

АГРОТЕХНІЧНА І ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ АМАРАНТУ ВОЛОТИСТОГО (*AMARANTHUS PANICULATUS* L.) НА ЗЕЛЕНИЙ КОРМ В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

М. І. Дудка

Державна установа Інститут зернових культур НААН, вул. Володимира Вернадського, 14, м. Дніпро, 49027, Україна

Наведено результати досліджень з розробки елементів технології вирощування амаранту волотистого (*Amaranthus paniculatus* L.) на зелений корм в умовах північного Степу України. Встановлено, що найвищі показники врожайності зеленої і сухої маси, збору кормових одиниць і виходу перетравного протеїну були за сівби амаранту волотистого суцільним рядковим (15 см) і широкорядним (45 см) способами та норми висіву 1,25 кг/га. На фоні внесення повного мінерального добрива ($N_{60}P_{60}K_{30}$) приріст урожайності зеленої маси становив 7,50 т/га, збору сухої речовини – 1,37, кормових одиниць – 1,24, перетравного протеїну – 0,225 т/га порівняно до контролю (без добрив). За одноукісного вирощування амаранту на зелений корм збирати його слід у фазі масового цвітіння рослин при мінімальній висоті зрізу (5 см), а двоукісного – на початку цвітіння рослин при висоті зрізу першого укоси не нижче 15 см.

Найвищі показники урожайності зеленої маси (42,38 т/га), збору кормових одиниць (6,89 т/га) і виходу перетравного протеїну (0,67 т/га) за одноукісного використання посівів одержано при вирощуванні сумісних агрофітоценозів амаранту волотистого з кукурудзою за рівня рентабельності 155,2 % та енергетичного коефіцієнта 10,68. В сумі за два укоси (основний і отавний) найвищий урожай зеленої маси (50,10 т/га), збір кормових одиниць (8,41 т/га) і вихід перетравного протеїну (0,89 т/га) забезпечив сумісний посів амаранту волотистого з сорго-суданковим гібридом за рівня рентабельності 194,2 % та енергетичного коефіцієнта 12,03.

Ключові слова: амарант волотистий, спосіб сівби, норма висіву, мінеральні добрива, строк збирання і висота скошування, сумісні агрофітоценози, продуктивність.

Останнім часом у сільському господарстві важливого значення набувають види родини амарантових [1]. Основним джерелом збагачення культурного видового різноманіття є інтродукція нових нетрадиційних високопродуктивних рослин, здатних не лише конкурувати з традиційними сільськогосподарськими культурами, але й значно їх переважати за адаптивністю, стабільністю та іншими господарсько-цінними показниками [2].

З'ясування оптимальної площі живлення рослин – одне з найбільш важливих питань при вирощуванні кожної польової культури. Від його правильного вирішення залежать не тільки рівень і якість урожаю, але й можливість механізації технологічного процесу та витрати праці на одиницю продукції.

За даними експериментальних досліджень Т. І. Гопцій, в умовах лівобережного Лісостепу кращі умови для проходження продукційного процесу в амаранту мають

місце в агрофітоценозах з площею живлення рослин 15 x 5 і 15 x 10 та 45 x 5 і 45 x 10 см з поступовим зменшенням його ефективності у варіантах з розміщенням рослин за схемами 45 x 20 і 70 x 5 та 70 x 10 і 70 x 20 см [3].

За результатами дослідження М. Г. Гусєва та Д. П. Войташенка, при вирощуванні амаранту в умовах зрошення південного Степу кращим виявився широкорядний спосіб сівби з шириною міжрядь 60 см і нормою висіву 2,25 млн схожих насінин/га, при цьому було одержано найбільшу кількість сухої біомаси (908 г/м²), значну площу листової поверхні (53,0 тис. м²/га) і найвищі значення фотосинтетичного потенціалу (1,06 млн м²/га* діб) [4].

У комплексі ефективних заходів з підвищення продуктивності однорічних польових культур, якості корму та одержання сталих урожаїв у літньо-осінній період провідна роль належить широкому впровадженню у сільськогосподарське виробництво економіч-

Інформація про автора:

Дудка Микола Іванович, канд. с.-г. наук, зав. лаб. агробіологічних ресурсів кукурудзи і сорго, e-mail: maize-technology@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0002-4214-1288>

но доцільних способів їх вирощування, наприклад, у складних агрофітоценозах [5].

Мета дослідження – порівняти кормову продуктивність амаранту волотистого і традиційних пізніх ярих культур, дослідити вплив способів сівби, норм висіву і удобрення та з'ясувати доцільність і ефективність вирощування цієї культури на зелений корм в сумісних агрофітоценозах за одно- та двоукісного використання посівів.

Матеріали і методи дослідження. В Україні експериментальні дослідження доцільності інтродукції амаранту волотистого (*Amaranthus paniculatus* L.) було започатковано у відділі кормовиробництва Всесоюзного науково-дослідного інституту кукурудзи (нині Державна установа Інститут зернових культур НААН) за завданням Держагропрому СРСР (лист № 284-10/101-70 від 19.12.1985 р.).

Дослідження проводилися в умовах Ерастівської дослідної станції (Дніпропетровська область, П'ятихатський район) протягом 1987–2013 рр. Ґрунт дослідної ділянки чорнозем звичайний малогумусний важкосуглинковий. Вміст гумусу в орному шарі (0–30 см) становить 4,0 % (за Тюрнімом), запаси загального азоту – 0,23–0,26 % (за К'ельдалем), рухомого фосфору – 0,11–0,16 % (за Чириковим), обмінного калію – майже 2 % (за Чириковим).

Агротехнологічні умови у всіх дослідах були загальноприйнятими для зони вирощування ярих культур пізнього строку сівби. Попередник – пшениця озима на зерно. У досліді (1987–1989 рр.), де встановлювали продуктивність нової і традиційних культур, висівали амарант волотистий (сортозразок R-158), кукурудзу (*Zea mays* L.), (гібрид Піонер 3978) і просо (*Panicum miliaceum*) (сорт Харківське кормове). Фон мінерального живлення $N_{60}P_{60}K_{60}$. Спосіб сівби амаранту і кукурудзи широкорядний (70 см) з густотою насадження відповідно 700 і 280 тис. рослин/га, проса – суцільний рядковий (15 см), норма висіву 3,5 млн схожих насінин/га. Розмір посівної ділянки 105 м², облікової – 70 м². Повторність 4-разова. Збирали і обліковували урожай зеленої маси амаранту волотистого у фазі цвітіння, а кукурудзи і проса – за 7–10 діб до викидання волоті.

