

МІНЛИВІСТЬ ТА ЗВ'ЯЗКИ ДЕЯКИХ МОРФОЛОГІЧНИХ ОЗНАК АМАРАНТУ (AMARANTHUS L.)

С.В. Лиманська

*Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва,
п/в «Комуніст-1», Харківський р-н, Харківська обл., 62483, Україна,
E-mail: admin@agrouniver.kharkov.com*

Оцінювали генетичну мінливість деяких морфологічних ознак 18 зразків амаранту різновидової та еколого-географічної приналежності. Оцінили показники, що характеризують продуктивність або прямо чи опосередковано впливають на неї (висота рослин, довжина волоті, маса насіння з однієї волоті, врожайність насіння, маса 1000 насінин, довжина та ширина листової пластинки, листовий індекс). Встановлено значне варіювання більшості досліджуваних ознак та показано залежність між ними. Встановлено тісний зв'язок між довжиною і шириною листової пластинки, середній ступінь позитивної залежності між довжиною листової пластинки та листовим індексом, довжиною волоті, масою насіння з 1 волоті, масою 1000 насінин та масою насіння з 1 м². Для інших комбінацій ознак відмічено незначну кореляційну залежність.

Ключові слова: амарант, генетична мінливість, коефіцієнт варіації, кореляційні зв'язки, маса насіння

Амарант, маючи унікальний хімічний склад насіння та листя [1-4], а також значну екологічну пластичність та стійкість до несприятливих абіотичних та біотичних факторів, є цінною сільськогосподарською рослиною з широким спектром народно-господарчого значення. Це культура харчового, кормового, олійного, фармакологічного та декоративного призначення. У зв'язку з цим виникає потреба створення сортів та гібридів відповідних напрямів використання. До сортів амаранту висувається ряд вимог, що визначають їх конкурентну спроможність та сферу використання. Так, автори робіт [2, 5] відзначають, що в умовах сучасного виробництва зернові сорти мають бути низькорослі, з прямим великим компактним суцвіттям, високою врожайністю та поживними якістьми насіння, характеризуватись одночасним досяганням рослин, стійкістю до несприятливих факторів середовища, значною генетично обумовленою пластичністю, яка сприятиме швидкій адаптації сорту в мінливих умовах довкілля та в разі використання його в різних географічних регіонах.

Однак, незважаючи на підвищення інтересу до амаранту в світі за останні 15-20 років, багато аспектів морфології, фізіології, генетики, систематики культури залишаються нез'ясованими, що суттєво уповільнює її селекцію. Тому виникає необхідність глибокого всебічного вивчення рослини, особливо тих форм, які планується надалі використовувати як вихідний матеріал. Вдалий вибір останнього у значній мірі визначає успіх, а також напрям подальшої роботи селекціонера зі створення нових сортів.

Оцінка генетичного різноманіття, а також ідентифікація і контроль генетичної мінливості рослинного матеріалу багато в чому визначає ефективність селекції, створює сприятливі передумови для влучного добору бажаних генотипів з метою селекційного покращення рослин. Знання генетичного потенціалу будь-якої с.-г. рослини, в тому числі й амаранту, суттєво розширює можливості вільної маніпуляції спадковими ресурсами, дозволяє виявляти донорів цінних господарських ознак. Отже дослідження генетичної мінливості такої культури, як амарант, є актуальним. При цьому особливого

значення набуває вивчення морфологічних показників, які визначають перспективність вихідної форми для селекції за певним напрямком, а також встановлення залежності між цими показниками.

Вивченню мінливості морфологічних характеристик амаранту, що мають господарське значення, присвячено багато робіт вітчизняних та іноземних авторів. Так, дослідження мінливості морфологічних ознак, проведені Hauptli і Jain [6, 7], показали, що зернові види амаранту, зібрані в центрах їх походження (Південні та Центральна Америка), характеризуються досить високим ступенем гомозиготності за ознаками, що вивчались. Однак виявлено значні відмінності між популяціями за кількісними показниками (висота рослин, розміри листя, продуктивність насіння). Встановлено негативну кореляцію між такими ознаками, як тривалість періоду до цвітіння та врожайність, в той час, як висота рослин та довжина листя мають позитивний зв'язок. Відмічено також, що рослини з червоним забарвленням суцвіть та напівпрозорим насінням давали більш високі врожаї порівняно з рослинами з іншою морфологією.

