

ВИРОЩУВАННЯ АМАРАНТУ ВОЛОТИСТОГО НА ЗЕЛЕНИЙ КОРМ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

М. І. ДУДКА, кандидат сільськогосподарських наук

Державна установа Інститут зернових культур Національної академії аграрних наук України

*Наведено результати досліджень вдосконалення елементів технології вирощування амаранту волотистого (*Amaranthus paniculatus* L.) в умовах північного Степу України. Найвищу врожайність зеленої маси (30,68 і 28,02 т/га) амарант волотистий формує відповідно за рядкового (15 см) і широкорядного (45 см) способів сівби та норми висіву 1,25 кг/га. У сумісних агрофітоценозах з амарантом волотистим за одноукісного використання як компонент висівати кукурудзу, а при двоукісному – сорго цукрове та сорго-суданковий гібрид.*

Ключові слова: амарант волотистий, спосіб сівби, норма висіву, одно- і двоукісне використання, одновидовий і сумісний агрофітоценози, урожайність, якість.

В умовах глобальної зміни клімату продуктивність традиційних місцевих видів однорічних культур стає все більше нестабільною за роками, виникає потреба у створенні ефективних моделей агрофітоценозів із залученням нових високоадаптивних видів [1]. Важлива роль при цьому 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 [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Серед представників світової флори нині у сільському господарстві важливого значення, як інтродуценти, набувають види родини амарантових [3].

Вибір оптимальної площі живлення рослин – одне з найбільш важливих питань при вирощуванні будь-якої сільськогосподарської культури. Від його правильного вирішення залежить не тільки рівень і якість урожаю, але і

можливість механізації технологічного процесу та витрати праці на одиницю продукції.

В умовах лівобережного Лісостепу, за даними експериментальних досліджень Т. І. Гопцій [4], кращі умови проходження продукційного процесу у рослин амаранту спостерігаються в агрофітоценозах з площею живлення рослин 15x5 і 15x10 см та 45x5 і 45x10 см з поступовим зменшенням його ефективності у варіантах з розміщенням рослин за схемами 45x20 та 70x5, 70x10 і 70x20 см.

В умовах зрошення південного Степу, за результатами досліджень М. Г. Гусева та Д. П. Войташенка [5], при вирощуванні амаранту кращим виявився широкорядний спосіб сівби з шириною міжрядь 60 см за норми висіву насіння 2,25 млн шт/га, при цьому було одержано найбільшу кількість сухої біомаси (908 г/м²), площу листової поверхні (53,0 тис. м²/га) і найвищі значення фотосинтетичного потенціалу (1,06 млн м²/га*діб).

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 у сільськогосподарське виробництво економічно доцільних способів їх вирощування, наприклад, у складних агрофітоценозах [6].

Мета. Надати порівняльну оцінку продуктивності амаранту волотистого та традиційних пізніх ярих культур, дослідити вплив способів сівби і норм висіву на врожайність і якість зеленого корму, визначити доцільність вирощування культури в одновидових і сумісних агрофітоценозах за одно- та двоукісного використання посівів.

Методика досліджень. Дослідження проводили протягом 1987–2013 рр. в Ерастівській дослідній станції ДУ Інститут зернових культур НААН України (Дніпропетровська область, П'ятихатський район). Ґрунт дослідної ділянки чорнозем звичайний малогумусний важкосуглинковий. Вміст гумусу в орному шарі (0–30 см) становить 4,0 % (за Тюрінім), 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 визначали продуктивність нової та традиційних культур висівали амарант волотистий (сортозразок R-158), кукурудзу (гібрид Піонер 3978) і просо (сорт Харківське кормове). Фон мінерального живлення N₆₀P₆₀K₆₀. Спосіб сівби амаранту і кукурудзи широкорядний (70 см) з густиною рослин відповідно 700 і 280 тис./га, проса –

звичайний рядковий (15 см) нормою висіву 3,5 млн/га схожих насінин. Розмір посівної ділянки 105 м², облікової – 70 м² при чотириразовій повторності. Збирання і облік урожаю зеленої маси амаранту волотистого здійснювали у фазу 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 волотистого на площі для формування високопродуктивних посівів. Сортозразок амаранту волотистого R-158 висівали звичайним рядковим (15 см) і широкорядними (45 і 70 см) способами сівби за норми висіву 0,75; 1,0; 1,25 і 1,5 кг/га. Мінеральні добрива дозою N₄₀P₄₀K₄₀ вносили під передпосівну культивуацію. Облікова площа звичайних рядкових і широкорядних ділянок дорівнювала відповідно 90 і 105 м² при триразовій повторності.