У польовому досліді (1993–1995 рр.)

визначали оптимальні норми висіву та схеми розміщення рослин амаранту на площі для формування високопродуктивних посівів. Сортозразок амаранту волотистого R-158 висівали суцільним рядковим (15 см) і ширококорядними (45 і 70 см) способами, норма висіву насіння – 0,75; 1,0; 1,25 і 1,5 кг/га. Мінеральні добрива в дозі $N_{40}P_{40}K_{40}$ вносили під передпосівну культивуацію. Облікова площа суцільних рядкових і ширококорядних ділянок дорівнювала відповідно 90 та 105 м² при триразовій повторності.

Дослідження з вивчення впливу доз мінеральних добрив на продуктивність амаранту волотистого проводили в 2000–2002 рр. В схему досліді 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 $N_{90}P_{90}K_{30}$. Висівали амарант ширококорядним (45 см) способом, норма висіву насіння 1,0 кг/га.

У польовому досліді (2000–2002 рр.) для визначення висоти скошування і строку збирання травостою висівали амарант волотистий кормового призначення – сорт Атлант. Мінеральні добрива в дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ вносили під передпосівну культивуацію. Спосіб сівби – ширококорядний (45 см), норма висіву насіння – 1,25 кг/га. Облікова площа ділянки – 150 м². Повторність 3-разова.

Перший укіс амаранту проводили при формуванні господарсько-корисного врожаю зеленої маси, наступні – з інтервалом 7 діб до настання фази наливу зерна. У варіантах з різними строками збирання висота зрізу рослин становила 5, 15 і 25 см. Отаву збирали при зниженні середньодобової температури повітря до 10 °С.

Ефективність сумісних агрофітоценозів кукурудзи і сорго цукрового (*Sorghum sudanense* (Piper) Starf.) та сорго-суданкового гібрида з амарантом волотистим визначали в 2009–2011 рр. Видовий склад пізніх ярих агрофітоценозів і норми висіву (млн схожих насінин/га): кукурудза на зелений корм (0,28), сорго цукрове (1,0), сорго-суданковий гібрид (1,2), амарант волотистий (0,65). Одновидові і сумісні агрофітоценози сіяли ширококорядним (45 см) способом. У сумісних посівах злакові компоненти і амарант волотистий розміщували на площі за чергування рядів 2 : 1 та відповідно у співвідношенні 79,0 + 46,0 % до норм висіву культур в од-

новидовому посіві.

Мінеральний фон – N₆₀P₆₀K₆₀. В досліді висівали: середньоранній гібрид кукурудзи Білозірський 295 СВ, сорт сорго цукрового – Силосне 48, сорго-суданковий гібрид – Почин 80, амарант волотистий – сорт Атлант. Збирання і облік врожаю пізніх ярих агрофітоценозів проводили за 7–10 діб до викидання волотей злаковими культурами, амаранту – у фазі цвітіння волотей, а укіс отави соргових культур і амаранту – при зниженні середньодобової температури повітря до 10 °С.

Виробничу перевірку ефективності вирощування сумісних посівів амаранту волотистого з кукурудзою і сорго-суданковим гібридом проводили в 2011–2013 рр. у кормовій сівозміні Ерастівської дослідної станції Державної установи Інститут зернових культур НААН.

Польові досліді проводили за методами досліджень з кормовими культурами [6, 7], а статистичну обробку даних – за Б. О. Доспеховим [8].

Результати дослідження. Спостереження, проведені у період сівба - сходи, показали, що повні сходи амаранту волотистого, у середньому за 1987–1989 рр., з'явилися на 17 добу, кукурудзи і проса – відповідно на

9 і 8 добу після сівби. Фази поява волоті і цвітіння (строк збирання на зелений корм) у рослин амаранту в середньому за три роки відмічалися на 36 та 54 добу після сходів; утворення рослинами кукурудзи 3–5-го листка і фаза поява волоті – на 10, 19 і 68 добу, а фази кушення, вихід у трубку та поява волоті у рослин проса – на 20, 34 і 59 добу після сходів відповідно.

Погодні умови в період проведення досліджень суттєво відрізнялись, що дало можливість оцінити продуктивність культур за різного забезпечення вологою. Гідротермічний коефіцієнт (ГТК) періоду сходи - цвітіння рослин амаранту волотистого в 1987 р. був 1,10 (тобто умови підвищеного зволоження), в 1988 і 1989 рр. – відповідно 0,90 і 0,82 (умови недостатнього зволоження).

Урожайність зеленої маси амаранту волотистого в середньому за роки досліджень становила 31,8 т/га (6,11 т/га абсолютно сухої речовини) і змінювалась залежно від вологозабезпеченості вегетаційного періоду – від 27,3 (1989 р.) до 35,0 т/га (1987 р.), при цьому середня урожайність зеленої маси кукурудзи і проса становила відповідно 42,3 (8,89 т/га абсолютно сухої речовини) та 36,4 т/га (7,50 т/га) (табл. 1).

1. Кормова продуктивність амаранту волотистого і пізніх ярих однорічних культур в період укісної стиглості, т/га

Культура	Урожайність зеленої маси				Збір з 1 га посівної площі *			Перетравного протеїну на 1 кормову одиницю, г
	1987 р.	1988 р.	1989 р.	середнє	сухої речовини	кормових одиниць	перетравного протеїну	
Амарант	35,0	33, 2	27, 3	31, 8	6,11	2,30	0,364	158,3
Кукурудза	46,8	42,3	38,0	42,4	8,89	4,46	0,331	74,2
Просо	39,5	37,2	32,6	36,4	7,50	4,82	0,376	78,0
НІР ₀₅ , т/га	3,5	2,5	2,8	–	–	–	–	–

* Продуктивність культур в середньому за 1987–1989 рр.

За даними досліджень М. Я. Телятнікова (1989 р.), в 100 кг сухої речовини вегетативної маси амаранту волотистого при збиранні в фазі цвітіння міститься 50,0 кг кормових одиниць і 7,9 кг перетравного протеїну, в такій же кількості сухої речовини вегетативної маси кукурудзи – відповідно 81,0 і 6,0 кг, проса – 60,3 і 4,7 кг.