Буреніна А.А. з співавторами [8] встановили позитивну кореляцію таких ознак, як кількість міжвузлів, абсолютний та відносний розміри листя, питома поверхнева щільність листя зі скоростиглістю.

На прикладі популяцій виду *A. hypochondriacus* L. показано сильний, майже функціональний зв'язок в двох групах ознак: висоти рослин з довжиною суцвіть, шириною та довжиною листя і кількістю пасинків, а також врожайності зеленої маси з шириною листя та кількістю пасинків [9].

Сфімов В.М. з співавторами [10] на підставі багатомірного аналізу мінливості морфологічних, хімічних та господарських ознак амаранту вказують, що з «зерновим» типом амарантів корелюють такі ознаки, як урожайність зерна, червоний відтінок зерна і волоті, маса 1000 насінин, куляста з бортиком форма насіння, вміст білку в зерні та цукру в листі. З «кормовим типом» корелюють зелений відтінок зерна та волоті, вміст сухої речовини в листі, облістяність, максимальний вегетаційний період, вміст лізину в насінні. Автори припускають вплив генетичних систем на розподіл амарантів за напрямом використання.

Однак, незважаючи на досить велику кількість даних за мінливістю морфологічних ознак, амарант залишається недостатньо вивченим. Зокрема незрозуміло, чи існує міжвидова відмінність зв'язків між різними морфологічними та господарськими ознаками. Крім того для встановлення можливості використання будь-яких зразків в якості вихідного матеріалу для селекції необхідне вивчення мінливості та стабільності їх геномів. Отже робота в цьому напрямку залишається актуальною.

Метою даного дослідження було вивчення міжвидової та внутрішньовидової мінливості деяких морфологічних та господарських ознак колекції амаранту, а також встановлення зв'язків між ними.

МАТЕРІАЛ, МЕТОДИ ТА УМОВИ ДОСЛІДЖЕНЬ

В роботу залучено 18 зразків амаранту різного видового та еколого-географічного походження (табл. 1). Для сорту Кормовий К-22 (Індія) видова приналежність невідома. Вибір рослинного матеріалу пов'язаний із залученням його до селекційного процесу зі створення вихідного матеріалу амаранту, адаптованого до умов Лівобережного Лісостепу України.

Польові досліди було проведено на дослідному полі Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва у 2009-2010 рр. Посів, догляд за посівами, заміри та збирання врожаю проводили згідно стандартних методик. Зразки при посіві розміщували рендомізовано у чотирьох разовій повторності. За стандарт брали сорт Ультра для зразків виду *A. hybridus* L., сорт Роганський для *A. caudatus* L., сорт Кармен для *A. cruertus* L. і сорт Лера для *A. hypochondriacus* L.

Досліджувані зразки амаранту

№ п/п	№ каталога	Вид	Сорт	Походження
1	К-61	<i>A. hypochondriacus L.</i>	-	США
2	00110	<i>A. hybridus L.</i>	-	
3	00038	<i>A. hybridus L.</i>	-	
4	К-146	<i>A. caudatus L.</i>	-	Німеччина
5	00039	<i>A. hybridus L.</i>	-	
6	00050	<i>A. hypochondriacus L.</i>	-	
7	USD00001	<i>A. cruentus L.</i>	Багряний	Росія
8	00087	<i>A. caudatus L.</i>	-	
9	К-22	невідомо	Кормовий	Індія
10	0079	<i>A. hybridus L.</i>	-	
11	00097	<i>A. hybridus L.</i>	-	
12	00005	<i>A. cruentus L.</i>	Кармен, ст	Україна
13	-	<i>A. hybridus L.</i>	Ультра, ст	
14	-	<i>A. caudatus L.</i>	Роганський, ст	
15	-	<i>A. hypochondriacus L.</i>	Лера, ст	
16	-	<i>A. hypochondriacus L.</i>	Харківський-1	
17	-	<i>A. hypochondriacus L.</i>	Студентський	
18	-	<i>A. mantegazzianus P.</i>	Вогняна кулька	

Вивчали показники, що характеризують продуктивність або прямо чи опосередковано впливають на неї (висота рослин, довжина та ширина листової пластинки, листовий індекс (відношення довжини листка до його ширини), довжина волоті, маса насіння з однієї волоті, врожайність насіння, маса 1000 насінин.).

