

ological preparations for improving the growth, development and productivity of sunflower]. *Materialy VI naukovo-praktychnoi internet-konferentsii "Naukovi osnovy suchasnykh ahrotekhnologii"*. Poltavska derzhavna ahrarna akademiia, 106 [in Ukrainian].

16. Vplyv orhanichnykh biostymulatoriv na produktsiyni protses posiviv horokhu v posushlyvykh umovakh Pivdnia Ukrainy [The influence of organic biostimulants on the production process of pea crops in arid conditions of southern Ukraine]. URL: http://socrates.vsau.org/images/agro_2019_conf_stud/biostim.pdf [in Ukrainian].

17. Hryhorieva, O., Almaieva, T., & Haidenko, O. Zastosuvannia biopreparativ na soi: chomu tse vyhidno? [The use of soy biologicals: why is it beneficial?]. URL: <https://www.growhow.in.ua/zastosuvannia-biopreparativ-na-soi-chomu-tse-vyhidno/> [in Ukrainian].

18. Dobryva orhanichni "Bio-gel" uspishno proishly povtoru ekolohichnu sertyfikatsiiu [Organic "Bio-gel" fertilizers have been successfully re-certified]. URL:

<https://www.ecolabel.org.ua/dobryva-organichni-bio-gel-uspishno-proishly-povtoru-ekolohichnu-sertyfikatsiyu> [in Ukrainian].

19. Tytova, L.V., Leonova, N.O., Vozniuk, S.V., & Lutynska, H.O. Novitni polifunktsionalni mikrobnii preparaty – osnova orhanichnykh tekhnologii u suchasnomu roslynnytstvi. [Newest poly functional microbial preparations – the basis of organic technologies in modern plant growing]. URL: http://ir.znau.edu.ua/bitstream/123456789/9943/1/Organik_2019_415-420.pdf [in Ukrainian].

20. Rezultaty polovykh vyprovuvan orhanichnoho dobrovya "Bio-gel" na posivakh pshenytsi ozymoi. [Results of field tests of organic bio-gel fertilizer on winter wheat crops]. URL: <https://gymhl0uykou2cts0qyx8akzzdh68p5.cdn-freehost.com.ua/wp-content/uploads/2017/12/%D0%9F%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%8F-D0%BE%D0%B7%D0%B8%D0%BC%D0%B0.pdf> [in Ukrainian].

УДК 631.52:633.15:631.67(477.7)

DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2020.73.35>

ПРОЯВ І МІНЛИВІСТЬ МАСИ 1 000 ЗЕРЕН У ЛІНІЙ – БАТЬКІВСЬКИХ КОМПОНЕНТІВ ТА ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗА ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ ГЕНЕТИЧНИХ ПЛАЗМ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ

МАРЧЕНКО Т.Ю. – кандидат сільськогосподарських наук

<https://orcid.org/0000-0001-6994-3443>

ЛАВРИНЕНКО Ю.О. – доктор сільськогосподарських наук, професор

<https://orcid.org/0000-0001-9442-8793>

ЛЮТА Ю.О. – кандидат сільськогосподарських наук

<https://orcid.org/0000-0002-3845-2518>

Інститут зрошуваного землеробства

Національної академії аграрних наук України

Постановка проблеми. Одним із важливих елементів продуктивності рослин кукурудзи, що впливає на формування потенційної та фактичної врожайності, є «маса 1 000 зерен». Тому вивчення прояву цієї ознаки, мінливості та зв'язків з іншими ознаками в ліній та гібридів має велике практичне значення для визначення пріоритетних параметрів добору під час селекції нового покоління високоврожайних біотипів для конкретних агроекологічних зон вирощування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У групі показників, що характеризують якість насіння, особливе місце посідає його крупність. Вона має велике значення у процесах післязбиральної обробки і зберігання насіннєвого матеріалу та є основним показником товарності зерна. У крупного насіння великий зародок і значно більше поживних речовин в ендоспермі, тому воно забезпечує вирівняні та дружні сходи, оскільки первинні (зародкові) корені і перший листок формуються лише завдяки запам'ятованню зернівки [1; 2]. М. Кирпа, С. Скотар зазначають, що крупна та середня фракції насіння кукурудзи мають найкращі посівні якості та врожайні властивості, а дрібна – найнижчі [3]. Деякі вчені вважають, що потенційна продуктивність, яку можна отримати традиційним селекційним шляхом, уже практично реалізована в сучасних гібридах [4]. Відомо, що формування елементів продуктивності визначають більш пластичні ознаки (довжина качана, кількість