За вмістом перетравного протеїну в сухій надземній масі амарант значно переважає кукурудзу і просо, а за енергетичною

поживністю – поступається їм. Збір поживних речовин з одиниці посівної площі зазвичай істотно залежить від умов вирощування та продуктивності посівів.

З метою розроблення елементів технології вирощування амаранту волотистого експериментально визначені оптимальні норми висіву та схеми розміщення рослин на площі для формування високопродуктивних посівів.

В посушливих умовах степової зони

України, під час сівби пізніх ярих культур (III декада квітня - I декада травня), посівний (2–3 см) шар ґрунту зазвичай пересихає і одержати повні дружні сходи дрібнонасінних культур не завжди вдається. Тому в усі роки досліджень сіяли амарант волотистий лише після опадів. У 1993, 1994 і 1995 рр. висівали його 21, 16 і 23 травня після опадів напередодні (22,1; 9,7 і 15,5 мм відповідно). Запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0–10 см на час сівби становили відповідно 15,8; 12,3 і 13,5 мм.

Сходи амаранту при широкорядній сівбі (45 і 70 см) у середньому за три роки з'являлися на 7 добу після сівби, що потребувало для їх появи накопичення суми ефективних температур (СЕТ) 62,2 °С. На ділянках суцільного рядкового (15 см) способу сівби повні сходи амаранту волотистого з'явилися на

1–2 доби пізніше, що потребувало додаткової акумуляції СЕТ – від 12,9 до 21,4 °С.

За результатами досліджень встановлено, що на врожайність посівів амаранту волотистого впливає не лише розмір площі живлення, але й її форма. Причому за однакової норми висіву рівень урожайності значно залежить від способу розташування рослин на посівній площі і підвищується за більш рівномірного їх розміщення. Так, наприклад, якщо величину врожайності зеленої маси амаранту в суцільних рядкових (15 см) посівах за найменшої норми висіву насіння (0,75 кг/га) прийняти за 100 %, то її рівень у широкорядних (45 та 70 см) посівах за такої ж норми висіву в середньому за роки досліджень становив 90,1 та 79,9 % відповідно (табл. 2).

Приріст урожайності зеленої маси ама-

2. Продуктивність посівів амаранту волотистого залежно від способу сівби і норми висіву при вирощуванні на зелений корм (1993–1995 рр.)

Спосіб сівби (фактор А)	Норма висіву, кг/га (фактор В)	Збір з 1 га посівної площі, т			
		зеленої маси	сухої речовини	кормових одиниць	перетравного протеїну
Суцільний рядковий, 15 см	0,75	24,31	4,47	3,22	0,49
	1,0	27,94	5,14	3,70	0,56
	1,25	30,68	5,65	4,07	0,62
	1,50	27,81	5,12	3,69	0,56
Широкорядний, 45 см	0,75	21,91	4,03	2,90	0,44
	1,0	25,37	4,67	3,36	0,51
	1,25	28,02	5,16	3,72	0,56
	1,50	24,94	4,59	3,30	0,50
Широкорядний, 70 см	0,75	19,42	3,57	2,57	0,30
	1,0	22,99	4,23	3,05	0,46
	1,25	21,75	3,95	2,84	0,43
	1,50	20,82	3,74	2,69	0,41
НІР ₀₅ , т/га для: фактора А		0,45–0,55	–	–	–
фактора В		0,52–0,64	–	–	–
взаємодії АВ		0,90–1,10	–	–	–

ранту зі збільшенням норми висіву йшов за рахунок густоти насадження рослин. Причому в суцільних рядкових (15 см) та широкорядних (45 см) посівах її приріст (6,52 і 5,42 т/га відповідно) спостерігався зі зростанням норми висіву від 0,75 до 1,25 кг/га, за рахунок збільшення кількості рослин (на 65,2–54,2 %) на одиниці площі.

В широкорядних (70 см) посівах приріст врожайності зеленої маси (3,57 т/га) мав місце лише при збільшенні норми висіву від 0,75 до 1,0 кг/га, що зумовлювалось зменшенням інтенсивності процесів формування

вегетативної маси за рахунок більшої кількості рослин у рядку. Подальше загущення травостою за вказаних способів сівби зумовлювало зниження кормової продуктивності посівів амаранту волотистого.

Рівень енергетичної й протеїнової поживності вегетативної маси при збиранні рослин у фазі цвітіння за різних способів сівби і норм висіву в наших дослідах змінювався неістотно.

Вищий врожай зеленої (відповідно 30,68 та 28,02 т/га й сухої маси (5,65 та 5,16 т/га), збір кормових одиниць (4,07 та

3,72 т/га) і перетравного протеїну (0,62 та 0,56 т/га) було одержано, в середньому за роки досліджень, в суцільних рядкових (15 см) і широкорядних (45 см) посівах відповідно за норми висіву 1,25 кг/га. Більш технологічними при цьому, на наш погляд, є широкорядні (45 см) посіви амаранту, які забезпечують високу продуктивність цієї культури та можливість запровадження механізо-

ваного догляду за рослинами.

На підставі проведеного аналізу впливу умов року, способів сівби, норм висіву та їх взаємодії на урожайність зеленої маси амаранту волотистого встановлено, що найбільш впливовим чинником в умовах північної частини Степу є умови року (фактор А), частка їх впливу при цьому дорівнює 64,4 % (рис. 1).