Для оцінки мінливості досліджуваних ознак аналізували 30 рослин кожного зразка. Статистичну обробку результатів проводили за загальноприйнятими методами з використанням пакету програм MSExcel 7.0. За кожною ознакою розраховано середню арифметичну, стандартне відхилення та коефіцієнт варіації. Для встановлення зв'язків між ознаками, що вивчались, визначали коефіцієнти кореляції. Достовірність отриманих результатів перевіряли з використанням критерію t [11].

Метеорологічні дані (рис. 1 і 2) надані кафедрою метеорології ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. Погодні умови, що склались в 2009 р. в цілому сприяли нормальному формуванню врожаю насіння амаранту. Зокрема достатня температура повітря та кількість опадів у другій та третій декаді травня сприяли дружньому проростанню насіння та швидкому росту вегетативної маси рослин. Погодні умови 1-2 декади червня позитивно впливали на протікання фази бутонізації амаранту. Досить висока температура повітря на фоні малої кількості опадів третьої декади червня та першої декади липня, а також достатнє вологозабезпечення другої та третьої декади липня сприяли ранньому цвітінню та формуванню насіння більшості зразків. Температура повітря менше 20 °С та мала кількість опадів 1-3 декади серпня викликали затримку наливу зерна амаранту. Однак такий негативний вплив було знівелювано погодними умовами 1-2 декади вересня, що сприяли своєчасному досягненню насіння рослини (рис. 1 і 2).

Погодні умови 2010 р. були несприятливі для нормального формування врожаю насіння амаранту. Відтак перезволоження ґрунту, спричинене надмірною кількістю опадів в другій декаді травня, викликало затримку проростання насіння та недружні сходи, що негативно позначилось на подальшому розвитку рослин амаранту. Нестача

вологи третьої декади червня та надлишкова кількість опадів 1-3 декади липня на фоні високої температури повітря призвели до затримки фази цвітіння. Посуха 1-2 декади серпня мала негативний вплив на формування насіння амаранту. Погодні умови третьої декади серпня та 1-2 декади вересня були сприятливі для своєчасного досягання насіння (рис. 1 і 2).