зерен у ряду), тоді як консервативніші (кількість рядів зерен і маса 100 зерен) гарантують отримання певного рівня врожайності [5]. Маса 1 000 зерен є важливою ознакою під час розроблення моделі гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах Південного Степу України [6]. Ознака маса 1 000 зерен піддається впливу погодних умов, але визначальну роль в її вираженні має спадковість гібрида чи лінії [7]. Мінливість маси 1 000 насінин у низці років може характеризувати біологічну пластичність гібрида й адаптивність його до умов відповідного регіону. Прояв цієї ознаки на 80–90% залежить від генетичних особливостей генотипу і позитивно корелює з урожайністю [8]. У результаті проведення аналізу літературних даних можна зробити висновок, що гетерозис, характер успадкування кількісних ознак і поява трансгресії показника «маса 1 000 зерен» залежать як від генетичних властивостей батьків, так і від умов вирощування. Тому у процесі створення нового селекційного матеріалу для конкретного регіону велике значення має знання закономірностей успадкування основних ознак кукурудзи з урахуванням взаємозв'язків між ними.

Мета статті. Встановити прояв і мінливість маси 1 000 зерен у ліній – батьківських компонентів та гібридів кукурудзи за використання різних генетичних плазм і визначити рівень гетерозису в новостворених тесткросів в умовах зрошення.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводились на полях Інститут зрошуваного землеробства Національної академії аграрних наук України протягом 2015–2019 рр. Об'єктом досліджень були самозапиленні лінії різних генетичних плазм, контрастних за групами стиглості, та гібриди F₁, отримані від їх схрещування.

Основою для створення нового селекційного матеріалу були лінії різних генетичних плазм (Lancaster, Iodent, Змішана, Reid (BSSS)), контрастні за групами стиглості. Гібриди вивчались у контрольному розсаднику. Повторність триразова, облікова площа – 9,8 м². Досліди проводились в умовах

зрошення з рівнем РПВГ 80% НВ. Методика досліджень загальноприйнята для умов зрошення та селекційних досліджень із кукурудзою [9; 10].

Результати досліджень. Серед батьківських компонентів найвища маса 1 000 зерен спостерігалась у пізньостиглих ліній плазми Reid (BSSS), у середньому по групі – 253,1 г (табл. 1). Максимальну масу 1 000 зерен показала лінія ДК 205710 (ФАО 380) плазми Iodent – 285,6 г. Найменшу масу в середньому показали лінії плазми Lancaster – 243,8 г. Мінімальну крупність показала лінія ДК 2/17-3 (ФАО 380) плазми Lancaster (ФАО 250) – 210,3 г.

Таблиця 1 – Характеристика базових ліній (батьківських компонентів) за масою 1 000 зерен (2015–2016 рр.)