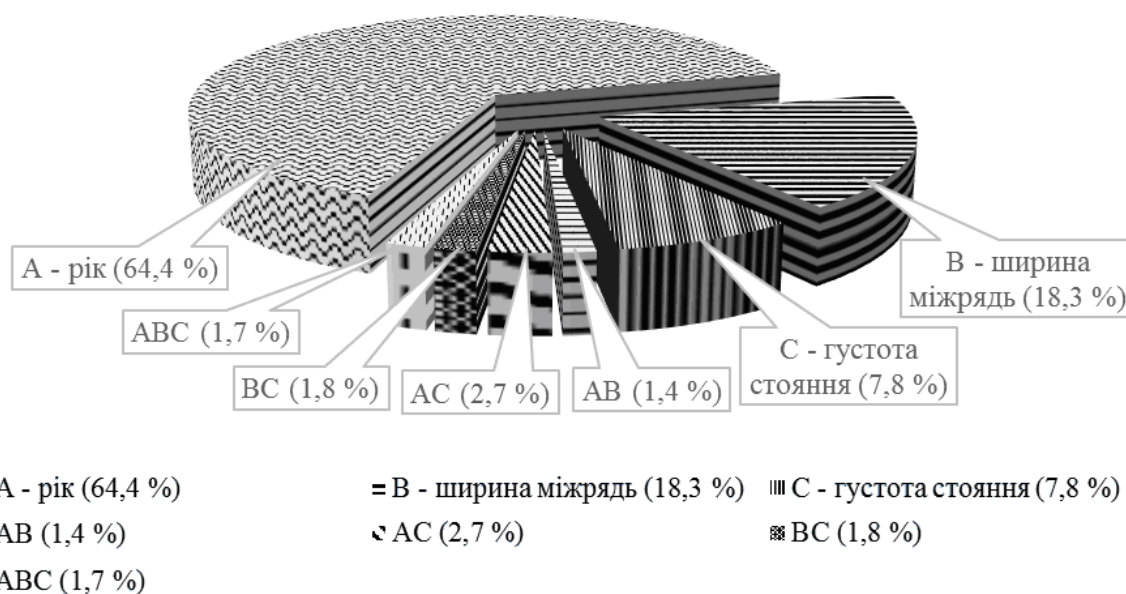


Рис. 1. Частка впливу умов року, способів сівби, норм висіву та їх взаємодії на урожайність зеленої маси амаранту волотистого (1993–1995 рр.).

Суттєво на урожайність зеленої маси амаранту волотистого в наших дослідках також впливали способи сівби (фактор В, 18,3 %) та норми висіву (фактор С, 7,8 %). Частка впливу взаємодії факторів на урожайність зеленої маси культури в дослідках проявлялася не надто істотно та змінювалася від 1,4 (фактор АВ) до 2,7 % (фактор АС).

У польових дослідках (2000–2002 рр.) з визначення впливу доз мінеральних добрив на кормову продуктивність амаранту волотистого встановлено, що запаси нітратного азоту в орному шарі ґрунту (0–30 см) у фазі повних сходів рослин в контролі (без мінеральних добрив) становили 11,9 мг/кг ґрунту, при внесенні мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ – 14,1 мг/кг, а при застосуванні подвійної і потрійної доз азотно-фосфорних мінеральних добрив ($N_{60}P_{60}K_{30}$ і $N_{90}P_{90}K_{30}$) вміст азоту збільшувався відповідно до 22,0 і 28,6 мг/кг, або в 1,8 і 2,4 рази. У період інтенсивного росту рослин амаранту волотис-

того (повні сходи - фаза цвітіння) вміст нітратів у ґрунті залежно від фону мінерального живлення закономірно знижувався – на 28,7–71,7 %.

Вміст рухомого фосфору в фазі повних сходів у середньому для орного шару в контролі становив 129 мг/кг ґрунту. Передпосівне внесення 30–90 кг/га д. р. фосфорних мінеральних добрив 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 (повні сходи - цвітіння), вміст рухомого фосфору в орному шарі закономірно зменшувався.

Покращання умов ґрунтового живлення рослин амаранту в посівах на удобрених ділянках сприяло підвищенню кормової продуктивності агрофітоценозів та зумовлювало одержання приросту урожайності зеленої маси на 4,1–8,8 т/га (або на 19,5–41,9 %) і

збору абсолютно сухої речовини – на 0,70–1,37 т/га (або 18,6–36,4 %), виходу кормових одиниць – на 0,61–1,33 (або на 22,5–49,1 %)

і перетравного протеїну – на 0,09–0,248 т/га (або на 24,9–68,5 %) (табл. 3).
Збільшенню врожаю вегетативної ма-

3. Кормова продуктивність агрофітоценозів амаранту волотистого та окупність добрив залежно від рівня мінерального удобрення (2000–2002 рр.)

Доза добрив, кг/га д. р.	Урожайність зеленої маси, т/га	Приріст урожайності зеленої маси, ±		Збір сухої речовини	Окупність добрив, кг д. р./кг	
		т/га	%		зеленої маси	сухої речовини
Без добрив (контроль)	21,0	–	–	3,76	–	–
N ₆₀ P ₆₀	28,0	7,0	+ 33,3	4,85	58,3	9,08
N ₆₀ K ₃₀	26,5	5,5	+ 26,2	4,62	61,1	9,56
P ₆₀ K ₃₀	25,1	4,1	+ 19,5	4,46	45,6	7,78
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	25,8	4,8	+ 22,9	4,53	53,3	8,56
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	28,5	7,5	+ 35,7	5,01	50,0	8,33
N ₉₀ P ₉₀ K ₃₀	29,8	8,8	+ 41,9	5,13	41,9	6,52
НІР ₀₅ , т/га	0,82–1,34	–	–	–	–	–

си та збору сухої речовини значною мірою сприяли азотні добрива. Так, застосування 60 кг/га д. р. азоту на фоні P₆₀K₃₀ уможливило одержати приріст урожайності зеленої і абсолютно сухої маси амаранту волотистого відповідно 3,4 та 0,55 т/га порівняно до варіантів, де вносили лише фосфорно-калійні добрива (P₆₀K₃₀). При цьому середня окупність приросту збору сухої речовини на внесений кілограм азоту становила 9,2 кг.

Поліпшення фосфорного живлення при внесенні 60 кг/га д. р. фосфору на фоні N₆₀K₃₀ забезпечило рівень прибавки урожайності зеленої і сухої маси культури відповідно 2,0 і 0,39 т/га порівняно до варіантів, де застосовували лише азотно-калійні добрива (N₆₀K₃₀). При цьому окупність приросту збору сухої речовини в розрахунку на 1 кг внесеного фосфору була в 1,4 раза меншою, ніж при використанні азоту і дорівнювала 6,5 кг. Ефективність дії калію відносно підвищення рівня урожайності агрофітоценозу амаранту волотистого виявилась в 2,4 раза меншою, ніж фосфору.