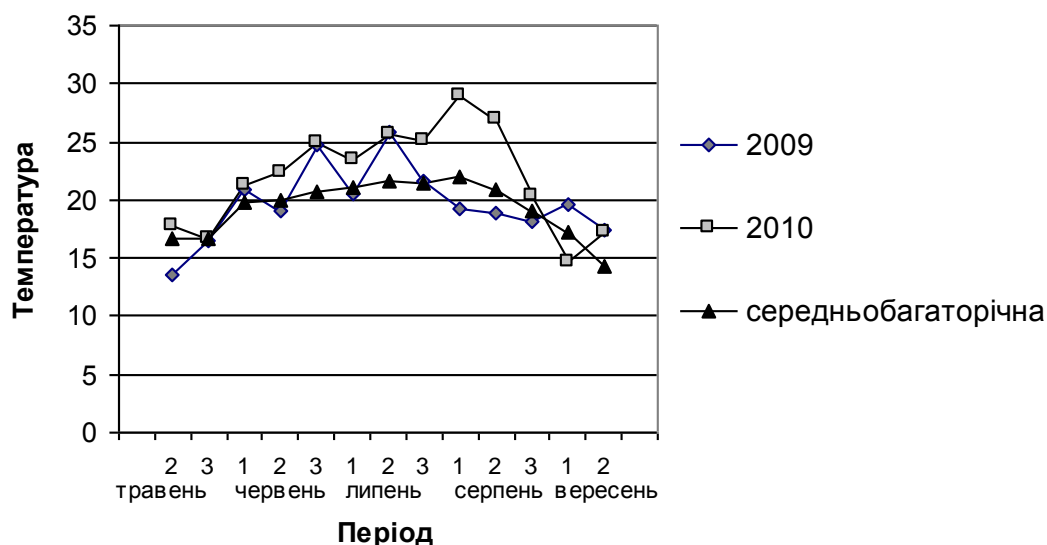


Рис. 1. Розподіл температур за фазами вегетаційного періоду амаранту

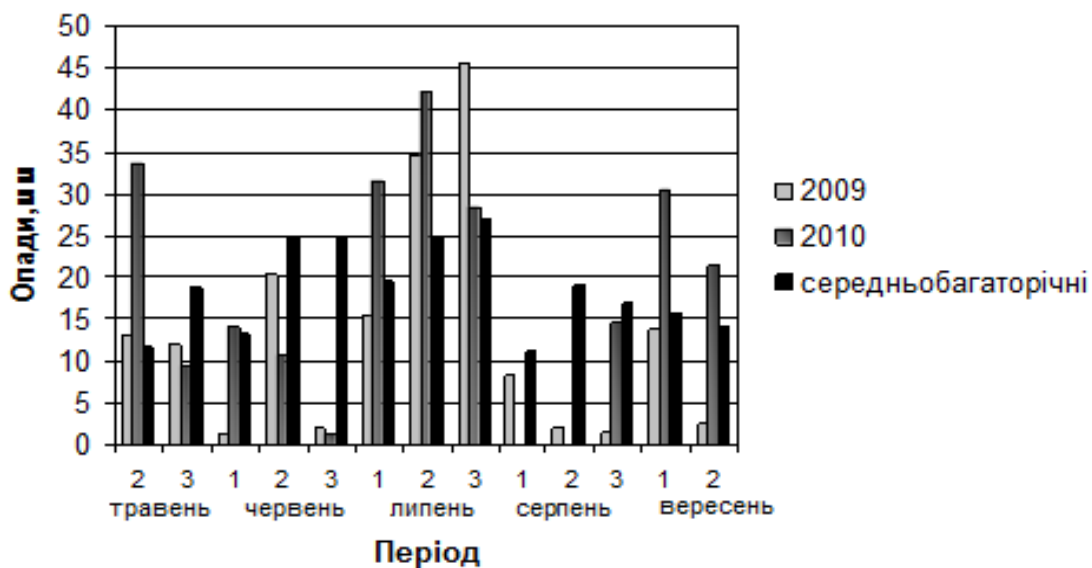


Рис. 2. Розподіл атмосферних опадів за місяцями

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

В результаті роботи було встановлено значну варіабельність більшості ознак, які вивчались (табл. 2). При цьому висота рослин, листовий індекс та маса 1000 насінин відзначались середнім рівнем варіювання ознаки ($V = 19,6, 16,0$ і $18,6$ % відповідно, $P \leq 0,05$). Для всіх інших показників спостерігався значний рівень варіабельності ($V > 20$ %, $P \leq 0,05$). Для маси насіння з 1 волоті виявлено надзвичайно високий рівень мінливості ($V=87,6$ %, $P \leq 0,05$), що може бути спричинено суттєвим впливом погодних факторів на дану ознаку.

Коефіцієнти варіації за вивченими ознаками у 2009 р. були дещо вищими, порівняно з 2010 р. Зниження показників продуктивності насіння спричинене негативним впливом погодних умов, що склалися у 2010 році (перезволоження ґрунту в період проростання насіння амаранту, спекотне літо, недостатня кількість опадів

протягом вегетаційного періоду) на формування врожаю.