Батьківський компонент	\bar{X} , г	$S\bar{x}$, г	V _m , %	Lim, г	
				min	max
Lancaster					
ДК 296 (ФАО 250)	279,4	1,65	1,3	276,1	283,3
Х 417 (ФАО 320)	225,4	1,74	1,8	221,3	229,5
ДК 2/17-3 (ФАО 380)	211,9	1,83	1,1	210,3	214,6
Х 33 (ФАО 380)	224,7	1,52	1,3	221,1	226,9
ДК 633/266 (ФАО 390)	246,7	1,91	1,7	241,4	249,8
Х 450 (ФАО 400)	239,5	1,85	1,2	235,6	241,4
Кр 9698 (ФАО 420)	268,9	1,56	1,2	266,3	272,6
Х 475 (ФАО 420)	254,5	1,43	1,7	251,3	259,8
середнє	243,8	1,62	1,4		
Lim (min – max), г				210,3	272,6
V _g , %	9,5				
Iodent					
ДК 2221 (ФАО 250)	229,1	1,35	1,3	226,5	232,6
Х 22 (ФАО 250)	238,6	2,41	1,4	234,6	241,6
Х 221 (ФАО 270)	227,4	1,75	1,1	224,3	229,3
Кр 2772 (ФАО 330)	272,3	1,65	1,3	269,3	276,3
ДК 257131 (ФАО 350)	248,6	1,57	1,4	244,6	251,6
ДК 205710 (ФАО 380)	279,4	2,02	1,8	275,5	285,6
ДК 411 (ФАО 420)	264,6	1,65	1,1	261,3	266,9
середнє	251,5	1,75	1,3		
Lim (min – max), г				224,3	285,6
V _g , % – 8,3	8,3				
Змішана					
Х 466 (ФАО 290)	214,3	1,94	1,4	210,5	216,3
ДК 247 (ФАО 290)	222,7	2,15	1,3	220,3	226,3
Х 5030 (ФАО 380)	231,8	1,74	1,8	228,4	236,8
ДК 445 (ФАО 420)	275,7	1,55	1,1	272,6	278,9
ДК 3070 (ФАО 430)	242,7	1,88	1,7	240,3	248,5
Х 5040 (ФАО 500)	229,4	1,67	1,1	226,9	231,6
Х 44 (ФАО 550)	262,7	1,66	1,1	261,3	266,5
Х 18 (ФАО 550)	262,3	1,82	1,2	260,5	266,7
Х 18/2 (ФАО 550)	252,7	1,74	1,3	250,3	256,9
середнє	243,8	1,74	1,3		
Lim (min – max), г				210,5	278,9
V _g , % – 8,5	8,5				
Reid (BSSS)					
В 73 (ФАО 500)	262,8	1,85	1,2	260,3	266,6
Х 902 (ФАО 550)	252,4	1,74	1,2	250,6	255,9
Х 84 (ФАО 550)	245,7	1,89	1,3	243,6	250,1
Х 908 (ФАО 550)	251,7	1,98	1,1	250,1	255,6
середнє	253,1	1,85	1,2		
Lim (min – max), г				250,1	266,6
V _g , %	2,8				
за дослідом					
середнє г	247,1				
Lim (min – max), г				210,3	285,6
V _g , %	7,9				

Маса 1 000 зерен у лінії плазми Lancaster максимальною була в середньоранній лінії ДК 296 (ФАО 250) – 283,3 г. Найменшу масу 1 000 зерен показала середньостигла лінія ДК 2/17-3 (ФАО 380) – 210,3 г. Паратипова мінливість досліджуваного показника в батьківських компонентах плазми Lancaster була на низькому рівні ($V_m = 1,4\%$).

Базові лінії плазми Iodent показали значну розбіжність за ознакою «маса 1 000 зерен» від мінімальної – 224,3 г у лінії Х 221 (ФАО 270) до максимальної її прояву – 285,6 г у лінії ДК 205710 (ФАО 380).

Лінії плазми Змішаної за показником «маса 1 000 зерен» проявили високі значення. У середньому максимальна крупність зерна спостеріга-

лась у лінії ДК 445 (ФАО 420) – 278,9 г, мінімальна – у лінії Х 466 (210,5 г).

Середньогрупові показники паратипової мінливості (V_m) досліджуваної ознаки в усіх вивчених плазм були на низькому рівні за загальновизнаною класифікацією і не перевищували 1,8%, що вказує на високий рівень стабільності прояву крупності зерна в базових ліній у зрощуваних умовах.

Новостворені лінії (батьківські компоненти) за критерієм «маса 1 000 зерен» мали високі показники (табл. 2). Максимальна маса 1 000 зерен спостерігалась у лінії ХН-46-16 (ФАО 400) плазми Iodent – 288,9 г. Мінімальна – у лінії ХН-44-16 (ФАО 250) плазми Змішаної – 220,1 г.

Таблиця 2 – Характеристика кращих новостворених ліній (батьківських компонентів) за масою 1 000 зерен (2018–2019 рр.)