У польовому досліді (2000–2002 рр.) за визначення висоти скошування і строку збирання травостою висівали амарант кормового призначення – сорт Атлант. Мінеральні добрива дозою N₆₀P₆₀K₆₀ вносили під передпосівну культивуацію. Сівбу проводили широкорядним (45 см) способом за норми висіву насіння 1,25 кг/га. Облікова площа ділянки 150 м². Повторність триразова.

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 застосовували три висоти скошування рослин: 5, 15 і 25 см. Отаву збирали за зниження середньодобової температури повітря до 10 °С.

В польовому досліді (2009–2011 рр.) визначали ефективність сумісних агрофітоценозів кукурудзи і соргових культур (сорго цукрового і сорго-суданкового гібрида) з амарантом волотистим. До пізніх ярих агрофітоценозів були включені сумішки кукурудзи, сорго цукрового і сорго-суданкового гібриду з амарантом волотистим, а також, як контрольні варіанти, – одновидові посіви цих культур. Мінеральний фон удобрення – N₆₀P₆₀K₆₀. В досліді висівали середньоранній гібрид кукурудзи Білозірський 295 СВ, сорт сорго цукрового Силосне 48, сорго-суданковий гібрид Почин 80, сорт амаранту волотистого Атлант.

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 і сумісні агрофітоценози висівали широкорядним (45 см) способом. У сумісних посівах розміщення злакових компонентів і амаранту волотистого

на площі здійснювалося при чергуванні рядів 2 : 1 та відповідно у співвідношенні 79,0 + 46,0 % до норм висіву культур в одновидовому посіві (тобто 0,22 млн шт/га кукурудзи) і 0,30 млн шт/га амаранту), загущення кожного компонента на площі становило 12,5 %.

Збирання і облік урожаю пізніх ярих агрофітоценозів проводили за 7–10 діб до викидання волотей злаковими культурами, амаранту волотистого – у фазу цвітіння волотей, а укіс отави сорго цукрового, сорго-суданкового гібрида і амаранту – при зниженні середньодобової температури повітря до 10 °С.

Результати досліджень. 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 волотистого, в середньому за три роки, відмічені на 36 і 54 добу після сходів. Утворення рослинами кукурудзи 3-го, 5-го листка і фази поява волоті настали на 10, 19 і 68 добу, а фази кушіння, вихід у трубку та поява волоті у рослин проса – на 20, 34 і 59 добу після сходів.

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 умов зволоження вегетаційного періоду від 27,3 (1989 р.) до 35,0 т/га (1987 р.), при цьому середня врожайність 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 абсолютно сухої речовини) (табл. 1).

За даними досліджень М. Я. Телятнікова (1989 р.), в 100 кг сухої речовини вегетативної маси амаранту волотистого за збирання у фазу 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 волотистий значно перевищує кукурудзу і просо, а за енергетичною поживністю надземної маси – поступається цим культурам. Збір же поживних речовин з одиниці площі зазвичай істотно залежить від умов

вирощування та продуктивності його посівів.

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

Культура	Урожайність зеленої маси				Збір з 1 га			Перетравного протеїну на 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	–	–	–	–	–

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

В посушливих умовах степової зони України, під час сівби пізніх ярих культур (ІІІ декада квітня – І декада травня), посівний (2–3 см) шар ґрунту зазвичай пересихає і одержати повні дружні сходи дрібнонасінних культур незавжди можливо. Тому сівбу амаранта волотистого в усі роки досліджень здійснювали лише після атмосферних опадів. У 1993, 1994 і 1995 рр. амарант волотистий висівали відповідно 21, 16 і 23 травня після випадання напередодні 22,1; 9,7 і 15,5 мм дощу. Запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0–10 см на час сівби становили відповідно 15,8; 12,3 і 13,5 мм.