Результати оцінки мінливості залучених у дослід зразків амаранту за морфологічними ознаками представлені в табл. 3. За 2 роки досліджень найбільш високорослими виявились сорт Студентський, зразки К-146 та 00050 (135, 134 і 133 см, відповідно). Низькорослістю характеризувались сорт Ультра (98 см) і зразок 00110 (100 см). За довжиною волоті спостерігались коливання ознаки від ~ 28 см у зразків

Таблиця 2

Мінливість ознак зразків колекції амаранту

Ознака	2009 рік			2010 рік			\bar{x}	V, %
	\bar{x}	S	V, %	\bar{x}	S	V, %		
Висота рослини, см	114	23,5	20,6	121	22,4	18,6	117,4	19,6
Довжина волоті, см	43	15,6	36,8	45	13,8	32,5	43,6	34,6
Довжина листової пластинки, см	12,3	3,2	25,7	12,5	3,2	25,2	12,4	25,5
Ширина листової пластинки, см	5,8	1,4	23,4	5,9	1,4	23,9	5,8	23,4
Листовий індекс	2,14	0,3	16,1	2,14	0,3	16,0	2,1	16,0
Маса насіння з 1 волоті, г	10,89	10,5	96,3	8,10	6,5	79,8	9,5	87,6
Маса 1000 насінин, г	0,69	0,14	20,3	0,60	0,10	16,9	0,7	18,6
Врожайність насіння, г/м ²	255,9	108,8	42,3	179,4	55,3	30,8	217,7	36,6

Студентський і К-61 до 53-54 см в популяціях 00079, 00087 та сорту Багрянний. Маса насіння з однієї волоті була мінімальною у зразків 00039 та 00050 (відповідно, 5,1 і 5,2 г), максимальною – у зразків К-61 та Вогняна кулька (11,9 та 11,4 г, відповідно). Довжина листової пластинки для різних зразків амаранту склала 8,7 – 15,6 см. Ширина листової пластинки коливалась в межах 4,4 – 7,3 см. При цьому значення листового індексу для більшості зразків склало 2.

За результатами досліджень виявлено також різний ступінь варіабельності морфологічних ознак у досліджуваних зразків амаранту. Так селекційні сорти характеризувались слабим та середнім рівнем варіювання більшості ознак (коефіцієнти варіації дорівнювали від 8,5 % за висотою рослин у сорту Студентський до 19,6 % за шириною листової пластинки у сорту Роганський). За довжиною волоті сорти Роганський, Багрянний та Ультра відзначились середнім варіюванням ознаки (V = 19, 2 та 16,0 %, P≤0,05). Всі інші селекційні сорти показали значний рівень мінливості довжини волоті (V> 20 %, P≤0,05). Сорт Кормовий, К-22 був найбільш гетерогенним серед сортів амаранту, залучених у дослід. Коефіцієнт варіації за більшістю ознак у цього зразка перевищував 20 % (табл. 3). Середній та високий рівні варіабельності морфологічних ознак характеризують досліджувані сорти як гетерогенні, що потребують подальшої роботи з ними з метою їх селекційного покращення та гомогенізації геномів.

Надзвичайно високий ступінь варіювання відмічено за масою насіння з 1 волоті. Коефіцієнт варіації цієї ознаки майже для всіх зразків перевищував 50 %-ий рівень. Це свідчить не лише про значну гетерогенність досліджуваних зразків за даною ознакою, а й про відхилення її від нормального розподілу, що, очевидно, викликане відповіддю генотипів амаранту на несприятливу дію абіотичних факторів і може бути критерієм адаптивності культури.

Таблиця 3

Мінливість ознак амаранту (в середньому за 2009-2010 рр.)