Батьківський компонент	\bar{X} , г	S_x , г	V_m , %	Lim, г	
				min	max
Lancaster					
ХН-15-16 (ФАО 300)	253,6	2,14	1,1	250,3	255,9
ХН-35-16 (ФАО 300)	246,7	1,72	1,3	242,9	249,6
ХН-23-16 (ФАО 400)	253,8	1,53	1,2	249,6	255,6
ХН-19-16 (ФАО 400)	269,5	1,86	1,4	266,3	273,6
середнє	255,9	1,81	1,3		
Lim (min – max), г				242,9	273,6
V_g , %	3,7				
Iodent					
ХН-20-16 (ФАО 280)	232,6	1,14	1,2	231,3	236,6
ХН-58-16 (ФАО 300)	253,6	1,79	1,1	251,1	256,9
ХН-46-16 (ФАО 400)	281,8	1,49	1,7	279,9	288,9
ХН-52-16 (ФАО 400)	263,7	1,74	1,1	261,1	266,7
середнє	257,9	1,54	1,3		
Lim (min – max), г				231,3	288,9
V_g , %	7,9				
Змішана					
ХН-16-16 (ФАО 250)	222,4	1,79	1,2	221,1	226,1
ХН-44-16 (ФАО 250)	223,1	1,66	1,6	220,1	227,1
ХН-7-16 (ФАО 300)	258,6	1,55	1,8	252,3	261,1
ХН-5-16 (ФАО 380)	262,6	1,74	1,1	261,3	266,6
ХН-3-16 (ФАО 400)	271,7	1,68	1,1	270,1	275,6
ХН-54-16 (ФАО 400)	273,7	1,64	1,3	269,5	276,6
середнє	252,1	1,67	1,4		
Lim (min – max), г				220,1	276,6
V_g , %	9,3				
за дослідом					
середнє	254,8				
Lim (min – max), г				220,1	288,6
V_g , %	7,2				

Новостворені лінії характеризувались низьким рівнем паратипової мінливості досліджуваної ознаки – 1,1–1,8%, що вказує на високий рівень гомозитності. Значення генотипової мінливості серед новостворених ліній (батьківських компонентів) загалом – 7,2%. Показник генотипової мінливості (V_g) у межах ліній плазми Змішаної був майже на порядок вищим, ніж показник мінливості модифікаційної – 9,3% проти 1,4% відповідно. Аналогічний тренд був зафіксований і в батьківських компонентах плазм Lancaster та Змішаної, де показник генотипової мінливості був набагато більшим, ніж модифікаційної, – 3,7 проти 1,3% та 7,9 проти 1,3%.

Це вказує на високий рівень генотипового різноманіття серед новостворених вихідних ліній і на високий рівень стабільності врожайності, що пов'язано з достатнім рівнем досягнення гомозиготності нового вихідного матеріалу.

Залучення новостворених елітних ліній до тестування показало, що тесткроси за масою 1 000 зерен проявили значний гетерозис. Показники маси 1 000 зерен у гібридних комбінацій були високими і в більшості гібридів перевищували відповідні показники стандартів у всіх групах. Істинний гетерозис був на рівні від 122 до 153% (табл. 3).

Таблиця 3 – Прояв істинного ($\Gamma_{\text{іст}}$), гіпотетичного ($\Gamma_{\text{гіп}}$) та конкурсного ($\Gamma_{\text{конк}}$) гетерозису за масою 1 000 зерен у тесткросів, що створені за участі ліній нового покоління (2018–2019 рр.)