Сходи амаранту на широкорядних (45 і 70 см) посівах у середньому за три роки відмічено на 7 добу після сівби, що потребувало для їх появи накопичення суми ефективних температур (СЕТ) 62,2 оС. На ділянках звичайного рядкового (15 см) способу сівби повні сходи амаранту волотистого появились на 1–2 доби пізніше, що потребувало додаткової акумуляції СЕТ від 12,9 до 21,4 оС.

Результатами досліджень встановлено, що на врожайність посівів амаранту волотистого впливає не лише розмір площі живлення, але й її

форма. Причому при однаковій нормі висіву рівень врожайності значно залежить від способу розташування рослин на площі та підвищується за більш рівномірного їх розміщення. Так, наприклад, якщо величину врожайності зеленої маси амаранту на суцільних рядкових (15 см) посівах за найменшої норми висіву насіння (0,75 кг/га) прийняти за 100 %, то її рівень у широкорядних (45 і 70 см) посівах і такій же нормі висіву становив, у середньому за роки досліджень, відповідно 90,1 і 79,9 % (табл. 2).

Табл. 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 одного гектара, т			
		зеленої маси	сухої речовини	кормо- вих одиниць	перетрав- ного 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

НІР₀₅, т/га для фактору А 0,45–0,55
 для фактору В 0,52–0,64
 для взаємодії факторів АВ 0,90–1,10

Приріст урожайності зеленої маси амаранту зі збільшенням норми висіву відбувався за рахунок густоти стояння рослин. Причому приріст урожайності зеленої маси (6,52 і 5,42 т/га відповідно) в суцільних рядкових (15 см) і широкорядних (45 см) посівах спостерігався зі зростанням норми висіву від 0,75 до 1,25 кг/га, що відбувалось 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) відмічено лише при збільшенні норми висіву від 0,75 до 1,0 кг/га, що зумовлювалось зменшенням інтенсивності процесів формування вегетативної маси за більшого загущення рослин у рядку. Подальше загущення травостою за зазначених способів сівби зумовлювало зниження кормової продуктивності посівів амаранту волотистого.

Рівень показників енергетичної і протеїнової поживності у вегетативній масі при збиранні у фазу цвітіння рослин за різних способів сівби і норм висіву в наших дослідках змінювався неістотно.

Максимальну врожайність зеленої (відповідно 30,68 і 28,02 т/га) і сухої (5,65 і 5,16 т/га) маси та збір кормових одиниць (4,07 і 3,72 т/га) і перетравного протеїну (0,62 і 0,56 т/га) було одержано, в середньому за роки досліджень, на 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 культури та можливість застосування механізованого догляду за рослинами.

В 2000–2002 рр. були проведені дослідження з вивчення впливу строків збирання і висоти скошування амаранту волотистого на його отавність і загальну урожайність. Сівбу в 2000, 2001 і 2002 рр. провели після атмосферних опадів у період з 21 по 25 травня. Запаси продуктивної вологи в 0–10 і 0–100 см шарах ґрунту на час сівби амаранту за роки досліджень змінювалися 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 волотистого поява волотей, цвітіння і утворення зерна відмічені відповідно на 41, 55 і 67 добу після сходів, що потребувало для їх настання 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 фазу утворення зерна і застосуванні низького (5 см) зрізу рослин. Збільшення висоти скошування (до 15–25 см) призводило до втрат урожаю від 3,1 до 6,2 т/га зеленої маси (табл. 3).

Проведення раннього збирання амаранту волотистого (фаза стеблуння) основного травостою дозволило одержати найбільшу врожайність (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.

Табл. 3. Сумарна продуктивність амаранту волотистого залежно від строків збирання і висоти скошування рослин першого укоси, 2000–2002 рр.