Зразок	Показник	Ознака					
		довжина листової пластинки, см	ширина листової пластинки, см	листовий індекс	висота рослин, см	довжина вологі, см	маса насіння з 1 волоті, г
<i>I</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
Роганський	\bar{x}	8,7	4,4	2,0	109,9	42,7	9,2
	S	1,7	0,9	0,2	20,7	8,1	7,0
	V, %	19,2	19,6	12,1	18,9	18,9	76,2
00087	\bar{x}	10,9	4,9	2,2	126,5	54,0	6,8
	S	2,4	1,2	0,3	20,1	11,6	4,5
	V, %	22,3	23,7	12,5	15,9	21,5	66,9
К-146	\bar{x}	11,9	5,5	2,2	134,2	52,7	7,8
	S	2,5	1,1	0,3	24,8	15,9	5,6
	V, %	20,9	20,9	12,1	18,5	34,3	62,4
Багрянний	\bar{x}	11,9	5,3	2,3	126,7	52,7	7,8
	S	1,9	1,0	0,3	17,4	9,5	4,6
	V, %	16,3	19,4	14,1	13,8	18,1	58,8
Кармен	\bar{x}	14,7	6,9	2,2	132,4	37,0	8,4
	S	2,3	1,3	0,3	19,7	12,	6,7
	V, %	15,6	19,1	13,0	14,8	32,5	79,9
К-22	\bar{x}	16,5	6,1	2,7	126,3	31,7	9,3
	S	3,4	1,3	0,4	29,6	12,7	9,8
	V, %	20,4	20,5	15,7	23,5	39,9	105,3
Ультра	\bar{x}	9,7	5,5	1,8	98,7	47,8	6,9
	S	1,7	0,7	0,3	15,2	7,9	3,0
	V, %	17,8	13,0	14,0	15,4	16,4	43,0
00110	\bar{x}	11,8	5,6	2,1	126,1	50,8	6,9
	S	2,8	1,1	0,3	24,7	16,3	4,3
	V, %	23,7	19,7	15,6	19,7	32,1	62,5
00038	\bar{x}	12,3	6,1	2,0	107,5	51,7	10,5
	S	2,7	1,2	0,3	16,1	9,9	8,3
	V, %	22,1	19,2	16,9	15,0	19,2	79,3
00079	\bar{x}	12,3	6,1	2,0	126,3	52,7	6,2
	S	2,1	1,0	0,2	16,9	9,2	4,1
	V, %	17,3	16,4	10,1	13,3	17,5	67,0
00097	\bar{x}	11,4	5,6	2,1	107,2	45,8	5,5
	S	2,1	0,9	0,3	19,3	8,7	3,9
	V, %	18,1	16,2	13,6	18,0	19,0	72,0

1	2	3	4	5	6	7	8
00039	\bar{x}	9,8	4,6	2,2	100,0	43,9	5,1
	S	2,3	1,3	0,3	10,2	8,2	3,6
	V, %	23,6	28,5	13,5	10,2	18,8	71,1
Лера	\bar{x}	15,3	7,3	2,1	127,8	36,4	5,6
	S	2,1	1,3	0,2	15,8	7,9	3,7
	V, %	13,8	17,2	9,9	12,4	21,6	66,0
Студентський	\bar{x}	15,6	6,8	2,3	135,3	28,3	9,7
	S	2,3	1,3	0,3	11,5	7,1	5,8
	V, %	14,8	18,7	13,4	8,5	25,1	60,0
Харківський-1	\bar{x}	14,3	6,9	2,1	127,3	31,5	10,5
	S	2,2	1,2	0,3	13,2	7,9	6,6
	V, %	15,6	16,5	13,8	10,4	25,2	63,0
К-61	\bar{x}	14,3	6,8	2,1	117,7	28,5	11,9
	S	2,2	1,4	0,3	19,4	12,9	9,9
	V, %	15,1	20,7	12,0	16,5	45,4	82,6
00050	\bar{x}	12,5	5,7	2,2	133,5	45,0	5,2
	S	2,6	1,2	0,4	23,1	14,4	5,0
	V, %	21,3	20,5	17,3	17,3	32,1	94,8
Вогняна кулька	\bar{x}	10,8	5,5	2,0	110,1	36,4	11,4
	S	2	0,9	0,2	20,9	11,0	8,5
	V, %	18,6	16,0	8,9	19,0	30,3	74,8

Отримані результати свідчать про неоднорідність зразків, залучених у дослідження, за морфологічними та господарськими ознаками. Це вказує на генетичне різноманіття вивченого рослинного матеріалу та можливість добору за будь-якою з характеристик з метою селекційного покращення рослин амаранту і отримання більш гомогенних форм.