У середньому за три роки найвищі показники урожайності зеленої маси (28,5 т/га), збору сухої речовини (5,01 т/га), виходу кормових одиниць (3,95 т/га) і перетравного протеїну (0,587 т/га) були при внесенні загальної дози добрив N₆₀P₆₀K₃₀ під передпосівну культивуацію, приріст сухої речовини від внесення мінеральних добрив при цьому

становив 1,37 т/га, кормових одиниць – 1,24, перетравного протеїну – 0,225 т/га. При збільшенні дози добрив (N₉₀P₉₀K₃₀) простежувалася тенденція до підвищення урожайності, проте її приріст був на рівні похибки досліджу.

В 2000–2002 рр. також були проведені дослідження з вивчення впливу строків збирання і висоти скошування амаранту волотистого на його отавність і загальну урожайність. У 2000, 2001 і 2002 рр. амарант висівали після опадів у період з 21 по 25 травня. Запаси продуктивної вологи на час сівби амаранту в 0–10 і 0–100 см шарі ґрунту за роки досліджень коливалися в межах 12,4–17,2 і 126,8 (2002 р.) – 165,3 (2000 р.) мм. Сходи амаранту, в середньому за три роки, з'явилися через 9 діб після сівби і потребували для настання цієї фази акумуляції суми ефективних температур (вище 10 °С) за період сівба - сходи 66 °С. Фази розвитку у рослин амаранту: з'явлення волотей, цвітіння і утворення зерна відмічалися відповідно на 41, 55 і 67 добу після появи сходів, що потребувало накопичення суми ефективних температур відповідно 414,2; 628,3 і 787,2 °С.

Максимальний урожай зеленої маси (29,6 т/га) і збір сухої речовини (5,41 т/га) у середньому за роки досліджень сформував травостій амаранту волотистого за 67 діб вегетації, при збиранні у фазі утворення зерна і низькому (5 см) зрізі рослин. Збільшення ви-

соти зрізу (до 15–25 см) призводило до втра- 6,2 т/га (табл. 4).
ти урожаю зеленої маси в межах від 3,1 до Раннє збирання (фаза стеблуння)

4. Сумарна продуктивність амаранту волотистого залежно від строків збирання і висоти зрізу рослин першого укусу (2000–2002 рр.)

Фаза розвитку (фактор А)		Висота зрізу, см (фактор В)	Урожайність зеленої маси по укусах, т/га			Збір абсолютно сухої речовини по укусах, т/га		
основний укіс	отавний укіс		основний	отавний	всього	основний	отавний	всього
стеблуння	налив зерна	5	9,5	17,5	27,0	1,40	3,07	4,47
		15	7,6	18,3	25,9	1,11	3,21	4,32
		25	6,5	19,1	25,6	0,93	3,34	4,27
поява волотей	утворення зерна	5	12,7	14,6	27,6	1,96	2,46	4,42
		15	11,1	15,8	26,9	1,69	2,68	4,37
		25	9,4	16,8	26,2	1,40	2,83	4,23
ріст волотей	масове цвітіння	5	21,6	10,1	31,7	3,44	1,66	5,10
		15	18,7	13,0	31,7	2,94	2,14	5,08
		25	16,2	14,9	31,1	2,50	2,44	4,94
початок цвітіння	початок цвітіння	5	25,9	8,0	33,9	4,37	1,28	5,65
		15	23,9	11,0	34,9	3,93	1,75	5,68
		25	20,9	12,0	32,9	3,39	1,92	5,31
масове цвітіння	ріст волотей	5	27,3	4,8	32,1	5,27	0,74	6,01
		15	26,6	6,2	32,8	4,67	0,96	5,63
		25	23,2	7,9	31,1	4,01	1,23	5,24
утворення зерна	–	5	29,6	–	29,6	5,41	–	5,41
		15	26,4	–	26,4	4,78	–	4,78
		25	23,4	–	23,4	4,18	–	4,18
НІР ₀₅ , т/га для: фактора А			0,52–0,72	0,30–0,96	–	–	–	–
фактора В			0,37–0,51	0,14–0,44	–	–	–	–
взаємодії АВ			0,75–1,25	0,52–0,99	–	–	–	–

основного травостою амаранту волотистого уможливило одержати найбільший урожай (17,5–19,1 т/га) зеленої маси і збір сухої речовини (3,07–3,34 т/га) отави, що зумовлювалось кращим відростанням рослин і довшим періодом їх вегетації. Разом з тим, отавні травостої, сформовані у разі високого скошування (15 і 25 см) рослин, характеризувалися більшою густиною і кращою їх спроможністю утворювати пагони при відростанні, це дало можливість підвищити кормову продуктивність посівів на 5–9 %.

Найбільшу сумарну врожайність кормової маси амаранту за весь період вегетації (33,9–34,4 т/га, або 5,65–5,68 т/га сухої речовини) одержано за першого укусу, на початку цвітіння, при висоті зрізу рослин 5–15 см, а збирання отави – при зниженні середньодобової температури до 10 °С, що збігалось з початком фази цвітіння отавних пагонів. Домінуючою часткою врожаю була продуктивність першого укусу – 25,9–23,9 т/га зеленої маси (або 76–69 % до загального вро-

жаю). Збільшення висоти зрізу рослин амаранту (до 25 см) за цього строку збирання, хоч і зумовлювало покращання відростання отави, але недобір урожаю (4,9–3,0 т/га) зеленої маси основного укусу призводив до зниження загальної продуктивності травостою.

Отже, за двоукісного використання посіву загальну продуктивність амаранту волотистого (6,0–5,6 т/га сухої речовини), одержану в разі основного укусу, в фазі масового цвітіння, вважати кращою недоцільно через значне зрідження отавного травостою і низьку його продуктивність (4,8–6,2 т/га зеленої маси, або лише 15–19 % від сумарного урожаю).

З метою визначення ефективності сумісних агрофітоценозів кукурудзи, сорго цукрового і сорго-суданкового гібрида з амарантом волотистим при вирощуванні на зелений корм експериментальні польові дослідження проводили в 2009–2011 рр.

Встановлено, що відмінності у проход-

женні основних фенофаз у рослин кожного виду в одновидових і сумісних посівах були незначними або зовсім відсутні, що свідчить про відносно сприятливі умови для росту кожного виду рослин за сумісного їх вирощування.

Визначення висоти рослин перед збиранням на зелений корм показало, що при вирощуванні кукурудзи і соргових культур у сумісних посівах з амарантом волотистим на цей показник суттєво впливав видовий склад агрофітоценозу (табл. 5).