Фаза розвитку (фактор А)		Висота скошування, см (фактор В)	Урожайність зеленої маси, т/га			Збір абсолютно сухої речовини, т/га		
основний укіс	отавний укіс		основний укіс	отавний укіс	всього за два укоси	основний укіс	отавний укіс	всього за два укоси
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

НІР₀₅, т/га для фактора А – 0,52–0,72; 0,30–0,96;
 для фактора В – 0,37–0,51; 0,14–0,44;
 для взаємодії факторів АВ – 0,75–1,25; 0,52–0,99.

Разом з тим, отавні травостої, сформовані після високого скошування (15 і 25 см) рослин, характеризувалися більшою густотою і кращою їх

спроможністю утворювати пагони при відростанні, що дало можливість підвищити кормову продуктивність посівів амаранту волотистого на 5–9 %.

Найбільшу сумарну врожайність кормової маси амаранту волотистого за весь період вегетації рослин (33,9–34,4 т/га, або 5,65–5,68 т/га сухої речовини) одержано за проведення першого укосу на початку цвітіння при висоті скошування 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 укосу – 25,9–23,9 т/га зеленої маси (або 76–69 % до загального врожаю). Збільшення висоти скошування амаранту (до 25 см) за цього строку збирання, хоч і сприяло покращанню відростання отави, але недобір урожаю (4,9–3,0 т/га) зеленої маси основного укосу призводив до зниження загальної продуктивності травостою.

Отже, за двоукісного використання посіву загальну продуктивність амаранту волотистого (6,0–5,6 т/га сухої речовини), одержану при проведенні основного укосу у фазу масового цвітіння, вважати кращою недоцільно через значне зрідження отавного травостою та низьку його продуктивність (4,8–6,2 т/га зеленої маси або лише 15–19 % від сумарного врожаю).

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

Для одержання гарантованих сходів сіяли пізні ярі агрофітоценози у 2009, 2010 і 2011 рр. відповідно 15, 26 та 11 травня після випадання дощу. 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.). 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 73–175 % від багаторічних показників. Поповнення запасів вологи за рахунок атмосферних опадів у продовж другої половини вегетації 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.

Аналіз урожайності пізніх ярих агрофітоценозів показав, що сумісні посіви кукурудзи і соргових культур з амарантом волотистим за умови розміщення компонентів на площі рядками, які чергуються 2 : 1 при одночасному їх загущенні на 12,5 % за вегетаційний період, у середньому за роки досліджень, перевищували одновидові агрофітоценози як амаранту за урожайністю зеленої маси (на 25–50 %) та збором абсолютно сухої речовини

(на 29,5–64,8 %), так і одновидові посіви кукурудзи (відповідно на 7–29 і 3–31 %) (табл. 4).

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 і сорго-суданкового гібриду з амарантом відповідно на 10–11 і 4–10 %.

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 гібриду з амарантом волотистим при чергуванні двох рядків злакової культури, як більш продуктивної складової, з одним рядком амаранту при загущенні кожного із видів рослин на 12,5 % відносно їх одновидових посівів.

Табл. 4. 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 укос	отавний укос	всього за два укоси	основний укос	отавний укос	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

Експериментальні дослідження якості кормової маси перед збиранням посівів показали, що її поживність у пізніх ярих агрофітоценозах суттєво залежить від їх видового складу (табл. 5).

Табл. 5. Вплив видового складу пізніх ярих агрофітоценозів на продуктивність та поживну цінність зеленої маси, 2009–2011 рр.

Видовий склад агрофітоценозу	Збір з одного гектара, т						Перетравного протеїну на 1 кормову одиницю, г
	кормові одиниці			перетравний протеїн			
	основний укіс	отавний укіс	всього за два укоси	основний укіс	отавний укіс	всього за два укоси	
Кукурудза	7,18	–	7,18	0,57	–	0,57	79
Сорго цукрове	6,23	1,92	8,15	0,54	0,16	0,72	88
Сорго-суданковий гібрид	6,39	2,25	8,64	0,56	0,19	0,75	87
Амарант	3,15	0,87	4,02	0,49	0,14	0,63	157
Кукурудза + амарант	6,89	–	6,89	0,67	–	0,67	97
Сорго цукрове + амарант	5,99	1,73	7,72	0,61	0,18	0,79	102
Сорго-суданковий гібрид + амарант	6,50	1,91	8,41	0,69	0,20	0,89	106

Слід зазначити, що серед посівів найвищу енергетичну поживність зеленого корму мали одновидові посіви злакових культур – кукурудзи, сорго-суданкового гібриду та сорго цукрового. Використання у двокомпонентних агрофітоценозах амаранту волотистого зумовило зменшення у вегетативній масі посівів частки високоенергетичних злакових компонентів і призвело до певного зниження за вегетацію загального виходу кормових одиниць (у

посівах з кукурудзою – на 0,29 т/га, з сорго цукровим – на 0,43, а з сорго-суданковим гібридом – на 0,23 т/га).

