and digestible protein (0,89 t/ha) provided the companion sowing of love-lies-bleeding with sudan-grass hybrid.*

Key words: *love-lies-bleeding, method of sowing, seeding rate, mineral fertilizers, companion agrophytocenoses, productivity*