5. Біометричні показники та морфологічна структура рослин залежно від видового складу агрофітоценозу (2009–2011 рр.)

Видовий склад агрофітоценозу	Норма висіву, млн схожих насінин/га	Висота рослин, см		Листя (%) до загальної маси		Площа листя, тис. м ² /га		Частка (%) компонента в масі	
		1*	2**	1	2	1	2	1	2
Кукурудза	0,28	173	–	30,4	–	40,2	–	100	–
Сорго цукрове	1,0	197	74	31,9	34,0	36,7	12,1	100	100
Сорго-суданковий гібрид	1,2	225	97	29,6	32,1	36,0	14,4	100	100
Амарант	0,65	142	65	34,0	36,1	32,0	9,9	100	100
Кукурудза + амарант	0,22	161	–	32,2	–	32,4	–	71,1	–
	0,30	134	–	33,4	–	14,7	–	28,9	–
Сорго цукрове + амарант	0,79	186	82	31,8	34,1	27,6	9,0	69,7	72,4
	0,30	130	60	33,0	35,2	13,6	3,5	30,3	27,6
Сорго-суданковий гібрид + амарант	0,95	207	97	30,6	32,4	28,2	10,3	73,4	76,2
	0,30	124	55	32,5	34,9	12,0	3,5	26,6	23,8

* Основний укіс. ** Отавний укіс.

На лінійний приріст амаранту найменше впливала кукурудза, на ділянках варіанту цього агрофітоценозу зменшення висоти рослин першого компонента порівняно до одновидового посіву становило лише 5,6 %. Більшою мірою злаковий компонент впливав на висоту рослин амаранту за сумісного вирощування з сорго-суданковим гібридом. Рослини кукурудзи, сорго цукрового і сорго-суданкового гібрида у сумісних агрофітоценозах при цьому поступалися рослинам одновидових посівів відповідно на 6,9; 5,6 та 8,0 %. Внаслідок посушливих умов другої половини вегетації, висота отавних рослин як в одновидових, так і в сумісних посівах не перевищувала 100 см і становила від 55 (амарант волотистий) до 97 см (сорго-суданковий гібрид).

Перед основним укосом облистяність різних видів рослин в агрофітоценозах змінювалась від 29,6 (сорго-суданковий гібрид) до 34 % (амарант волотистий), що вказувало на досить високий вміст у структурі рослин частки стебел і суцвіть. Найбільшу площу корисної асиміляційної поверхні при цьому формували сумісні посіви кукурудзи з амарантом (47,1 тис. м²/га), що на 6,9 тис. м²/га

більше, ніж сформували одновидові посіви кукурудзи.

Частка компонентів в урожаї суттєво залежала від видового складу агрофітоценозу. Найменша кількість амаранту волотистого (26,6 %) як високобілкового компонента корму в загальному врожаї основного укосу була при вирощуванні його сумісно з сорго-суданковим гібридом, а найбільша (30,3 %) – з сорго цукровим.

Сумісні посіви кукурудзи і соргових культур з амарантом за умов розміщення компонентів на площі рядками, які чергуються 2 : 1 при одночасному загущенні компонентів на 12,5 %, за вегетаційний період у середньому за роки досліджень перевищували одновидові агрофітоценози як амаранту за урожайністю зеленої маси (на 24,5–50,2 %) та збором абсолютно сухої речовини (на 29,5–64,8 %), так і одновидові посіви кукурудзи (на 6,9–28,9 і 3,1–31,3 % відповідно) (табл. 6).

Найвищий урожай зеленої маси (42,38 т/га) і збір абсолютно сухої речовини (7,95 т/га) серед сумісних агрофітоценозів в основному укосі сформував посів кукурудзи з амарантом волотистим, який за цими по-

6. Урожайність кормової маси пізніх ярих агрофітоценозів залежно від їх видового складу (2009–2011 рр.)

Видовий склад агрофітоценозу	Урожайність зеленої маси по укосах, т/га			Збір абсолютно сухої речовини по укосах, т/га		
	основний	отавний	всього	основний	отавний	всього
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
НР ₀₅ , т/га	2009 р.	0,94	0,43	–	–	–
	2010 р.	1,37	1,11	–	–	–
	2011 р.	0,78	0,68	–	–	–

казниками перевищував посіви сорго цукрового і сорго-суданкового гібрида з амарантом відповідно на 9,7–11,0 і 3,9–10,2 %.

Найвищим рівнем урожайності зеленої маси у 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 гібрида з амарантом волотистим при чергуванні двох рядків злакової культури як більш продуктивного компонента з одним рядком амаранту при загущенні кожного із видів рослин на 12,5 % відносно їх одновидових посівів.

Слід вказати, що найвищою енергетичною поживністю зеленого корму відзначались одновидові посіви злакових культур – кукурудзи, сорго-суданкового гібрида та сорго цукрового, при цьому в 100 кг їхньої зе-

леної маси в середньому містилося відповідно 18,1; 17,8 та 17,0 кормових одиниць. Вирощування у двокомпонентних агрофітоценозах білкової культури – амаранту волотистого зумовило зменшення у вегетативній масі посівів частки високоенергетичних злакових компонентів та, як наслідок, призвело до певного зниження, в середньому за вегетацію, загального виходу кормових одиниць (у посівах з кукурудзою – на 0,29 т/га, сорго цукровим – на 0,43, сорго-суданковим гібридом – на 0,23 т/га).

Завдяки наявності в зеленому кормі сумісних посівів частки білкового компонента загальний збір перетравного протеїну в агрофітоценозах з кукурудзою, сорго цукровим і сорго-суданковим гібридом підвищився відповідно на 0,10; 0,07 і 0,14 т/га, а забезпеченість кормової одиниці перетравним

7. Вплив видового складу на економіко-енергетичну ефективність вирощування пізніх ярих агрофітоценозів (2009–2011 рр.)

Видовий склад агрофітоценозу	Урожайність зеленої маси, т/га	Собівартість кормових одиниць, грн/т	Умовний прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %	Енергоємність, сухої речовини, МДж/т	Енергетичний коефіцієнт
Кукурудза	39,7	1854	22591	169,7	1691	10,32
Сорго цукрове	45,8	1697	26916	194,6	1541	11,71
Сорго-суданковий гібрид	50,9	1658	28874	201,6	1481	12,09
Амарант	34,0	2815	8784	77,6	1592	11,13
Кукурудза + амарант	42,4	1959	20952	155,2	1641	10,68
Сорго цукрове + амарант	48,7	1826	24503	173,8	1516	11,85
Сорго-суданковий гібрид + амарант	51,1	1699	27758	194,2	1485	12,03

протеїном при цьому збільшилась на 22,8; 15,9 і 21,8 % порівняно з одновидовими посівами злакових культур.