Завдяки наявності в зеленому кормі сумісних посівів амаранту волотистого 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 протеїном – на 23; 16 і 22 % порівняно з одновидовими посівами злакових культур. Однак забезпеченість 1 к. од. зеленої маси сумісних агрофітоценозів перетравним протеїном була дещо нижчою від зоотехнічної норми і в посівах з участю кукурудзи становила 97 г, а з участю сорго цукрового і сорго-суданкового гібрида – відповідно 102 і 106 г.

Виробнича перевірка одержаних результатів експериментальних досліджень була проведена на Єрастівській дослідній станції.

Попередником пізніх ярих агрофітоценозів була пшениця озима. Мінеральні добрива дозою $N_{60}P_{60}K_{40}$ застосовували під передпосівну культивуацію. У виробничому досліді на зелений корм висівали ранньостиглий гібрид кукурудзи Дніпровський 181 СВ (ФАО 180) та сорго-суданковий гібрид Почин 80 як в одновидових, так і сумісних посівах з амарантом волотистим сорту Атлант (табл. 6).

Табл. 6. Кормова продуктивність одновидових і сумісних посівів

Видовий склад агрофітоценозу	Урожайність зеленої маси, т/га			Збір, т/га		
	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

У середньому за 2012–2013 рр. за одноукісного використання найбільшу врожайність 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 18 % 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 5 %), збором абсолютно сухої речовини (на 15 %) та виходом кормових одиниць (на 3 %) одновидовим посівам злакової культури, проте перевищували її за збором перетравного протеїну (на 17 %) із 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. Найвищу врожайність зеленої і сухої маси та збір кормових одиниць і перетравного протеїну посіви амаранту волотистого забезпечують за суцільного рядкового (15 см) і широкорядного (45 см) способів сівби та норми висіву 1,25 кг/га. Технологічнішими доцільно вважати широкорядні (45 см) посіви амаранту, які забезпечують можливість застосування механізованого догляду за посівами.

За використання посівів амаранту на зелений корм на один укіс травостій слід збирати у фазу масового цвітіння на мінімальній висоті зрізу (5 см), а за двоукісного – на початку цвітіння рослин, застосовуючи висоту зрізу в першому укосі травостою не нижче 15 см від поверхні ґрунту.

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

Література

1. Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А. Засуха, суховій і пилова буря в період глобальних змін клімату : монографія. Вінниця : ТОВ Видавництво-друкарня ДІЛО, 2014. 536 с.
2. Вавилов Н. И. Происхождение и география культурных растений. Ленинград : Наука, 1987. 439 с.

3. Гопций Т. И., Воронков Н. Ф., Григорьев В. И. Амарант : возделывание, перспективы использования. *Укр. НТИ*. Харьков, 1992. 29 с.

4. Гопцій Т. І. Амарант : біологія, вирощування, перспективи використання, селекція : монографія. Харків, 1999. 273 с.

5. Гусев М. Г., Войташенко Д. П. Продуктивность амаранту зернового напрямую залежно від способу сівби та норми висіву. *Зрошуване землеробство*. Херсон : Айлант, 2006. Вип. 46. С. 109–112.

6. Гусев М. Г., Сніговий В. С., Коковіхін С. В., Севідов О. Ф. Інтенсифікація польового кормовиробництва на зрошуваних землях півдня України: монографія. Київ : Аграрна наука, 2007. 244 с.

References

1. Babych, A. O., Babych-Poberezhna, A. A. (2014). Drought, dryland and dust storms during global climate change: monograph. Vinnytsia: TOV Vydavnytstvo-drukarnia DILO. (in Ukrainian).