Комбінація	$\bar{X}, \text{г}$	$S\bar{X}, \text{г}$	$V_m, \%$	$\Gamma_{\text{іст}}, \%$	$\Gamma_{\text{гіп}}, \%$	$\Gamma_{\text{конк}}, \%$
Материнська форма ДК 445 плазми Змішаної						
ДК 445 x ХН-52-16 (ФАО 380)	389,2	1,61	4,2	141	144	114
ДК 445 x ХН-54-16 (ФАО 380)	381,3	2,40	4,0	138	139	112
ДК 445 x ХН-3-16 (ФАО 400)	402,4	1,56	2,2	146	147	107
ДК 445 x ХН-19-16 (ФАО 400)	393,9	1,62	3,2	143	144	105
Середнє	396,2	1,79	3,4	142	144	110
$V_g, \%$	4,3					
Материнська форма ДК 205710 плазми Іdent						
ДК 205710 x ХН-7-16 (ФАО 280)	342,2	1,06	3,5	122	127	116
ДК 205710 x ХН-15-16 (ФАО 300)	350,1	1,82	3,1	125	131	103
ДК 205710 x ХН-35-16 (ФАО 300)	342,5	1,68	3,7	123	130	101
ДК 205710 x ХН-19-16 (ФАО 300)	366,5	1,68	2,6	131	134	108
ДК 205710 x ХН-5-16 (ФАО 350)	356,2	1,52	1,8	127	131	105
ДК 205710 x ХН-23-16 (ФАО 380)	383,8	1,34	2,1	137	144	113
ДК 205710 x ХН-54-16 (ФАО 400)	372,8	3,59	2,8	133	135	109
ДК 205710 x ХН-3-16 (ФАО 400)	353,2	1,29	2,6	126	128	104
Середнє	358,4	1,74	2,8	128	133	107
$V_g, \%$	4,1					
Материнська форма ДК 247 плазми Змішаної						
ДК 247 x ХН-20-16 (ФАО 280)	355,1	4,95	2,2	153	156	120
ДК 247 x ХН-58-16 (ФАО 280)	348,1	3,62	2,6	137	146	118
ДК 247 x ХН-7-16 (ФАО 280)	343,2	5,78	2,5	133	143	116
Середнє	348,8	4,78	2,4	141	148	119
$V_g, \%$	1,7					
Материнська форма Кр 9698 Lancaster						
Кр 9698 x ХН-16-16 (ФАО 280)	351,2	1,34	3,5	131	143	119
Кр 9698 x ХН-44-16 (ФАО 280)	355,7	3,59	3,0	132	145	120
Кр 9698 x ХН-58-16 (ФАО 300)	385,2	3,62	3,4	143	147	113
Кр 9698 x ХН-20-16 (ФАО 300)	341,3	1,22	3,7	127	136	100
Середнє	358,4	2,44	3,4	133	143	113
$V_g, \%$	5,3					
Материнські та батьківські лінії – новостворені лінії плазми Змішана						
ХН-44-16 x ХН-7-16 (ФАО 250)	339,8	1,06	3,7	131	141	115
ХН-7-16 x ХН-5-16 (ФАО 300)	374,1	1,82	2,1	142	144	110
ХН-5-16 x ХН-54-16 (ФАО 390)	396,8	1,68	2,8	145	148	117
ХН-3-16 x ХН-5040 (ФАО 500)	381,2	1,82	2,4	140	152	102
Середнє	373,0	1,60	2,8	140	146	111
$V_g, \%$	7,7					
Стандарти						
Скадовський (ФАО 290)	295,6					
Каховський (ФАО 380)	340,5					
Арабат (ФАО 430)	375,1					

Максимальну масу 1000 зерен показали новостворені гібриди за використання ліній плазми Змішана, де в якості материнської форми використана лінія ДК 445 плазми Змішаної: ДК 445 x ХН-3-16 (ФАО 400) – 402,4 г; ДК 445 x ХН-19-16 (ФАО 400) – 393,9 г, та новостворені лінії плазми Змішаної – ХН-5-16 x ХН-54-16 (ФАО 390) – 396,8 г.

У створених тесткросів показники істинного та гіпотетичного гетерозису перевищували 100% і найбільшого значення набули в гібридів, що як материнську форму використовували лінію ДК 445 плазми Змішаної (ДК 445 x ХН-3-16, $\Gamma_{\text{іст}} = 146\%$,

$\Gamma_{\text{гіп}} = 147\%$, $\Gamma_{\text{конк}} = 118\%$) та новостворені лінії плазми Змішаної (ХН-7-16 x ХН-5-16, $\Gamma_{\text{іст}} = 142\%$, $\Gamma_{\text{гіп}} = 144\%$, $\Gamma_{\text{конк}} = 127\%$). Високі показники гетерозису спостерігались за участі материнської форми Кр 9698 (Lancaster) та Змішаної плазми – Кр 9698 x ХН-58-16 ($\Gamma_{\text{іст}} = 143\%$, $\Gamma_{\text{гіп}} = 147\%$, $\Gamma_{\text{конк}} = 130\%$).

Показники паратипової мінливості маси 1 000 зерен у гібридної групи були на низькому рівні, що вказує на достатній рівень відселектованості батьківських компонентів і стабільність прояву гетерозису в гібридів. Максимально стабільними виявили себе комбінації середньоранньої групи

ФАО: ДК 205710 x ХН-5-16 ФАО 350 ($V_m = 1,8$), ДК 205710 x ХН-23-16 ФАО 380 ($V_m = 2,1$), ДК 247 x ХН-20-16 ФАО 280 ($V_m = 2,2$).