Аналіз зв'язків між досліджуваними ознаками показав різний рівень залежності між ними (табл. 3). Так, встановлено незначну негативну залежність між довжиною волоті і масою 1000 насінин ($r = -0,25$ відповідно, $P \leq 0,05$). Довжина волоті, маса насіння з 1 волоті, маса 1000 насінин і маса насіння з 1 м² мали незначний позитивний зв'язок з висотою рослини (відповідно, $r = 0,27, 0,25, 0,20$ і $0,23, P \leq 0,05$). Тісний позитивний зв'язок відмічений між довжиною та шириною листкової пластинки ($r = 0,83, P \leq 0,05$). Всі інші комбінації показали середній ступінь позитивної кореляції ($r > 0,3, P \leq 0,05$) (табл. 4).

Отримані нами дані дещо відрізняються від результатів інших авторів. Так, Железнова Н.Б. з співробітниками [9], оцінюючи кореляційні зв'язки морфологічних та господарських ознак у *A. hypochondriacus* L., встановили значну залежність між парами ознак висота рослин – довжина волоті ($r = 0,75$) і довжина волоті – маса 1000 насінин ($r = 0,62$). За результатами нашої роботи перша пара ознак характеризувалась середнім рівнем позитивної залежності, а друга – незначною негативною кореляцією. Можна припустити, що ці відмінності пов'язані з використанням різного рослинного матеріалу у вказаній роботі та в нашому досліді.

Таблиця 4

Матриця кореляції морфологічних ознак в колекції амаранту ($P \leq 0,05$)

	Ширина листової пластинки, см	Листовий індекс	Довжина волоті, см	Маса насіння з 1 волоті, г	Маса 1000 насінин, г	Маса насіння з 1 м ² , г
Довжина листової пластинки, см	0,83	0,54	-	-	-	-
Ширина листової пластинки, см	-	-0,18	-	-	-	-
Висота рослини, см	-	-	0,27	0,25	0,20	0,23
Довжина волоті, см	-	-	-	0,44	-0,25	0,40
Маса насіння з 1 волоті, г	-	-	-	-	0,36	0,61
Маса 1000 насінин, г	-	-	-	-	-	0,33

Зокрема автори цієї роботи для аналізу використовували лише один зразок виду *A. hypochondriacus* L. (К-61) та 36 отриманих з нього самозапилених ліній І4. Тобто авторами було проаналізовано генетично доволі гомогенний матеріал. Залучені в нашу роботу зразки амаранту мали різну видову та географічну приналежність та були не вирівняні за більшістю ознак. Отже використаний нами матеріал був генетично більш гетерогенним, що підтверджено встановленим значним варіюванням ознак, які вивчались.

ВИСНОВКИ

Оцінено колекцію амаранту за рядом фенотипових ознак, що мають господарське значення. Оцінка генетичної мінливості морфологічних показників амаранту показала значне варіювання ознак, що вивчались. Це характеризує досліджувані зразки як гетерогенні і свідчить про можливість добору за будь-якою з вивчених ознак. При цьому для селекційних сортів відзначено менший рівень варіабельності ознак порівняно із іншими зразками популяціями. Надзвичайно високе значення коефіцієнту варіації маси насіння з 1 волоті дозволило нам зробити припущення щодо можливості використання цієї ознаки в якості критерію адаптивності амаранту. Встановлено позитивну кореляцію для більшості морфологічних показників. Незначну негативну кореляцію відмічено лише для пар ознак ширина листової пластинки - листовий індекс ($r = -0,18$), довжина волоті та маса 1000 насінин. Встановлені зв'язки можуть бути використані в селекційній практиці при створенні сортів амаранту різного (зернове, кормове) цільового призначення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кононков П.Ф., Гинс М.С., Гинс В.К., Рахимов В.М. Технология выращивания и переработки листовой массы амаранта как сырья для пищевой промышленности: Монография. – М.: РУДН, 2008. – 195 с.
2. Гопцій Т.І. Амарант: біологія, вирощування, перспективи використання, селекція. – Харків, 1999. – 273 с.
3. Козярин И.П., Липкан Г.Н. Амарант хвостатый – ценное пищевое и лекарственное растение // Фитотерапія. Часопис. – 2009. – № 3. – С. 60-63.
4. Gimplinger D.M., Dobos G., Schindlacher R., Kaul H.-P. Yield and quality of grain amaranth (*Amaranthus* sp.) in Eastern Austria // Plant Soil Environ. – 2007. – V. 53, № 3. – P. 105–112.