За даними економіко-енергетичного аналізу вирощування зеленої маси в пізніх ярих сумісних агрофітоценозах встановлено, що за одноукісного використання найвищими були показники рівня рентабельності (155,2 %) за енергетичного коефіцієнта 10,68 в посівах кукурудзи з амарантом волотистим (див. табл. 7).

За двоукісного використання сумісних агрофітоценозів найнижчі показники собіва-

рності продукції (1699–1826 грн/т кормових одиниць) та найвищі – рівня рентабельності виробництва (173,8–194,2 %) за енергетичного коефіцієнта 11,85–12,03 забезпечили сумісні посіви сорго цукрового і сорго-суданкового гібрида з амарантом.

Результати виробничої перевірки 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. 8).

У середньому за роки перевірки ре-

8. Кормова продуктивність одновидових і сумісних посівів амаранту волотистого у виробничих умовах, т/га

Видовий склад агрофітоценозу	Урожайність зеленої маси			Збір з 1 га посівної площі		
	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

зультатів експериментальних досліджень у виробничих умовах за одноукісного використання найбільшу урожайність зеленої маси (40,5 т/га) і збір абсолютно сухої речовини (7,70 т/га) забезпечили сумісні посіви кукурудзи з амарантом волотистим, при цьому збір перетравного протеїну з одиниці площі в сумісних посівах збільшився у середньому на 17,6 % відносно одновидових посівів кукурудзи із одночасним поліпшенням забезпеченості ним кормової одиниці у зеленому кормі на 19 г.

Посіви сорго-суданкового гібрида з амарантом за двоукісного 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 у зеленому кормі на 18 г.

Висновки. Амарант волотистий є високопродуктивною культурою при вирощуванні на зелений корм в умовах північного Степу України. Найвищий урожай зеленої і су-

хої маси, збір кормових одиниць і вихід перетравного протеїну посіви амаранту забезпечують за суцільного рядкового (15 см) та широкорядного (45 см) способів сівби і норми висіву 1,25 кг/га.

Збільшення урожайності зеленої маси (28,5 т/га) амаранту волотистого, збору сухої речовини (5,01 т/га), виходу кормових одиниць (3,95 т/га) і перетравного протеїну (0,587 т/га) відмічалось при внесенні загальної дози добрив $N_{60}P_{60}K_{30}$ під передпосівну культивуацію.

Посіви амаранту на зелений корм на один укіс слід збирати у фазі масового цвітіння на мінімальній висоті зрізу (5 см), а за двоукісного використання – на початку цвітіння рослин, при висоті зрізу першого укосу не нижче 15 см.

У сумісних агрофітоценозах з амарантом волотистим за одноукісного використання необхідно вирощувати кукурудзу, а за двоукісного – сорго цукрове і сорго-суданковий гібрид з чергуванням двох рядків злакової культури з одним рядком амаранту і загущенні кожного з видів рослин на 12,5 % відносно їхніх одновидових посівів.

Серед сумісних агрофітоценозів за од-
ноукісного їх використання найвищими бу-
ли показники рівня рентабельності (155,2 %) при енергетичному коефіцієнті 10,68 в посі-
вах кукурудзи з амарантом волотистим. За
двоукісного використання сумісних агрофі-

тоценозів найнижчу собівартість продукції
(1699 грн/т кормових одиниць) та найвищі
показники рівня рентабельності виробництва
(194,2 %) і енергетичного коефіцієнта (12,03)
забезпечили сумісні посіви сорго-суданко-
вого гібрида з амарантом.

Використана література

1. Гопцій Т. И., Воронков Н. Ф., Григорьев В. И. Амарант: возделывание, перспективы использования / Укр. НТИ. Харьков, 1992. 30 с.
2. Вавилов Н. И. Происхождение и география культурных растений. Ленинград: Наука, 1987. 439 с.
3. Гопцій Т. И. Амарант: біологія, вирощування, перспективи використання, селекція: моногр.. Харків, 1999. 274 с.
4. Гусев М. Г., Войташенко Д. П. Продуктивность амаранта зернового напрямую залежно від способу сівби та норми висіву. *Зрошуване землеробство*. Херсон: Айлант, 2006. Вип. 46. С. 109–112.
5. Гусев М. Г., Сніговий В. С., Коковихін С. В., Севідов О. Ф. Интенсифікація польового кормовиробництва на зрошуваних землях півдня України: моногр. Київ: Аграр. наука, 2007. 244 с.
6. Методика полевых опытов с кормовыми культурами. Москва: Изд-во ВНИИ кормов, 1974. 157 с.
7. Методика проведення дослідів з кормовиробництва і годівлі тварин / за ред. А. О. Баби́ча. Київ: Аграр. наука, 1998. 79 с.
8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб Москва: Агропромиздат, 1985. 352 с.

References

1. Hoptsiy, T. I., Voronkov, N. F., Hryhorev, V. Y. (1992). *Amarant: vozdelivanye, perspektivi yspolzovaniya* [Amaranth: cultivation, prospects of use]. Kharkov. 30 p. [in Russian]
2. Vavilov, N. Y. (1987). *Proyskhozhdentye y heohrafiya kulturnykh rastenyi* [Origin and geography of cultivated plants]. Lenynhrad: Nauka. 439 p. [in Russian]
3. Hoptsiy, T. I. (1999). *Amarant: biolohiia, vyroshchuvannia, perspektivy vykorystannia, selektsiia: monohrafiia* [Amaranth: biology, growing, perspectives of use, selection]. Kharkiv: N. p. 274 p. [in Ukrainian]
4. Gusev, M. H., Voitashenko, D. P. (2006). 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* [Intensification of field fodder production on irrigated lands of southern Ukraine]. Kyiv: Ahrarna nauka. 244 p. [in Ukrainian]
6. Izdatel'stvo VNIi kormov. (1974). *Metodika polevykh opytov s kormovymi kulturami* [Methods of field experiments with feed crops]. Moskva: Izdatel'stvo VNIi kormov. 157 p. [in Ukrainian]
7. *Metodika provedeniyz doslidiv z kormovurobnytstva I godivli tvaryn* [Methods of conducting experiments on feed production and feeding animals]. (1998). A. O. Babych (Ed.). Kyiv: Ahrarna nauka. 79 p. [in Russian]
8. Dospekhov, B. A. (1985). *Metodika polevogo opyta s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy* [Methodology of field experience with the basics of statistical processing of research results] (5th ed. rev.). Moscow: Ahropromizdat. [in Russian]

УДК 633.3:(477)(251.1)(1–17)

Дудка Н. И. Агротехническая и экономическая эффективность выращивания амаранта метельчатого (*Amaranthus paniculatus* L.) на зелёный корм в северной Степи Украины.