2. Vavylov, N. Y. (1987). Origin and geography of cultivated plants. Lenynhrad: Nauka. (in Russian).

3. Ноптсьї, Т. І., Воронков, Н. Ф., Хрыгореv. В. Y. (1992). Amaranth: cultivation, prospects of use. Kharkov: Ukr. NTY. (in Russian).

4. Ноптсьї, Т. І. (1999). Amaranth: biology, growing, perspectives of use, selection: monograph. Kharkiv. (in Ukrainian).

5. 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)

6. Gusev, M. H., Snihovyi, V. S., Kokovikhin, S. V., Sevidov, O. F. (2007) Intensification of field fodder production on irrigated lands of southern Ukraine: monograph. Kyiv: Ahrarna nauka (in Ukrainian).

Аннотация

Дудка Н. И.

Выращивание амаранта метельчатого на зелёный корм в условиях северной Степи Украины

Среди представителей мировой флоры в кормопроизводстве в последнее время всё чаще используют виды семейства амарантовых, вегетативная масса которых

багата протеином. Целью исследования являлось дать сравнительную оценку продуктивности амаранта метельчатого, установить влияние способов сева и норм высева на его урожайность, определить возможность выращивания культуры в одновидовых и совместных агрофитоценозах при одно- и двуукосном использовании. Установлено, что амарант метельчатый является высокопродуктивной культурой, в фазе цветения в 100 кг сухого вещества вегетативной массы содержится 50 кг кормовых единиц и 7,9 кг переваримого протеина. Наивысшую урожайность зелёной массы (соответственно 30,68 и 28,02 т/га) он формирует при сплошном рядовом (15 см) и широкорядном (45 см) способах сева и норме высева 1,25 кг/га. Для одноукосного использования растения скашивают на высоте 5 см в фазе массового цветения, для двухукосного – первый укос в начале цветения на высоте 15 см от поверхности почвы. При одноукосном использовании наивысшую урожайность зелёной массы (42,38 т/га) и сбор сухого вещества (7,95 т/га) амарант метельчатый формирует в совместных агрофитоценозах с кукурузой, а при двухукосном – с сорго сахарным (48,73 и 9,16 т/га) и сорго-суданковым гибридом (51,10 и 10,12 т/га соответственно).

Ключевые слова: амарант метельчатый, способ сева, норма высева, одно- и двухукосное использование, одновидовой и совместный агрофитоценозы, урожайность, качество.

Annotation

Dudka N.I.

Growing of love-lies-bleeding (*Amaranthus paniculatus* L.) On green fodder in the conditions of northern Steppe of Ukraine

Among representatives of the world flora in forage production recently the species of the amaranth family, whose vegetative mass is rich in protein, are increasingly being used. The aim of the research was to give a comparative estimation of the productivity of the love-lies-bleeding (*Amaranthus Paniculatus* L.), to establish the influence of seeding methods and seeding rates on its productivity, to determine the possibility of growing a culture in single-species and combined agrophytocenoses with once cut and double cut use. It has been established that the love-lies-bleeding is the highly productive culture, in the flowering phase 100 kg of dry matter of the vegetative mass contains 50 kg of feed units and 7,9 kg of digestible protein. It forms the highest yielding capacity of green mass (respectively 30,68 and 28,02 t/ha) with continuous row sowing (15 cm) and wide-row sowing (45 cm) and with seeding rate of 1,25 kg/ha. For one-cut use, plants are mowed at a height of 5 cm in the mass flowering phase; for the double-cut use, the first cut is at the beginning of flowering at the height of 15 cm from the soil surface. With once cut use, the highest yielding capacity of green mass (42,38 t/ha) and the collection of dry matter (7,95 t/ha) love-lies-bleeding forms in combined agrophytocenoses with maize, and by double cut use - with sorghum (48,73 and 9,16 t/ha) and Sorghum-Sudan grass hybrid (51,10 and 10,12 t/ha, respectively).

Key words: love-lies-bleeding, sowing method, seeding rate, double-cut use, agrophytocenosis, yielding capacity, quality.