5. Mujica A., Jacobsen S.E. The genetic resources of Andean grain amaranth (*Amaranthus caudatus* L., *A. cruentus* L. and *A. hypochondriacus* L.) in America // *Bioiversity International*, FAO. – 2011. – № 133. – P. 41-44.
6. Hauptli H., Jain S.B. Genetic structure of landrace populations of the New World grain amaranths // *Euphytica*. – 1984. – V. 33, № 3. – P. 875-884.
7. Hauptli H., Jain S. K.. Genetic polymorphisms and yield components in a population of amaranth // *Journal of Heredity*. – 1980. – V. 71, № 4. – P. 290-292.
8. Буренина А.А., Михайлова С.И., Сотникова Н.В., Астафурова Т.П. Морфологические показатели скороспелости видов р. *Amaranthus* L. // *Вестник Томского государственного университета*. – 2007. - № 298. – С. 211-212.
9. Железнова Н.Б., Юдина Р.С., Железнов А.В. Изменчивость и корреляционные связи некоторых признаков у амаранта печального *Amaranthus hypochondriacus* L. // *Сельскохозяйственная биология*. – 2008. - № 1. – С. 40-47.
10. Ефимов В.М., Железнова Н.Б., Железнов А.В. Многомерный анализ изменчивости морфологических, химических и хозяйственных признаков в роде Амарант (*Amaranthus*L.) // *Вестник ВОГиС*. - 2009. - Т. 13, № 4. - С. 811-818.
11. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М: Высшая школа. – 1990. – 352 с.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ И СВЯЗИ НЕКОТОРЫХ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ АМАРАНТА (AMARANTHUS L.)

С.В. Лиманская

*Харьковский национальный аграрный университет им. В.В. Докучаева, п/в
«Коммунист-1», Харьковский р-н, Харьковская обл., 62483, Украина
E-mail: admin@agrouniver.kharkov.com*

Оценивали генетическую изменчивость некоторых морфологических признаков 18 образцов амаранта разной видовой и эколого-географической принадлежности. Изучали показатели, которые характеризуют продуктивность и прямо или опосредовано влияют на нее (высота растений, длина метелки, масса семян с одной метелки, урожайность семян, масса 1000 семян, длина и ширина листовой пластинки, листовой индекс. Установлено значительное варьирование большинства исследуемых признаков. Показана корреляционная зависимость между ними. Установлена тесная связь между длиной и шириной листовой пластинки, средняя степень положительной зависимости между длиной листовой пластинки и листовым индексом, длиной метелки, массой семян с 1 метелки и с 1 м², массой семян с 1 метелки, массой 1000 семян и массой семян с 1 м². Для других комбинаций признаков отмечена незначительная корреляционная зависимость.

***Ключевые слова:** амарант, генетическая изменчивость, коэффициент вариации, корреляционные связи, масса семян*

VARIABILITY AND CONNECTIONS OF SOME MORPHOLOGICAL TRAITS OF AMARANTH (AMARANTHUS L.)

S.V. Lymanska

*Kharkiv National Agrarian University named after V. V. Dokuchayev, p/o
«Kommunist-1», Kharkiv, Ukraine, 62483*

E-mail: admin@agrouniver.kharkov.com

Genetic variability of some morphological traits of 18 amaranth accessions of different species and ecological-geographical belonging were estimated. We studied determinants which characterize the productivity and straight or mediated influence on it (plants height, inflorescence length, mass of seed from one inflorescence, productivity of seed, mass is 1000 seed, length and width of leaf plate, leaf index). The considerable varying of the most characteristics was established. Correlations between them were shown. Close connection between length and width of leaf plate, middle degree of positive dependence between leaf length and leaf index, between inflorescence length, mass of seed from a 1 inflorescence and with 1 m², between mass of seed from a 1 inflorescence, mass 1000 seed and mass of seed with 1 m². For other combinations of traits insignificant correlations is marked.

Key words: *amaranth, genetic variability, variation coefficient, correlations, seed mass*