Зерновые культуры. 2019. Т. 3. № 2. С. 293–304.

Государственное учреждение Институт зерновых культур НААН, ул. Владимира Вернадского, 14, г. Днепр, 49027, Украина

Освещены результаты исследований по разработке элементов технологии выращивания амаранта метельчатого (*Amaranthus paniculatus* L.) на зелёный корм в условиях северной Степи Украины. Установлено, что самые высокие показатели урожайности зелёной и сухой массы, сбора кормовых единиц и выхода переваримого протеина были при севе амаранта метельчатого при сплошном рядковом (15 см) и широкорядном (45 см) способах сева и норме высева 1,25 кг/га. Применение полного минерального удобрения ($N_{60}P_{60}K_{30}$) обеспечило прирост урожайности зелёной массы на уровне 7,50 т/га, сбора сухого вещества – 1,37, кормовых единиц – 1,24, переваримого протеина – 0,225 т/га в сравнении с контролем (без удобрений). При использовании посевов амаранта на зелёный корм на один укос травостой лучше собирать в фазе массового цветения растений на ми-

нимальной высоте скашивания (5 см), а на два – в начале цветения растений, при высоте среза травостоя в первом укосе не ниже 15 см.

Самые высокие показатели урожайности зелёной массы (42,38 т/га), сбора кормовых единиц (6,89 т/га) и выхода переваримого протеина (0,67 т/га) при одноукосном использовании посева получено в случае выращивания совместных агрофитоценозов амаранта метельчатого и кукурузы при уровне рентабельности производства 155,2 % и энергетическом коэффициенте 10,68. В сумме за два укоса (основной и отавный) наиболее высокий урожай зелёной массы (50,10 т/га), сбор кормовых единиц (8,41 т/га) и выход переваримого протеина (0,89 т/га) получены при выращивании совместно амаранта метельчатого и сорго-суданкового гибрида – уровень рентабельности 194,2 % и энергетический коэффициент 12,03.

Ключевые слова: амарант метельчатый, способ сева, норма высева, минеральные удобрения, срок уборки и высота скашивания, совместные агрофитоценозы, продуктивность.

UDK 633.3: (477) (251.1) (1–17)

Dudka M. I. Agrotechnical and economic efficiency of growing of love-lies-bleeding (*Amaranthus paniculatus* L.) for green forage in the northern Steppe of Ukraine. Grain Crops. 2019. 3 (2). 293–304. SE Institute of Grain Crops of National Academy of Agrarian Sciences, 14, Volodymyr Vernadskyi Str., Dnipro, 49027, Ukraine

Among the representatives of the world flora in plant growing are increasingly used species of amaranth family, grain and vegetative mass of which is rich in protein. The publication presents the results of research for the technology of development of love-lies-bleeding growing (*Amaranthus paniculatus* L.) for green forage in the Northern Steppe of Ukraine. The purpose of the research was to provide a comparative assessment of the forage productivity of love-lies-bleeding and traditional late spring crops, to investigate the influence of sowing method and seeding rates, fertilizers, harvesting time on the yield of green forage, to determine the expediency and efficiency of growing of crop on green forage and compatible agrophytocoenoses at once cut and two hay cutting use of crops.

The research were carried out during 1987–2013 at the Erastivska Research Station of the State Institute of Cereal Crops of the National Academy of Sciences of Ukraine. Soil of the experimental site is common chernozem low in humus, humus content in the arable layer is 4.0 %.

It has been established that is the high-yielding crop. The content of digestible protein in dry above-ground mass of love-lies-bleeding is significantly higher than in maize and millet. But amaranth is inferior to these crops in energy nutrition of above-ground mass. In 100 kg of dry matter of its vegetative mass at harvesting in the flowering stage contains 50.0 kg of feed units and 7.9 kg of digestible protein. The collection of nutrients per unit area is usually significantly dependent on the growing conditions and productivity of its crops.

The highest yields of green and dry matter and the collection of feed units and digestible protein the sowings of love-lies-bleeding are provided by continuous row sowing (15 cm) and wide – row sowing (45 cm) methods and seeding rates of 1.25 kg/ha. The use of complete mineral fertilizer (N₆₀P₆₀K₃₀) provided the yield of green forage of 7.50 t/ha, dry matter collection of 1.37, feed units of 1.24, digestible protein of 0.225 t/ha compared to the control (without fertilizers). The use of a higher dose of fertilizer (N₉₀P₉₀K₃₀) had tendency to increase the yield, but its increase was at the level of experimental error. At usage of amaranth sowings for green forage for one hay cutting, it should be harvested in the large flowering stage at a minimum cut height (5 cm), and for two hay cutting – at the beginning of flowering stage of plants, using the cut height in the first hay cutting of grass stand with a minimum of 15 cm.

The highest yield of green forage (42.38 t/ha), the collection of feed units (6.89 t/ha) and digestible protein (0.67 t/ha) were obtained during the growing of compatible agrophytocoenoses of love-lies – bleeding with the maize at the level profitability of 155.2 % and energy ratio of 10.68. In sum for two hay cuttings (main and aftercrop), the highest yield of green forage (50.10 t/ha), collection of feed units (8.41 t/ha) and digestible protein (0.89 t/ha) provided the compatible sowing of love-lies-bleeding with sorghum-Sudan-grass hybrid at a profitability level of 194.2 % and an energy ratio of 12.03.

Key words: love-lies-bleeding, sowing method, seeding rate, mineral fertilizers, harvesting time and cutting height, compatible agrophytocoenoses, productivity.