Висновки. Більшу масу 1 000 зерен мали батьківські компоненти пізньостиглої групи в порівнянні з ранньостиглими, характеризувалися вищим рівнем стабільності прояву ознаки, що вказує на прояв адаптивного гетерозису. У тесткросів із базовими лініями показники гетерозису найбільшого значення набули в гібридів, що як материнську форму використовували лінію ДК 445 плазми Змішаної: ДК 445 x ХН-3-16 (ФАО 400) – $G_{\text{іст}} = 146\%$, $G_{\text{гіп}} = 147\%$, $G_{\text{конк}} = 118\%$. Високий рівень гетерозису проявили новостворені лінії плазми Змішаної: ХН-7-16 x ХН-5-16 (ФАО 300) – $G_{\text{іст}} = 142\%$, $G_{\text{гіп}} = 144\%$, $G_{\text{конк}} = 127\%$, а також за використання материнської форми Кр 9698 (Lancaster) і лінії Змішаної плазми – Кр 9698 x ХН-58-16 ($G_{\text{іст}} = 143\%$, $G_{\text{гіп}} = 147\%$, $G_{\text{конк}} = 130\%$), що є свідченням наявності потужного потенціалу підвищення рівня маси 1 000 зерен із використанням вихідного матеріалу Змішаної плазми.

Значення показника генотипової мінливості (V_g) за масою 1 000 зерен у батьківських компонентів перевищувало показники паратипової мінливості (V_m), що вказує на селекційну різноманітність вихідного матеріалу та достатній рівень гомозиготизації в новоствореного вихідного матеріалу.

Для синтезу нових високоврожайних генотипів кукурудзи в умовах зрошення перспективно використовувати у схрещуваннях лінії Змішаної плазми, що створені за участі комерційних гібридів і кросів ліній, контрастних за групами стиглості різних генетичних плазм.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Паламарчук В. Характеристика гібридів кукурудзи за масою 1 000 зерен та продуктивністю залежно від елементів технології. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2018. № 1. С. 38–42. DOI: 10/P1P5I2P10-0478-2018-1-P8-42.
2. Відпрацювання інструментарію та алгоритмів корегування селекційних програм по кукурудзі / М. Капустян та ін. *Селекція і насінництво*. 2018. Вип. 113. С. 77–84. DOI: 10.30835/2413-7510.2018.134360.
3. Кирпа М., Скотар С., Рева Л. Крупність насіння кукурудзи та техніко-економічне значення цієї ознаки в технологіях сепарування. *Бюллетень Інститута сільськогосподарського господарства степної зони Національної академії аграрних наук України*. 2012. № 2. С. 20–24.
4. Поліморфізм скоростиглих ліній кукурудзи плазми Айодент та сестринських гібридів створених за їх участі / Б. Дзюбецький та ін. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2017. № 1. Р. 46–51. DOI: 10.15421/20175.
5. Нужна М., Боденко Н. Моделі гібридів кукурудзи fao 150–490 для умов зрошення. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2018. Т. 14. № 1. Р. 58–65. DOI: 10.21498/2518-1017.21498/2518-1017.14.12018.126508.
6. Unkovich M., Baldock J., Forbes M. Variability in harvest index of grain crops and potential significance for carbon accounting : examples from Australian agriculture. *Advances in Agronomy*. 2010. Vol. 105. P. 173–219. DOI: 10.1016/S0065-2113(10)05005-4.
7. Hütsch B., Schubert S. Harvest Index of Maize (*Zea mays* L.): Are There Possibilities for Improvement? *Advances in Agronomy*. 2017. Vol. 146. P. 37–82. DOI: 10.1016/bs.agron.2017.07.004.
8. Тищенко О., Тищенко А. Напрями селекції люцерни для умов зрошення. *Зрошуване землеробство*. 2014. Вип. 62. С. 93–95.
9. Вожегова Р., Лавриненко Ю., Гож О. Науково-практичні рекомендації з технології вирощування кукурудзи в умовах зрошення Південного Степу України. Херсон : Гринь Д.С.? 2015. 104 с.
10. Методика польового дослідження (Зрошуване землеробство) : навчальний посібник / В. Ушкаренко та ін. Херсон : Гринь Д.С., 2014. 448 с.

REFERENCES:

1. Palamarchuk, V.D. (2018). Kharakterystyka hibrydiv kukurudzy za masoiu 1 000 zeren ta produktyvnistiu zalezno vid elementiv tekhnolohii [Characterization of corn hybrids by weight of 1000 grains and productivity depending on technology elements. Bulletin of the Uman National University of Horticulture]. *Visnyk Umanskoho natsionalnoho universytetu sadivnytstva – Bulletin of the Uman National University of Horticulture*, 1, 38–42. DOI: 10/P1P5I2P10-0478-2018-1-P8-42 [in Ukrainian].
2. Kapustian, M.V., Polukhina, A.V., Tymchuk, V.M., & Chernobai, L.M. (2018) Vidpratsiuvannia instrumentarii ta alhorytmiv korehuvannia selektsiinykh prohram po kukurudzi [Development of tools and algorithms for corn breeding program correction]. *Selektsiia i nasinnystvo – Breeding and seed production*, 113, 77–84. DOI: 10.30835/2413-7510.2018.134360 [in Ukrainian].
3. Kirpa, M.Ya., Skotar, S.O., & Reva, L.I. (2012). Krupnist nasinnia kukurudzy ta tekhniko-ekonomichne znachennia tsiiei oznaky v tekhnolohiiakh separuvannia [The size of corn seeds and the technical and economic significance of this trait in separation technologies]. *Biuleten Instytutu silskoho hospodarstva stepovoi zony NAAN Ukrainy – Bulletin of the Institute of Agriculture of the steppe zone of NAAS of Ukraine*, 2, 20–24 [in Ukrainian].
4. Dziubetskyi, B.V., Cherchel, V.Yu., & Abelmanov, O.V. (2017). Polimorfizm skorostyglykh liniy kukurudzy plazmy Aiudent ta sestrynskykh hibrydiv stvorenykh za yikh uchasti [Polymorphism of the fast-growing Aydent plasma corn lines and sister hybrids created with their participation]. *Ukr. J. Ecol. – Ukr. J. Ecol.* 1, 46–51. DOI: 10.15421/20175 [in Ukrainian].
5. Nuzhna, M.V., & Bodenko, N.A. (2018). Modeli ghibrydiv kukurudzy fao 150–490 dlja umov zroshennja [FAO 150-490 corn hybrid models for irrigation conditions]. *Plant Varieties Studying and Protection*, 14 (1), 58–65. DOI: 10.21498/2518-1017.21498/2518-1017.14.12018.126508 [in Ukrainian].
6. Tishchenko, O.D., & Tishchenko, A.V. (2014). Naprjamy selekciji ljucerny dlja umov zroshennja. [Directions for alfalfa breeding for irrigation conditions]. *Zroshuvane zemlerobstvo – Irrigated agriculture*, 62, 93–95 [in Ukrainian].
7. Unkovich, M., Baldock, J., & Forbes, M. (2010). Variability in harvest index of grain crops and

potential significance for carbon accounting: examples from Australian agriculture. *Adv. Agron.*, 105, 173–219. DOI: 10.1016/S0065-2113(10)05005-4 [in English].

8. Hütsch, B.W., & Schubert, S. (2017). Harvest Index of Maize (*Zea mays* L.): Are There Possibilities for Improvement? *Adv. Agron.*, 146, 37–82. DOI: 10.1016/bs.agron.2017.07.004 [in English].

9. Vozhehova, R.A., Lavrynenko, Yu.O., & Hozh, O.A. (2015). *Naukovo-praktychni rekomendatsii*

z tekhnolohii vyroshchuvannia kukurudzy v umovakh zroshennia Pivdennoho Stepu Ukrainy [Scientific and practical recommendations on the technology of corn cultivation in the conditions of irrigation of the Southern Steppe of Ukraine] [in Ukrainian].

10. Lavrynenko, Yu.O., Kokovikhin, S.V., Naidonov, V.H., & Mykhalenko, I.V. (2008). *Metodychni vkazivky z nasynnytstva kukurudzy v umovakh zroshennia* [Methodological instructions for seeding of corn under irrigation conditions] [in Ukrainian].

УДК 581.522:633.88 (477.7)

DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2020.73.36>

БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА АГРОБІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЕХІНАЦЕЇ ПУРПУРОВОЇ В КОНТЕКСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВИДУ ДЛЯ МІСЬКОГО ОЗЕЛЕНЕННЯ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ (ОГЛЯДОВА)

ОМЕЛЯНОВА В.Ю. – аспірант

<https://orcid.org/0000-0002-5687-3412>

КОТОВСЬКА Ю.С. – агроном

<https://orcid.org/0000-0001-7935-209X>

Херсонський державний аграрно-економічний університет

Постановка проблеми. Озеленення присадибних ділянок лікарськими рослинами є актуальним питанням сьогодення. Лікарські рослини не тільки виконують естетичну і декоративну функцію, а й можуть слугувати для отримання лікарської сировини. Одними з представників таких рослин є види роду ехінацея. *Echinacea purpurea* (L.) Moench. – багаторічна рослина, перевагами якої є рясне і тривале цвітіння, високий коефіцієнт розмноження та невибагливість до умов навколишнього середовища. Ці та інші властивості сприяють тому, що ехінацея мають велику популярність у сфері озеленення присадибних ділянок. Використання ехінацеї в озелененні мало вивчене, отже, потребує подальшого вивчення.

Завдяки ефектній формі та яскравій кольоровій гамі суцвіть ехінацея пурпурова займає лідируючі позиції серед садових рослин. Квіти створюють яскраві барвисті композиції і прекрасно поєднуються з іншими декоративними культурами (*Phlox*, *Rudbeckia*, *Gaillardia*, *Hyssopus*, *Monarda*, *Cosmos*, *Pyrrethrum*) та представниками хвойних [1].

Зрізані суцвіття використовуються у флористичі для створення свіжих та сухих композицій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В Україні ехінацея пурпурова вирощувалась як декоративна рослина переважно в південних районах і використовувалась в медицині неофіційно. Але за кілька останніх років вченими Інституту лікарських рослин (нині Станція лікарських рослин) розроблені рекомендації з промислового вирощування і переробки ехінацеї пурпурової.

У літературних джерелах ехінацея пурпурова найчастіше описується як лікарська рослина і дуже мало відомостей про неї як квітково-декоративну рослину.

Першим дослідником і популяризатором ехінацеї пурпурової в нашій країні був професор Томілін. Він вважав її потужним стимулятором центральної нервової системи, біостимулятором і чудо-

вим терапевтичним засобом, який за своїми властивостями не поступається женьшеню.

Ще в 1954 р. Б.С. Нікольським консервованим спиртом сік ехінацеї був вивчений експериментально і допущений фармакологічним комітетом для клінічного застосування при виразковій хворобі і гастритах [3].

Л.В. Селезенко і В.Д. Осетров вказують, що настоявка ехінацеї ефективна для лікування й особливо профілактики респіраторних і вірусних захворювань [4].

За словами С.А. Курганської, культуру можна використовувати на зріз, бо вона має красиві суцвіття, що довго зберігаються у воді [5]. Науковці Всеросійського науково-дослідного інституту лікарських та ароматичних рослин міста Москви А.Н. Цицилін та А.В. Черкасов у роботі «Особенности использования лекарственных растений при озеленении Москвы» стверджують, що для створення квітників із лікарських рослин дуже ефективним є використання ехінацеї пурпурової та таких рослин, як гісоп лікарський, монарда трубчаста, меліса лікарська, м'ята перцева, синюха блакитна та материнка звичайна [7]. У 2011 р. О.М. Коробльова у своїй статті [8] описує ехінацею пурпурову як лікарську та декоративну рослину, що має велике суцвіття, гарне забарвлення та приємний аромат квіток. Вона наводить приклади використання культури в групових або поодиноких посадках. Канадський садівник П. Ланза описує ехінацею пурпурову як чудову, довгоквітучу рослину, що може використовуватися в декоративних садах та є цінним доповненням у композиціях із *Solidago*, *Aster*, *Chrysanthemum* та іншими багаторічниками [9]. Авторка рекомендує використовувати свіжозрізану рослину в живих композиціях, а коли усі пелюстки обпадуть, а центральний конус засохне – в композиціях із сухоцвітів. Дон Бюрк описує ехінацею як рослину сільських садків, що додає кольору та величності котеджним та парковим насажден-